Казахский национальный университет им. аль-Фараби

УДК 005:331.103(574)(043) На правах рукописи

Салимгереев Нарсымбат Мусагалиевич

Инновационные решения в нормировании труда в организациях Республики Казахстан

8D04105 - Инновационный менеджмент

Диссертация на соискание степени
доктора философии (PhD)

Отечественный научный консультант
Мухамедиев Булат Минтаевич,
профессор, д.э.н.

Зарубежный научный консультант
Катаржина Черевач-Филипович,
доктор PhD

Республика Казахстан
Алматы, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ ……..…… **3**
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ …….. **15**
ВВЕДЕНИЕ ……...…… **17**
Глава 1 Теоретические основы нормирования труда в контексте инновационного менеджмента …… **25**
1.1 Эволюция нормирования труда: от инженерного измерения к аналитическому управлению персоналом …….……. 25
1.2 Нормирование труда и инновационный менеджмент …...…….. 37
1.3 Нормирование труда как основа доказательного кадрового планирования и организационного дизайна ……...…… 48
Выводы по первой главе …….. 58
Глава 2 Методологические основы разработки инновационных решений в нормировании труда …….. **60**
2.1 Современные методы нормирования труда и их ограничения (в применении к управленческому и умственному труду) ...…….……... 60
2.2 Методика определения численности руководителей и специалистов на основе данных о фактических затратах рабочего времени и машинного обучения ……..……. 69
2.3 Методика измерения сложности труда руководителей и специалистов на основе функционального анализа работы и данных о фактических затратах рабочего времени ...…….……... 78
2.4 Этические и правовые аспекты проведения исследования …… 87
Выводы по второй главе …….. 90
Глава 3 Внедрение результатов исследования и оценка их практической значимости в организациях Республики Казахстан …… **91**
3.1 Оценка актуальности и потребности во внедрении новых подходов к нормированию труда в РК ……... 91
3.2 Применение разработанной методики в электроэнергетической отрасли Республики Казахстан …….. 99
3.3 Результаты внедрения и эффекты применения методики нормирования труда в АО «KEGOC» ..…….. 109
3.4 Перспективы внедрения нормирования труда как основы доказательного управления человеческими ресурсами в условиях цифровой трансформации экономики Республики Казахстан ……...…….. 118
Выводы по третьей главе …… 128
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ……..…….. **129**
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ..……. **141**

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей диссертации применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Теоретические понятия

Взаимодействие человека и машины (*Human–machine interaction*) — процесс обмена информацией между оператором и технической системой.

Гипотеза рутинно-смещённых технологических изменений (*Routine-Biased Technological Change,* RBTC Hypothesis) — экономическая концепция, утверждающая, что внедрение компьютерных технологий преимущественно заменяют рутинные виды труда, повышая долю нерутинного труда. В рамках диссертации данная гипотеза используется для интерпретации структуры трудозатрат руководителей и специалистов, а также оценки потенциала автоматизации.

Джоб крафтинг (*Job crafting*) — концепция организационной психологии, описывающая процесс активного изменения работником содержания, структуры или восприятия своей работы с целью повышения её осмысленности, мотивации и соответствия индивидуальным ценностям.

Интеллектуальный труд (*Knowledge work*) — вид деятельности, требующий применения теоретических знаний, анализа и суждений при решении нестандартных рабочих задач.

Информационно-процессинговая теория (*Information-Processing Theory*) — концепция, рассматривающая человека и организацию как системы обработки информации. Применительно к исследованию она объясняет зависимость организационной структуры от сложности и объёма информации, циркулирующей в трудовых процессах.

Исследование операций (*Operations Research*) — это научная дисциплина, изучающая методы применения количественного анализа, математического моделирования и оптимизационных вычислений для обоснования и поддержки управленческих решений.

Кадровое планирование (*Workforce planning*) — процесс анализа, прогнозирования и планирования спроса и предложения рабочей силы, оценки пробелов и определения целевых мероприятий по управлению талантами, чтобы гарантировать наличие в организации нужных людей — с нужными навыками — в

нужном месте в нужное время — для выполнения своей миссии и стратегических задач.

Кластеры компетенций (*Competency clusters*) — это логически объединённые группы компетенций, требующихся для выполнения функций и работ, схожих по своему характеру и направленности. В рамках исследования кластеры компетенций формируются на основе категорий функционального анализа работы (*Functional Job Analysis*) с целью упрощения визуализации, восприятия и анализа взаимосвязей между содержанием трудовой деятельности и требованиями к профессиональным качествам работников. Знание содержания труда, выраженного в кластерах компетенций, необходимо для обоснованного подбора персонала, а также для разработки и реализации эффективных политик найма, обучения и профессионального развития сотрудников.

Когнитивная нагрузка (*Cognitive workload*) — совокупность ментальных усилий, необходимых для выполнения рабочей задачи в условиях ограниченного времени и ресурсов.

Когнитивная психология (*Cognitive psychology*) — область психологии, изучающая процессы восприятия, мышления, внимания и принятия решений человеком. В контексте управления человеческими ресурсами она используется для оценки когнитивной нагрузки и ментальных аспектов трудовой деятельности, влияющих на эффективность и качество работы.

Модель Тушмана–Надлера (*Tushman–Nadler Model*) — это концептуальная модель организации, рассматривающая её как систему обработки информации, эффективность которой определяется степенью согласованности между трудовыми задачами, людьми, структурой и технологиями. В рамках информационно-процессинговой теории данная модель интерпретирует организацию как адаптивный механизм, предназначенный для переработки потоков информации, поступающих из внешней и внутренней среды, с целью снижения неопределённости и обеспечения согласованности управленческих решений.

Модель характеристик работы (*Job Characteristics Model*) — модель, объясняющая влияние параметров работы (автономия, разнообразие задач, значимость, обратная связь) на мотивацию и эффективность труда.

Наука о данных (*Data Science*) — это междисциплинарная область знаний, объединяющая методы статистики, машинного обучения и вычислительной аналитики для извлечения знаний и закономерностей из больших массивов данных. В контексте

исследования наука о данных рассматривается как инструмент доказательного управления человеческими ресурсами, обеспечивающий обработку, интерпретацию и визуализацию данных о трудовой деятельности, трудозатратах и компетенциях. Применение методов *Data Science* позволяет повысить объективность кадровых решений, автоматизировать процессы изучения содержания труда и оптимизировать системы нормирования труда и кадрового планирования.

Нормативы по труду (*Labor standards*) — это технически обоснованные показатели трудозатрат или численности квалифицированного персонала, необходимых для выполнения заданного объёма работы в типовых организационно-технических условиях, либо объёма выполняемой работы или произведённой продукции в единицу времени.

Нормативы численности (*Staffing standard*) — оптимальная численность работников конкретного профессионально-квалификационного состава, необходимая для производства единицы продукции или заданного объема работ в определенных организационно-технических условиях.

Организационная амбидекстрия (*Organizational ambidexterity*) — способность организации одновременно поддерживать эксплуатационную эффективность текущих процессов и развивать инновационные направления.

Организационная иерархия (*Organizational hierarchy*) — это многоуровневая система распределения должностей в организации, отражающая их относительную значимость, степень ответственности и влияние на достижение стратегических целей. В рамках исследования положение должности в иерархической структуре определяется с использованием метода *Hay job evaluation*, позволяющего количественно оценить сложность, ответственность и вклад каждой должности в достижение организационных результатов. Такой подход обеспечивает объективное соотнесение уровня должности с её ролью в системе управления и способствует выстраиванию сбалансированной организационной структуры.

Организационная структура (*Organizational structure*) — это иерархически упорядоченная система, обеспечивающая координацию и взаимодействие элементов организации (структурных подразделений и должностей).

Организационная эффективность (*Organizational efficiency*) — степень рациональности использования ресурсов организации для достижения поставленных целей.

Организационный дизайн (*Organizational design*) представляет собой процесс формирования и оптимизации структуры, функций и распределения полномочий в организации с целью повышения эффективности функционирования.

Оценка должностей по системе *Hay* (*Hay job evaluation*) — метод аналитической оценки должностей, основанный на измерении факторов знаний, решений и ответственности. В диссертации данный подход используется как инструмент сопоставления уровней сложности труда и организационной иерархии.

Поляризация занятости (*Job polarization*) — социально-экономический процесс, характеризующийся ростом занятости в высоко- и низкоквалифицированных категориях труда при сокращении доли работников среднего уровня.

Потенциал автоматизации (*Automation potential*) — степень вероятности замещения человеческого труда технологиями. В исследовании он рассматривается как доля рутинного когнитивного труда в структуре трудозатрат.

Производительность труда (*Labor productivity*) — количественная мера эффективности использования трудовых ресурсов, выражающаяся в отношении объёма произведённой продукции или оказанных услуг к затратам труда.

Промышленная и организационная (П-О) психология (*Industrial and Organizational Psychology*) — прикладная область психологии, исследующая поведение человека в трудовой и организационной среде. В исследовании она выступает теоретической основой методов функционального анализа работы и оценки сложности труда.

Промышленная инженерия (*Industrial engineering*) — это отрасль инженерного менеджмента, занимающаяся вопросами усовершенствования процессов при производстве промышленных или потребительских товаров.

Профессиональное развитие персонала (*Employee professional development*) — систематический процесс совершенствования знаний, навыков и компетенций работников, обеспечивающий их соответствие требованиям организации. В контексте исследования рассматривается как элемент кадрового планирования, направленный на снижение дефицита компетенций в подразделениях различного уровня трудовой сложности.

Психологический анализ труда (*Job analysis*) — это систематический процесс описания содержания, требований и условий выполнения работы, направленный на выявление знаний, умений, навыков и других характеристик, необходимых для её успешного выполнения. В контексте исследования психологический анализ труда

служит теоретической основой для функционального анализа работы (*Functional Job Analysis, FJA*), оценки сложности труда и разработки структур компетенций.

Рационализация труда (*Labor rationalization*) — процесс совершенствования трудовых процессов, направленный на устранение неэффективных операций и оптимизацию использования рабочего времени.

Сложность труда (*Task complexity*) — это интегральная характеристика трудовой деятельности, отражающая когнитивную насыщенность выполняемых функций и работ.

Структура (профиль) компетенций (*Competency profile*) — это совокупность профессиональных и поведенческих характеристик, необходимых для успешного выполнения функций и работ в рамках конкретного структурного подразделения организации или должности. В контексте исследования структура (профиль) компетенций определяется путем интегрирования структуры трудозатрат и функционального анализа работы.

Структура трудозатрат (*Workload structure*) — распределение затрат рабочего времени по элементам трудового процесса. В контексте исследования она служит эмпирической основой для расчёта индекса сложности труда и организационного дизайна.

Теория контингентности (*Contingency Theory*) — теория организационного управления, утверждающая, что оптимальная структура и стиль управления зависят от характеристик внешней среды, технологии и внутренних процессов.

Теория сохранения ресурсов (*Conservation of Resources Theory*) — теория сохранения ресурсов исходит из того, что люди стремятся сохранять, накапливать и защищать свои ресурсы (время, энергию, навыки, социальную поддержку, статус и т.п.), а стресс возникает тогда, когда ресурсы утрачиваются, угрожают утратой или когда вложенные ресурсы не приводят к ожидаемому их приращению.

Уверенность в собственной профессиональной эффективности *(Job confidence)* — это степень уверенности работника в своей способности успешно выполнять рабочие задачи и достигать требуемых результатов на текущем рабочем месте; субъективная оценка собственной профессиональной эффективности и компетентности в рамках данной работы.

Управление человеческими ресурсами на основе доказательств (*Evidence-Based Human Resource Management*) — это концепция управления, основанная на интеграции

научных знаний, объективных данных, аналитических методов и практического опыта для принятия кадровых решений.

Человеческий капитал (*Human capital*) понимается как совокупность знаний, навыков, умений и компетенций работников, которые используются для достижения стратегических целей организации.

Ширина управленческого контроля (*Span of control*) — количественный показатель, отражающий число подчинённых, находящихся в непосредственном подчинении у одного руководителя. В исследовании используется для анализа взаимосвязи между сложностью труда и уровнем централизации управления.

Эргономика и инженерная психология (*Human Factors and Ergonomics*) — научное направление, изучающее взаимодействие человека с техническими системами.

Методологические термины

Natural Language Processing (*NLP*) — область искусственного интеллекта, направленная на разработку алгоритмов и моделей, обеспечивающих автоматическую обработку, анализ и интерпретацию естественного языка. В контексте исследования методы NLP используются для анализа текстовых описаний функций и работ, автоматического извлечения признаков и формирования структурированных данных для последующей классификации и анализа.

NODE (*Neural Oblivious Decision Ensembles*) — нейросетевая архитектура, объединяющая принципы деревьев решений и глубокого обучения для эффективного анализа табличных данных.

Python — это высокоуровневый интерпретируемый язык программирования общего назначения, широко применяемый в области анализа данных, машинного обучения и научных вычислений. В контексте исследования используется как основная среда для обработки, анализа и визуализации данных о содержании труда, а также для построения и обучения моделей классификации функций и работ и расчёта их трудоемкости.

PyTorch — это программная библиотека с открытым исходным кодом, разработанная компанией *Meta (Facebook)*, предназначенная для разработки и обучения нейронных сетей.

R — это язык и программная среда для статистических вычислений и графического анализа данных.

TabNet — архитектура глубокой нейронной сети, разработанная компанией *Google AI*, предназначенная для обучения на табличных (структурированных) данных с использованием механизма последовательного внимания (*sequential attention*).

TensorFlow — это программная библиотека с открытым исходным кодом, разработанная компанией *Google*, предназначенная для построения и обучения моделей машинного обучения и нейронных сетей.

Восходящий (принцип) подход (*Bottom-up approach*) — это метод, основанный на детальном описании рабочих процессов с разбиением их на элементы. Для каждого элемента определяется трудоёмкость. Совокупная трудоёмкость рабочего процесса формируется путём суммирования трудозатрат всех его элементов, что позволяет объективно определить необходимую численность персонала для выполнения данного процесса или совокупности процессов. В рамках исследования данный подход используется для расчёта потребности в персонале на основе данных о фактических затратах рабочего времени.

Изучение методов труда (*Method Study*) — направление в рамках изучения труда, ориентированное на систематический анализ существующих и проектирование новых способов выполнения работы.

Изучение труда (*Work Study*) — совокупность методов, направленных на анализ и совершенствование трудовых процессов посредством измерения затрат времени и оптимизации последовательности операций.

Имитационное моделирование (*Simulation modeling*) — метод анализа сложных систем, при котором создаются их упрощённые компьютерные модели для оценки влияния различных факторов.

Классификация функций и работ (*Task classification*) — это процесс отнесения элементов рабочих процессов (функций и работ) к установленным категориям функционального анализа работы (*Functional Job Analysis, FJA*). В исследовании данный процесс реализуется в два этапа: на первом этапе формируется размеченная база данных, включающая описание трудовых функций и их принадлежность к категориям FJA, что обеспечивает воспроизводимость процедуры; на втором этапе выполняется автоматическая классификация с использованием обученной модели машинного обучения.

Линейное программирование (*Linear programming*) — метод математической оптимизации, направленный на нахождение оптимального распределения ограниченных ресурсов.

Марковская цепь — это вероятностная модель последовательности состояний, описывающая динамику системы как набор переходов между дискретными состояниями во времени, где вероятность следующего состояния определяется только текущим состоянием (марковское свойство), а не всей предшествующей историей.

Метод Дельфи (*Delphi method*) — процедура получения согласованного экспертного мнения посредством серии анонимных опросов с обратной связью.

Метод коэффициентов и соотношений (*Ratio analysis*) — метод определения численности персонала на основе относительных величин, отражающих пропорции между их различными категориями.

Метод номинальной группы (*Nominal group technique*) — структурированный метод группового обсуждения, направленный на выработку согласованных решений и приоритетов.

Методы машинного обучения (*Machine learning methods*) — совокупность алгоритмов, позволяющих выявлять закономерности в данных без явного программирования. В диссертации данные методы использовались для автоматической классификации функций и работ, а также для оценки их трудоемкости.

Методы оптимизации (*Optimization modeling*) — совокупность математических процедур, направленных на нахождение наилучшего решения при заданных ограничениях.

Модели массового обслуживания (*Queuing models*) — математические модели, описывающие процессы обслуживания заявок в системах с ограниченными ресурсами.

Нормирование труда (*Work Measurement*) процесс определения трудозатрат необходимых для производства единицы продукции или заданного объема работ. В контексте исследования нормирование труда рассматривается как инструмент доказательного управления человеческими ресурсами, обеспечивающий объективную оценку трудозатрат и принятие обоснованных решений в кадровом планировании и организационном дизайне.

Однофакторный дисперсионный анализ (*One-Way ANOVA*) — метод статистического анализа, применяемый для проверки значимости различий между средними значениями в нескольких группах.

Оценка трудоёмкости (*Workload assessment*) — процесс определения объёма трудозатрат, необходимого для выполнения определённых функций, работ или трудовых операций.

Перекрёстная проверка (*Cross-validation*) — метод оценки точности предсказательной модели на основе разбиения данных на обучающую и проверочную выборки. В исследовании данный подход использовался при валидации моделей машинного обучения, применяемых для оценки трудоемкости функций и работ.

Проверка надёжности и валидности (*Reliability and validity assessment*) — это процесс статистической и методологической оценки качества измерительных методов, направленный на подтверждение их устойчивости, внутренней согласованности и соответствия теоретической модели исследования. В рамках настоящей работы проверка надёжности обеспечивала воспроизводимость и стабильность результатов измерения, тогда как валидность включала содержательную, конструктную и критериальную составляющие. Содержательная валидность отражала полноту охвата теоретического содержания понятия трудовой сложности; конструктная валидность подтверждала соответствие измеряемого индекса сложности труда ожидаемым теоретическим закономерностям; критериальная валидность устанавливалась через статистически значимые зависимости между индексом сложности труда (TCI) и внешними эмпирическими показателями.

Прогнозирование временных рядов (*Time series forecasting*) — статистический метод прогнозирования будущих значений показателя на основе анализа его динамики во времени.

Процедура статистического восполнения (*Imputation modeling*) — метод восстановления недостающих значений в выборке на основе известных взаимосвязей между переменными. В диссертации этот метод применялся при расширении набора данных о функциях и работах для расчёта трудоемкости.

Процесс сбора данных (*Data collection process*) — совокупность процедур добычи, систематизации и проверки информации, необходимой для проведения анализа рабочих процессов. В исследовании процесс сбора данных включал элементный анализ, анкетирование и самоотчеты респондентов с использованием специализированных программных инструментов.

Регрессионный анализ (*Regression analysis*) — статистический метод выявления зависимостей между зависимыми и независимыми переменными.

Сценарное планирование (*Scenario analysis*) — метод прогнозирования, основанный на построении альтернативных сценариев развития внешней и внутренней среды организации.

Функциональный анализ работы (*Functional Job Analysis,* FJA) — это метод систематического описания содержания труда, основанный на выделении и классификации рабочих задач по функциональным категориям взаимодействия человека с данными, людьми и физическими объектами. В диссертации данный метод используется как основа для измерения сложности труда и построения моделей компетенций на основе элементного анализа функций и работ.

Хронометраж (*Time Study*) — метод измерения продолжительности выполнения отдельных трудовых операций с целью установления норм времени.

Эмпирические и прикладные показатели

Индекс сложности труда (*Task Complexity Index,* TCI) — это количественный показатель, предназначенный для измерения уровня когнитивной насыщенности выполняемых функций и работ. В рамках исследования индекс разработан путём интегрирования данных функционального анализа работы (*Functional Job Analysis,* FJA) и структуры трудозатрат, полученной на основе данных о фактических затратах рабочего времени. Индекс сложности труда (TCI) выступает ключевым показателем, связывающим нормирование труда, кадровое планирование и организационный дизайн, обеспечивая объективное выражение сложности труда на уровне должностей и структурных подразделений.

Нерутинный аналитический труд (*Non-routine analytic tasks*) — это вид умственной деятельности, связанный с решением нестандартных проблем, требующих интерпретации информации, критического анализа и выработки новых решений в условиях неопределённости. Такие рабочие задачи отличаются высокой когнитивной насыщенностью и низкой степенью формализуемости, поскольку не могут быть сведены к устойчивым алгоритмам или реализованы в машинном коде.

Нерутинный межличностный труд (*Non-routine interactive tasks*) — это вид трудовой деятельности, основанный на межличностном взаимодействии, координации, наставничестве и коммуникации в процессе совместного выполнения рабочих задач. Такой труд требует развитых навыков межличностного взаимодействия и высокого уровня эмоционального интеллекта.

Нерутинный труд (*Non-routine tasks*) — это вид трудовой деятельности, включающий операции, требующие анализа, интерпретации информации, принятия решений и адаптации к изменяющимся условиям. Такие задачи не поддаются формализации и не могут быть полностью описаны в виде алгоритмов или машинного

кода. В контексте гипотезы RBTC нерутинный труд рассматривается как менее подверженный автоматизации и как ключевой источник роста занятости в высококвалифицированных сегментах экономики, где ценятся когнитивные, аналитические и межличностные компетенции работников.

Планирование спроса и предложения рабочей силы (*Workforce demand and supply planning*) — это ключевой процесс кадрового планирования, направленный на прогнозирование будущей потребности организации в персонале, его численности и компетенциях, необходимых для достижения стратегических целей. Этот процесс обеспечивает предвидение не только того, какие категории работников и с каким уровнем квалификации понадобятся в будущем, но и потенциальных источников их привлечения. В рамках системного кадрового планирования он также включает определение направлений развития компетенций существующего персонала с целью предотвращения кадрового разрыва и обеспечения устойчивости организации к изменениям внешней и внутренней среды.

Рутинный когнитивный труд (*Routine cognitive tasks*) — это вид умственной деятельности, связанный с обработкой информации по установленным правилам и шаблонам, не требующий творческого подхода или аналитического суждения. Такие рабочие задачи характеризуются высокой степенью структурированности и повторяемости, что делает их формализуемыми и пригодными для автоматизации.

Рутинный труд (*Routine tasks*) — это вид трудовой деятельности, характеризующийся повторяющимися операциями, выполняемыми по заранее установленным процедурам, что делает такие задачи предсказуемыми и формализуемыми. В соответствии с гипотезой RBTC, рутинный труд наиболее подвержен автоматизации и вытеснению технологиями, поскольку может быть выражен в машинном коде.

Трудоёмкость функции или работы (*Task workload*) — это количественная характеристика совокупных затрат рабочего времени, необходимых для выполнения конкретной функции или работы. Поскольку одна функция или работа может выполняться несколькими исполнителями с разной степенью участия, трудоёмкость рассматривается как аддитивная величина, рассчитываемая путём суммирования рабочего времени всех исполнителей, затраченного на её выполнение.

Уязвимость к автоматизации (*Automation susceptibility*) — показатель, характеризующий вероятность замещения трудовых функций компьютеризированными

технологиями. В диссертации уязвимость к автоматизации определяется на основе доли рутинного труда в общей структуре трудозатрат.

Частота и продолжительность выполнения функций и работ (*Task frequency and duration*) — это эмпирические показатели, отражающие периодичность и затраты рабочего времени на выполнение отдельных функций и работ; они служат основой для оценки их трудоёмкости.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

APA (*American Psychological Association*) — Американская психологическая ассоциация, крупнейшая профессиональная организация психологов в США.

BI (*Business Intelligence)* — Бизнес-аналитика, интеллектуальный анализ данных.

CRM (*Customer Relationship Management)* — система управления взаимоотношениями с клиентами, предназначенная для сбора, хранения и анализа данных о клиентах с целью повышения эффективности взаимодействия и принятия управленческих решений.

Division 14 (SIOP) — одно из подразделений APA, объединяющее специалистов в области промышленной и организационной психологии (Industrial and Organizational Psychology).

DOT (*Dictionary of Occupational Titles)* — Словарь профессиональных описаний.

ERP (*Enterprise Resource Planning)* — Система планирования ресурсов предприятия.

GRASP (*Workload Measurement System for Nursing)* — Мистема измерения трудовой нагрузки в сестринском деле.

HR (*Human Resources)* — Человеческие ресурсы, персонал организации.

HRM (*Human Resource Management)* — Управление человеческими ресурсами.

IoT (*Internet of Things)* — интернет вещей, совокупность взаимосвязанных устройств и датчиков, способных обмениваться данными без участия человека, используемая для мониторинга и автоматизации производственных и организационных процессов.

NASA-TLX (*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index)* — Индекс трудовой нагрузки NASA.

O*NET (*Occupational Information Network)* — сеть профессиональной информации.

PIAAC (*Programme for the International Assessment of Adult Competencies)* — Программа международной оценки компетенций взрослого населения.

RAFAELA (*Nursing Intensity and Staffing System, Finland)* — Финская система измерения интенсивности и численности персонала в сестринском деле.

SCNWMT (*Scottish Community Nursing Workload Measurement Tool)* — Шотландский инструмент измерения трудовой нагрузки медсестёр.

STEP (*Skills Toward Employment and Productivity)* — Исследовательская программа по оценке навыков и продуктивности.

SVM (*Support Vector Machin)e* — Метод опорных векторов (алгоритм машинного обучения).

SWAT (*Subjective Workload Assessment Technique)* — Метод субъективной оценки трудовой нагрузки.

XGBoost (*eXtreme Gradient Boosting)* — метод экстремального градиентного бустинга (алгоритм машинного обучения).

ИО — Исследование операций.

НОТ — Научная организация труда.

УЧРД — Управление человеческими ресурсами на основе доказательств — отечественная аббревиатура, обозначающая концепцию *Evidence-Based HRM*.

ВВЕДЕНИЕ

Общая характеристика работы

Диссертация посвящена разработке и эмпирической проверке инновационного подхода к нормированию труда руководителей и специалистов как ядра доказательного управления человеческими ресурсами и стратегического кадрового планирования: на основе синтеза методов нормирования труда, прикладной психологии, науки о данных и организационной теории формируется интегрированный аналитический инструмент, обеспечивающий выработку обоснованных управленческих решений в сфере стратегического управления человеческим капиталом.

Актуальность темы исследования

Актуальность темы исследования обусловлена переходом мировой и национальной экономики Республики Казахстан к наукоёмкому и цифровому типу развития, при котором ценность знаний, аналитических и творческих способностей работников становится ключевым фактором конкурентоспособности организаций. Данный вектор соотносится с приоритетами Национального плана развития Республики Казахстан до 2029 года, предусматривающего развитие цифровой инфраструктуры, трансформацию навыков и наращивание человеческого капитала, а также ориентир на рост производительности труда как качественную составляющую экономического роста. В условиях ускоряющихся технологических изменений и роста неопределённости эффективность управления человеческими ресурсами определяется способностью принимать решения на основе доказательных данных, включая обоснование численности, распределение функций и требования к компетенциям. Вместе с тем в Казахстане нормирование труда сохраняет преимущественно инженерно-нормативный характер и недостаточно охватывает интеллектуальный и управленческий труд, что формирует разрыв с подходами к стратегическому кадровому планированию и цифровизации управленческих контуров. Проблема усиливается ростом доли высококвалифицированных работников — с 25% в 2002 году до 43% в 2022 году, — чья деятельность характеризуется высокой когнитивной и коммуникативной сложностью и слабо поддаётся традиционным методам изучения. Таким образом, требуется разработка интегрированной системы нормирования труда на принципах доказательного управления человеческими ресурсами, позволяющей объективно оценивать сложность труда, прогнозировать оптимальную численность и

структуру компетенций персонала, а также поддерживать рост производительности и развитие человеческого капитала.

Степень разработанности проблемы

Проблематика нормирования труда имеет глубокие исторические и теоретические корни. Её развитие связано с формированием научных представлений о рациональной организации труда, зародившихся в трудах представителей школы научного менеджмента: Ф. Тейлор, Г. Гант, Ф. и Л. Гилбрет. Эти исследователи заложили основы анализа трудовых операций, изучения трудозатрат и расчёта норм времени. Впоследствии идеи научной организации труда получили развитие в советской экономической науке, где нормирование труда рассматривалось как инструмент управления плановой экономики и повышения производительности труда. В СССР была создана разветвлённая сеть нормативно-исследовательских институтов, обеспечивавших разработку типовых, межотраслевых и отраслевых нормативов, служивших основой для расчёта местных нормативов по труду.

В зарубежной научной литературе развитие нормирования труда происходило параллельно с эволюцией управленческих и инженерных подходов. В XX веке нормирование труда превратилось в неотъемлемый элемент промышленной и системной инженерии, где детальный анализ трудовых операций и продолжительности их выполнения применялся прежде всего для рационализации методов работы и повышения производительности труда. Современные модели нормирования труда интегрируются в систему стратегического кадрового планирования, опираются на методы исследования операций, анализа данных и математического моделирования.

Практика нормирования труда в Республике Казахстан во многом унаследована из советского периода, когда этот процесс был неотъемлемой частью централизованного планирования и управления производительностью труда. В постсоветский период интерес к нормированию труда в Казахстане существенно снизился. Современное трудовое законодательство регулирует разработку норм труда преимущественно для организаций, деятельность которых подлежит государственному регулированию тарифов. Таким образом, системное применение нормирования труда ограничено сферой естественных монополий и государственного сектора.

Среди отечественных исследований, посвящённых вопросам нормирования труда, в постсоветский период особое внимание уделялось анализу состояния и организационных проблем системы нормирования в Республике Казахстан.

Отмечалось, что после распада СССР единая система нормативного регулирования труда утратила целостность и перестала функционировать как согласованный механизм. Отраслевые министерства утратили функции координации и методического руководства нормировочной работой, отсутствовала централизованная отчётность и мониторинг показателей состояния нормирования труда. Несмотря на технологический прогресс и повышение уровня механизации, производительность труда во многих секторах экономики (энергетике, строительстве и др.) демонстрировала тенденцию к снижению, что указывало на деградацию прежних механизмов организации и планирования труда. В отечественных публикациях начала XXI века преобладал констатирующий подход, направленный на выявление институциональных и методических проблем, однако практически не затрагивались вопросы внедрения инновационных методов, информационных технологий и аналитических инструментов.

Таким образом, несмотря на наличие значительного теоретического и прикладного наследия, проблема нормирования труда в современных условиях остаётся недостаточно исследованной с позиций цифровой экономики и инновационного менеджмента. Возникает необходимость в научном обновлении системы нормирования труда, её концептуальном переосмыслении и интеграции с современными теориями менеджмента, что позволит трансформировать нормирование труда из традиционного технического инструмента в динамичный элемент системы стратегического управления человеческими ресурсами, основанный на принципах аналитичности, объективности и научной воспроизводимости.

Цель диссертационного исследования

Целью диссертационного исследования является разработка и обоснование инновационных подходов к нормированию труда, основанных на современных концепциях менеджмента, аналитических технологиях и принципах доказательного управления человеческими ресурсами, направленных на повышение эффективности и адаптивности организаций Республики Казахстан в условиях цифровой трансформации экономики.

Задачи диссертационного исследования:

1. Проанализировать эволюцию и современное состояние научных подходов к нормированию труда, выявив их ключевые концепции, ограничения и потенциал интеграции с современными теориями менеджмента и цифровыми технологиями;

2. Обосновать необходимость инновационного переосмысления нормирования труда в контексте доказательного управления человеческими ресурсами и цифровой трансформации экономики;

3. Разработать методическую систему анализа содержания труда руководителей и специалистов, основанную на интеграции методов классического нормирования труда с подходами промышленно-организационной психологии, что позволит перейти от описательного изучения трудовых функций к исследованию их когнитивной структуры и выявлению факторов, определяющих сложность управленческого труда;

4. Создать методику определения численности руководителей и специалистов, основанную на фактических данных о трудозатратах и методах науки о данных, исключающую влияние субъективных экспертных оценок и обеспечивающую воспроизводимость расчётов;

5. Предложить подход к объективной оценке сложности труда на уровне организации (мезоуровне), основанный на анализе данных о трудоёмкости и когнитивных характеристиках выполняемых функций, обеспечивающий применение полученных показателей в кадровом планировании и организационном дизайне;

6. Разработать методическую систему интеграции нормирования труда в процесс принятия управленческих решений, где нормирование рассматривается как эмпирическое ядро системы доказательного управления человеческими ресурсами.

Объект исследования: организации Республики Казахстан как социально-экономические системы, в которых реализуются процессы нормирования труда и управления трудовой деятельностью.

Предмет исследования: методы и инструменты нормирования труда, интегрированные с современными концепциями менеджмента и подходами науки о данных.

Теоретическая и методологическая основа

Теоретическую основу исследования составляют концепции научной организации труда (Ф. Тейлор, Г. Гилбрет, Г. Эмерсон), современные теории менеджмента и организационного дизайна (Г. Минцберг, Дж. Гэлбрейт), информационно-процессинговая модель организации (М. Тушман, Д. Надлер), а также

подходы промышленно-организационной и когнитивной психологии (С. Файн, У. Уайли, С. Харт, Л. Ставэланд). Исследование опирается на идеи доказательного управления человеческими ресурсами (Р. Бринер, Д. Руссо, Э. Барендс) и концепции управления человеческими ресурсами, основанного на данных.

Методологическую основу работы составляют системный и междисциплинарный подходы, методы функционального анализа работы, анализа воспринимаемой рабочей нагрузки (NASA-TLX), поэлементного анализа трудовых процессов, статистические методы, включая корреляционный и дисперсионный анализ, а также алгоритмы машинного обучения для расчёта трудоёмкости функций и работ, а также численности персонала.

Эмпирическую базу исследования составили результаты многолетних авторских исследований, включающих совокупность взаимосвязанных массивов данных, полученных при изучении фактических затрат рабочего времени, рутинности и сложности труда, а также воспринимаемой рабочей нагрузки руководителей и специалистов государственных и промышленных организаций Республики Казахстан. Основные данные сформированы на основе функционального анализа и учёта рабочего времени с применением разработанного web-приложения. В совокупности эмпирическая база охватывает более 3600 работников из более чем 120 организаций (включая свыше 1 100 структурных подразделений) и содержит десятки тысяч наблюдений о трудовой деятельности и функциях.

Научная новизна исследования

Разработана методическая система анализа содержания труда руководителей и специалистов, обеспечивающая переход от описательного изучения функций и работ к анализу их когнитивной структуры и сложности. Данная методическая система интегрирует методы классического нормирования труда, промышленно-организационную психологию и аналитические подходы науки о данных.

Предложена методика определения численности персонала на основе фактических данных о трудозатратах и алгоритмов машинного обучения, исключающая субъективные экспертные оценки.

Обосновано использование нормирования труда как инструмента организационного дизайна и доказательного управления человеческими ресурсами, что преобразует его роль от технического расчёта норм до аналитической функции управления трудом.

Положения, выносимые на защиту:

1. Доказано, что предложенный междисциплинарный подход к анализу содержания труда руководителей и специалистов обеспечивает количественную оценку рутинности труда на основе фактических затрат рабочего времени и тем самым повышает корректность измерения влияния технологических изменений на структуру занятости, что подтверждено апробацией на данных местных исполнительных органов и организаций электроэнергетической отрасли Республики Казахстан;
2. Подтверждено, что нормативная численность руководителей и специалистов может определяться на основе данных о фактических затратах рабочего времени и алгоритмов машинного обучения без использования субъективных экспертных оценок при высоком согласовании с комбинированными экспертными расчётами, что показано на материалах АО НК «КазМунайГаз» и позволяет выявлять резервы оптимизации численности;
3. Валидирован интегральный индекс сложности труда Task Complexity Index (TCI), обеспечивающий сопоставимое количественное сравнение подразделений и должностей по уровню когнитивной насыщенности труда на основе интеграции данных функционального анализа работы и структуры фактических трудозатрат, причём на данных АО «KEGOC» установлены его систематические различия по типам подразделений и уровням должностей, положительная связь с грейдовыми оценками *Hay* и показателями NASA-TLX и отрицательная связь с шириной управленческого контроля;
4. Установлено, что в условиях цифровизации экономики нормирование труда руководителей и специалистов в крупных национальных инфраструктурных компаниях Республики Казахстан (АО НК «КазМунайГаз» и АО «KEGOC»), основанное на данных о фактических затратах рабочего времени, функционирует как инструмент доказательного кадрового планирования и организационного дизайна, обеспечивающий статистически обоснованную диагностику параметров организационной структуры (резервы численности, избыточная численность руководителей) и поддержку решений по оплате труда и развитию персонала.

Теоретическая значимость исследования

Теоретическая значимость исследования заключается в развитии научных представлений о нормировании труда как междисциплинарной области знания, объединяющей классические методы изучения трудоемкости элементов трудового процесса, промышленно-организационной и когнитивной психологии, а также аналитические подходы науки о данных. В исследовании предложена концепция инновационного нормирования труда, рассматривающая его как элемент системы доказательного управления человеческими ресурсами и организационного дизайна. Разработаны теоретико-методологические положения, раскрывающие связь между сложностью труда, когнитивной нагрузкой и структурой трудозатрат управленческих функций, что позволяет по-новому интерпретировать роль нормирования труда в системе современного менеджмента.

Практическая значимость исследования

Практическая значимость исследования определяется возможностью использования разработанных подходов и инструментов в деятельности государственных и промышленных организаций Республики Казахстан. Предложенные методики могут быть применены при нормировании труда, проектировании организационных структур, планировании численности и развитии компетенций персонала. Полученные результаты создают основу для внедрения аналитических технологий в систему управления человеческими ресурсами и способствуют формированию интегрированной, объективной и воспроизводимой модели нормирования труда, соответствующей требованиям цифровой экономики.

Апробация работы

Результаты диссертационного исследования докладывались на международных научно-практических конференциях по нормированию труда в государствах-участниках СНГ в городах Ташкент, Душанбе и Минск, а также на международной конференции *THE PARADIGM OF SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT IN THE CONTEXT OF GLOBAL CHANGE: CHALLENGES, CONSEQUENCES, OPPORTUNITIES* (2023).

Ключевые результаты исследования опубликованы в рецензируемых журналах, входящих в базу Web of Science, в том числе в статьях:

– *Measuring the routine and non-routine task contents: a comparative study between state and industrial sector employees* (International Journal of Productivity and Performance Management, 2024);

– *Revamping staffing strategy: a bottom-up approach* (Annals of Operations Research, 2025).

Практическая апробация предложенных подходов осуществлялась в ходе исследований, проведённых в организациях нефтегазовой и электроэнергетической отрасли Республики Казахстан, включая АО НК «КазМунайГаз», АО «KEGOC». Разработанные инструменты и модели были использованы при анализе трудовой деятельности, расчёте трудоёмкости и определении численности управленческого и инженерно-технического персонала.

Глава 1 Теоретические основы нормирования труда в контексте инновационного менеджмента

1.1 Эволюция нормирования труда: от инженерного измерения к аналитическому управлению персоналом

Нормирование труда исторически возникло как инженерный инструмент рационализации трудовых процессов и повышения производительности. По мере усложнения экономики и роста доли интеллектуального труда эта функция трансформировалась: от фиксации времени и движений к анализу содержания и сложности труда, информационных нагрузок и организационного дизайна. В результате нормирование труда стало служить не только средством расчёта нормативов по труду, но и источником данных для кадрового планирования и управленческих решений в рамках доказательного подхода.

Нормирование труда является элементом научной организации труда, суть которого состоит в рационализации и повышении производительности труда. Научная организация труда как отдельная дисциплина экономической науки зародилась в конце 19 - начале 20 века, когда промышленная революция привела к радикальному изменению процессов в организациях. Вторая промышленная революция охарактеризовалась внедрением в производство научных достижений в металлургии, электроэнергетике и химии, а также стремительным повышением производительности труда. Руководители организаций осознали, что эмпирических знаний в области управления уже недостаточно для новых вызовов.

Основы современных методов нормирования труда были заложены американцами Фредериком Тейлором (Taylor) и супругами Фрэнком и Лилиан Гилбрет (Gilbreth) в начале XX века. Первые научные методы изучения затрат рабочего времени (англ. *Time study*) были разработаны Фредериком Тейлором. В 1883 он впервые применил секундомер для изучения затрат рабочего времени. Тейлор писал, что для установления нормы времени на выполнение рабочей задачи необходимо (i) разделить эту задачу на элементы работы; (ii) описать и рассчитать время каждого элемента работы; и (iii) добавить временную поправку для учета задержек и отдыха. В 1911 году Тейлор опубликовал книгу «Принципы научного менеджмента», в которой было положено начало современной науки об организации и нормирования труда, как самостоятельной области исследований (Taylor, 1911).

Тейлор разработал следующие четыре научных принципа управления, которые актуальны и сегодня: (i) при выборе методов и приемов работы необходимо основываться на научных исследованиях, а не на практическом опыте работников; (ii) распределение заданий среди работников должно производится с учетом их индивидуальных способностей; (iii) необходимо оценивать производительность каждого работника и при необходимости давать соответствующие инструкции чтобы обеспечивать приемлемую результативность; (iv) руководители должны планировать и обучать, а рабочие должны выполнять то, чему их научили.

Принципы изучения и описания рабочих движений (англ. *Motion study*) впервые были разработаны супругами Фрэнком и Лилиан Гилбрет и состоят из большого разнообразия процедур описания, систематического анализа и средств улучшения методов работы. Фрэнк Гилбрет писал, что: «Основная цель научного менеджмента — это устранение потерь и достижение желаемых результатов с наименьшими затратами времени и усилий». Супруги использовали прогрессивный по тем временам метод изучения движений – фото и киносъемку. Поместив рабочего перед черно-белой сеткой, Фрэнк Гилбрет снимал его действия на кинопленку. Тщательно сопоставляя данные микрохронометра с движениями рабочего, Фрэнк Гилбрет определял движения, которые считал неэффективными или излишними, и вносил соответствующие корректировки в рабочие движения чтобы повысить эффективность труда (Gilbreth & Kent, 1911).

Подход Тейлора — разложение работы на элементы, измерение времени и выведение норм — заложил основу научного анализа труда, а исследования Гилбретов добавили измерение движений, устраняя избыточные действия. Эта связка «время + движение» стала методологическим фундаментом последующего поточного производства и стандартизации.

С начала XIX века до Первой мировой войны основным методом производства было ремесленное производство. Генри Форд нашел способ перейти от ремесленного производства к массовому производству при помощи технологических достижений того времени. Генри Форд применил принципы Тейлора в процессе производства автомобилей. Форд стал применять на своих предприятиях конвейер, а также внедрил стандартизацию и типизацию производственных процессов. Вместе с этим на замену квалифицированным рабочим пришли неспециализированные рабочие, которые стали основой промышленного производства. Система поточного производства Форда основывается на (i) детальной разработке синхронизированных технологических

процессов; (ii) механизации и автоматизации процессов производства; (iii) максимальном разделении труда; (iv) и полной стандартизация производства (Ford, 2024).

В эпоху фордизма нормирование труда стало важнейшим компонентом организации производственного процесса. Оно также использовалось для анализа и оптимизации трудовых процессов, управления производительностью рабочих и разработки систем стимулирования и мотивации работников. Методы нормирования труда помогали промышленности достичь беспрецедентного уровня эффективности и производительности.

Массовое производство демонстрировало эффективность норм в стабильной среде и при наблюдаемом физическом труде. Однако по мере роста доли умственного труда эти предпосылки перестали быть универсальными, что потребовало методологического сдвига от чисто инженерного к аналитическому взгляду на содержание работы.

В России послереволюционного и раннего советского периодов развитие научной организации труда (НОТ) стало жизненно необходимым условием восстановления экономики после кризиса военного коммунизма. С переходом к новой экономической политике (НЭП) промышленность была переведена на систему хозяйственного расчёта, что потребовало от государства выработки механизмов повышения производительности труда и совершенствования систем оплаты (Бородкин & Сафонова, 2000).

В 1921 году по декрету Совета труда и обороны, подписанному В. И. Лениным, был создан Центральный институт труда, возглавленный А. К. Гастевым. Учёный разработал и внедрил принципы научной организации труда, включавшие механизацию ручных операций, рационализацию производственных процессов, внедрение прогрессивной техники и технологии. Его работы, в том числе книга «Как надо работать» (Гастев, 2022), оказали решающее влияние на формирование отечественной школы нормирования труда, соединив инженерные методы с задачами массового обучения и стандартизации.

Существенный вклад в развитие отечественной НОТ внёс О. А. Ерманский, который подверг критике тейлоризм за игнорирование человеческого фактора и предложил более гуманистический подход к организации труда. Его концепция «физиологического оптимума» исходила из необходимости согласования производственных задач с физиологическими возможностями человека, что

фактически стало одним из первых примеров учёта эргономических принципов в планировании и нормировании (Корицкий, 1990).

Вклад П. М. Керженцева и А. Ф. Журавского в развитие советской системы нормирования труда заключался в разработке стандартов рациональной организации рабочего времени, совершенствовании методов управления производством и включении в анализ — наряду с экономическими — психологических и социальных факторов (Кравченко & Тюрина, 2005).

К концу 1950-х — началу 1960-х годов научная организация труда получила новый импульс, связанный с индустриализацией, техническим прогрессом и конкуренцией с западными экономиками. В период зрелого СССР нормированию труда уделялось первостепенное значение: оно рассматривалось как основа планомерного и пропорционального развития народного хозяйства, а также как инструмент реализации принципа распределения по труду. Государственные органы контролировали соответствие действующих норм уровню техники и организации производства, что делало нормирование неотъемлемым элементом централизованного планирования (Зубкова & Слезингер, 1997).

В стране действовала разветвлённая сеть нормативно-исследовательских институтов, обеспечивавших разработку технически обоснованных единых и типовых норм, а также методическое руководство их внедрением в различных отраслях (Салимгереев, 2009). Советская школа НОТ придала нормированию труда масштабность и системность, превратив его в центральное звено государственного управления производительностью.

Однако к концу 1970-х годов чрезмерная централизация и планово-контрольная функция ограничили инновационный потенциал нормирования труда. Оно стало инструментом поддержания стабильности, а не источником обновления. Тем не менее накопленный теоретический и методический опыт сыграл ключевую роль в переходе к следующему этапу — периоду технологических и производственных революций, когда развитие вычислительной техники и автоматизации вновь изменило роль человека и методы анализа труда.

Дальнейшее развитие науки и техники привело к некоторому снижению значимости нормирования труда в организации производства в развитых странах. Третья промышленная революция охарактеризовалась широким применением в производстве вычислительных технологий, персональных компьютеров и портативных коммуникационных устройств. В производстве стало применяться

высокоавтоматизированное оборудование. Темп выпуска продукции стал больше зависеть от оборудования, а не от работников, что привело к снижению значимости нормирования труда как инструмента контроля производительности труда (Institute of Industrial and Systems Engineers, n.d.).

С другой стороны, переход экономик развитых стран от концепции массового производства к бережливому производству привел к снижению значимости нормирования труда как инструмента для разработки систем мотивации и оплаты труда. Массовое производство позволило значительно увеличить производительность труда и капитала, а также снизить себестоимость продукции. Однако объемы производимой продукции массового производства основывались на прогнозах спроса. При флуктуациях спроса массовое производство приводило к перепроизводству, что в свою очередь приводило к большим потерям. Промышленность перешла к концепции бережливого производства, которая была заимствована из производственной системы Toyota, созданной Тайити Оно. Бережливое производство — это систематический метод производства, используемый для устранения потерь в производственной системе. Цель этой системы заключается в повышении ценности для клиентов и снижении потерь, связанных с неравномерной рабочей нагрузкой и перегрузкой. Слово «бережливое» в этом контексте означает отсутствие излишеств, поэтому бережливое производство можно перевести просто как производство с минимальными потерями (Toyota Production System, n.d.). В бережливом производстве нормирование труда перестаёт быть лишь инструментом контроля и становится средством организационного обучения: данные о производственных процессах используются для постоянного улучшения методов.

Если при массовом производстве людские ресурсы рассматривались промышленными компаниями как издержки, которые необходимо контролировать, то при бережливом производстве персонал рассматривается как ценность. Поэтому компании стали все меньше применять сдельные системы оплаты труда, основанные на нормах времени и выработки. Промышленные компании развитых стран перешли на системы оплаты, основанные на участии работников в прибыли компании и на премировании за заслуги такие как качество, своевременность, бережливость, безаварийность или уровень удовлетворенности заказчиков. Компании также перешли от индивидуальных систем оплаты труда к групповым для стимулирования активного вклада работников в достижение финансовых и иных корпоративных целей. Кроме этого, частая смена технологий и методов производства соответственно вела бы к

частому перерасчету норм времени и выработки, что приводило бы возрастанию задержек при пересмотре систем оплаты труда и другим видам издержек (Institute of Industrial and Systems Engineers, n.d.-a).

Однако нормирование труда, безусловно, не утратило актуальности. В развитых странах оно рассматривается как один из прикладных инструментов промышленной и системной инженерии (англ. *Industrial and Systems Engineering*), предметом которой является проектирование, совершенствование и внедрение интегрированных систем, включающих людей, материалы, информацию, оборудование и энергию. В этой логике нормирование труда напрямую связано с задачами повышения эффективности и производительности, снижения издержек, улучшения качества, а также обеспечением требований охраны труда и безопасности. Практически это выражается в выявлении и сокращении потерь времени и ресурсов за счёт оптимизации процессов и процедур и опоры на междисциплинарные знания — от управления и организации производства до логистики, эргономики и инженерии безопасности (Institute of Industrial and Systems Engineers, n.d.-b).

В свете бережливого производства нормирование труда это один из важнейших инструментов для улучшения производственного планирования. Лучшее производственное планирование позволяет решать следующие задачи бережливого производства: (i) приспособление ритма производства к потребностям заказчиков, (ii) снижение производственных издержек и (iii) сокращение избыточных товарно-материальных запасов.

В бережливом производстве различают 7 видов потерь: (i) перепроизводство, (ii) излишний объем материалов, (iii) излишняя транспортировка, (iv) излишние перемещения людей, (v) брак, (vi) излишняя обработка и (vii) простои. Причина многих этих потерь — это неравномерность производства, возникающая при несогласованности производства и потребления. Приспособление производственного ритма к потребностям заказчика важно чтобы производить именно столько сколько нужно заказчику и тогда, когда это ему необходимо, чтобы не допустить перепроизводства и задержек с поставками. При согласованности производства и потребления не образуются очереди, не требуются дополнительные материалы и запасы для удовлетворения пикового спроса. Ритмичное производство не утомляет работников, обеспечивает стабильную эффективность и качество работы.

В свою очередь для ритмичного производства необходимы точные производственные графики, которые могут быть разработаны только на основе хорошо

выверенных нормативов по труду. При наличии качественных норм времени определяются точные сроки производства готовой продукции и других мероприятий таких, как например вывод оборудования в ремонт, поставка сырья и комплектующих.

При проектировании новых производственных объектов или модернизации существующих используются системы виртуальной симуляции производства, которые в качестве вводных данных требуют надежные нормативы по труду (нормы времени и выработки). При помощи виртуальной симуляции можно предвидеть потенциальные проблемы и «узкие места» производства, оптимизировать пространственные характеристики производственной площади, потоки материалов и рабочую загрузку персонала.

Снижение производственных издержек при помощи нормирования труда достигается путем изучения затрат времени на выполнение производственных операций и поиска способов для снижения (или исключения) затрат времени на непродуктивные операции (простои, излишнюю обработку и транспортировку материалов, и излишнее перемещение людей). С точки зрения промышленной инженерии оптимизация производственных процессов и нормирование труда взаимно дополняют друг друга и не могут быть полностью отделены друг от друга.

В дополнение к упомянутому нормативы по труду в компаниях развитых стран продолжают применяться как источник ценной аналитической информации для: определения необходимой численности персонала, себестоимости произведенной продукции, оценки результативности персонала.

Так как в СССР нормирование труда было инструментом централизованного планирования оно включало в себя как вопросы рационализации и повышения производительности труда, так и вопросы планирования потребности в персонале. В странах с рыночной экономикой под понятием нормирования труда подразумевается инструментарий для поиска наиболее рациональных походов к организации производства. В соответствии с британским стандартом *BS 3138: Glossary of Terms Used in Management Services* (*British Standards Institution*, 1992) для понятий «нормирование и изучение методов труда» используется общий термин «изучение труда», который используются при изучении труда во всех его контекстах и ведет к систематическому исследованию всех факторов, влияющих на эффективность и экономичность трудовых процессов с целью их улучшения (таблица 1).

Таблица 1

Содержание компонентов исследования труда

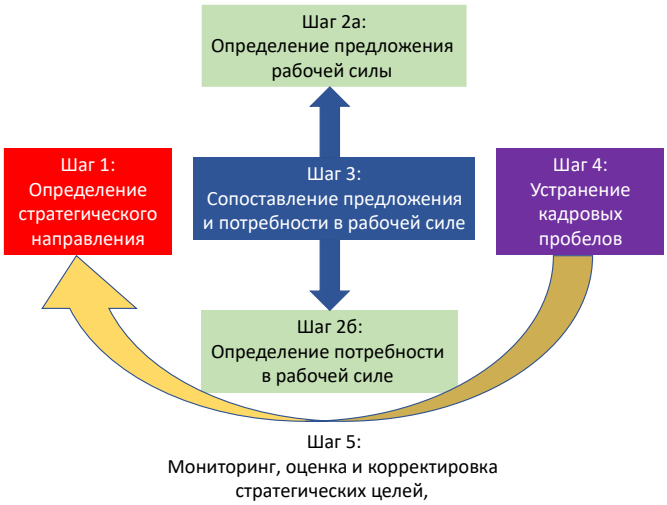
Изучение труда (англ. *Work Study*)	
Изучение методов работы (англ. *Method Study*)	Нормирование труда (англ. *Work Measurement*)
Систематическое документирование и критический анализ существующих и предлагаемых способов выполнения работы с целью разработки более эффективных и экономичных методов труда и снижения затрат	Применение методов, предназначенных для установления времени, в течение которого квалифицированный рабочий выполняет определенную работу с заданным уровнем производительности

Примечание. Заимствовано из BS 3138: *Glossary of Terms Used in Management Services* (British Standards Institution, 1992).

При этом в современной академической и практической литературе США и Великобритании для вопросов планирования персонала используется отдельный термин «кадровое планирование». В свою очередь определение (прогнозирование) потребности в персонале является одним из основных элементов процесса кадрового планирования (рисунок 1).

Рисунок 1

Процесс кадрового планирования

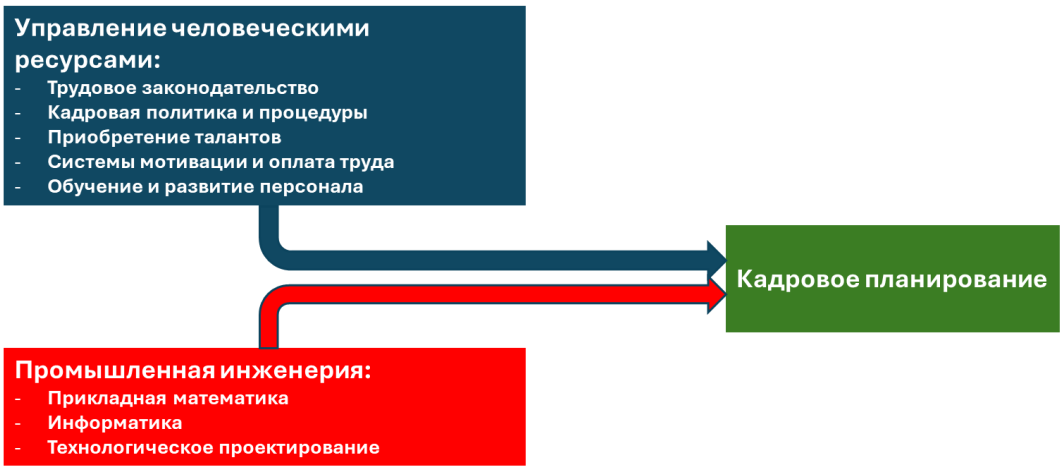


Примечание. Адаптировано из Nataraj et al. (2014)

Кадровое планирование является отдельной междисциплинарной отраслью знаний, которая включает в себя элементы управления человеческими ресурсами и промышленной инженерии (рисунок 2). В таблице 2 мы приводим определения термина «Кадровое планирование» разных изданий.

Рисунок 2

Области знаний, которыми должен обладать специалист по кадровому планированию



Основываясь на приведенных определениях, можно заключить что целями кадрового планирования являются (Vernez et al., 2007):

1) определение численности и профессионально-квалификационного состава персонала, необходимого для достижения стратегических целей организации;

2) разработка комплексного плана действий, который обеспечит наличие соответствующего персонала, когда это необходимо;

3) экономическое обоснование политик и программ управления персоналом, необходимых для достижения стратегических целей организации.

Таблица 2

Определения термина «Кадровое планирование»

Источник	Определение
National Institutes of Health (n.d.)	Кадровое планирование — это процесс анализа, прогнозирования и планирования спроса и предложения рабочей силы, оценки пробелов и определения целевых мероприятий по управлению талантами, чтобы гарантировать наличие в организации нужных людей — с нужными навыками — в нужном месте в нужное время — для выполнения своей миссии и стратегических задач
Emmerichs et al. (2004)	Кадровое планирование — это организационная деятельность, направленная на обеспечение того, чтобы инвестиции в человеческий капитал приводили к способности организации своевременно и эффективно выполнять ее стратегические замыслы
Vernez et al. (2007)	Кадровое планирование и развитие, кратко называемое управлением рабочей силой, заключается в том, чтобы обеспечивать необходимое количество персонала с необходимым набором навыков и компетенций на нужных позициях в нужное время

Кадровое планирование как самостоятельная дисциплина зародилась в промышленно-развитых странах в конце 1960-х и начале 1970-х годах в период экономического роста и низкой безработицы (Reilly, 1996). Причем термин на английском языке звучал как “Manpower planning”. Однако со временем стали применять термин “Workforce planning” чтобы нейтрализовать гендерное различие (Sinclair, 2004). Кадровое планирование было необходимо для того, чтобы обеспечить растущий спрос на продукцию и услуги квалифицированной рабочей силой, а также обеспечить рост производительности труда. Однако экономический спад 1980-х годов привел потере интереса к кадровому планированию (Sinclair, 2004). В условиях ухудшающейся экономической ситуации корпорации вносили изменения в свои организационные структуры, которые противоречили практике кадрового планирования, что привело к реакции против централизованной корпоративной власти (Reilly, 1996). В результате корпорации отошли от централизованного кадрового планирования и передали больше полномочий местным подразделениям, а это привело к утрате накопленного опыта и знаний в кадровом планировании (Castley, 1996). Подходы к кадровому планированию становились все более механистическими и грубыми. Кроме того, политики управления персоналом перешли от количественного подхода и внимания к цифрам к более качественному подходу, рассматривающему навыки, привносимыми сотрудниками в организации (Reilly, 1996).

Во второй половине 1990-х годов кадровое планирование начало возвращаться в повестку дня кадровых служб. Организации стали осознавать важность развития кадрового потенциала в среде, которая требует адаптивности, а не стабильности (Sinclair, 2004). Стало общепризнанным, что вклад сотрудников необходимо усиливать за счет лучшего использования их потенциала. Появилось понимание необходимости устанавливать перед сотрудниками цели в контексте бизнес-планов и усложнять их в стремлении к постоянному совершенствованию бизнеса. Организациям было необходимо планировать собственное выживание, поскольку им приходилось иметь дело с такими явлениями рынка как: (i) усиливающаяся конкуренция как внутри страны, так и зарубежом; (ii) изменения на рынка труда, набор и удержание персонала; (iii) увеличивающаяся скорость появления и распространения информации; (iv) глобализация экономической деятельности; (v) потребительство и стремление к качеству по приемлемой цене (Reilly, 1996). Ценой ошибки могла стать потеря доли рынка (Sinclair, 2004). Организациям было необходимо уметь справляться с любыми подъемами или спадами.

Анализ современной академической и практической литературы показывает, что нормирование труда является неотъемлемым элементом процесса кадрового планирования, которое применяется и как инструмент рационализации трудовых процессов и как инструмент определения потребности в персонале. При этом кадровое планирование имеет стратегическое значение, охватывает все категории работников, и подразумевает прогнозирование предложения и потребности в персонале в контексте изменений во внутренней и внешней среде организации.

Из-за высокого темпа изменений во внешней среде и естественной концентрации на сиюминутных задачах чтобы уложиться в сроки у организаций возникает соблазн игнорировать будущее поскольку краткосрочное мышление имеет тенденцию вытеснять мышление в долгосрочной перспективе. Более того, детали повседневной работы зачастую затмевают общую картину. Кадровое планирование рассматривает долгосрочные вопросы укомплектования организации персоналом и позволяет ей быть более подготовленной к будущему и противостоять неожиданным изменениям во внешней среде.

Формальный процесс кадрового планирования позволяет объединять усилия различных структурных единиц организации ради достижения общих целей организации. В рамках процесса кадрового планирования должно формироваться согласованное и детальное представление о среде, с которой столкнется организация в долгосрочной перспективе, общей стратегии бизнеса, а также об ее ограничениях в финансах и ресурсах.

Кадровое планирование также подразумевает разработку корпоративной политики чтобы операционные подразделения планировали свои человеческие ресурсы структурированным образом. Это позволят избежать краткосрочное мышление и предотвратить корпоративную анархию в вопросах укомплектования персоналом.

В развитых странах стратегическое кадровое планирование внедряется не только в корпорациях, но и в государственных и оборонных структурах. Например, в федеральном правительстве США предусмотрен законодательный мандат о кадровом планировании. Закон о модернизации деятельности правительства (The Government Performance and Results Modernization Act - GPRAMA) требует от федеральных агентств создавать и публиковать стратегические планы развития человеческого капитала в соответствии с их миссиями и целями (Censeo Consulting, 2020). На сайте RAND Corporation мы смогли найти публикации по кадровому планированию в сфере обороны и безопасности США. На сайте Национального исследовательского совета

США содержатся публикации о кадровом планировании гражданских служб (таблица 3).

Таблица 3

Публикации по нормированию труда и кадровому планированию в госсекторе США

Сфера, отрасль государственного управления, государственный орган	Наименование документа	Авторы исследования
Управление здравоохранения ветеранов	Модель численности персонала объектов Управления здравоохранения ветеранов	National Research Council, 2020
Комитет по авиационной безопасности Федерального управления гражданской авиации	Нормы штатного расписания инспекторов по авиационной безопасности	National Research Council, 2006
Федеральное управление гражданской авиации Министерства транспорта США	Оценка кадровых потребностей системных специалистов в авиации	National Research Council, 2013
Министерство военно-морского флота, Министерство обороны	Операционный процесс планирования рабочей силы	Emmerichs et al., 2004
Министерство обороны	Варианты общего анализа спроса и предложения рабочей силы Министерства обороны: потенциальные подходы и доступные источники данных	Nataraj et al., 2014
Секретная служба США	Определение кадровых потребностей в административных, профессиональных и технических работниках Секретной службы США. Методы и извлеченные уроки	Schulker et al., 2020
ВВС США	Процессы планирования и развития персонала	Vernez et al., 2007

В XXI веке рост доли интеллектуального труда, цифровизация производственных и управленческих процессов, а также широкая доступность данных трансформировали нормирование труда из механистического инструмента контроля в аналитическую систему изучения трудовых процессов.

Казахстанская литература по теме нормирования труда представлена, в том числе, прикладными изданиями и учебными материалами, где нормирование рассматривается в связке с оплатой труда, трудовыми отношениями и практикой установления норм в организациях (Берешев, 2007; Утебаева & Понежа, 2011). Показателен формат «вопросы и ответы» в работе С.Х. Берешева, ориентированной на практическое применение нормирования и оплатных механизмов в поле трудового

законодательства Республики Казахстан (Берешев, 2007). Наряду с этим, в образовательной и методической литературе на государственном языке нормирование труда (еңбекті мөлшерлеу) описывается как система установления трудовых (временных) затрат и норм в конкретных организационно-технических условиях, что подтверждает устойчивое присутствие данной тематики в отечественной экономике труда и подготовке кадров (Сәлімбаева & Досхожаев, 2001).

Современное нормирование труда обеспечивает кадровое планирование объективными измерениями трудоёмкости и сложности труда, создавая эмпирическую основу для доказательного управления человеческими ресурсами. Эта эволюция отражает переход от количественного учёта труда к научно обоснованной HR-аналитике, что будет подробно рассмотрено в следующем подразделе — в контексте инновационного менеджмента и принципов доказательного подхода.

1.2 Нормирование труда и инновационный менеджмент

Как показано в предыдущем разделе, развитие нормирования труда от инженерных практик к аналитическим методам создало предпосылки для перехода к доказательному управлению. Истоки нормирования труда и системного подхода к управлению восходят к идеям научного менеджмента Ф. Тейлора, Ф. и Л. Гилбретов, Г. Эмерсона. Эти исследователи впервые поставили задачу измерения труда с позиции рационального использования рабочего времени и научной организации производственного процесса. В основу классических систем нормирования был положен принцип измеримости и повторяемости операций, что обеспечивало предсказуемость результатов и рост производительности. Уже в начале XX века нормирование стало неотъемлемой частью управленческого цикла, — инструментом, связывающим планирование, организацию и контроль (Taylor, 1911).

Однако с развитием психологии труда, бихевиоризма и школы человеческих отношений (Mayo, 1933; Maslow, 1943) в менеджменте произошёл сдвиг: внимание сместилось от физических аспектов труда к человеческому поведению, мотивации и вовлечённости. Эти направления показали, что производительность зависит не только от технических норм, но и от социально-психологических факторов.

Следующим этапом стала интеграция математических методов и подходов исследования операций (англ. *Operations Research*), появившихся во время Второй мировой войны (Ackoff & Sasieni, 1968). После войны методы оптимизации, моделирования и статистического анализа начали использоваться в экономике и

управлении. Это заложило методологическую основу для количественного анализа труда и управленческих решений, приближая HR-практику к научным дисциплинам.

К концу XX века сформировались предпосылки для перехода к новой парадигме управления человеческими ресурсами. Традиционные HR-подходы, основанные на экспертных оценках и субъективных суждениях, перестали удовлетворять требованиям эффективности и прозрачности. Под влиянием идей доказательной медицины (Sackett et al., 1996) возникла концепция управления на основе доказательств (Pfeffer & Sutton, 2006), а впоследствии — её специализированная ветвь концепция управление человеческими ресурсами на основе доказательств (Rousseau & Barends, 2011; Briner et al., 2009).

Управление человеческими ресурсами на основе доказательств (УЧРД) представляет собой подход, при котором управленческие решения в сфере персонала принимаются на основе систематического анализа лучших доступных доказательств из нескольких источников: (i) результаты научных исследований; (ii) организационные данные; (iii) профессиональный опыт HR-специалистов; (iv) контекстуальные и ценностные факторы заинтересованных сторон (Briner et al., 2009). Главная идея УЧРД — замена интуитивных и экспертных суждений доказательными практиками, основанными на данных и проверенных научных теориях. Такой подход усиливает стратегическую роль HR-функции, превращая её из административной в аналитическую и партнёрскую (Becker & Huselid, 2006). Согласно Rousseau (2006), доказательный подход обеспечивает не только повышение точности решений, но и устойчивое организационное обучение, поскольку каждая управленческая гипотеза проверяется эмпирически. Это соответствует логике инновационного менеджмента, где ключевым ресурсом выступают данные, знания и научные методы.

Современный этап развития HR характеризуется повсеместным внедрением информационных систем управления персоналом, ERP-систем, BI-приложений и алгоритмов машинного обучения, позволяющих анализировать большие массивы данных о трудовых процессах. Этот переход к управлению человеческими ресурсами на основе данных рассматривается как прикладное воплощение философии УЧРД. Данные, получаемые из цифровых источников (систем документооборота, автоматизации производства и бизнес-процессов, датчиков промышленного интернета вещей), дают возможность переходить от оценок к фактам.

УЧРД базируется на интеграции нескольких научных направлений: (i) исследование операций, (ii) промышленная и организационная психология, (iii) когнитивная психология и (iv) наука о данных.

Такое сочетание дисциплин формирует научную платформу инновационного менеджмента, где доказательность достигается синтезом количественных и качественных методов анализа.

Исследование операций (ИО) представляет собой область прикладной науки, направленную на разработку и использование количественных методов и математических моделей для принятия оптимальных управленческих решений. Термин “Исследование операций” впервые был официально употреблён в Великобритании в 1938 году для обозначения анализа операций военно-воздушных сил, проводимого в целях повышения эффективности применения радиолокационных систем (Ackoff & Sasieni, 1968). Во время Второй мировой войны методы исследования операций активно использовались при планировании военных действий, управлении логистикой, определении оптимальных маршрутов снабжения и распределении ресурсов. Наиболее известными разработчиками в этой области стали Патрик Блэкетт (Blackett), Джордж Данциг (Dantzig) и Рассел Акофф (Ackoff), внесшие фундаментальный вклад в становление исследования операций как дисциплины (Blackett, 1950; Dantzig, 1947).

После окончания войны принципы ИО были перенесены из военной сферы в экономику и управление производством. В 1950–1960-е годы ИО стало важным инструментом в промышленности, транспорте, энергетике и здравоохранении. Развитие вычислительной техники позволило решать задачи большой размерности, включающие сотни переменных и ограничений. Появились такие методы, как линейное и нелинейное программирование, теория массового обслуживания, теория игр, сетевые модели, имитационное моделирование и теория очередей (Churchman, Ackoff, & Arnoff, 1957). К 1970-м годам ИО превратилось из набора инструментов оптимизации в философию научного управления, направленную на повышение эффективности систем любого типа. Согласно Р. Акоффу (Ackoff, 1979), исследование операций — это «применение научного метода к проблемам управления сложными организациями с целью поиска наилучшего решения». В отличие от интуитивного управления, исследование операций основывается на строгом сборе данных, построении моделей и последующей проверке гипотез, что делает его прямым предшественником доказательного управления.

В области управления человеческими ресурсами методы ИО начали применяться с конца 1950-х годов. Первоначально они использовались для расчёта численности персонала и планирования смен в производственных подразделениях (Bryant et al., 1973). Позднее появились модели оптимального распределения сотрудников, прогнозирования текучести кадров и оценки трудоёмкости операций. Классическим примером является использование линейного программирования для решения задач минимизации затрат на персонал при сохранении производственной мощности. Другие направления применения включают:

1. Теорию очередей – для анализа нагрузки на сотрудников и оптимизации обслуживания клиентов;
2. Марковские цепи – для прогнозирования карьерных переходов и текучести персонала;
3. Имитационное моделирование – для оценки последствий организационных изменений и перераспределения задач.

В 1990–2000-е годы интерес к ИО в управлении человеческими ресурсами усилился благодаря концепции стратегического кадрового планирования. Работы RAND Corporation (Emmerichs et al., 2004; Nataraj et al., 2014) показали, что методы исследования операций позволяют прогнозировать кадровые потребности на основе модели “вход–поток–выход”, учитывающей поступление, перемещения и выбытие работников. В этих исследованиях исследование операций используется для построения аналитических моделей численности и состава персонала, где вводные переменные — это прогнозируемая рабочая нагрузка, производственные ограничения и компетенции работников. В результате организация получает количественно обоснованные решения о требуемой численности персонала, структуре должностей и соотношении профессиональных групп.

Исследование операций и нормирование труда представляют собой две взаимодополняющие концепции — микро- и макроуровень одной и той же управленческой логики. Нормирование труда измеряет труд, исследование операций оптимизирует его использование. Именно их синтез лежит в основе современных систем кадрового планирования и управления человеческими ресурсами на основе доказательств, где трудовые процессы анализируются количественно, а кадровые решения принимаются на основе математических моделей и достоверных данных. Таким образом, нормирование труда сегодня невозможно рассматривать вне контекста исследовательских и оптимизационных методов ИО. Это направление обеспечивает

переход от регламентно-административного подхода к инновационному управлению, основанному на доказательствах, данных и системном мышлении.

Промышленная и организационная психология (П-О психология) — это отрасль прикладной психологии, изучающая поведение человека в трудовой деятельности и организациях, а также разрабатывающая методы повышения эффективности труда и благополучия работников (Landy & Conte, 2019). Истоки дисциплины восходят к началу XX века и связаны с индустриализацией и развитием научного менеджмента. Появление фабрик, массового производства и управленческих иерархий вызвало потребность в изучении психологических факторов, влияющих на производительность и адаптацию человека к рабочим условиям.

Первопроходцами промышленной психологии считаются Гуго Мюнстерберг и Уолтер Дилл Скотт, опубликовавшие первые труды по психологии труда и рекламы (Münsterberg, 1913; Scott, 1911). В годы Первой мировой войны дисциплина получила мощный импульс: американская армия впервые применила психометрические тесты (Army Alpha и Army Beta) для оценки интеллекта и отбора солдат (Yerkes, 1917). Эти разработки стали прообразом современных инструментов профессионального отбора и оценки компетенций.

В межвоенный период (1920–1940-е годы) внимание исследователей сместилось от индивидуальной производительности к социальным аспектам труда. Хоторнские эксперименты Элтона Мэйо (Mayo, 1933) продемонстрировали влияние межличностных отношений, лидерства и групповой динамики на результаты труда. Эти открытия положили начало организационной психологии, сосредоточенной на поведении групп, мотивации и организационной культуре.

Во второй половине XX века дисциплина оформилась как комплексное направление, объединяющее две взаимосвязанные ветви — промышленную и организационную психологию. Первая концентрируется на анализе труда, отборе, обучении и оценке работников, вторая — на изучении лидерства, климата, стресса и изменений в организациях. В 1970-е годы Американская психологическая ассоциация официально признала П-О психологию самостоятельной областью прикладной науки, что способствовало её институционализации и стандартизации методов (APA Division 14 – SIOP).

Промышленная и организационная психология объединяет широкий спектр теоретических и эмпирических подходов, направленных на понимание взаимосвязи между человеком и организационной системой. К ключевым направлениям относятся:

1. Психологический анализ труда (Job Analysis) стал этапом, на котором зародились инструменты, позже ставшие базовыми в HR-аналитике: Functional Job Analysis (Fine & Wiley, 1971), Position Analysis Questionnaire (PAQ) (McCormick et al., 1972), Work Design Questionnaire (WDQ) (Morgeson & Humphrey, 2006). Эти методики позволяют структурировать описание трудовой деятельности, требуемых знаний, навыков и способностей, а также измерять когнитивную и коммуникативную сложность труда;
2. Психометрические методы отбора и оценки персонала, основанные на стандартизированных тестах способностей, личностных чертах и профессиональных склонностях (Schmidt & Hunter, 1998);
3. Исследование мотивации и вовлечённости, начиная от классических теорий Maslow (1943), Herzberg et al. (1959) и McClelland (1961) до современных моделей самодетерминации и психологического капитала (Deci & Ryan, 2000);
4. Изучение лидерства, командной работы и организационного поведения, формирующих психологический климат и корпоративную культуру (Bass & Avolio, 1994).

Благодаря использованию этих методов П-О психология стала эмпирическим фундаментом для развития УЧРД, где управленческие решения принимаются на основе измеримых показателей, эмпирически проверенных методик и научных доказательств.

Роль П-О психологии в современном управлении человеческими ресурсами заключается в том, что она обеспечивает научную основу для объективного анализа труда, подбора и развития персонала, а также для проектирования эффективных организационных структур.

Во-первых, промышленная психология заложила основу всех современных методов анализа труда — обязательного этапа при проектировании должностей и кадровом планировании. Методы анализа труда позволяют учитывать качественные характеристики трудовых ресурсов, такие как компетенции, квалификация, когнитивные способности, поведенческие и мотивационные особенности, которые имеют решающее значение для соответствия сотрудника требованиям выполняемой работы.

Развитие промышленных методов анализа труда получило институциональное оформление в виде национальных баз данных о профессиях, таких как Dictionary of Occupational Titles (DOT), разработанный в США в середине XX века, и его современная версия Occupational Information Network (O*NET). Эти системы

представляют собой стандартизированные хранилища описаний профессий, включающие сведения о типичных трудовых функциях, знаниях, навыках, способностях, стилях работы и контекстуальных условиях. O*NET использует психометрически проверенные переменные, отражающие более 200 характеристик профессий, сгруппированных по шести кластерам: Характеристики работника (анг. Worker Characteristics); Требования к работнику (англ. *Worker Requirements*); Требования к опыту (англ. *Experience Requirements*); Профессиональные требования (англ. *Occupational Requirements*); Характеристики рабочей силы (англ. *Workforce Characteristics*); Информация, специфичная для данной профессии (англ. *Occupation-Specific Information*) (National Center for O*NET Development, 2023).

Благодаря таким базам данных результаты психологического анализа труда стали применяться не только в кадровом планировании, но и в экономических и социологических исследованиях, включая изучение поляризации рынка труда, автоматизации и влияния технологических изменений на структуру занятости (Autor et al., 2003; Acemoglu & Autor, 2011). O*NET и аналогичные системы используются как в HR-аналитике, так и в эконометрике, поскольку обеспечивают унифицированные, статистически обоснованные индикаторы профессиональных характеристик, сопоставимые между отраслями и странами.

Таким образом, промышленная психология обеспечивает не только методологическую базу для анализа и нормирования труда, но и научно обоснованный механизм оценки человеческого капитала — численного и качественного состава персонала, его компетенций и потенциала. Её психометрически проверенные инструменты позволяют организациям и исследователям принимать взвешенные, воспроизводимые и стратегически выверенные решения в сфере управления человеческими ресурсами.

Во-вторых, организационная психология внесла ключевой вклад в понимание человеческого фактора в производительности и инновациях. Теории лидерства, справедливости и вовлечённости позволили объяснить, почему одни организационные структуры стимулируют креативность, а другие — приводят к выгоранию. Эти знания легли в основу современных систем компетенций и мотивационных моделей, используемых в кадровом планировании.

В XXI веке П-О психология стала ядром УЧРД. Она обеспечивает инструменты измерения человеческого поведения и труда, необходимые для интеграции психологии с аналитикой данных. Современные системы HR-аналитики опираются на данные,

полученные с помощью психометрических оценок, опросов вовлечённости, анализа рабочих процессов и когнитивных нагрузок. Эти данные используются для построения моделей, прогнозирующих эффективность, текучесть и инновационную активность сотрудников. Таким образом, промышленная и организационная психология играет двойную роль — методологическую и инновационную. Она соединяет научные подходы к измерению человеческого поведения с цифровыми технологиями анализа данных, обеспечивая фундамент для разработки доказательных моделей нормирования труда, оценки компетенций и проектирования организационных структур.

Когнитивная психология, в отличие от бихевиоризма, сосредоточенного на внешне наблюдаемом поведении, исследует внутренние ментальные процессы, лежащие в основе поведения человека: восприятие, внимание, память, мышление, принятие решений и решение проблем, то есть то, как человек получает, обрабатывает и использует информацию (Neisser, 1967).

Её истоки восходят к середине XX века и связаны с так называемой когнитивной революцией, возникшей в противовес ограниченности бихевиористских объяснений. Предшественниками когнитивного подхода можно считать работы Л. В. Выготского, Ж. Пиаже (Piaget), У. Н. Найссера (Neisser), Дж. Брунера (Bruner) и Дж. Миллера (Miller), которые рассматривали мышление как процесс переработки информации.

В 1950–1960-е годы в науке сформировалась метафора человека как информационной системы, аналогичной компьютеру. Miller (1956) показал ограничения человеческой кратковременной памяти («магическое число семь плюс-минус два»), а Neisser (1967) предложил рассматривать психику как систему кодирования, хранения и извлечения информации. Это стало методологическим переворотом: человек перестал восприниматься как пассивный реагент на стимулы, а был признан активным обработчиком информации, способным планировать, прогнозировать и оптимизировать своё поведение.

Когнитивная психология быстро вышла за рамки академической теории. В 1970–1980-х годах она стала основой для таких направлений, как когнитивная эргономика, инженерная психология и наука о человеко-машинных системах (англ. *Human Factors Engineering*). Эти области стремились понять, как проектировать рабочие места и технологии с учётом когнитивных ограничений человека (Norman, 1988).

Когнитивная психология исходит из предпосылки, что человек — это информационно-процессинговая система, преобразующая внешние сигналы во

внутренние представления и действия. Основные исследуемые процессы включают: (i) отбор и интерпретация сенсорной информации (восприятие); (ii) управление ограниченными когнитивными ресурсами (внимание); (iii) хранение и извлечение знаний (память); (iv) преобразование информации в новые знания и действия (мышление и решение задач); (v) оценка альтернатив и выбор действий в условиях неопределённости (принятие решений) (Kahneman, 2011). Эти процессы определяют, насколько человек способен справляться с требованиями рабочей среды, особенно в условиях информационной перегрузки, высокой ответственности и временных ограничений. С этой точки зрения когнитивная психология тесно связана с проблемой нагрузки на когнитивные ресурсы, что привело к появлению таких инструментов, как NASA Task Load Index (NASA-TLX) — психометрическая шкала, измеряющая субъективную рабочую нагрузку по шести параметрам: умственная нагрузка, физическая нагрузка, временные рамки, производительность, усердие и стресс (Hart & Staveland, 1988).

Современная концепция УЧРД активно использует достижения когнитивной психологии для построения эмпирически обоснованных моделей поведения и производительности. Во-первых, когнитивные концепции легли в основу информационно-процессинговой теории организации (Tushman & Nadler, 1978), согласно которой структура и управление должны соответствовать объёму и сложности информации, которую сотрудники должны обработать. Во-вторых, когнитивная психология помогает интерпретировать данные HR-аналитики: показатели производительности, времени выполнения задач и вовлечённости рассматриваются не просто как статистика, а как отражение когнитивных процессов восприятия, внимания и принятия решений.

Когнитивная психология стала ключевым звеном в интеграции гуманитарных и инженерных подходов к управлению трудом. Она внесла в HR-менеджмент понимание того, что эффективность работника определяется не только временем и физическими затратами, но и когнитивной нагрузкой, вниманием, восприятием и способностью к адаптации. Благодаря когнитивной психологии в современном управлении человеческими ресурсами стало возможным психометрически измерять и моделировать умственные аспекты труда, проектировать адаптивные организационные структуры и внедрять принципы доказательного управления персоналом. Она обеспечивает научную основу для понимания человеческого фактора в условиях

цифровизации, автоматизации и роста информационной сложности, делая её незаменимой частью инновационного менеджмента и HR-аналитики.

Наука о данных (англ. *Data Science*) опирается на методы извлечения знаний и закономерностей из больших объёмов данных с использованием статистики, машинного обучения и вычислительных технологий (Cao, 2017). В отличие от традиционной статистики, она объединяет элементы математики, информатики, инженерии и прикладной аналитики, превращая данные из источника информации в основу принятия управленческих решений.

Период статистической аналитики (до 1960-х годов): в это время формировались основы математической статистики, применявшейся в экономике, психологии и управлении. Работы Р. Фишера и Дж. Неймана заложили принципы вероятностного анализа и статистического вывода.

Период информатизации (1960–1980-е годы): развитие компьютеров и баз данных позволило собирать и хранить большие объёмы информации. Появились первые системы управления базами данных, а термин «обработка данных» (англ. *data processing*) стал обозначать автоматизированную обработку информации.

Период аналитической революции (1990–2000-е годы): с ростом вычислительных мощностей и объёмов данных появилось понятие «интеллектуальный анализ данных» (англ. *data mining*). Этот этап характеризуется применением алгоритмов машинного обучения для выявления скрытых закономерностей.

Современный период (с 2010-х годов): благодаря развитию облачных технологий, искусственного интеллекта и открытых библиотек (Python, R, TensorFlow, PyTorch) наука о данных признается самостоятельной наукой. Ключевым драйвером её становления стало появление концепции больших данных, описывающей данные по трём характеристикам: объём, скорость и разнообразие (Laney, 2001).

Сегодня наука о данных стала центральным элементом цифровой трансформации экономики и науки. Ведущие университеты и компании создают лаборатории, специализирующиеся на принятии решений на основе данных, что подтверждает её стратегическое значение в управлении. Наука о данных обеспечивает методологический каркас для управления на основе доказательств и, в частности, для управления человеческими ресурсами на основе данных. Если классическое управление опиралось на опыт и экспертные оценки, то наука о данных делает возможным принятие решений на основе эмпирически подтверждённых закономерностей, выявленных в данных (Salimgereyev et al., 2025).

Наука о данных играет ключевую роль в инновационном менеджменте, поскольку она превращает данные в стратегический ресурс. Современные инновационные организации строят свои модели управления на принципах цифрового интеллекта и обратной связи в реальном времени. Наука о данных позволяет организациям учиться на собственных данных. Анализ закономерностей между процессами и результатами помогает совершенствовать внутренние практики, минимизировать ошибки и повышать гибкость систем. Инструменты аналитического прогнозирования и сценарного моделирования на основе данных помогают руководителям принимать решения в условиях неопределённости — ключевое требование инновационного менеджмента (McAfee & Brynjolfsson, 2012).

Инновационный менеджмент применительно к управлению человеческими ресурсами предполагает отказ от преимущественно интуитивных и нормативно-административных практик в пользу подхода, описанного выше как управление человеческими ресурсами на основе доказательств. В этом случае данные о трудовых процессах и результаты эмпирических исследований не подменяют управленческое решение, а задают для него проверяемую информационную базу и позволяют последовательно проверять гипотезы о труде, производительности и необходимой численности персонала.

Нормирование труда в рамках УЧРД перестаёт быть изолированным инструментом повышения производительности и планирования численности. Оно трансформируется в интегрированную аналитическую систему, связывающую измерение трудоёмкости с моделированием организационного поведения, когнитивных нагрузок и оптимизацией ресурсов. Современное нормирование труда опирается на синтез знаний из четырёх взаимодополняющих областей.

Во-первых, исследование операций задаёт математическую основу количественного обоснования решений, связанных с распределением работников, расчётом трудоёмкости и планированием кадровых потребностей. Во-вторых, промышленная и организационная психология обеспечивает психометрически выверенные методы анализа труда и оценки компетенций, позволяющие учитывать не только численность, но и качественные характеристики человеческого капитала. В-третьих, когнитивная психология раскрывает механизмы обработки информации и когнитивной нагрузки, что даёт возможность оценивать ментальную сложность задач наряду с временными и физиологическими затратами. В-четвёртых, наука о данных предоставляет инструменты статистического моделирования, машинного обучения и

анализа больших массивов данных, делая возможным переход от локальных расчётов к системному моделированию трудовых процессов.

Совместное применение этих дисциплин превращает нормирование труда в многоуровневую систему анализа и управления знаниями о труде, где данные о времени, когнитивной сложности и поведенческих характеристиках объединяются в единую модель принятия решений. Нормирование становится не только инструментом повышения эффективности, но и элементом организационного обучения, инновационного прогнозирования и оптимизации человеческого капитала.

В этом контексте инновационный менеджмент в управлении человеческими ресурсами опирается на интеграцию нормирования труда, методов исследования операций, прикладной психологии и науки о данных. Такое сочетание дисциплин позволяет переходить от фрагментарных экспертных оценок к системному анализу трудовых процессов и обоснованию управленческих решений на основе измеряемых показателей. Тем самым нормирование труда перестаёт быть сугубо техническим инструментом и включается в более широкий контур доказательного управления, в котором данные о содержании и трудоёмкости работы служат важным источником информации для последующего кадрового планирования и совершенствования организационных структур.

1.3 Нормирование труда как основа доказательного кадрового планирования и организационного дизайна

Нормирование труда традиционно рассматривалось как инструмент повышения производительности и рационализации рабочих процессов. Однако в условиях перехода к экономике знаний и цифровизации его роль существенно меняется: нормирование становится фундаментом доказательного кадрового планирования и организационного дизайна. Эволюция этой функции отражает общий сдвиг в управлении человеческими ресурсами — от регламентирования и контроля к аналитике, прогнозированию и стратегическому управлению. В современных организациях нормирование труда всё чаще понимается не как вспомогательная техническая процедура, а как ключевой элемент системы управления, обеспечивающий сопоставимость данных, управляемость процессов и ответственность руководителей за принимаемые решения.

В классическом понимании нормирование труда представляло собой оценку трудоемкости, установление норм выработки и определение оптимальной численности

работников для заданного объёма работ (Taylor, 1911; Гастев, 1924). В советский период оно было неотъемлемой частью централизованного планирования и связывало производительность труда с оплатой. В то время нормы труда выполняли функцию инструмента распределения фонда оплаты труда, обоснования плановых заданий и контроля за выполнением производственных показателей. В современных организациях, особенно в секторе управления, услуг и интеллектуального труда, эти подходы теряют эффективность: труд становится менее наблюдаемым, а его содержание и сложность трудно фиксировать традиционными методами (Schulker et al., 2020; Salimgereyev et al., 2024). Кроме того, растёт доля кросс-функциональных задач, проектной работы и распределённых команд, что ещё больше усложняет применение классических нормативов.

Современное нормирование труда всё в большей степени ориентировано не только на установление норм труда, но и на анализ его содержания, структуры трудозатрат и сложности отдельных элементов рабочего процесса. Тем самым оно трансформируется из сугубо технического инструмента в аналитическую систему, обеспечивающую научно и технически обоснованное принятие решений в сфере кадрового планирования, оценки компетенций и проектирования организационных структур. В этом смысле нормирование труда становится частью более широкой системы управления знаниями о трудовой деятельности: данные, полученные в ходе исследований по нормированию труда, используются не только для расчёта численности, но и для описания ключевых процессов, выявления узких мест и определения зон ответственности между подразделениями. Иными словами, результаты нормирования труда формируют эмпирическую базу, на которую может и должно опираться стратегическое управление персоналом, в том числе процессы кадрового планирования и разработки моделей компетенций.

В системе управления человеческими ресурсами особое место занимает кадровое планирование, фокус которого смещён на обеспечение организации персоналом с компетенциями, необходимыми для достижения стратегических целей. В его рамках решаются задачи определения оптимальной численности работников, требований к их компетенциям и рационального распределения функций между подразделениями (Emmerichs et al., 2004; Vernez et al., 2007). Исторически кадровое планирование развивалось относительно автономно от нормирования труда и опиралось преимущественно на экономические расчёты и экспертные оценки руководителей. В международной исследовательской практике по управлению

персоналом для обозначения соответствующих практик используется термин «планирование рабочей силы» (manpower planning, позднее – workforce planning), тогда как в постсоветском пространстве сохранялся акцент на нормировании труда как производственной функции. В результате кадровое планирование нередко воспринималось как разовая административная процедура, связанная с утверждением нормативов численности, а не как непрерывный аналитический процесс.

В развитых странах эволюция кадрового планирования шла от простого расчёта численности к стратегическому управлению человеческими ресурсами, интегрированному в общекорпоративное планирование. Кадровое планирование стало неотъемлемой частью финансового планирования, управления рисками и портфельного управления проектами. Причём соответствующие практики применяются не только в крупных корпорациях, но и в государственном и оборонном секторах, где требования к надёжности и обоснованности решений особенно высоки. В таких организациях кадровые модели строятся с учётом долгосрочных сценариев, демографических трендов, изменений в технике и тактике, что требует опоры на количественно измеряемые параметры труда (Emmerichs et al., 2004; Vernez et al., 2007; Nataraj et al., 2014). Для этого создаются специализированные аналитические подразделения, интегрирующие данные из информационных систем управления персоналом, производственных систем и внешних статистических источников.

В постсоветских экономиках, напротив, нормирование труда долгое время носило преимущественно формальный характер и было ориентировано на поддержание «штатной численности» в рамках бюджетных лимитов. Наследие советской системы проявлялось в фиксированных типовых штатных расписаниях и укрупнённых нормах, которые редко пересматривались в ответ на изменение содержания труда, внедрение новых технологий или изменение организационно-технических условий выполнения работ. В результате фактические трудовые процессы, особенно в управленческих и сервисных подразделениях, отражались в документах недостоверно, а решения о численности и структуре персонала принимались преимущественно на основе интуиции и практического опыта руководителей (Салимгереев, 2009). Это усилило разрыв между реальной трудоёмкостью и нормативными представлениями о работе и сделало переход к доказательному управлению человеческими ресурсами особенно актуальным. Для Республики Казахстан, где значительная часть стратегически важных отраслей представлена государственными и квазигосударственными организациями, переход к доказательному

управлению человеческими ресурсами жизненно важен. Это связано с тем, что органы государственного регулирования (в том числе и тарифного регулирования) обязывают государственные и квазигосударственные предприятия обосновывать численность персонала и фонд оплаты труда на научно и технически доказательной основе.

В последние десятилетия наблюдается сближение этих двух направлений: нормирование труда становится источником эмпирических данных для кадрового планирования, а само кадровое планирование переходит на доказательную, ориентированную на данные основу (Barends & Rousseau, 2018; Salimgereyev et al., 2025). Доказательное кадровое планирование можно определить как процесс прогнозирования потребности в персонале и формирования кадровой стратегии на основе систематического анализа данных о трудоёмкости, содержании и сложности работы, минимизирующий долю субъективных суждений и опирающийся на проверяемые факты, а не на мнения отдельных экспертов. В отличие от традиционного «планирования штатной численности» оно ориентировано на постоянное обновление моделей по мере накопления новых данных о трудовых процессах и внешней среде.

Ключевым источником таких фактов выступает нормирование труда нового типа, ориентированное на анализ деятельности не по укрупнённым функциям, а по элементам рабочего процесса. Оно предполагает интеграцию методов изучения фактических затрат рабочего времени, инструментов прикладной психологии и аналитических возможностей науки о данных. В этом контексте нормирование труда перестаёт быть вспомогательной функцией и превращается в эмпирическую основу доказательного кадрового планирования. Важным следствием такого подхода является возможность развернуть классическую формулу «норма времени → численность» в двустороннюю связь: не только рассчитывать потребность в персонале, но и проверять обоснованность уже существующей численности, сопоставляя её с фактической трудоёмкостью процессов.

В литературе по кадровому планированию обычно выделяют два базовых подхода: нисходящий (англ. *Top-down approach*) и восходящий (англ. *Bottom-up approach*). В рамках нисходящего подхода потребность в персонале определяется исходя из стратегических целей и агрегированных показателей, таких как объём производства, выручка или плановая загрузка мощностей. На основе этих параметров формируются целевые коэффициенты численности, применяемые к существующей структуре работ. Такой подход сравнительно прост в реализации и хорошо подходит для стабильных, слабо дифференцированных видов деятельности, однако он плохо

отражает реальные различия в трудоёмкости между подразделениями и должностями. В условиях неоднородной структуры деятельности и высокой доли интеллектуального труда он нередко приводит либо к хроническому дефициту персонала, либо к его избыточности.

Восходящий подход, напротив, исходит из анализа конкретных видов работ и трудовых операций. Потребность в персонале вычисляется путём суммирования трудозатрат по элементам трудового процесса, а затем агрегируется до уровня должностей, подразделений и организации в целом. Он требует большего объёма исходных данных, но позволяет учесть как различия в содержании труда, так и изменения в бизнес-процессах, автоматизации и распределении функций. В условиях усложнения управленческого и интеллектуального труда именно восходящий подход обеспечивает ту степень детализации, которая необходима для построения доказательных моделей численности. На практике многие организации используют гибридные схемы, комбинируя исходные стратегические ориентиры нисходящего с уточняющими расчётами восходящего подхода, что ещё больше повышает значение качественно поставленного нормирования труда.

Существенным методологическим препятствием для построения таких систем является скрытый характер интеллектуального труда. Руководители и специалисты значительную часть времени тратят на поиск, обработку и интерпретацию информации, коммуникации и принятие решений. Эти процессы редко оставляют очевидные физические следы, поэтому их трудоёмкость трудно измерить без участия самого работника (Teter, 2014; Goswami & Urminsky, 2014). На практике это приводит к широкому использованию экспертных и самооценочных методов, когда трудоёмкость процессов или численность персонала определяются на основе мнений опытных работников и руководителей. Такие подходы относительно просты, но обладают низкой надёжностью и воспроизводимостью: человеческая память ограничена, а оценки нередко искажены личными интересами и неполнотой представлений о реальных процессах. Дополнительным осложнением является то, что работники склонны недооценивать время на рутинные операции и переоценивать трудоемкость «сложной и нестандартной» работы, что искажает общую картину нагрузки.

Отсюда вытекает ключевая задача современной методологии нормирования труда — разработка инструментов, позволяющих количественно оценивать интеллектуальный труд и строить на этой основе объективные модели потребности в персонале. Традиционные опытно-статистические методы, укрупнённые нормативы и

коэффициенты не учитывают реальных различий в трудоёмкости между подразделениями и не отражают фактическое содержание труда. Альтернативой выступает восходящий подход, опирающийся на детальное описание бизнес-процессов и анализ элементов труда (Schulker et al., 2020). Расчёт потребности в персонале производится на основе суммирования трудозатрат по всем операциям, которые документируются, наблюдаются или фиксируются работниками самостоятельно. Это обеспечивает прозрачность трудового процесса и позволяет определять оптимальную численность исходя из частоты и длительности операций, их сложности и приоритетности. При этом особое значение приобретает корректная методика фиксации времени (карты самофотографии рабочего дня, специальные веб-приложения, интеграция с цифровыми системами учёта трудовой деятельности), а также обучение персонала принципам точного отражения выполняемой работы.

Исследование соискателя и его соавторов (Salimgereyev et al., 2025) развивает данный принцип, предлагая методику расчёта численности руководителей и специалистов без применения экспертных оценок. В ней используется веб-приложение для сбора данных о фактических затратах рабочего времени и методы машинного обучения для определения необходимого количества руководителей и специалистов. Такой подход позволяет опираться на данные, собираемые непосредственно от сотрудников, и тем самым существенно снизить влияние субъективных суждений. Результаты показывают, что модели, основанные на эмпирических данных, обеспечивают более точные и устойчивые прогнозы потребности в персонале, позволяют выявлять неравномерность распределения рабочей нагрузки и резервы повышения производительности. В естественных монополиях и крупных инфраструктурных компаниях, где каждое управленческое решение влияет на тарифы и надёжность услуг, подобные модели создают основу для прозрачного и обоснованного диалога с регуляторами и стейкхолдерами.

Предлагаемая методика расчёта численности включает несколько этапов. На первом этапе описываются ключевые функции и процессы подразделений, формируется исчерпывающий перечень функций и работ, согласуемый с руководителями и экспертами. На втором этапе с помощью веб-приложения работники в течение определённого периода фиксируют фактические затраты рабочего времени на выполнение каждой функции или работы. На третьем этапе данные очищаются, агрегируются и переводятся в годовую трудоёмкость по каждому виду работ и должности. Далее строятся модели, связывающие трудоёмкость функций и работ с их

статистическими параметрами (периодичность, важность, сложность и т.д.) с помощью методов машинного обучения. Это позволяет выявить скрытые закономерности, определить оптимальную численность и выявить резервы для её оптимизации, чтобы обеспечить справедливое распределение рабочей нагрузки.

Практическая ценность такого подхода проявляется в возможностях сценарного анализа. Организация может моделировать последствия перераспределения функций между подразделениями, автоматизации отдельных операций или изменения стандартов обслуживания. На основе обновлённых данных о трудоёмкости система пересчитывает потребность в персонале, показывая, где возникают риски перегрузки, а где — резервы высвобождения работников без снижения качества работы. Дополнительно становится возможным оценивать влияние внедрения новых информационных систем, изменений регламентов или организационных преобразований на требуемую численность персонала ещё до их фактической реализации, что снижает риск управленческих ошибок.

В другом исследовании соискателя и его соавторов (Salimgereyev et al., 2024) нормирование труда используется для оценки рутинности труда на основе анализа элементов трудового процесса и их трудоёмкости. Опираясь на функциональный анализ работы (Fine & Wiley, 1971), трудовые операции классифицируются по доле рутинных и нерутинных задач. Сравнение структур трудозатрат государственных служащих и работников энергетической отрасли Республики Казахстан показывает, что доля рутинных задач обратно пропорциональна уровню должности, а в административных подразделениях повторяющиеся операции занимают существенно больший удельный вес, чем в профильных. Эти результаты демонстрируют, что методы нормирования труда, интегрированные с психологическим анализом труда, позволяют количественно описывать содержание умственной деятельности и тем самым расширяют возможности доказательного кадрового планирования. Кроме того, они дают возможность сопоставлять различные организации и отрасли по степени рутинности труда, что важно для оценки влияния автоматизации и цифровой трансформации на занятость.

Полученные результаты имеют ряд важных следствий для кадровой политики и организационного дизайна. Высокая доля рутинных операций в административных подразделениях указывает на значительный потенциал для стандартизации, регламентации и автоматизации этих процессов. Это открывает возможности для внедрения электронного документооборота, централизации административных и

вспомогательных функций, роботизации отдельных процедур, что, в свою очередь, может привести к сокращению численности вспомогательного персонала или его перераспределению на более сложные и важные участки. Для профильных и исследовательских подразделений, где доля нерутинного труда выше, приоритетом становятся развитие компетенций, поддержка командной работы и создание условий для обмена знаниями. Таким образом, результаты нормирования труда могут напрямую использоваться при разработке программ организационного развития, цифровой трансформации и оптимизации бизнес-процессов.

Обратная зависимость между уровнем должности и долей рутинных операций подтверждает, что управленческий и экспертный труд по своей природе предполагает высокий уровень неопределённости, аналитической нагрузки и ответственности. Это требует иных подходов к управлению персоналом: вместо попыток жёстко регламентировать каждую операцию акцент смещается на оценку трудоёмкости управленческих функций и работ, когнитивной нагрузки и анализ информационных потоков. Таким образом, оценка рутинности и сложности труда помогает дифференцировать подходы к управлению персоналом в разных видах структурных подразделений организации, а также устанавливать реалистичные ожидания к результативности и объёму задач на каждом уровне иерархии.

Понимание труда как процесса обработки информации связывает нормирование с более широкой теоретической рамкой — информационно-процессинговой теорией организации. Согласно ей, организация рассматривается как система, преобразующая входящую информацию в управленческие решения и результаты (Tushman & Nadler, 1978). Характеристики задач — их сложность, взаимозависимость, степень неопределённости — определяют требования к структуре и механизмам координации. В этом контексте данные нормирования труда отражают фактическую сложность информационных потоков, с которыми сталкиваются работники и подразделения, и тем самым становятся количественным выражением потребности в управленческой и организационной гибкости. Нормирование труда, ориентированное на оценку не только трудоемкости, но и содержания задач, фактически превращается в инструмент операционализации абстрактного понятия «информационная сложность».

Чем выше сложность труда, тем больше требуется горизонтальных связей, децентрализации и согласования решений между подразделениями; при преобладании стандартных процедур, напротив, эффективны более формализованные и иерархические формы координации (Galbraith, 1974; Lawrence & Lorsch, 1967).

Современные концепции организационной амбидекстрии (Birkinshaw & Gibson, 2004) развивают эти идеи, показывая, что организации необходимо одновременно поддерживать эксплуатацию существующих процессов (англ. *exploitation*) и исследование новых возможностей (англ. *exploration*). Для этого важно понимать, какие части организации заняты рутинной, стандартизируемой деятельностью, а какие — аналитическими и инновационными задачами. Данные нормирования труда, отражающие структуру трудозатрат и долю нерутинных операций, позволяют обоснованно выбирать тип организационного дизайна для разных подсистем: механистический для рутинной деятельности и более органический — для аналитических и творческих задач.

На практике это означает, что внутри одной и той же организации могут сосуществовать подразделения, выполняющие принципиально разные по сложности и степени неопределённости задачи. Например, подразделения операционной деятельности и обслуживания клиентов, как правило, ориентированы на выполнение повторяющихся процедур с жёстко заданными стандартами качества и времени отклика. Здесь оправданы более формализованные структуры, чёткая регламентация и относительно широкая ширина управленческого контроля. Напротив, в корпоративных, проектных и исследовательских подразделениях ключевыми задачами являются разработка новых решений, анализ рисков, согласование интересов множества стейкхолдеров. В таких условиях чрезмерная формализация и избыточная иерархия снижают гибкость и инновационный потенциал. Следовательно, информация о структуре трудозатрат и сложности труда, полученная в ходе нормирования, позволяет дифференцировать управленческие подходы в зависимости от профиля деятельности конкретных единиц.

Данные, получаемые в результате процессов нормирования труда, позволяющие оценить долю нерутинных аналитических и коммуникативных задач в структуре трудозатрат, дают количественную основу для разделения зон «эксплуатации» и «исследования». Подразделения с преобладанием рутинного труда могут становиться объектом унификации и концентрации ресурсов, тогда как для подразделений с высокой долей сложных задач обосновывается необходимость более органических структур, меньшей ширины управленческого контроля и особых требований к компетенциям работников. Тем самым нормирование труда превращается в инструмент согласования организационной структуры с реальным содержанием трудовой

деятельности, а не только с формальными функциями, отражёнными в должностных инструкциях.

Объективные показатели сложности труда имеют практическое значение и для обоснования ширины управленческого контроля. Эмпирические исследования подтверждают, что между числом подчинённых и сложностью выполняемой работы существует обратная связь: сложные, аналитически насыщенные виды деятельности требуют более узкого управленческого контура, тогда как при рутинной и стандартизированной работе возможен более широкий охват (Bohte & Meier, 2001). Включение данных нормирования труда в расчёты ширины управленческого контроля позволяет выявлять перегруженные уровни управления и избыточные звенья, а также обосновывать изменения в иерархии. В сочетании с данными о рутинности и когнитивной нагрузке это создаёт основу для комплексной оценки эффективности организационной структуры и её адаптации к изменениям внешней и внутренней среды.

Наконец, интеграция данных о структуре трудозатрат с результатами функционального анализа работы создаёт основу для формирования профилей компетенций работников различных подразделений. Описание труда в терминах взаимодействия с информацией, людьми и физическими объектами (Fine & Wiley, 1971) позволяет определить, какие знания, навыки и способности требуются для эффективного выполнения конкретных задач. Такие профили компетенций используются как при отборе персонала, так и при планировании обучения и построении траекторий профессионального развития, обеспечивая соответствие человеческого капитала характеру и сложности выполняемой работы. В дальнейшем эти профили могут быть интегрированы в корпоративные справочники компетенций и информационные системы управления персоналом, что облегчает их использование в повседневной практике HR-подразделений.

Важным отличием такого подхода от традиционных моделей компетенций является его эмпирическая природа. Если в классических корпоративных справочниках компетенции нередко формулируются в виде обобщённых пожеланий к «идеальному сотруднику», то в данном случае набор и уровень компетенций выводятся из фактического содержания труда, измеренного методами нормирования. Это снижает риск завышенных или абстрактных требований и позволяет выстраивать более реалистичные, операционализируемые профили. Для подбора персонала это означает возможность более точного сопоставления компетенций кандидатов с реальными

требованиями рабочего места, а для обучения и развития — фокусировку ресурсов на тех компетенциях, которые действительно определяют успешность выполнения конкретных задач. Кроме того, опора на измеренное содержание труда облегчает коммуникацию между HR-подразделением, линейными руководителями и высшим менеджментом, поскольку делает требования к персоналу прозрачными и проверяемыми.

Таким образом, современное нормирование труда формируется как многоуровневая аналитическая система, связывающая оценку трудоёмкости с анализом когнитивной и поведенческой составляющих труда и моделированием организационных процессов. Получаемые в ходе исследований по нормированию труда данные могут использоваться одновременно для расчёта численности персонала, уточнения распределения функций между подразделениями, обоснования требований к компетенциям и оценки эффективности организационной структуры. Это создаёт предпосылки для перехода от нормативно-административных решений к управлению, основанному на измеримых характеристиках труда и систематическом анализе его сложности. В последующих разделах диссертации эти положения развиваются на уровне конкретных методик и эмпирических моделей, применённых в организациях Республики Казахстан.

Выводы по первой главе

Нормирование труда эволюционировало от «инженерного измерения» (разложение трудовых процессов на операции, измерение продолжительности каждой операции и движения и стандартизация) к аналитическому подходу, в котором данные о труде выступают не только основанием для расчёта норм, но и доказательной основой для принятия решений в кадровом планировании и организационном дизайне. Эта трансформация обусловлена ростом доли управленческого и интеллектуального труда, для которого традиционная логика измерения времени секундомером оказывается методологически недостаточной.

Показано, что в условиях цифровой трансформации нормирование труда приобретает свойства стратегической HR-аналитики: оно должно обеспечивать измеримость трудоёмкости, структуры труда, когнитивной сложности и сопоставимость структурных подразделений и должностей как основу для организационного дизайна и доказательного управления человеческими ресурсами. Тем самым нормирование труда встраивается в современную управленческую

парадигму управления человеческими ресурсами на основе доказательств, где решения принимаются на базе систематизированных данных и проверяемых допущений.

Теоретическое обоснование выполнено на междисциплинарной платформе: классическое нормирование труда рассматривается совместно с промышленно-организационной и когнитивной психологией, организационной теорией и наукой о данных. Такая рамка позволяет перейти от описания труда к объяснению того, почему труд различается по сложности и нагрузке и как эти различия должны отражаться в структуре управления, распределении функций и требованиях к компетенциям.

Актуальной для Республики Казахстан является научно-исследовательская и практическая проблема сохранения преимущественно инженерно-нормативной направленности нормирования труда и ограниченной применимости традиционных подходов к оценке трудоёмкости умственного и управленческого труда. Следовательно, требуется концептуальное переосмысление нормирования труда как эмпирического ядра управления человеческими ресурсами на основе доказательств.

Глава 2 Методологические основы разработки инновационных решений в нормировании труда

2.1 Современные методы нормирования труда и их ограничения (в применении к управленческому и умственному труду)

Нормирование труда остаётся одним из ключевых инструментов управления производительностью и рациональным использованием человеческих ресурсов. Исторически оно развивалось внутри инженерной парадигмы, где основными объектами измерения являются повторяющиеся физические операции исполнителей. Однако в условиях технологического развития, роста доли интеллектуального труда и усложнения организационных структур задачи нормирования значительно усложнились. Особую трудность представляет нормирование труда руководителей и специалистов, выполняющих нерутинные, аналитические и коммуникативные функции. В отличие от физического труда, где можно применять прямые наблюдения, умственная деятельность не имеет чётко фиксируемых внешних проявлений, а результаты труда нематериальны и часто являются результатом командной работы. Следовательно, классические подходы становятся недостаточными.

Современные исследования (Schulker et al., 2020; Nataraj et al., 2014; Sinclair, 2004) подчёркивают, что проблема нормирования труда руководителей и специалистов связана с высокой долей субъективных экспертных оценок, которые затрудняют эмпирическую проверку результатов и снижают их достоверность. В то же время развитие информационных технологий, науки о данных и прикладной психологии создаёт условия для разработки более объективных подходов к нормированию труда руководителей и специалистов.

Классическая школа научного управления (Тейлор, Гилбреты) формализовала нормирование труда как разделение трудовых процессов на элементы, измерение времени их выполнения и поиск наилучшего метода работы. В этой логике хронометраж и фотография рабочего дня превращаются в язык нормирования труда: аналитик наблюдает операцию, фиксирует длительность, корректирует на нормальный темп и добавляет поправки на непродуктивное время, получая норму для «квалифицированного работника при рациональных условиях» (Niebel & Freivalds, 2014). В дальнейшем инженерная мысль разработала микроэлементные системы предопределённых нормативов (MTM, MODAPTS, MOST), позволяющие рассчитывать нормы времени без секундомера путём разложения трудовых операций на базовые

движения и применения к ним заранее заданных величин длительностями (Barnes, 1980; Niebel & Freivalds, 2014). Это стало стандартом для массовых и повторяющихся работ, но быстро обнаружило границы применимости там, где преобладает когнитивная, нерутинная деятельность.

Параллельно развивались количественные методы, использующие исторические данные и статистические модели для определения потребности в персонале: регрессия, прогнозирование по временным рядам, имитационное моделирование и оптимизация (Meehan & Ahmed, 1990; Nataraj et al., 2014; Safarishahrbijari, 2018; Wang, 2007). Это расширило инструментарий нормирования труда за пределы внешне наблюдаемых физических операций и позволило увязывать нормативную численность с нормообразующими показателями (бизнес-драйверами), но не устранило основной недостаток: отсутствие достоверных первичных данных о фактических затратах времени на умственные задачи и невозможность прямого наблюдения когнитивных процессов (National Research Council, 2006, 2013, 2020; Schulker et al., 2020).

Поскольку умственный труд не наблюдаем напрямую, организациям исторически приходилось прибегать к экспертным методам: управленческие опросы, метод Дельфи, метод номинальной группы и сценарное планирование (Dalkey & Helmer, 1962; Delbecq & Van de Ven, 1971; Schwartz, 1991). Эти методы ценны, когда необходим быстрый сбор и обобщение профессиональных знаний или когда внешняя и технологическая неопределённость не позволяет делать точные прогнозы. Они хорошо работают для формирования «интервала разумных значений» численности и выявления чувствительности к ключевым факторам. Однако для целей нормирования труда их ограничения принципиальны. Во-первых, они неизбежно несут когнитивные и организационные искажения. Во-вторых, в отсутствие объективных первичных измерений экспертные сценарии слабо верифицируемы и плохо поддаются воспроизводству. В-третьих, у таких подходов слабая связь с реальной структурой рабочих процессов. Эти ограничения не отменяют ценности экспертных техник для стратегического диалога, но объясняют, почему они не могут быть в основе системы управления человеческими ресурсами на основе доказательств.

Расчётно-конструктивный метод нормирования труда представляет собой инженерно-аналитический подход, при котором нормы времени или численности определяются не на основе эмпирических наблюдений, а через расчёт параметров производственного процесса и технических характеристик оборудования. Метод особенно широко применяется в отраслях с высокой степенью механизации и

стандартизированными процессами, где производительность напрямую определяется техническими параметрами машин и механизмов. Так, в сельском хозяйстве нормы выработки на механизированные полевые работы рассчитываются исходя из эксплуатационных характеристик тракторов и сельскохозяйственных орудий, учёта площади обработки и скорости движения агрегатов. Аналогичные подходы применяются в строительстве, транспорте и энергетике, где можно количественно выразить зависимость между техническими характеристиками оборудования и трудозатратами.

С начала 2000-х годов развитие информационных технологий и переход организаций к автоматизированным системам управления вывели нормирование труда на качественно новый уровень. В отличие от классического подхода, основанного на наблюдениях или экспертных оценках, цифровизация породила массовые источники объективных данных о фактических действиях работников. Современные информационные системы ERP, CRM, системы документооборота, логистики, биллинга и автоматизации бизнес-процессов фиксируют тысячи транзакций, временные метки, исполнителей и параметры операций, формируя так называемые цифровые следы труда. Эти данные отражают фактические затраты рабочего времени и частоты выполнения трудовых операций, что делает возможным объективный анализ трудозатрат. Особенно широкое применение подобные решения получили в сферах, где деятельность работников стандартизирована и транзакционно измерима: в банках, контактных центрах, диспетчерских службах, логистике, розничной торговле и сетевых компаниях. В этих отраслях каждый шаг производственного или сервисного процесса оставляет запись в системе. По сути, формируется цифровой аналог фотографий рабочего дня, но с несравнимо большей полнотой и временным разрешением (National Research Council, 2020).

Дополнительным источником данных становятся технологии интернета вещей (IoT), которые обеспечивают автоматизированный сбор информации с физических датчиков и устройств. В промышленности и энергетике IoT-датчики фиксируют загрузку оборудования, перемещения работников, продолжительность технологических операций, параметры микроклимата и даже эргономику движений. Совокупность этих потоков образует массивы больших данных, охватывающие как физические, так и информационные аспекты производственных процессов. В отличие от традиционных наблюдений, такие данные собираются непрерывно, охватывают весь цикл работы и минимизируют человеческий фактор при измерениях.

В результате функционирования всех перечисленных информационных и цифровых систем в организациях накапливаются огромные массивы разнородной информации, представляющие собой феномен больших данных. Эти данные характеризуются большим объёмом, высокой скоростью обновления, разнообразием форматов и неоднородностью источников. Именно поэтому они становятся объектом анализа и обработки с использованием методов науки о данных и аналитики больших данных. В контексте нормирования труда такие методы приобретают всё большее значение. Если традиционные подходы ограничивались наблюдением или экспертными оценками, то аналитика больших данных позволяет извлекать скрытые закономерности из информационных потоков, формируемых системами управления процессами, документооборотом, сенсорными устройствами и цифровыми платформами. На практике это открывает возможность планирования численности и необходимого профессионально-квалификационного состава персонала.

Особое значение для нормирования труда руководителей и специалистов приобретает применение обработки естественного языка (Natural Language Processing, NLP). Большая часть управленческого труда описывается в текстовой форме (в должностных инструкциях, отчётах, электронных документах). Технологии NLP позволяют автоматически анализировать такие тексты, классифицировать и группировать их семантически, устранять дублирование и формировать иерархическую структуру. Например, тематическое моделирование и кластеризация текстов помогают выделять типовые виды деятельности по смысловому сходству, а методы токенизации и лемматизации очищать текст для дальнейшего количественного анализа. В нормировании труда это даёт возможность систематизировать описание управленческих и аналитических функций, что ранее выполнялось вручную экспертами.

Однако важно подчеркнуть, что аналитика больших данных и наука о данных сами по себе не являются методами нормирования труда. Они не заменяют теоретико-методологическую основу нормирования, но предоставляют инструменты для извлечения знаний и закономерностей из больших объёмов данных. Современные алгоритмы машинного обучения позволяют выявлять скрытые зависимости между характеристиками работы, временем выполнения, типом задачи и контекстом исполнения. Это открывает новые возможности для разработки нормативов по труду и анализа производительности на основе фактов, а не экспертных мнений. Аналитика больших данных и наука о данных позволяют переходить от единичных наблюдений к

континуальному сбору данных о трудовых процессах, объединяя их с методами прикладной психологии. В этом контексте наука о данных выступает не альтернативой, а инфраструктурным инструментом доказательного нормирования труда: она обеспечивает объективность измерений, масштабируемость анализа и возможность интеграции с системами кадрового планирования, оценки компетенций и организационного дизайна.

Применительно к нормированию численности руководителей и специалистов восходящий метод рассматривается как наиболее приемлемый. Этот подход основан на детальном анализе трудовых процессов и оценке нагрузки по каждому элементу работы на основе двух ключевых показателей: длительности и частоты выполнения функций и работ (Nataraj et al., 2014; Schulker et al., 2020). В рамках исследования, проведённого в Секретной службе США, подробно описана методология применения восходящего подхода (Schulker et al., 2020). Его основой является детальное описание рабочих процессов, которое служит основой для построения модели численности персонала. Для документирования процессов используются так называемые карты процессов, формируемые путём анализа последовательности операций и взаимодействия с владельцами бизнес-процессов. На их основе рассчитывается средняя трудоёмкость каждого элемента работы как произведение средней продолжительности выполнения задачи на среднюю частоту её повторения. Общая трудоёмкость процесса определяется путём суммирования всех элементов рабочего процесса.

Такой подход имеет значительный потенциал рационализации: он повышает прозрачность трудовых процессов для лиц, принимающих решения, позволяет выявлять непродуктивное использование рабочего времени, а также обнаруживать зоны недоработки или перегрузки, возникающие вследствие неравномерного распределения обязанностей и недостаточной укомплектованности персонала (Birkinshaw & Cohen, 2013). Однако реализация восходящего подхода требует обширных систематизированных данных о длительности и частоте выполнения задач, которые на практике встречаются редко.

Для восполнения пробелов в данных в восходящем подходе нередко применяются экспертные методы. При этом использование данных, полученных от экспертов или владельцев процессов, сопряжено с риском возникновения систематических искажений. Существует два основных источника искажений при работе с экспертными данными: искажение при сборе данных и искажение, связанное с

несовершенством модели (Teter, 2014). Искажение при сборе данных отражает расхождение между экспертными суждениями и фактическими значениями измеряемых величин. Оно подразделяется на два типа: когнитивное и мотивационное искажение. Когнитивное искажение возникает, когда экспертные оценки неточно отражают реальные значения переменных. Мотивационное искажение связано с сознательным изменением экспертами собственных суждений в зависимости от их личных интересов или ожиданий.

При использовании экспертных оценок для определения трудоёмкости функций и работ когнитивное искажение данных чаще всего проявляется в форме ошибок памяти. Люди склонны вспоминать продолжительность выполнения трудовых операций как меньшую, чем она была на самом деле, что приводит к систематическому занижению оценок продолжительности (Roy & Christenfeld, 2007). Иногда исполнители забывают отдельные этапы операций или вспоминают их неполно, а если и помнят, то воспринимают как более короткие. Согласно закону Ф. Вирордта (Vierordt, 1868), подтверждённому современными исследованиями (Roy & Christenfeld, 2008), люди, как правило, переоценивают короткие промежутки времени и недооценивают длительные.

Мотивационное искажение данных связано с феноменом «благих пожеланий», когда эксперт подстраивает свои ответы под ожидаемый или выгодный результат. Например, при оценке численности персонала намеренные искажения данных могут быть связаны с опасениями экспертов, связанных с перераспределением функций или возможным сокращением персонала (National Research Council, 2013). В этих условиях владельцы процессов нередко завышают трудоемкость исполняемых функций и работ, стремясь обосновать сохранение текущего уровня численности.

Искажение, связанное с несовершенством модели, относится к неточностям, возникающим при обработке экспертных данных и расчёте трудоёмкости. Трудозатраты обычно измеряются в человеко-часах, но многие задачи выполняются коллективно, с различной степенью участия сотрудников. Это затрудняет точное распределение вклада между исполнителями и оценку общей продолжительности работы. В рамках восходящего подхода трудоёмкость задачи определяется произведением средней частоты её выполнения на среднюю длительность исполнения. Однако оба этих показателя имеют значительную вариативность в зависимости от контекста и сложности функций и работ, что повышает вероятность ошибок при моделировании.

Таким образом, можно заключить, что главный недостаток всех рассмотренных методологических подходов к нормированию труда руководителей и специалистов заключается в недостатке достоверных фактических данных о затратах рабочего времени на выполнение функций и работ (таблица 4). В этой связи современные практики кадрового планирования предлагают решать проблему отсутствия фактических данных за счёт учёта фактически затраченного времени на исполнение управленческих и аналитических функций с помощью самоотчётов работников (Schulker et al., 2020; Nataraj et al., 2014). Такой подход позволяет получать первичную информацию непосредственно от исполнителей, не прибегая к внешним наблюдениям, и тем самым формировать более достоверную эмпирическую базу для расчёта трудоёмкости и норм времени.

Таблица 4

Обобщение подходов к нормированию труда

Категории работников	**Характер труда**	**Методы нормирования труда**	**Техническая обоснованность**
Рабочие	Физический труд, результат труда очевиден	Анализ исторических данных, прямые наблюдения, микроэлементное нормирование труда	Высокая
Руководители, специалисты и другие служащие	Высокая степень регламентации трудовой деятельности, трудовая деятельность отражается в информационных системах (документах первичного учета)	Анализ исторических данных, математические моделирование	Высокая
	Низкая степень регламентации, умственные процессы невозможно отследить внешним наблюдением, результаты работы нематериальны и часто являются достижением командной работы	Качественные методы	Низкая (высокий субъективизм)

Подход к учёту трудозатрат через самоотчёты работников получил широкое распространение в здравоохранении, где невозможно проводить непрерывные наблюдения за каждым исполнителем, а трудовая деятельность медицинского персонала включает множество когнитивных, коммуникативных и эмоциональных аспектов. В этих условиях разработаны и внедрены специализированные системы

измерения рабочей нагрузки, основанные на саморегистрации времени и видов деятельности. Наиболее известными примерами являются системы GRASP, SCNWMT и RAFAELA, применяемые в медицинских учреждениях США, Канады, Великобритании, Шотландии и Финляндии (Stilos & Cretu, 2020; Grafen & Mackenzie, 2015; Fagerström et al., 2014).

Система GRASP (Grace Reynolds Application and Study of Productivity) была разработана в 1980 году и до сих пор используется многими больницами Северной Америки и Великобритании. Она основана на принципе поэлементного самоучёта: медицинские сестры в конце каждой смены заполняют электронные формы, указывая перечень выполненных процедур и фактическое время, затраченное на каждую из них. Данные обрабатываются автоматически, что позволяет определить трудоёмкость ухода за пациентами, рассчитать оптимальные соотношения «пациент–медсестра» и оценить использование трудовых ресурсов. Таким образом, GRASP реализует восходящий принцип нормирования труда поэлементный учёт рабочего времени непосредственно от исполнителя, без стороннего наблюдения и экспертных оценок.

Система SCNWMT (Scottish Community Nursing Workload Measurement Tool) была разработана в 2013 году в рамках национальной программы планирования рабочей нагрузки для медицинских сестёр и акушерок Шотландии. В отличие от GRASP, SCNWMT применяется не постоянно, а в виде периодических замеров (обычно 10-дневных циклов). В течение периода измерения каждая медсестра ведёт электронный самоотчёт, фиксируя время, затраченное на шесть категорий деятельности: прямое взаимодействие с пациентом, непрямой контакт, визиты на дому, сопутствующую работу (административные функции, обучение, совещания), перемещения и непредвиденные затраты времени. Система также позволяет учитывать уровень сложности вмешательства по четырёхбалльной шкале. Такой подход сочетает объективные и субъективные компоненты: он обеспечивает количественную оценку затрат времени и одновременно учитывает когнитивную сложность труда.

Система RAFAELA, разработанная в Финляндии в 1990-х годах, основана на принципе профессиональной самооценки интенсивности труда. В отличие от GRASP и SCNWMT, RAFAELA ориентирована не на учёт времени, а на комплексную оценку интенсивности ухода, отражающую ментальные, эмоциональные и организационные усилия персонала. Каждый день медсестра оценивает по установленной шкале (от 1 до 4 баллов) уровень интенсивности труда по шести критериям: планирование и координация ухода, физиологические функции пациента, питание и медикаментозная

терапия, личная гигиена, активность и отдых, обучение и эмоциональная поддержка. Эти данные агрегируются на уровне отделения больницы, что позволяет определить оптимальный уровень нагрузки и связать его с качеством медицинской помощи. Эмпирические исследования подтверждают корреляцию между перегрузкой персонала по данным RAFAELA и ростом смертности пациентов (Junttila et al., 2016), что свидетельствует о валидности метода.

Общим для всех трёх систем является то, что они представляют собой структурированные системы самоотчётов, которые обеспечивают сбор фактических данных о трудозатратах работников умственного и коммуникативного труда. Эти системы сочетают элементы субъективной оценки и формализованных процедур регистрации данных, создавая доказательную базу для планирования численности персонала и оценки нагрузки. Их успешное применение в медицине показывает, что методы самоучёта могут быть надёжным инструментом для анализа трудоёмкости сложных видов деятельности, где традиционные наблюдения невозможны.

С методологической точки зрения эти системы демонстрируют универсальный принцип, применимый и к нормированию труда управленцев и специалистов в других отраслях: самоотчёт как источник первичных данных о трудозатратах может служить основой для построения достоверных моделей трудовой нагрузки, если он сопровождается стандартизацией перечня задач, верификацией данных и аналитической обработкой. Именно на этом принципе основана современная методика учёта и нормирования труда руководителей и специалистов, разработанная автором и изложенная в последующих разделах диссертации.

Развивая представленные подходы, автором разработана методика учёта фактических затрат рабочего времени руководителей и специалистов, основанная на детальном описании рабочего процесса и самоотчётах, позволяющая получать объективные данные о трудоёмкости управленческих функций без применения экспертных оценок.

2.2 Методика определения численности руководителей и специалистов на основе данных о фактических затратах рабочего времени и машинного обучения

Современная практика нормирования труда руководителей и специалистов сталкивается с объективным дефицитом достоверных эмпирических данных. Большинство существующих методик, даже опирающихся на количественные подходы, в конечном счёте зависят от экспертных оценок, которые трудно проверить и воспроизвести. Это особенно характерно для труда руководителей и специалистов, деятельность которых носит нерутинный когнитивный характер и потому плохо поддаётся традиционным методам измерения. В этих условиях особую актуальность приобретает переход от нормирования труда экспертными методами к системам, основанным на объективных данных и аналитических моделях, способных выявлять закономерности в структуре трудоёмкости и обосновывать нормативную численность персонала без субъективных оценок.

Представляемая методика была разработана и апробирована автором диссертации в рамках научного исследования, результаты которого опубликованы в журнале Annals of Operations Research (Salimgereyev et al., 2025). Публикация закрепила методологическую основу предложенного подхода, а в настоящей работе он изложен в систематизированном виде и дополнен теоретическим обоснованием и аналитическими аспектами, соответствующими задачам диссертационного исследования.

Разработанная методика основана на принципах доказательного кадрового планирования и реализует концепцию восходящего подхода, при котором оценка трудоёмкости строится на изучении фактических затрат рабочего времени и их аналитической обработке с использованием инструментов машинного обучения. Ключевая идея состоит в том, что труд руководителей и специалистов можно количественно оценить, если фиксировать фактическую продолжительность и частоту выполнения функций и работ в течение определённого периода, а затем использовать эти данные для построения модели, прогнозирующей годовую трудоёмкость и потребность в персонале. Такой подход устраняет зависимость от экспертных оценок и переводит нормирование труда в область воспроизводимых эмпирических процедур.

Методика разработана и апробирована на материалах корпоративного центра АО НК «КазМунайГаз». Организация характеризуется многоуровневой иерархией управления и широким спектром административных, инженерных и аналитических

функций, что делает её репрезентативной для квазигосударственных организаций инфраструктурного типа.

Апробация методики в корпоративной среде подтвердила её применимость для задач оптимизации численности и организационного дизайна в энергетической отрасли Республики Казахстан (Salimgereyev et al., 2025). На основе фактических данных о затратах рабочего времени и методов машинного обучения была построена эмпирическая модель расчёта нормативной численности руководителей, специалистов и других служащих. В настоящем исследовании данная модель используется как элемент комплексного подхода к обоснованию численности и перераспределению нагрузки между структурными подразделениями.

На первом этапе было проведено детальное изучение и документирование функций и работ. Для каждого структурного подразделения составлялся единый исчерпывающий перечень функций и работ, основанный на официальных должностных инструкциях, положениях о подразделениях и результатах интервью с руководителями. Эти перечни были согласованы с владельцами бизнес-процессов и структурированы по функциональным типам, соотносимым со шкалой функционального анализа работы (Fine & Wiley, 1971). Такой подход позволил зафиксировать полный спектр управленческих функций и работ от аналитических и координационных до контрольных и инновационных.

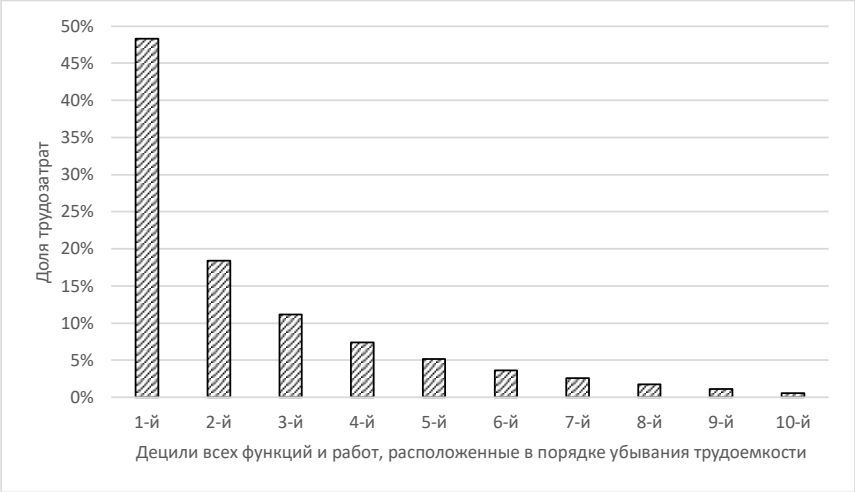
Сбор данных осуществлялся посредством специализированного Web-приложения, аналогичного электронному табелю учёта рабочего времени. В течение 10 рабочих дней сотрудники фиксировали начало и окончание выполнения каждой функции или работы. Важно, что фиксация велась по предопределенному исчерпывающему перечню функций и работ, а не в свободной форме, что исключало произвольность и обеспечивало сопоставимость данных. Для повышения достоверности отчёты сотрудников проходили верификацию их непосредственными руководителями; данные проверялись на полноту, логику последовательности и соответствие нормальному фонду рабочего времени.

Результатом первого этапа стал массив фактических данных, содержащий информацию о длительности и частоте выполнения функций и работ по каждому сотруднику. Таким образом формировалась база фактической трудоёмкости, включающая десятки тысяч наблюдений и отражающая реальную структуру распределения рабочего времени руководителей и специалистов.

Первичный анализ данных о фактических затратах рабочего времени, собранных в ходе исследования, показал выраженную неравномерность распределения трудоёмкости между функциями и видами работ. Полученные результаты подтвердили, что совокупная трудоёмкость управленческого труда формируется относительно небольшой частью повседневных функций и работ. Так, около 20% функций и работ генерируют до 70% общего объёма трудозатрат руководителей и специалистов (рисунок 3). Этот эффект соответствует принципу Парето и указывает на то, что именно ключевые повторяющиеся функции формируют основное ядро загрузки персонала.

Рисунок 3

Распределение трудоёмкости по всем функциям и работам



Примечание. Адаптировано из Salimgereyev et al. (2025).

Кроме того, анализ выявил устойчивую зависимость между трудоёмкостью функции (работы) и частотой её исполнения. Чем чаще выполняется определённая функция (работа), тем выше её доля в общей трудоёмкости подразделения (рисунок 4). Такая закономерность прослеживается как на индивидуальном, так и на групповом уровне и отражает структурную специфику управленческого труда: интенсивность повторяющихся функций напрямую определяет величину общей нагрузки. Это подтверждает предположение о том, что факторы частоты и длительности выполнения функций и работ являются ключевыми детерминантами трудоёмкости, а, следовательно, и расчёта нормативной численности персонала.

Рисунок 4

Взаимосвязь трудоёмкости функции (работы) с частотой её выполнения



Примечание. Адаптировано из Salimgereyev et al. (2025).

Проведённый анализ позволил перейти от описательной фиксации данных к их аналитическому осмыслению, выявив закономерности распределения трудоёмкости, которые впоследствии были формализованы в модели машинного обучения.

Следующий этап был направлен на аналитическое моделирование зависимости между характеристиками функций и работ и их трудоёмкостями. Для этой цели были использованы исторические данные по изучению фактических затрат рабочего времени, накопленные из предыдущих исследований. Была сформирована обучающая выборка, включавшая 14 предикторов, описывающих как индивидуальные, так и групповые параметры функций и работ (среднюю продолжительность, частоту выполнения, количество исполнителей, положение в функциональной группе и взаимодействие между группами).

Для прогнозирования трудоёмкости и расчёта нормативной численности применялись алгоритмы машинного обучения. После сравнительного тестирования различных моделей (нейронных сетей, случайных лесов и градиентного бустинга) наиболее стабильные результаты показал алгоритм XGBoost, обеспечивший высокую точность прогнозов и устойчивость к мультиколлинеарности признаков.

После первоначального обучения модели стало очевидно, что включение в набор признаков семантической классификации функций и работ значительно повышает точность прогнозов. Для уточнения структуры данных была применена

система функционального анализа работы (Fine & Wiley, 1971), позволяющая отнести каждую функцию или работу к определённому типу когнитивной и поведенческой активности (от восприятия информации и аналитической обработки до взаимодействия и принятия решений). После добавления этой классификации в обучающую выборку качество модели заметно улучшилось: повысились согласованность прогнозов с фактическими данными и устойчивость модели при перекрёстной проверке.

Этот результат имеет важное методологическое значение. Он показал, что интеграция принципов прикладной психологии в нормирование умственного труда позволяет выявлять скрытые закономерности, отражающие когнитивные особенности человеческой деятельности. Классификация функций и работ по уровням когнитивной сложности фактически расширила аналитическую модель, позволив алгоритму распознавать не только количественные зависимости (частота и длительность исполнения функций и работ), но и качественные различия между типами умственной нагрузки.

Таким образом, применение психологических и поведенческих категорий к анализу управленческого труда позволило перейти от механистического нормирования, ориентированного исключительно на функции и операции, к доказательному кадровому планированию, основанному на мультидисциплинарном подходе. Соединение инструментов прикладной психологии, анализа данных и машинного обучения обеспечило новый уровень интерпретации трудоёмкости, где труд руководителя и специалиста рассматривается не как сумма действий, а как динамическая система когнитивных и организационных процессов.

Модель обучалась на исторических данных и затем использовалась для прогнозирования годовой трудоёмкости каждой функции и работы. Полученные значения масштабировались на годовой фонд рабочего времени и суммировались для расчёта общей трудоемкости функций и работ.

Результаты обучения и валидации модели, включая оценку её точности и устойчивости, представлены в соответствующих таблицах и графиках и обсуждаются ниже (см. также Salimgereyev et al., 2025). В настоящем исследовании данный подход обобщён и адаптирован для интеграции в систему нормирования труда управленческого персонала и разработки рекомендаций по оптимизации организационной структуры.

Особое внимание уделялось обработке неполных данных. Так как двухнедельное (10 рабочих дней) наблюдение не охватывает весь набор функций и

работ, закрепленных за структурным подразделением, часть из них оставалась без фактических наблюдений. Для таких случаев применялась процедура статистического восполнения: для «пропущенных» функций и работ задавались минимальные частоты и длительности, соответствующие нижним квантилям распределений внутри функциональных групп. Такой приём позволил сохранить целостность базы данных без искажения общей структуры трудоёмкости. Проверка корректности осуществлялась с использованием методов факторного анализа и главных компонент, что подтвердило согласованность распределений между исходными и дополненными данными.

Полученные результаты позволили рассчитать совокупную трудоёмкость управленческих процессов и на их основе определить нормативную численность персонала. Для каждого подразделения была вычислена общая сумма трудозатрат по всем функциям и работам, нормированная на эффективный фонд рабочего времени одного сотрудника. Таким образом, численность представлялась как функция реальных трудовых затрат, а не экспертных оценок или нормативных коэффициентов. При этом в расчётах учитывалось непроизводственное время (перерывы, совещания, подготовка рабочего места), что отражает реальную организацию управленческого труда.

Соединение инструментов прикладной психологии, анализа данных и машинного обучения обеспечило новый уровень интерпретации трудоёмкости, где труд руководителя и специалиста рассматривается не как сумма действий, а как динамическая система когнитивных и организационных процессов.

Такое расширение модели позволило не только повысить её прогностическую точность, но и укрепить её содержательную валидность, поскольку в основу расчётов легли не абстрактные функции, а реальные формы когнитивной деятельности. Это создаёт основу для дальнейшего сопоставления результатов машинного прогнозирования с традиционными экспертными оценками и проверки достоверности полученных норм численности.

Сопоставление результатов, полученных по модели машинного обучения, с расчётами, выполненными традиционным восходящим методом на основе экспертных оценок, показало их высокую согласованность. Средняя абсолютная ошибка прогнозов не превышала 10%, а коэффициент корреляции между результатами двух подходов составил 0,96 ($p < 0,001$). При этом расчёты модели оказались более консервативными, численность персонала по машинному прогнозу в среднем на 5–7% ниже экспертных оценок, что свидетельствует о снижении риска завышения нормативов и повышении достоверности решений.

Полученные результаты подтвердили, что использование машинного обучения позволяет существенно повысить точность и воспроизводимость расчётов численности руководителей и специалистов. В отличие от традиционных подходов, где ключевым источником неопределённости являются субъективные оценки длительности выполнения функций и работ, в разработанной методике трудоёмкость формируется исключительно на основе объективных данных (фактических записей о времени выполнения функций и работ). Алгоритмическая обработка исключает влияние человеческих факторов, обеспечивая прозрачность всех вычислений. Модель машинного обучения не подменяет собой процедуру нормирования, но служит аналитическим инструментом, который систематизирует трудовые данные, выявляет скрытые зависимости и обеспечивает их интерпретацию в количественной форме.

Методика доказала, что труд управленцев и специалистов поддаётся объективному измерению, если исходить не из экспертных суждений о загруженности, а из реально наблюдаемых процессов. Таким образом, нормирование труда перестаёт быть вспомогательным инструментом экономического расчёта и становится частью системы управления человеческими ресурсами на основе доказательств.

Важным преимуществом методики является её масштабируемость. После обучения модель способна прогнозировать трудоёмкость для структурных подразделений новых организаций. Это позволяет использовать её в стратегическом кадровом планировании, например, для оценки последствий организационных изменений или реинжиниринга бизнес-процессов.

Проверка достоверности модели проводилась не только с точки зрения статистической точности, но и с точки зрения содержательной валидности. Полученные оценки численности были сопоставлены с фактической численностью, что подтвердило соответствие результатов логике организационного функционирования.

Кроме того, методика открывает возможность анализа сложности труда. Поскольку каждая функция и работа классифицирована по функциональному типу и уровню сложности функционального анализа работы (Fine & Wiley, 1971), можно рассматривать распределение трудоёмкости между различными типами деятельности (аналитической, координационной, исполнительной и инновационной). Это делает методику применимой не только в нормировании труда, но и в задачах организационного дизайна, оценки компетенций и проектирования управленческих ролей. В дальнейшем полученные данные могут использоваться для расчёта

интегральных показателей, которые количественно выражают сложность труда подразделения и позволяет анализировать взаимосвязь между сложностью, шириной управленческого контроля и организационной структурой (организационный дизайн).

В отличие от традиционных экспертных методов, разработанная система исключает когнитивные и мотивационные искажения, подробно описанные в исследованиях Teter (2014) и Roy & Christenfeld (2007, 2008). В экспертных оценках неизбежны ошибки памяти, недооценка длительности рабочих задач и искажения, связанные с интересами респондентов исследования. Использование фактических данных и алгоритмов машинного обучения устраняет эти ограничения: каждый расчёт опирается на наблюдаемые значения, а модель обучается на больших массивах данных, что минимизирует случайные ошибки. Таким образом, методика обеспечивает высокий уровень объективности и воспроизводимости, что является критически важным для нормирования умственного труда.

Не менее значимым результатом применения методики является её организационно-управленческий эффект. Процесс сбора и анализа данных делает работу подразделений более прозрачной для руководства, способствует выявлению нерациональных процессов, дублирующихся функций и «узких мест». На уровне персонала это формирует понимание структуры собственной загруженности и повышает осознанность распределения времени. На уровне организации методика позволяет выстраивать баланс между трудоёмкостью и кадровыми ресурсами, обосновывать необходимость перераспределения управленческих функций и оптимизации штата.

Следует отметить, что эффективность методики во многом определяется качеством исходных данных. При всей автоматизации процедуры остаётся важным фактором дисциплина респондентов исследования и корректность формулировки перечней функций и работ. Поэтому методика предполагает тщательную подготовку исследования и инструктирование сотрудников, а также методическое сопровождение проекта: объяснение целей и принципов конфиденциальности, проведение брифингов и инструктажей для респондентов, а также их следующая техническая поддержка.

Методика имеет и определённые ограничения. Период наблюдения (10 рабочих дней) может не охватывать сезонных, цикличных или проектных функций и работ, которые характерны для управленческого труда. Кроме того, отдельные виды деятельности трудно формализовать, особенно если они носят творческий или консультативный характер. Эти ограничения могут быть преодолены за счёт

проведения повторных исследований в разные периоды года. Перспективным направлением дальнейшего развития является интеграция модели с нейросетевыми архитектурами (TabNet, NODE), способными работать с неструктурированными признаками и выявлять сложные нелинейные зависимости между характеристиками функций и работ и их трудоёмкостью.

Разработанная и ранее опубликованная автором методика получила дальнейшее развитие в настоящем исследовании, где она рассматривается как универсальный инструмент нормирования труда руководителей и специалистов на основе эмпирических данных.

Таким образом, предложенная методика представляет собой научно обоснованный инструмент нормирования и планирования численности управленческого и профессионального персонала, основанный на принципах восходящего анализа, объективных данных и аналитической обработки с применением машинного обучения. Она обеспечивает высокий уровень точности и прозрачности расчётов, устраняет субъективизм экспертных оценок и формирует доказательную основу для принятия управленческих решений.

Практическая значимость методики заключается в её универсальности и адаптируемости. Она может применяться в государственных, корпоративных и инфраструктурных организациях, где велика доля управленческого труда и наблюдается сложная структура функций. Полученные расчёты могут использоваться как для нормирования и планирования численности, так и для проектирования организационных структур, оптимизации процессов и разработки систем оплаты труда. В совокупности это позволяет рассматривать методику не только как инструмент нормирования, но и как элемент современной архитектуры управления трудовыми ресурсами, ориентированной на доказательные решения и цифровую аналитику.

В целом предложенная система формирует переход от экспертного и нормативного подхода к доказательному нормированию труда, где каждый показатель выведен из фактических данных и аналитически обоснован. Это отвечает современным требованиям к управлению человеческими ресурсами и создаёт основу для интеграции нормирования с концепциями организационного дизайна, управления компетенциями и цифровой трансформации бизнеса. Таким образом, методика становится ключевым элементом новой модели управления трудом — основанной не на предположениях, а на данных, не на суждениях, а на измерениях.

Полученные результаты прошли внешнюю экспертную оценку и могут рассматриваться как эмпирически подтверждённый инструмент анализа трудовых процессов. В контексте настоящей диссертации методика используется как доказанная эмпирическая основа для обоснования нормативной численности, оценки сложности труда и оптимизации организационной структуры в энергетических компаниях Республики Казахстан.

2.3 Методика измерения сложности труда руководителей и специалистов на основе функционального анализа работы и данных о фактических затратах рабочего времени

В современной науке об организации и управлении человеческими ресурсами понятие сложности труда занимает ключевое место в изучении взаимосвязей между содержанием труда, когнитивными требованиями к их выполнению и результативностью деятельности. Оно отражает не только количественные параметры трудового процесса, но и качественную сторону труда, связанную с восприятием информации, принятием решений, аналитическим мышлением и социальным взаимодействием. Концепция сложности труда является междисциплинарным мостом, который объединяет идеи прикладной психологии, теории организации и научного менеджмента.

Теоретическая значимость концепции заключается в том, что она позволяет рассматривать труд как информационно-когнитивную систему, а не просто как совокупность физических или административных действий. Согласно информационно-процессинговой теории организации (Tushman & Nadler, 1978; Galbraith, 1974), каждая управленческая единица выполняет функцию преобразования информации: чем выше неопределённость и взаимозависимость рабочих задач, тем выше когнитивная нагрузка и требования к компетенциям исполнителей. Таким образом, сложность труда отражает объём и интенсивность обработки информации, необходимой для выполнения задач и принятия решений в условиях неопределённости.

Эта концепция опирается на идеи классических теорий трудовой деятельности (Wood, 1986; Campbell, 1988), согласно которым сложность работы определяется количеством выполняемых элементов, степенью их взаимосвязанности и скоростью изменений рабочей среды. Проще говоря, чем больше информации нужно обработать, чем сильнее взаимозависимы действия и чем быстрее меняются условия, тем выше сложность труда. Концепция также опирается на принципы когнитивной психологии,

согласно которым внимание и память человека ограничены (Simon, 1972). Поэтому сложность труда отражает не только особенности самих рабочих задач, но и границы когнитивных возможностей исполнителя. Именно поэтому она становится ключевым понятием при проектировании рабочих процессов и управлении человеческим потенциалом.

С теоретической точки зрения изучение сложности труда помогает глубже понять, как формируется производительность умственного труда. Если в физическом труде эффективность можно измерить объёмом выполненных действий или скоростью их выполнения, то в интеллектуальной деятельности результат зависит от того, насколько сложные и разнообразные рабочие задачи решает человек, а также от его способности управлять вниманием, временем и когнитивной нагрузкой. Концепция сложности труда позволяет описать эти невидимые процессы в измеримой форме и включить их в систему доказательного анализа труда. Это создаёт основу для построения количественных моделей, объясняющих влияние содержания труда на поведение работников и эффективность организации.

Практическая значимость концепции заключается в том, что она открывает новые возможности для совершенствования систем управления персоналом, нормирования труда и организационного дизайна. Во-первых, измерение сложности позволяет формировать объективные и справедливые системы оплаты, основанные на когнитивных потребностях работы, а не только на формальных признаках должности. Во-вторых, измерение сложности позволяет оптимизировать организационные структуры. Например, подразделения, где преобладают функции и работы высокой когнитивной сложности, требуют меньшей ширины управленческого контроля, более горизонтальных коммуникаций и органического стиля управления, тогда как рутинные функции могут быть организованы по механистическому принципу (Burns & Stalker, 1961). В-третьих, анализ этого показателя способствует планированию требуемых компетенций и разработке программ развития персонала. Чем выше сложность труда, тем больший акцент должен делаться на аналитические, исследовательские и коммуникационные навыки.

В условиях цифровизации и быстрого технологического обновления способность организации адаптироваться к изменениям во многом зависит от того, насколько эффективно она управляет когнитивными ресурсами своих работников. В этом контексте сложность труда выступает индикатором организационной

амбидекстрии или способности компании одновременно совершенствовать текущие процессы и осваивать новые направления развития (O'Reilly & Tushman, 2013).

Объективная оценка сложности труда важна и для учёта психологических аспектов производительности. Согласно теории сохранения ресурсов (Hobfoll, 1989; Bai et al., 2021), высокая сложность может выступать как источник стресса, истощающий когнитивные и эмоциональные ресурсы, но при этом служить стимулом профессионального развития при наличии поддерживающей среды. С этой позиции анализ трудовой сложности помогает понять механизмы «джоб крафтинга» (англ. *Job crafting*).

Таким образом, концепция сложности труда объединяет когнитивный, организационный и поведенческий уровни анализа. Она служит теоретическим основанием для создания интегрированных моделей оценки труда, в которых объективные данные, такие как трудоемкость, частота и последовательность исполнения рабочих задач, сочетаются с их психологическими характеристиками.

В научной литературе понятие сложности труда трактуется многомерно и охватывает как объективные характеристики рабочих задач, так и психологическое восприятие их сложности исполнителями. Первые исследования в этой области восходят к теориям организационного поведения и инженерной психологии, где труд рассматривался как процесс обработки информации и принятия решений в условиях ограниченных когнитивных ресурсов (Simon, 1972; Wood, 1986; Campbell, 1988). В этих моделях сложность рабочей задачи определяется количеством информации, степенью неопределённости и числом взаимозависимых элементов, которые необходимо обработать для достижения результата.

Дальнейшее развитие концепции сложности труда связано с работами по информационно-процессинговому подходу (Tushman & Nadler, 1978; Galbraith, 1974). В рамках этого направления организация рассматривается как система переработки информации, а структура как механизм снижения неопределённости внешней среды. Сложность труда в этом контексте отражает объём и изменчивость информации, которую сотрудник должен обработать для выполнения своих обязанностей. Чем выше информационная неопределённость и частота изменений, тем выше когнитивная нагрузка и, следовательно, сложность труда.

Другой теоретический источник измерения сложности труда — модель характеристик работы (англ. *Job Characteristics Model*), предложенная Хакманом и Олдхэмом (Hackman & Oldham, 1976). Согласно этой модели, сложность труда

формируется комбинацией пяти ключевых характеристик: разнообразия умений, целостности задачи, значимости работы, автономии и обратной связи. Эти факторы определяют внутреннюю мотивацию и психологическое состояние работника, а значит и его восприятие сложности выполняемой деятельности. Однако модель Хакмана и Олдхэма оценивает сложность через субъективное восприятие, что ограничивает её применение для задач объективного нормирования труда.

В инженерной психологии и эргономике сложность труда измеряется через понятие когнитивной нагрузки. Классическими инструментами являются NASA-TLX (Hart & Staveland, 1988) и SWAT (Reid & Nygren, 1988), оценивающие умственные, временные и эмоциональные усилия, требуемые для выполнения рабочей задачи. Эти методы получили широкое распространение в авиации, медицине и управлении движением, но их применение к административному и управленческому труду остаётся ограниченным, поскольку они опираются на субъективные самооценки работников.

Современные исследования стремятся объединить объективные и субъективные подходы, рассматривая сложность труда как результат взаимодействия внешних (структурных) и внутренних (когнитивных) факторов. Вуд (Wood, 1986) предложил различать компонентную, координаторную и динамическую сложность, что особенно важно для описания управленческих функций, требующих одновременной обработки информации, координации действий и адаптации к изменяющимся условиям. Кэмпбелл (Campbell, 1988) также выделял структурную и процедурную сложность, подчёркивая, что управление в условиях высокой неопределённости требует от специалистов способности к ментальному моделированию и прогнозированию.

Как показано в подразделе 1.2, такие инструменты, как Work Design Questionnaire (WDQ) и база данных O*NET, позволяют описывать характеристики труда и профессий на основе стандартизированных психометрических шкал. В контексте настоящего исследования они важны как источник концепций измерения содержательных параметров работы (автономия, разнообразие задач, взаимодействие с другими, контекст и т.п.), однако ориентированы преимущественно на усреднённые профессиональные профили и не фиксируют фактическое распределение времени по конкретным функциям и работам в отдельных организациях. Поэтому для задач нормирования труда и организационного дизайна на уровне конкретной компании требуется более детальный инструмент, способный одновременно учитывать структуру трудозатрат и когнитивную сложность выполняемых задач.

Одним из таких инструментов выступает функциональный анализ работы (Functional Job Analysis, Fine & Wiley, 1971), который задаёт систему шкал для описания задач через взаимодействие работника с информацией, людьми и физическими объектами. В настоящем исследовании шкалы функционального анализа работы используются не для общего описания профессий, а как каркас операционализации сложности труда: каждая функция и работа оценивается по типу преобладающих ментальных операций (сравнение, вычисление, анализ, координация, синтез), что позволяет количественно различать рутинные и нерутинные элементы деятельности и связать содержательные характеристики задач с их фактической трудоёмкостью.

Интеграция методов по сбору фактических затрат рабочего времени и функционального анализа работы открывает новые возможности для объективного измерения сложности труда. Сбор данных о фактических затратах рабочего времени отражает количественную сторону трудового процесса включающие показатели трудоёмкости, частоты и продолжительности исполнения функций и работ, а функциональный анализ работы описывает его качественную составляющую (характер и содержание когнитивной деятельности). Объединение этих источников данных позволяет построить интегральный показатель, отражающий как трудоёмкость, так и когнитивную насыщенность работы. Именно на этой основе разрабатывается методика измерения сложности труда руководителей и специалистов, представленная далее.

Предлагаемая методика определения сложности труда руководителей и специалистов заключается в объединении данных фактических затрат рабочего времени, полученных по методике, описанной в подразделе 2.2, и функциональным анализом работы (Fine & Wiley, 1971). В отличие от инструментов, ориентированных на анализ профессии (например, PAQ, WDQ, O*NET), функциональный анализ работы применяется на уровне конкретных функций и работ. В данной методике анализ ведется по 17 категориям функций и работ без включения физического труда и категории «Лечение» (англ. *Treating*), неактуальной для административных и инженерных профессий.

Для классификации функций и работ применялась модель машинного обучения. Для обучения модели применена база данных из 12 870 функций и работ, аннотированных экспертами по 15 классам, соответствующим категориям функционального анализа работы: от базовых (например, «Сравнение», «Копирование», «Вычисление») до аналитико-координационных («Анализ»,

«Инновация», «Синтез», «Переговоры»). Для повышения точности классификации текстов применялась стандартная процедура предварительной обработки (удаление стоп-слов, лемматизация, TF-IDF-преобразование с n-граммами) и линейный классификатор SVM. Итоговая точность модели составила 77%, что считается достаточным для целей контент-анализа и количественной интерпретации данных. Таким образом, каждая зафиксированная в табеле учета рабочего времени функция или работа получила численную оценку, характеризующую её уровень сложности.

На следующем этапе производится расчёт интегрального показателя сложности труда (Task Complexity Index, TCI). Индекс отражает средневзвешенную сложность всех функций и работ, выполняемых в подразделении, с учётом их удельной трудоёмкости. Каждая из 15 категорий имеет свой уровень сложности (от 1 до 6). Далее определяется доля трудоёмкости каждой категории в общем объёме трудозатрат. Индекс сложности труда (TCI) рассчитывается как взвешенная сумма уровней сложности, где весом выступает доля каждой категории в структуре трудозатрат. В результате индекс количественно выражает, насколько работа в подразделении насыщена аналитическими, координационными и инновационными функциями и работами по сравнению с рутинными и процедурными. Расчет показателя позволяет привести значения индекса сложности труда (TCI) к единой шкале и проводить сравнение между структурными подразделениями различного профиля и численности.

Для анализа сложности труда работников должности были сгруппированы по четырём уровням, отражающим иерархию управленческих ролей и различия в уровне принятия решений. Такая структура позволяет сопоставлять показатели сложности труда по вертикали управления (таблица 5).

Таблица 5

Классификация должностей по уровням

Уровень должности	Определение
Руководитель среднего звена (Директор департамента)	Осуществляет руководство нижестоящими менеджерами и операционными командами, трансформирует стратегические цели высшего руководства в планы структурного подразделения, координирует ресурсы для достижения организационных целей
Руководитель низового звена (Начальник отдела)	Руководит повседневной деятельностью работников, обеспечивает выполнение оперативных задач в соответствии с планами, установленными вышестоящим руководством
Высококвалифицированный специалист (Главный специалист)	Применяет углублённые теоретические знания и профессиональный опыт для выполнения сложных аналитических задач и самостоятельного принятия решений в своей области
Технический специалист (Специалист)	Выполняет специализированные технические или вспомогательные задачи, требующие практических навыков и точного соблюдения процедур

Анализ сложности труда проводится также по типам структурных подразделений для того чтобы сопоставить сложность труда и профили компетенций. Классификация основана на теории организационной амбидекстрии (Tushman & O’Reilly, 2004; O’Reilly & Tushman, 2013) и отражает различие между подразделениями, ориентированными на инновации, эксплуатацию процессов, корпоративное управление и административную поддержку (таблица 6).

Таблица 6

Классификация структурных подразделений по ролям в теории организационной амбидекстрии

Тип подразделения	Краткая характеристика
Корпоративные	Выполняют стратегические, координационные и аналитические функции. Занимаются интеграцией деятельности компании, формированием политики и управлением изменениями. Отличаются высоким уровнем когнитивной сложности и абстрактности задач.
Исследовательские, инновационные	Ориентированы на разработку и внедрение новых решений, анализ рисков, проектную деятельность и адаптацию под внешние изменения. Характеризуются нерутинными, творческими задачами с высокой неопределённостью.
Операционные, производственные	Обеспечивают стабильное выполнение производственных и сервисных процессов. Задачи стандартизированы и направлены на эффективность, надёжность и соблюдение установленных процедур.
Административные	Поддерживают деятельность организации через административные, финансовые, кадровые и юридические функции. Работа преимущественно рутинная и регламентированная, с низким уровнем когнитивной вариативности.

Такое деление позволило рассматривать сложность труда не только как свойство отдельной должности, но и как структурную характеристику организации, отражающую соотношение между инновационными и эксплуатационными функциями.

Каждое структурное подразделение в организации вносит свой вклад в достижение общих целей, и этот вклад требует различных профилей компетенций. Мы предлагаем анализировать необходимые профили компетенций для реализации организационных целей через изучение структуры трудоёмкости выполняемых функций и работ. Для этого мы сопоставляем категории функций и работ функционального анализа работы с ключевыми компетенциями. Читам и Чиверс (Cheetham & Chivers, 1996) различают три типа компетенций: (i) компетенции, необходимые для выполнения функций и работ, (ii) поведенческие компетенции и (iii) метакомпетенции. Поскольку метод функционального анализа работы ориентирован на анализ содержания функций и работ, в данном исследовании акцент сделан именно на компетенциях, связанных с выполнением конкретных трудовых функций. В таблице 7 представлено соответствие между категориями функций и работ функционального анализа работы и группами компетенций.

Таблица 7

Пять кластеров компетенций, выраженных в категориях функций и работ функционального анализа работы

Кластер компетенций	**Определение**	**Категория функций и работ функционального анализа работы**
1. Лидерство и наставничество	Способность эффективно руководить другими людьми: помогать им развиваться, давать советы и инструкции, обучать, контролировать выполнение задач и договариваться для достижения общих целей	Консультирование, инструктирование, коучинг, руководство, ведение переговоров
2. Коммуникация и межличностное взаимодействие	Умение эффективно передавать и обмениваться информацией, выстраивать доверие, оказывать влияние на других и предоставлять помощь или услуги в совместной работе	Убеждение, получение инструкций, помощь, обслуживание, обмен информацией
3. Стратегическое решение проблем и интеграция	Способность вырабатывать оригинальные идеи, объединять разнородные данные и координировать процессы или усилия для достижения сложных целей	Инновации, координация, синтез

Кластер компетенций	Определение	Категория функций и работ функционального анализа работы
4. Аналитическое мышление	Способность интерпретировать, оценивать и делать выводы на основе данных и информации, разбивая сложные проблемы на более простые	Анализ
5. Работа с данными и информацией	Умение собирать, систематизировать и обрабатывать данные или информацию точно и эффективно, используя стандартизированные методы и процедуры	Сравнение, копирование, вычисления, компиляция

Мы также интерпретируем данные исследования по изучению сложности труда руководителей и специалистов с точки зрения теории обработки информации. Согласно этой теории, сложность рабочей задачи зависит как от её внутренних характеристик (неопределённости, вариативности, объёма и неоднозначности информации, необходимой для выполнения), так и от информационно-перерабатывающей способности работника. Рабочие задачи, требующие интеграции больших объёмов информации, принятия решений в условиях неопределённости и адаптации к изменяющимся условиям, рассматриваются как более сложные, особенно если они превышают когнитивные возможности исполнителя (Wood, 1986; Campbell, 1988). В связи с этим мы приняли решение провести дополнительное исследование по оценке субъективной рабочей нагрузки с использованием методики NASA-TLX.

Изначально методика NASA-TLX разрабатывалась для оценки рабочей нагрузки операторов в человеко-машинных системах, таких как авиация и системы управления (Hart & Staveland, 1988). Однако её применение значительно расширилось и охватывает широкий спектр интеллектуального и офисного труда: административные процессы, управленческие решения, деятельность в сфере информационных технологий (Rubio et al., 2004; Byrne et al., 2014; Longo, 2018). В данном исследовании NASA-TLX используется для оценки субъективной рабочей нагрузки руководителей и специалистов в шести показателях (умственная нагрузка, физическая нагрузка, временные рамки, производительность, усердие и стресс).

Хотя в исследовании по изучению фактических затрат рабочего времени применялась стратегия почти повального отбора респондентов, часть сотрудников отказалась заполнять анкету NASA-TLX. В итоге были получены валидные ответы от 243 из 314 работников, представивших самоотчеты по использованию рабочего

времени. Перед заполнением анкеты респондентам было предложено оценить субъективную нагрузку по каждой из шести шкал NASA-TLX за весь спектр рабочих задач, выполнявшихся ими в течение последних шести месяцев. Помимо этого, респонденты не только оценивали свою воспринимаемую нагрузку по шести шкалам, но и провели 15 попарных сравнений показателей. Итоговый показатель субъективной нагрузки для каждого респондента рассчитывался с использованием весов, полученных из попарных сравнений измерений нагрузки (Hart & Staveland, 1988).

Интеграция функционального анализа работы, данных о фактических трудозатратах и методики NASA-TLX позволила получить целостное представление о сложности труда руководителей и специалистов. Такой подход сочетает объективные характеристики выполняемых функций и работ с субъективным восприятием когнитивной нагрузки. Результаты создают основу для практического применения: сравнения подразделений и должностей по уровню сложности труда, выявления рисков перегрузки и проектирования систем управления персоналом на основе фактических данных. Это обеспечивает баланс между измеримостью, научной обоснованностью и применимостью в управленческой практике.

2.4 Этические и правовые аспекты проведения исследования

Эмпирическая часть исследования проведена с соблюдением общепринятых этических принципов исследований с участием работников организаций: добровольность участия, информированность, конфиденциальность, недопущение вреда и обеспечение защиты данных. Специфика исследования заключалась в том, что оно опиралось на учёт фактических затрат рабочего времени через web-приложение, аналогичное электронному табелю рабочего времени, позволяющее фиксировать трудоёмкость функций и работ управленческого, профессионального и технического персонала.

Одновременно учитывалось, что данные о содержании труда потенциально чувствительны, поскольку при некорректной интерпретации могут быть ошибочно использованы для индивидуальной оценки работников. Кроме того, проведение исследования было сопряжено с рисками раскрытия конфиденциальной информации (в том числе сведений об организационной структуре, перечне должностей, функциях и работах), а также с риском возможного отвлечения работников от выполнения должностных обязанностей в процессе фиксации трудозатрат и участия в опросных процедурах. В связи с этим этическое обеспечение исследования было встроено в

дизайн сбора, хранения и представления результатов и дополнительно подкреплено организационно-правовыми мерами. Между компанией и разработчиком было подписано соглашение о неразглашении, регламентирующее порядок обращения с информацией и ограничивающее её использование исключительно целями исследования. Все данные, представленные в исследовании, анонимизированы и не содержат финансовых, стратегических или персональных сведений.

Исследование относится к исследованиям минимального риска, поскольку не предполагает медицинских процедур или иных вмешательств, а основной массив данных представляет собой сведения о структуре выполняемых функций и распределении времени по видам работ. Отдельный компонент исследования включал оценку субъективной нагрузки (NASA-TLX), применённую для руководителей и специалистов.

Этическое одобрение получено в Локальном этическом комитете Казахского национального университета им. аль-Фараби; номер одобрения: IRB-A1884.

Участие работников в процедурах исследования носило добровольный характер. Перед сбором данных участникам предоставлялась информация о целях исследования, характере фиксируемых сведений, предполагаемом формате анализа и представления результатов, а также о праве отказаться от участия без каких-либо негативных последствий. Участие работников не предполагало какого-либо вознаграждения.

Для опросного компонента (NASA-TLX) принцип добровольности подтверждается фактом отказа части работников от заполнения анкеты: при почти повальном подходе к сбору данных валидные ответы были получены от 243 из 314 сотрудников, предоставивших самоотчёты по использованию рабочего времени.

Респондентам предлагалось оценивать нагрузку по шкалам NASA-TLX за весь спектр рабочих задач за последние шесть месяцев, а итоговый показатель рассчитывался с использованием весов попарных сравнений.

Конфиденциальность обеспечивалась организационными и техническими мерами, направленными на исключение идентификации конкретных работников. В частности:

1. Персональные идентификаторы (ФИО, табельный номер и др.) не включались в аналитические массивы либо заменялись кодами;
2. Результаты представлялись преимущественно на уровне подразделений, должностных групп и уровней должностей, что соответствует целям

нормирования труда и организационного дизайна и исключает индивидуальную атрибуцию показателей;

3. При риске косвенной идентификации в малых группах использовались меры укрупнения категорий и повышение уровня агрегирования.

Отдельно фиксируется принцип допустимого использования результатов: показатели трудоёмкости, классификации функций и интегральные индексы (TCI) предназначены для анализа структуры труда и управленческих решений в области нормирования труда, кадрового планирования и организационного дизайна, а не для индивидуальных санкций или персональной аттестации.

Данные, собираемые через web-приложение функционального учёта рабочего времени, относились к категории организационно значимых и поэтому требовали режима ограниченного доступа. Доступ к первичным массивам предоставлялся только уполномоченным участникам проекта; применялись меры защиты (пароли, разграничение прав доступа, хранение на защищённых носителях, в защищённой корпоративной среде). Сроки хранения, порядок архивирования и удаления определялись исследовательским протоколом и внутренними регламентами организаций.

С учётом прикладного характера исследования и его потенциального использования в организациях Республики Казахстан (в т.ч. в секторе электроэнергетики) подчёркивается независимость аналитических процедур: стандартизированные правила классификации функций (FJA) и алгоритмическая обработка данных снижали влияние субъективных оценок и обеспечивали воспроизводимость результатов.

Этическое обеспечение исследования реализовано через этическую экспертизу, добровольное информированное участие, конфиденциальность и анонимизацию, а также меры защиты данных и ограничение целей использования результатов. Это обеспечивает научную корректность и правомерность применения полученных выводов для задач нормирования труда и организационного развития в организациях Республики Казахстан.

Выводы по второй главе

Обосновано, что современные условия (цифровизация, рост доли нерутинного труда, усиление требований к прозрачности управленческих решений) требуют методики нормирования труда, способной работать с управленческим и интеллектуальным трудом, где «операция» часто не наблюдаема напрямую и выражается через информационные и коммуникативные действия. Поэтому методологический акцент переносится на структурирование содержания труда и сбор фактических данных о трудозатратах как первичного эмпирического материала.

Разработана воспроизводимая методика определения нормативной численности руководителей и специалистов на основе фактических затрат рабочего времени и алгоритмов машинного обучения. Принципиальный результат главы — исключение доминирования субъективных экспертных оценок и переход к данным как основному аргументу расчёта, при сохранении управленческой интерпретируемости итогов (резервы оптимизации, сценарные пересчёты, обоснование штатной численности).

Предложена методика измерения сложности труда на организационном уровне через интеграцию функционального анализа работы (FJA) и структуры фактических трудозатрат, что реализовано в виде интегрального показателя Task Complexity Index (TCI). В главе формируется логика построения индекса и его применения как связующего показателя, позволяющего сопоставлять структурные подразделения и должности по когнитивной насыщенности труда и использовать результаты в задачах организационного дизайна и кадрового планирования.

Методологическая система главы задаёт сквозную архитектуру принятия решений в управлении человеческими ресурсами на основе доказательств: (i) подробное описание трудовых процессов и фиксация трудозатрат; (ii) аналитическая обработка и моделирование трудоёмкости и численности персонала; (iii) получение интегральных индикаторов и использование их для управленческих решений. Тем самым обеспечивается практическая применимость и научная воспроизводимость подхода.

Глава 3 Внедрение результатов исследования и оценка их практической значимости в организациях Республики Казахстан

3.1 Оценка актуальности и потребности во внедрении новых подходов к нормированию труда в РК

Современная система нормирования труда в Республике Казахстан находится на этапе институционального и технологического перехода. С одной стороны, сохраняются традиционные подходы, ориентированные на нормативно-распорядительные функции; с другой стороны растет спрос на цифровые и аналитические инструменты, позволяющие связывать нормирование труда с управлением производительностью и планированием человеческих ресурсов.

Исторически нормирование труда в Республике Казахстан восходит к советской системе плановой экономики, в которой нормы времени и выработки выполняли ключевую роль в обеспечении плановой пропорциональности и расчёте производственных показателей. Центральные научно-исследовательские институты труда разрабатывали типовые и отраслевые нормативы, а государственные органы контролировали их применение (Зубкова и Слезингер, 1997).

В советский период нормирование труда являлось не только инструментом планирования, но и механизмом социальной справедливости, так как оно обеспечивало единство оценки труда и заработной платы, а также выступало основой для расчёта тарифных ставок и премиальных систем. После распада СССР и перехода к рыночной экономике отраслевые институты, занимавшиеся разработкой нормативов, были упразднены, а сама деятельность по нормированию труда фактически потеряла научно-методическую поддержку. В начале 2000-х предпринимались попытки восстановить систему через национальные стандарты и приказы Министерства труда и социальной защиты Республики Казахстан, однако они носили преимущественно декларативный характер и не сопровождались подготовкой специалистов.

После перехода к рыночной экономике централизованная система нормирования была ликвидирована. Нормирование труда стало рассматриваться преимущественно как элемент организации производства на уровне предприятия. В результате исчезла единая методологическая школа.

Современная правовая база закрепила фрагментарный характер нормирования. Согласно Трудовому кодексу Республики Казахстан и приказам Министерства труда и социальной защиты № 1036 и № 1037 (Министерство здравоохранения и социального

развития РК, 2015a; 2015b), разработка и актуализация норм труда обязательна лишь для организаций, чьи услуги или товары подлежат государственному тарифному регулированию. В других секторах нормирование носит добровольный характер.

Это привело к тому, что лишь отдельные предприятия (преимущественно крупные промышленные и инфраструктурные) имеют специализированные подразделения по нормированию труда. Для них нормы служат инструментом планирования трудовых затрат, расчёта производственных заданий и оценки эффективности подразделений. В малых и средних организациях подобная функция отсутствует.

В развитых странах подход к нормированию труда претерпел глубокую трансформацию. В Великобритании, Германии и США классическая функция нормирования перешла в сферу промышленной инженерии и кадрового планирования (*British Standards Institution*, 1992; Vernez et al., 2007; Censeo Consulting, 2020). Здесь термин нормирования труда используется не как инструмент контроля, а как аналитическая процедура, позволяющая проектировать процессы и управлять производительностью.

Международная организация труда рассматривает нормирование труда как управленческий инструмент повышения производительности, который должен применяться в увязке с улучшением условий труда и благополучия работников. С учётом современного развития эргономики и человеко-машинных систем, при установлении и пересмотре норм целесообразно учитывать человеческий фактор и рабочую нагрузку (в том числе когнитивную), а также влияние используемых технологий и организации труда на нагрузку, безопасность и качество выполнения работ (International Labour Office, 1992; International Labour Organization, 2021). В странах ЕС действуют стандарты ISO 6385 (International Organization for Standardization, 2016) и ISO 11228 (International Organization for Standardization, 2007–2021), которые интегрируют подходы эргономики и оценки трудоёмкости. Эти практики демонстрируют, что современное нормирование становится междисциплинарным и основанным на данных, что особенно актуально для Республики Казахстан в контексте перехода к цифровому производству.

В британском стандарте BS 3138 (*British Standards Institution*, 1992) понятия “изучение труда”, “изучение методов работы” и “нормирование труда” объединены в единый комплекс мер по повышению эффективности труда. В США методы нормирования интегрированы в инженерные стандарты и методики анализа бизнес-

процессов (*Lean, Six Sigma, BPR*) (Institute of Industrial and Systems Engineers, n.d.). В этих системах нормы рассчитываются на основе данных производственных и информационных систем, что обеспечивает их актуальность и связь с практикой.

Таким образом, международная практика демонстрирует переход от нормативно-контрольной к аналитико-доказательной модели нормирования, интегрированной в систему управления человеческими ресурсами и цифровую инфраструктуру предприятий.

Для оценки современного состояния нормирования труда и уровня внедрения цифровых технологий Министерством труда и социальной защиты Республики Казахстан в октябре — ноябре 2023 г. было проведено исследование на базе 62 промышленных предприятий.

Результаты показали, что лишь 32% предприятий применяют нормы труда, при этом только 30% из них учитывают снижение трудозатрат при внедрении цифровых технологий. Общий охват работников нормированием труда составил 26% (таблица 8), что почти втрое ниже, чем в Республике Беларусь (72%) (Бугаенко & Романенко, 2021).

Таблица 8

Охват нормированием труда в разных отраслях экономики Казахстана

Отрасль	Кол-во предприятий	Охват нормированием, чел.	Общая численность, чел.	% охвата
ИТ и телекоммуникации	2	181	283	64%
Нефтепереработка и нефтехимия	6	4 564	7 762	59%
Производство промышленных изделий	2	307	865	35%
Строительство	2	121	792	15%
Транспорт	5	8 154	8 611	95%
Электроэнергетика	10	8 298	12 860	65%
Инжиниринг	4	52	1 113	5%
Горнометаллургическая отрасль	6	-	59 245	-
Разведка и добыча нефти и газа	25	12 289	37 204	33%
Итого	**62**	**33 965**	**128 735**	**26%**

Примечание: Знак «—» означает, что данные отсутствуют/не представлены в источнике.

Наиболее распространённые технологии цифровой трансформации — это ERP-системы, автоматизация бизнес-процессов, облачные сервисы, аналитика больших данных, интернет вещей и искусственный интеллект (таблица 9). Они имеют прямое отношение к совершенствованию процессов нормирования труда.

ERP-системы обеспечивают интеграцию всех ключевых бизнес-функций предприятия (производства, снабжения, учёта и кадрового администрирования) в едином цифровом пространстве. Для целей нормирования труда ERP-системы позволяют фиксировать фактические затраты рабочего времени, формировать нормативы на основе реальных данных и проводить анализ трудоёмкости по подразделениям.

Автоматизация бизнес-процессов позволяет не только описывать последовательность операций, но и оценивать загруженность работников и эффективность распределения задач.

Промышленный интернет вещей объединяет оборудование, датчики и системы контроля, обеспечивая сбор телеметрических данных о производственных операциях. Использование интернета вещей создаёт возможность непрерывного мониторинга трудовых процессов и более точного определения трудозатрат.

Облачные вычисления обеспечивают хранение и обработку больших объёмов данных, доступных в реальном времени для анализа. Благодаря облачным технологиям нормативы труда могут храниться централизованно и обновляться синхронно на всех площадках организации.

Большие данные позволяют обрабатывать неструктурированные массивы информации (от временных меток операций до показателей эффективности сотрудников) и выявлять закономерности, которые невозможно определить традиционными методами.

Искусственный интеллект и машинное обучение открывают перспективы автоматизированного пересмотра норм труда, прогнозирования трудоёмкости и выявления узких мест в организации рабочих процессов.

В совокупности эти технологии создают предпосылки для перехода от традиционного к динамическому нормированию труда, основанному на данных, что особенно актуально для Казахстана, где степень цифровизации остаётся ниже, чем в странах ЕС (Eurostat, 2024).

Наиболее распространёнными технологиями являются ERP-системы, частичная автоматизация процессов, облачные сервисы и аналитика больших данных. Однако 24% предприятий не внедрили ни одной технологии цифровой трансформации.

Таблица 9

Уровни внедрения технологий цифровой трансформации на промышленных предприятиях РК и ЕС

Технологии цифровой трансформации	Республика Казахстан*	Европейский союз**
ERP-системы	65%	81% (2021)
Полная автоматизация бизнес-процессов (BPA)	31%	–
Облачные вычисления	26%	45% (2023)
Большие данные	21%	–
Интернет вещей	11%	48% (2021)
Роботизированная автоматизация (RPA)	10%	–
Искусственный интеллект	6%	28% (2021)

Примечание. * Республика Казахстан — по данным опроса МТСЗН (2023). ** Европейский союз — по данным Eurostat (2024). Знак «–» означает, что данные отсутствуют/не представлены в источнике.

Экономическая роль нормирования труда заключается в выявлении резервов роста производительности, эффективности и доходности труда. Чтобы нормирование труда выполняло эту функцию, при разработке и пересмотре нормативов необходимо учитывать актуальные организационно-технические условия (уровень автоматизации, внедрение современных технологий производства и цифровизацию бизнес-процессов). Внедрение новых технологий должно отражаться в нормах и вести к снижению трудозатрат, а не оставаться вне поля их действия (Зубкова & Слезингер, 1997).

В связи с этим развитие цифровых технологий предъявляет новые требования к процессам нормирования труда. Стремительное технологическое обновление производства и внедрение ERP-, WMS-систем, промышленного интернета вещей и аналитики Big Data требуют, чтобы нормирование труда стало более гибким и динамичным процессом. Нормы должны не фиксировать прошлое состояние рабочих процессов, а постоянно адаптироваться к изменениям технологической среды, интегрируя новые данные в HR-решения и поддерживая актуальность нормативной базы. Таким образом, чем выше уровень цифровизации предприятия, тем более необходима адаптивная система нормирования, способная обеспечивать своевременное отражение технологических изменений в организации труда.

Кроме того, эксплуатация цифровых систем значительно повышает доступность и прозрачность данных о трудозатратах, загрузке работников и динамике производственных процессов. Эти данные формируют новую информационную основу для принятия управленческих решений, где нормирование труда может и должно

выступать не как формальная процедура, а как аналитический инструмент доказательного управления человеческими ресурсами. Таким образом, цифровизация создаёт предпосылки для перехода к системе динамического нормирования труда, в которой нормы становятся частью непрерывного цикла анализа, планирования и оптимизации работы персонала.

Данные показывают высокую дифференциацию отраслей: от 95% в транспорте до 0% в горной металлургии (таблица 8). Нормирование сконцентрировано в капиталоёмких и регулируемых секторах (энергетика, транспорт, нефтехимия).

В большинстве организаций применяемые методики нормирования труда сохраняют детерминистический характер, унаследованный от классических подходов индустриальной эпохи. Такие методики предполагают наличие фиксированных нормативов времени и выработки, рассчитанных при неизменных технологических и организационных условиях. На практике же производственные процессы становятся всё более вариативными, а труд работников когнитивно-насыщенным и зависящим от множества факторов: уровня автоматизации, цифровых инструментов, организационной культуры и компетенций персонала. В результате детерминистические модели не отражают реальной трудоёмкости современных видов деятельности и не учитывают влияние динамичных факторов внешней и внутренней среды.

Дополнительно к этому, во многих предприятиях нормы труда формируются на основе экспертных оценок, поскольку отсутствуют достоверные эмпирические данные о трудозатратах и нагрузках. Экспертные методы, основанные на суждениях специалистов или руководителей подразделений, нередко страдают субъективностью и различием в трактовках результатов. В совокупности детерминистический подход и зависимость от экспертных мнений обуславливают низкое качество нормативов по труду, снижают их аналитическую ценность и ограничивают использование нормирования как инструмента доказательного управления производительностью и кадровым планированием.

Важной, но часто недооцениваемой составляющей эффективной системы нормирования труда является наличие квалифицированных кадров. Специалисты по нормированию труда должны обладать не только знанием классических методов определения трудоёмкости и норм времени, но и современными компетенциями: работы с системами ERP и IIoT, анализа больших данных, интеграции трудовых норм с кадровым планированием и HR-аналитикой.

В Республике Казахстан, по данным исследования 2023 г., лишь 26% работников охвачены нормированием труда, причём система функционирует преимущественно в крупных промышленных организациях, где могут быть специализированные службы нормирования. Это косвенно указывает на ограниченное кадровое обеспечение отрасли. С учётом того, что нормативная база опирается на методики, разработанные в предыдущих технологических эпохах, возникает разрыв между требованиями времени и компетенциями специалистов. При внедрении цифровых решений и автоматизации процессов в отсутствие подготовленных кадров нормы труда либо не пересматриваются, либо пересматриваются формально, что снижает их эффективность как инструмента управления.

Для устранения этого разрыва необходимо: (i) разработать и внедрить в вузах и системах повышения квалификации программы подготовки специалистов по нормированию труда с цифровой и аналитической компонентой; (ii) создать отраслевые центры компетенций и обмена опытом в этой области; (iii) интегрировать подготовку нормировщиков с HR-аналитикой и производственным инженерным образованием, что позволит синхронизировать трудовые нормы и современные производственные процессы.

Совокупность законодательных, методологических и кадровых проблем в сфере нормирования труда приводит к формированию основной культурно-управленческой проблемы: у значительной части руководителей промышленных предприятий складывается скептическое отношение к нормированию труда, которое воспринимается ими как формальная и малоэффективная процедура, не приносящая реальной управленческой пользы. Вследствие этого нормирование труда утрачивает статус инструмента доказательного управления, а предприятия теряют возможность объективно анализировать трудозатраты и выявлять резервы производительности, что ведёт к преобладанию субъективных управленческих решений и неэффективному использованию человеческих ресурсов.

Существенной проблемой является слабая статистическая и информационная поддержка процессов нормирования труда. Государственная статистика не ведёт регулярного учёта показателей трудоёмкости и нормо-часов, а данные по трудозатратам внутри предприятий разрознены и часто закрыты. Отсутствие единой базы данных и общих классификаторов трудовых процессов приводит к тому, что каждый работодатель формирует собственную систему измерений, что исключает возможность межотраслевого анализа. В условиях цифровизации такая ситуация тормозит внедрение

инструментов доказательного управления человеческими ресурсами, поскольку даже при наличии ERP-систем предприятия не используют их потенциал для сбора данных о реальной трудоёмкости процессов.

Анализ законодательных и практических аспектов позволяет выделить несколько групп системных проблем (таблица 10).

Таблица 10

Основные проблемы нормирования труда в Республике Казахстан

Группа проблем	Содержание	Последствия
Законодательные	Добровольный характер нормирования труда вне государственного сектора и тарифного регулирования	Ограниченный охват нормированием труда. Нормирование труда принимает формальный характер
Методологические	Применяемые методики нормирования труда в большей массе имеют детерминистический характер, а также основываются на экспертных мнениях	Низкое качество нормативов по труду
Кадровые	Недостаток квалифицированных нормировщиков, обладающих современными цифровыми навыками	Низкое качество нормативов по труду, устаревание существующих нормативов, растущий разрыв компетенций
Культурно-управленческие	У значительной части руководителей промышленных предприятий сформировалось скептическое отношение к нормированию труда, которое воспринимается ими как формальная и малоэффективная процедура, не приносящая реальной управленческой пользы	В результате такого отношения предприятия утрачивают инструмент объективного анализа трудозатрат и резервов производительности, что приводит к субъективному управлению и неэффективному использованию человеческих ресурсов

В совокупности весь спектр указанных проблем (от законодательных и методологических до кадровых и культурно-управленческих) существенно препятствует внедрению принципов доказательного управления человеческими ресурсами. Отсутствие достоверных данных о трудозатратах, устаревшие детерминистические методики, дефицит квалифицированных специалистов и скептическое отношение руководства к нормированию труда не позволяют использовать его как источник объективной информации для принятия управленческих решений. В результате нормирование утрачивает роль научно обоснованного инструмента анализа эффективности труда и не интегрируется в современные системы

HR-аналитики, проектирования организационных структур и стратегического кадрового планирования.

Таким образом, современная практика нормирования труда в Республике Казахстан находится на этапе глубоких преобразований. Система, унаследовавшая фрагментарные и устаревшие подходы к нормированию труда, не обеспечивает необходимой степени достоверности и аналитичности данных для управленческих решений. Законодательные и методологические ограничения, кадровый дефицит и культурно-управленческие барьеры взаимно усиливают друг друга, препятствуя интеграции нормирования труда в стратегические процессы управления человеческими ресурсами. Всё это определяет необходимость разработки новых методологических решений, основанных на принципах доказательного и цифрового управления, которые позволят перейти от экспертных и детерминистических подходов к системам измерения сложности труда и нагрузки на основе фактических данных.

Следующий раздел посвящён описанию методологии и результатов эмпирического исследования, в котором реализованы эти принципы через применение функционального анализа труда, расчёт индекса сложности труда и оценку субъективной нагрузки работников по шкале NASA-TLX.

3.2 Применение разработанной методики в электроэнергетической отрасли Республики Казахстан

Исследование проводилось в Исполнительной дирекции АО “KEGOC”, крупной электроэнергетической организации Казахстана с численностью свыше 5 000 сотрудников, работающей в соответствии с современными стандартами корпоративного управления. Для обеспечения репрезентативности данных использовался метод почти полной выборки, охватывающий 314 сотрудников, работающих в 62 структурных подразделениях. Из выборки целенаправленно были исключены только топ-менеджеры, поскольку их функции существенно отличаются от функций основной массы работников.

В течение двух рабочих недель работники исследуемой организации ежедневно вели самоотчеты своей трудовой деятельности, фиксируя начало и окончание выполнения каждой функции или работы. При этом они использовали заранее подготовленные исчерпывающие перечни функций и работ, сформированные на основе должностных инструкций для каждого структурного подразделения. Некоторые функции или работы выполняются несколькими работниками с различной степенью

вовлеченности. В таких случаях общая трудоемкость этих функций или работ рассматривается как аддитивная величина и определяется путем суммирования времени выполнения всеми исполнителями. Такой подход позволяет рассчитать структуру трудозатрат и определить сложность труда для каждого структурного подразделения (группы работников).

Анализ данных изучения фактических затрат рабочего времени начинается с расчёта нормативной численности персонала с применением модели машинного обучения, не зависящей от субъективных экспертных оценок. Такой подход позволяет получить объективные результаты на только на основе фактических данных и структуры трудозатрат функций и работ, классифицированных по методике функционального анализа труда работы (Fine & Wiley, 1971).

Вместе с тем, в соответствии с требованиями Трудового кодекса Республики Казахстан и нормативными актами Министерства труда и социальной защиты, нормативы по труду подлежат согласованию с представителями работников. Поэтому, помимо расчёта машинным методом, была проведена дополнительная оценка нормативной численности на основе экспертных суждений руководителей структурных подразделений, обладающих знанием организационной специфики и фактических производственных условий.

Расчёты выполнены по методике, представленной в подразделе 2.2. Итоговые значения сведены в таблицу 11, где показано сравнение между фактической (штатной) численностью и нормативной численностью, рассчитанной двумя способами.

Таблица 11

Сравнение штатной численности с нормативной, рассчитанной двумя способами (на основе модели машинного обучения и экспертных оценок)

Тип структурного подразделения	Штатная численность	Кол-во респондентов	Нормативная численность (машинная модель)	Нормативная численность (экспертная оценка)
Корпоративные	45	45	47	48
Исследовательские и инновационные	53	51	53	54
Операционные и производственные	102	98	105	108
Административные	121	120	118	126
Итого	**321**	**314**	**323**	**330**

В связи с конфиденциальностью данных организация не разрешила публиковать детализированные результаты по отдельным подразделениям. Вместе с тем

агрегированные результаты расчётов показали необходимость частичного перераспределения численности между структурными единицами для обеспечения более справедливого распределения рабочей нагрузки.

Сравнение двух подходов показывает, что нормативная численность, рассчитанная с использованием модели машинного обучения, является более консервативной по сравнению с экспертными оценками. В частности, различия проявились в административных подразделениях, где экспертные оценки оказались выше, чем расчёты модели, что отражает возможную переоценку трудовой нагрузки или скрытые неэффективности в организации труда.

Таким образом, сочетание объективных методов машинного анализа и экспертных оценок позволяет выработать сбалансированный подход к нормированию труда, обеспечивая как статистическую достоверность, так и практическую применимость результатов для управленческих решений.

Для проверки конструктной валидности операционализации сложности труда результаты были сопоставлены с теоретически ожидаемыми закономерностями. Одной из таких закономерностей является то, что с повышением уровня должности возрастает и сложность труда. Для проверки этой гипотезы был проведён однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA), сравнивающий средние значения индекса сложности труда (TCI) между работниками различных должностных уровней (таблица 12). Полученные различия оказались статистически значимыми ($p < 0,001$), что подтверждает гипотезу о том, что по мере повышения должностного уровня растет и сложность труда.

Таблица 12

Проверка статистической значимости различий средних значений индекса сложности труда (TCI) между уровнями должностей (однофакторный дисперсионный анализ)

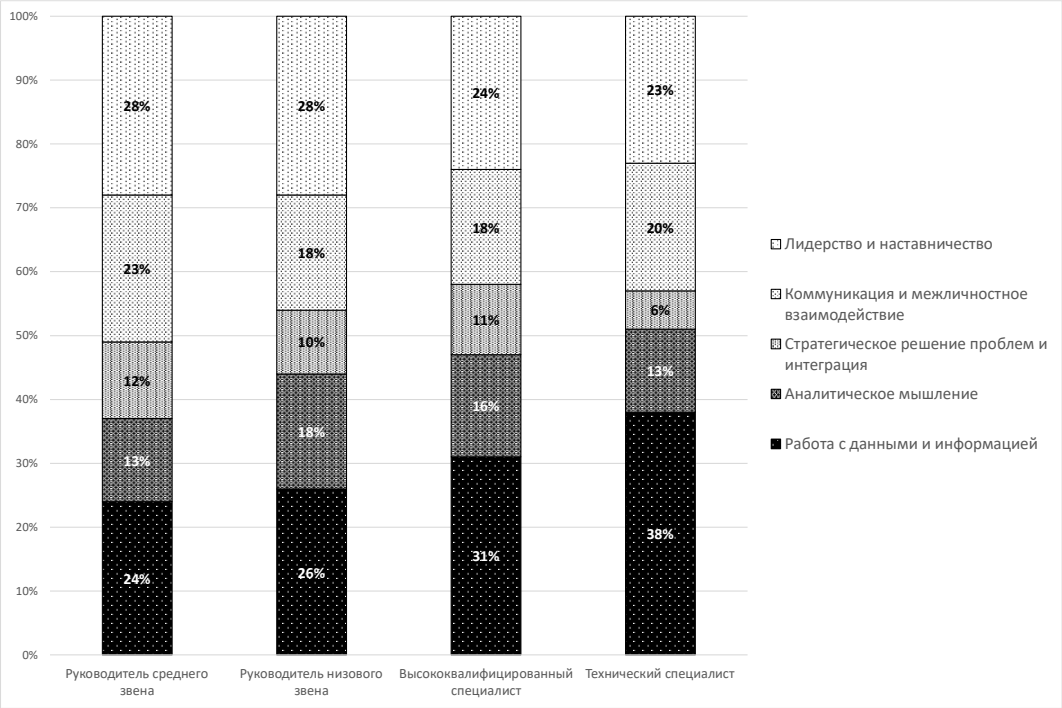
Уровень должности	Кол-во респондентов	Средний индекс сложности труда (TCI)	Дисперсия
Руководитель среднего звена	13	3,60	0,1012
Руководитель низового звена	50	3,57	0,3733
Высококвалифицированный специалист	114	3,51	0,4473
Технический специалист	137	3,22	0,3909

Рисунок 5 иллюстрирует различия в структурах трудозатрат по уровням должностей: от функций, связанных с обработкой данных и информации на уровне

Технических специалистов, к функциям, требующим лидерства и наставничества на руководящих уровнях.

Рисунок 5

Профили компетенций по уровню должности, выраженные в структуре трудозатрат



Также был проведён корреляционный анализ между индексом сложности труда и оценками должностей по системе Hay. Так как исследование сосредоточено на анализе сложности труда структурных подразделений, корреляционный анализ проводился на агрегированном уровне, то есть между средними значениями индекса сложности труда (TCI) по подразделению и средними грейдами должностей по системе *Hay*. Результаты показали умеренную положительную корреляцию ($r = 0,30$, $p = 0,017$, $n = 62$), что свидетельствует о соответствии между сложностью труда и уровнем должности в системе оценки труда.

Для лучшей наглядности представлена таблица 13, в которой сопоставлены агрегированные значения индекса сложности труда (TCI) по типам подразделений и уровням должностей с соответствующими средними грейдами должностей. Таблица 13 показывает, что сложность труда также различается в зависимости от типа подразделения: сотрудники корпоративных и исследовательских подразделений

выполняют более сложные функции и работы по сравнению с работниками операционных и административных подразделений на тех же должностных уровнях.

Для наглядности мы также сопоставляем нормализованные значения агрегированных индексов сложности труда (TCI) и средних грейдов по системе *Hay*. Нормализованный совокупный индекс сложности труда для конкретного уровня должности и типа подразделения рассчитывался путём деления агрегированного значения индекса сложности труда (TCI) данной группы на среднее значение TCI по всем уровням должностей и типам подразделений. Аналогично, нормализованный средний грейд должности определялся делением среднего грейда группы на общее среднее значение по всем уровням и типам подразделений. Как показано на рисунке 6, наибольшее относительное расхождение между сложностью труда и средним грейдом должности наблюдается в административных подразделениях.

Таблица 13

Сравнение средневзвешенного индекса сложности труда (TCI) по типам подразделений и уровням должностей со средними оценками должностей по системе Hay

Тип подразделения	Уровень должности	Кол-во респондентов	Агрегированный индекс сложности труда (TCI)	Средняя оценка по системе *Hay*
Корпоративные	Руководитель среднего звена	8	4,11	18,9
	Руководитель низового звена	6	3,82	17,3
	Высококвалифициро-ванный специалист	14	3,70	16,1
	Технический специалист	17	3,50	14,1
Исследовательские, инновационные	Руководитель среднего звена	1	3,90	20,0
	Руководитель низового звена	9	3,87	17,8
	Высококвалифициро-ванный специалист	31	3,69	16,8
	Технический специалист	10	3,58	14,8
Операционные, производственные	Руководитель низового звена	16	3,65	17,4
	Высококвалифициро-ванный специалист	27	3,39	16,2
	Технический специалист	55	3,21	14,2

Тип подразделения	Уровень должности	Кол-во респондентов	Агрегированный индекс сложности труда (TCI)	Средняя оценка по системе *Hay*
Административные	Руководитель среднего звена	4	3,57	19,8
	Руководитель низового звена	19	3,34	17,7
	Высококвалифициро-ванный специалист	42	3,21	16,0
	Технический специалист	55	3,02	14,3
Итого / среднее		**314**	**3,57**	**16,8**

Для изучения взаимосвязи между объективной оценкой сложности труда и воспринимаемой нагрузкой был проведён корреляционный анализ между индексом сложности труда и отдельными показателями воспринимаемой нагрузки NASA-TLX на индивидуальном уровне. Из-за того, что некоторые респонденты отказались от участия в исследовании по изучению воспринимаемой нагрузки, анализ на агрегированном уровне подразделений оказался невозможен. Поэтому анализ было решено провести на индивидуальном уровне. В него были включены 243 работника, заполнившие как самоотчеты по продолжительности трудовых операций, так и анкеты NASA-TLX. Полученные результаты (таблица 14) показали статистически значимую положительную корреляцию индекса сложности труда (TCI) только с субъективным показателем NASA-TLX “Результативность” ($r = 0,23$, $p < 0,001$). Положительная корреляция между индексом сложности труда (TCI) и показателем “Результативность” означает, что при росте сложности труда субъективно воспринимаемая результативность работников снижается.

Таблица 14

Корреляция между индексом сложности труда (TCI) и показателями NASA-TLX (n = 243)

Измерение NASA-TLX	Коэффициент r	p-значение
Умственная нагрузка	0,00	0,998
Физическая нагрузка	–0,08	0,199
Дефицит времени	–0,03	0,695
Результативность	0,23	<0,001
Усилия	–0,05	0,408
Фрустрация	0,06	0,387
Общая нагрузка	0,11	0,101

Важно отметить, что попарное сравнение важности показателей воспринимаемой нагрузки NASA-TLX показало: именно показатель

“результативность” оказывает наибольшее влияние на общую субъективную оценку рабочей нагрузки сотрудников (таблица 15).

Таблица 15

Структура относительной значимости показателей NASA-TLX

Измерение	Вклад, %
Умственная нагрузка	19
Физическая нагрузка	2
Дефицит времени	22
Результативность	**24**
Усердие	20
Стресс	12
Всего	**100**

Анализ на уровне структурных подразделений выявил умеренную отрицательную корреляцию между индексом сложности труда (TCI) и шириной управленческого контроля ($r = –0,30$, $p = 0,018$, $n = 62$). Однако при анализе по типам подразделений оказалось, что в административных подразделениях ($n = 22$) эта связь выражена значительно сильнее ($r = –0,55$, $p = 0.008$). Для более глубокого изучения зависимости была проведена линейная регрессия, показавшая, что увеличение сложности труда статистически значимо предсказывает сужение ширины управленческого контроля в административных подразделениях. Построенная модель демонстрирует ступенчатое снижение ширины управленческого контроля по мере роста сложности труда (таблица 16). Для наглядности административные подразделения были разделены на четыре уровня сложности труда (низкий, средне-низкий, средневысокий и высокий). Как видно из таблицы 16, максимальные и минимальные значения ширины управленческого контрля последовательно уменьшаются с увеличением трудовой сложности. В частности, административные подразделения с высокой сложностью труда ($TCI > 3,90$) имели самую низкую ширину управленческого контроля (от 2 до 3 человек), тогда как подразделения с низкой сложностью ($TCI \leq 2,90$) характеризовались самой высоким значением ширины управленческого контроля (от 5 до 7 человек).

Рисунок 6

Визуализация сопоставления нормализованных значений агрегированного индекса сложности труда (TCI) и среднего грейда по типам подразделений и должностным уровням

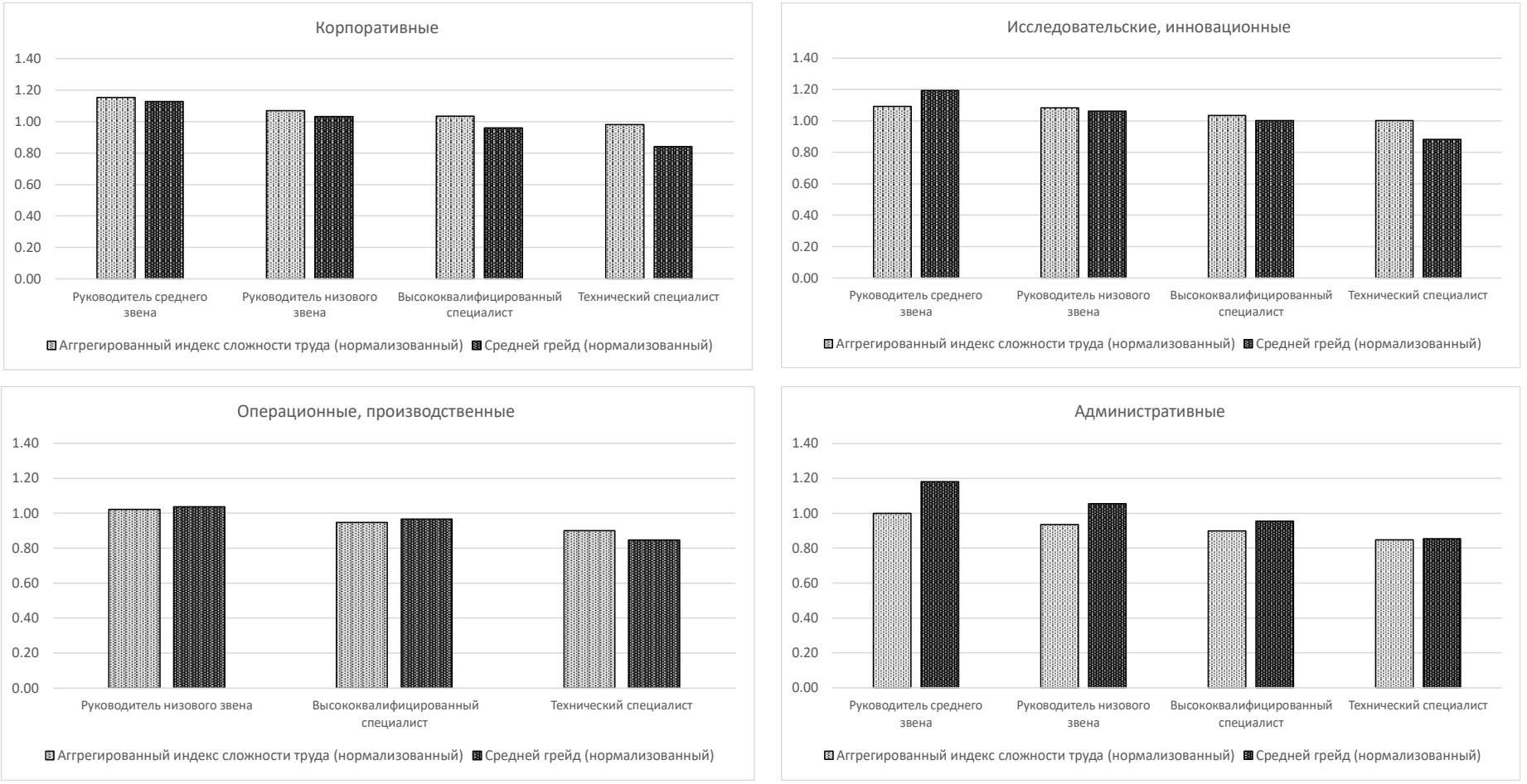


Таблица 16

Сводные результаты по градациям трудовой сложности во вспомогательных подразделениях

Градация сложности	Нижняя граница	Верхняя граница	Макс. ширина управленческого контроля	Мин. ширина управленческого контроля
Высокая	3,91	4,40	3	2
Средневысокая	3,41	3,90	4	3
Средне-низкая	2,91	3,40	5	4
Низкая	2,40	2,90	7	5

Таблица 17 демонстрирует результаты однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA), направленного на выявление различий в уровне сложности труда (TCI) между типами подразделений организации. Согласно представленным данным, различия между группами являются статистически значимыми ($p = 0,014$).

Наибольшие значения индекса трудовой сложности наблюдаются в корпоративных подразделениях (средний TCI = 3,70) и исследовательских, инновационных подразделениях (TCI = 3,65), что отражает их стратегическую и аналитическую направленность, связанную с разработкой новых решений, координацией деятельности и интеграцией процессов.

Операционные и производственные подразделения характеризуются средним уровнем сложности труда (TCI = 3,38), обусловленным стандартизированными производственными процессами и регламентированной структурой труда.

Наименьший уровень сложности зафиксирован в административных подразделениях (TCI = 3,25), где преобладают рутинные и процедурные функции и работы, связанные с обработкой информации, документооборотом и кадровым администрированием.

Таблица 17

Проверка статистической значимости различий средних значений индексов сложности труда (TCI) между типами подразделений (ANOVA)

Тип подразделения	Кол-во подразделений	Средний индекс сложности труда (TCI)	Дисперсия
Корпоративные	11	3,70	0,1103
Исследовательские, инновационные	10	3,65	0,1525
Операционные, производственные	19	3,38	0,1580
Административные	22	3,25	0,2435

На рисунке 7 представлены профили компетенций по типам подразделений, отражающие соотношения требуемых навыков. Административные подразделения имеют наибольшую концентрацию труда, связанную с «обработкой данных и информации» (44%), что указывает на их сильную зависимость от рутинных, информационно-ориентированных процессов, характерных для вспомогательных функций таких как финансы, бухгалтерия и управление персоналом. Эти подразделения демонстрируют минимальную вовлечённость в «стратегическое решение проблем и интеграцию» (4%) и относительно низкую долю труда, связанную с «лидерством и наставничеством» (18%), что подчёркивает их ограниченную роль в стратегическом управлении.

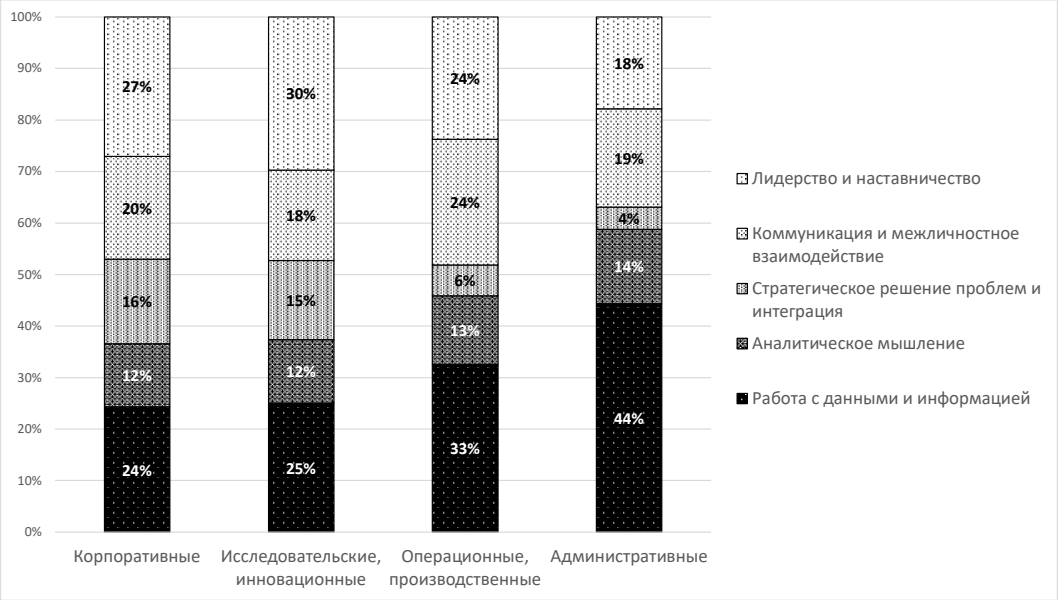
Операционные и производственные подразделения, отвечающие за основные операционные процессы, также демонстрируют высокую долю трудозатрат, связанную с «обработкой данных и информации» (33%), но обладают более разнообразным профилем, включающим умеренные доли «аналитического мышления» (13%) и «коммуникации и межличностного взаимодействия» (24%). Однако, как и у административных подразделений, показатель по категории «стратегическое решение проблем и интеграция» остаётся низким (6%), что отражает стандартизированный, исполнительно-ориентированный характер их деятельности.

В противоположность им, исследовательские и инновационные подразделения, сосредоточенные на инновациях и разработке новых продуктов или услуг, демонстрируют наиболее сбалансированное распределение навыков. Эти подразделения имеют наибольшую долю труда, связанную с «лидерством и наставничеством» (30 %), и сохраняют относительно сбалансированные доли по другим категориям, что свидетельствует о необходимости широкого спектра адаптивных способностей — когнитивных, межличностных и стратегических.

Корпоративные подразделения, включающие функции управления, планирования и интеграции, также характеризуются высокой долей труда, связанной с «лидерством и наставничеством» (27%) и «коммуникацией и межличностным взаимодействием» (20%). Эти компетенции соответствуют их координационной роли и ограниченному участию в операционной деятельности. «Обработка данных и информации» (24%) и «аналитическое мышление» (16%) также присутствуют, хотя и не доминируют, что отражает их ориентированность на контроль и надзор.

Рисунок 7

Профили компетенций по типам подразделений, выраженные посредством совокупную структуру трудозатрат



Таким образом, проведённое эмпирическое исследование позволило количественно оценить сложность труда и показать взаимосвязи между характеристиками труда, восприятием нагрузки и параметрами организационного дизайна. Полученные результаты служат эмпирическим подтверждением эффективности предложенного Индекса сложности труда (TCI) и демонстрируют потенциал его применения для анализа структуры труда, оценки справедливости оплаты и совершенствования систем управления человеческими ресурсами.

3.3 Результаты внедрения и эффекты применения методики нормирования труда в АО «KEGOC»

В настоящем подразделе обобщаются и анализируются результаты проведённого эмпирического исследования, направленного на разработку и апробацию инновационного подхода к нормированию труда на основе объективных данных о трудозатратах и функциональной структуре деятельности работников. Основное внимание уделено интерпретации полученных закономерностей с позиции современных теорий организационного дизайна, информационно-процессингового подхода и доказательного управления человеческими ресурсами. Обсуждение включает анализ результатов внедрения системы функционального учёта рабочего времени, проверку валидности индекса сложности труда (TCI), исследование его взаимосвязей с

грейдовыми оценками должностей по системе *Hay*, воспринимаемой нагрузкой и параметрами организационной структуры, а также сопоставление профилей компетенций различных типов подразделений. Такой комплексный анализ позволил выявить роль сложности труда как интегрирующего показателя, связывающего нормирование труда, кадровое планирование и проектирование организационной структуры.

Разработанная система сбора данных о фактических затратах рабочего времени имеет прикладное и теоретическое значение, так как стала методологическим ядром серии исследований, направленных на развитие доказательного нормирования труда в Казахстане. Впервые концепция этой системы была представлена на международной конференции (Salimgereyev & Mukhamediyev, 2023), где был предложен каркас измерения трудозатрат, основанный на детальном описании рабочих процессов и электронном учёте времени посредством веб-приложения, аналогичного цифровому табелю. Эта система позволила получать достоверные данные о трудоёмкости функций и работ управленческого, профессионального и технического персонала, существенно снижая зависимость расчётов от экспертных оценок и повышая точность нормирования труда.

В дальнейшем система была масштабирована и применена при проведении крупномасштабного исследования рутинности труда среди работников государственных органов и предприятий электроэнергетики Республики Казахстан (Salimgereyev et al., 2024). Результаты подтвердили, что методика способна выявлять различия в содержании труда между секторами экономики и уровнями должностей, а также определять долю рутинного труда, наиболее подверженных компьютеризации. Это позволило использовать систему не только для нормирования труда, но и для анализа структуры занятости и оценки технологической уязвимости рабочих мест на макроуровне.

Следующим этапом развития методики стало её применение на мезоуровне (внутри конкретных организаций). В работе (Salimgereyev et al., 2025) была предложена усовершенствованная модель расчёта нормативной численности управленческого и профессионального персонала исключительно на основе данных о фактических трудозатратах. Модель исключает субъективные экспертные оценки и использует методы машинного обучения для определения нормативной численности, обеспечивая тем самым статистическую достоверность и воспроизводимость расчётов.

Практическая апробация данной модели была проведена в Исполнительной дирекции национального оператора электрических сетей АО «KEGOC». Здесь система продемонстрировала способность обеспечивать объективную оценку трудоёмкости, выявлять неравномерность нагрузки и формировать предложения по перераспределению трудовых ресурсов. Полученные результаты показали, что расчёты, основанные на данных машинного анализа, дают более консервативные оценки нормативной численности по сравнению с экспертными методами, что указывает на наличие внутренних резервов повышения эффективности организационной структуры.

Применение системы сбора и анализа данных о фактических затратах рабочего времени в Исполнительной дирекции АО «KEGOC» продемонстрировало её эффективность как инструмента аналитического управления персоналом. Полученные результаты позволили впервые перейти от экспертных подходов к доказательному определению численности и рабочей нагрузки работников. Использование системы функционального учета рабочего времени обеспечило прозрачность трудовых процессов, позволив адекватно определить трудоемкость каждой из функций и работ руководителей и специалистов. На основе этих данных были выявлены зоны неравномерного распределения нагрузки и избыточные функции в ряде подразделений, что послужило основанием для их оптимизации.

Внедрение модели позволило также пересмотреть ряд должностных инструкций и функций управленческого аппарата, выделив функции и работы, которые могут быть перераспределены или автоматизированы. Это способствовало не только рационализации структуры управления, но и формированию более справедливой системы распределения труда между сотрудниками. В более широком контексте опыт KEGOC подтвердил, что внедрение аналитических инструментов нормирования труда может стать основой для создания цифровых HR-платформ, интегрирующих функции нормирования, кадрового планирования и оценки эффективности.

Следующим шагом в развитии системы изучения содержания труда стало объединение данных о фактических затратах рабочего времени с классификацией функционального анализа работы, предложенного Файном и Уайли (Fine & Wiley, 1971). Это позволило перейти от простой фиксации продолжительности выполняемых функций и работ к их качественной оценке с учётом когнитивных, коммуникационных и организационных требований, предъявляемых к исполнителю. Такая интеграция дала возможность не только получать структуру трудозатрат, но и определить уровень

сложности труда – критически важного показателя для целей организационного дизайна и кадрового планирования (Tushman & Nadler, 1978; Galbraith, 1974).

Проверка конструктной валидности операционализации индекса сложности труда подтвердила теоретическую состоятельность предложенного подхода. Одним из базовых допущений организационной теории является то, что с повышением должностного уровня растут когнитивные и координационные требования к работнику. Результаты однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA), проведённого для проверки этой закономерности, показали статистически значимые различия средних значений индекса сложности труда между должностными уровнями ($p < 0{,}001$). Данная зависимость подтверждает гипотезу о том, что рост уровня должности сопровождается увеличением управленческих и интегративных функций, требующих лидерства, наставничества и принятия решений в условиях неопределённости.

Эмпирическая структура трудозатрат по уровням должностей отражает закономерный переход от труда, связанного с обработкой данных и информации, характерных для технических специалистов, к труду, предполагающему управление людьми, координацию деятельности и стратегическое планирование, свойственным руководителям операционного и среднего звена. Таким образом, построенный индекс сложности труда корректно отражает вертикальное распределение когнитивных и организационных требований внутри иерархии. Это свидетельствует о его внутренней согласованности и способности адекватно описывать реальные различия в содержании труда между категориями работников.

Дополнительным доказательством валидности разработанного индекса сложности труда послужили результаты корреляционного анализа с оценками должностей, рассчитанными по системе *Hay*. Система *Hay,* применяемая в исследуемой организации, является международно признанным инструментом оценки должностей для целей формирования справедливой системы оплаты труда. Она основана на измерении относительной ценности должности через три ключевых фактора: уровень требуемых знаний и профессионального опыта, сложность решаемых проблем и степень ответственности за результаты деятельности. Таким образом, она позволяет сопоставлять должности между собой с точки зрения их вклада в достижение организационных целей, а не измерять сложность труда как таковую. Сопоставление индекса сложности труда (TCI) с грейдами по системе *Hay* позволило проверить, отражает ли индекс сложности труда реальную иерархию должностей, установленную в организации.

Так как исследование было сосредоточено на уровне структурных подразделений, анализ проводился в агрегированной форме между средними значениями индекса сложности труда и средними грейдами по каждому подразделению. Результаты показали умеренную положительную корреляцию ($r = 0,30$; $p = 0,017$; $n = 62$), что свидетельствует о том, что рост сложности труда сопровождается повышением уровня должности в организационной иерархии должностей. Иными словами, сотрудники, выполняющие более сложные и когнитивно насыщенные функции и работы, занимают позиции, характеризующиеся более высоким уровнем компетенций и ответственности.

Однако полученное значение коэффициента корреляции, будучи статистически значимым, указывает на частичное совпадение между оценками трудовой сложности и системой грейдирования. Это означает, что существующая в организации система оценки должностей частично, но не полностью отражает фактические различия в содержании труда. Данный результат имеет важное практическое значение, так как указывает на возможность пересмотра системы грейдов и тарифных коэффициентов с целью устранения искажений и недооценки объективной сложности отдельных ролей в организации.

Сопоставление агрегированных значений индекса трудовой сложности по типам подразделений и уровням должностей показало устойчивые закономерности. Наибольшие значения индекса сложности труда (TCI) наблюдаются в корпоративных и исследовательских подразделениях, где преобладают аналитические, интеграционные и управленческие функции и работы. Напротив, операционные и административные подразделения характеризуются меньшими значениями индекса сложности труда (TCI), что отражает более стандартизированный и процедурный характер их деятельности. Эта зависимость сохраняется даже при сравнении внутри одного должностного уровня, что свидетельствует о чувствительности индекса к специфике функций подразделений.

Для повышения наглядности результаты были нормализованы: совокупный индекс трудовой сложности для каждой категории работников делился на среднее значение по всей выборке, а аналогично нормализовались и средние грейды по системе *Hay.* Сравнение нормализованных показателей выявило, что наибольшее расхождение между сложностью труда и средним грейдом должности наблюдается в административных подразделениях. В них, несмотря на относительно низкие значения индекса сложности труда (TCI), уровни грейдов оказались завышенными по сравнению со сложностью труда выполняемых функций. Это подтверждает наличие скрытых

организационных дисбалансов, при которых административные должности сохраняют более высокий формальный статус при сравнительно низкой когнитивной нагрузке.

Таким образом, результаты корреляционного анализа указывают на необходимость совершенствования действующих систем оценки должностей. Индекс сложности труда, обобщающий информацию о фактическом содержании и трудоёмкости работы, способен выполнять функцию объективного ориентира при проверке и калибровке систем оплат труда. Его использование обеспечивает не только аналитическую обоснованность нормирования труда, но и способствует формированию справедливой системы вознаграждения и рациональному распределению человеческих ресурсов в организации.

Для изучения взаимосвязи между объективной сложностью труда и субъективно воспринимаемой нагрузкой был проведён корреляционный анализ между индексом сложности труда и шестью показателями методики NASA-TLX на индивидуальном уровне. Поскольку часть работников не участвовала в опросе по NASA-TLX, анализ на уровне подразделений оказался невозможен, поэтому исследование было ограничено 243 сотрудниками, заполнившими как самоотчёты по трудозатратам, так и анкету NASA-TLX.

Полученные результаты показали, что среди всех показателей NASA-TLX (Hart & Staveland, 1988) статистически значимая зависимость наблюдается только между индексом сложности труда (TCI) и показателем «Результативность» ($r = 0,23$; $p < 0,001$). С ростом сложности труда субъективно воспринимаемая результативность работников снижается. Иными словами, при выполнении более сложных и интеллектуально насыщенных заданий работники ощущают снижение уверенности в качестве результатов своего труда, что согласуется с положениями теории когнитивной нагрузки и концепции сохранения ресурсов, согласно которой чрезмерная сложность труда ведёт к психологическому истощению и снижению самооценки эффективности (Hobfoll, 1989; Bai et al., 2021).

Важно подчеркнуть, что попарное сравнение относительной значимости факторов NASA-TLX (таблица 15) показало, что именно «Результативность» имеет наибольший вклад в общую субъективную оценку рабочей нагрузки (24%). Это свидетельствует о том, что восприятие сложности труда работниками тесно связано с внутренними критериями того на сколько они результативны. Для работников повышение сложности труда ассоциируется не столько с ростом умственной или

недостатком времени для выполнения поставленных задач, сколько с ощущением снижения продуктивности и потери контроля над процессом.

Данная зависимость имеет практическое значение для систем управления человеческими ресурсами. Она показывает, что внедрение более сложных и интеллектуально насыщенных рабочих функций требует не только повышения профессиональных компетенций, но и поддерживающих механизмов снижения субъективной когнитивной нагрузки таких как коучинг, наставничество, ясная постановка целей и обратная связь. В контексте нормирования труда результаты исследования подтверждают, что измерение сложности труда должно сопровождаться оценкой психологических факторов, влияющих на устойчивость и эффективность трудового поведения.

Анализ взаимосвязи между сложностью труда и шириной управленческого контроля позволил выявить закономерности, подтверждающие связь между когнитивной нагрузкой и оптимальной шириной управленческого контроля. На уровне всех подразделений организации обнаружена умеренная отрицательная корреляция между индексом сложности труда (TCI) и шириной управленческого контроля ($r = –0,30$; $p = 0,018$; $n = 62$). Это означает, что по мере усложнения выполняемых задач количество подчинённых, эффективно управляемых одним руководителем, уменьшается. Данный результат согласуется с положениями информационно-процессинговой теории организации, согласно которой управленческая структура должна адаптироваться к объёму и сложности информации, циркулирующей в подразделении.

Более детальный анализ по типам подразделений показал, что наиболее выраженная зависимость наблюдается в административных (вспомогательных) подразделениях ($r = –0,55$; $p = 0,008$; $n = 22$). Это объясняется тем, что именно здесь труд руководителей связан с большим объёмом координационной и аналитической деятельности, требующей постоянного взаимодействия с персоналом и внешними службами. Для углублённого изучения зависимости была проведена линейная регрессия, показавшая, что рост сложности труда статистически значимо предсказывает сужение ширины управленческого контроля в административных подразделениях. Модель подтверждает, что по мере роста когнитивных требований руководитель сталкивается с ограничением своих управленческих возможностей, так как обработка увеличивающегося объёма информации требует концентрации внимания и большей глубины взаимодействия с каждым подчинённым.

Результаты анализа подчёркивают, что сложность труда является ключевым фактором, определяющим оптимальную ширину управленческого контроля и, следовательно, конфигурацию организационной структуры. В организациях, где преобладают сложные, аналитические или интеграционные задачи, структура управления должна быть более узкой и специализированной, обеспечивая высокий уровень качества решений и эффективности коммуникаций. Напротив, в подразделениях с рутинным или регламентированным характером труда возможна более высокое значение ширины управленческого контроля без ущерба для производительности.

Таким образом, выявленная зависимость между сложностью труда и шириной управленческого контроля имеет как теоретическое, так и прикладное значение. Она подтверждает, что проектирование организационной структуры должно основываться не на формальных нормах, а на фактической сложности труда. Применение этих принципов позволяет повысить адаптивность структуры и сбалансировать распределение управленческих ресурсов в соответствии с реальными характеристиками выполняемой работы.

Проведённый однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) подтвердил наличие статистически значимых различий в уровне сложности труда между типами подразделений ($p = 0,014$) (таблица 17). Наибольшие значения индекса сложности труда зафиксированы в корпоративных (3,70) и исследовательских, инновационных подразделениях (3,65). Эти результаты отражают характер их деятельности, связанный со стратегическим управлением, аналитической работой, координацией процессов и выработкой управленческих решений. Здесь труд требует высокой степени когнитивной вовлечённости, способности к анализу, прогнозированию и интеграции информации из различных источников.

Операционные и производственные подразделения демонстрируют средние значения трудовой сложности (3,38), что объясняется стандартизированным и регламентированным характером производственных процессов. Хотя такие функции требуют высокой точности и дисциплины, они характеризуются меньшей степенью неопределённости и ограниченной необходимостью в принятии самостоятельных решений.

Административные подразделения показали наименьший уровень сложности труда (3,25), что соответствует их функциональной специфике. Основная часть их труда связана с рутинными операциями по обработке данных и информационными

процедурами, такими как документооборот, кадровое администрирование, расчёты и отчётность. В совокупности это указывает на механистический тип организации труда, где доминирует повторяемость и чёткая регламентация действий.

Анализ профилей компетенций по типам подразделений (рисунок 7) подтвердил, что различия в уровне трудовой сложности находят прямое отражение в структуре требований к знаниям и навыкам работников. Административные подразделения демонстрируют наибольшую интенсивность труда, связанную с «обработкой данных и информации» (44% от общей трудоемкости), что подтверждает их зависимость от рутинных и процедурных функций. При этом доля трудозатрат, требующих «стратегического решения проблем и интеграции», составляет всего 4%, а участие в функциях «лидерства и наставничества» - 18%, что указывает на ограниченную вовлечённость в стратегическое управление.

Операционные и производственные подразделения также характеризуются высокой долей рутинных функций (33%), однако их компетентностный профиль выглядит более разнообразным. Здесь присутствует заметная доля труда, связанного с «аналитическим мышлением» (13%) и «коммуникацией и межличностным взаимодействием» (24%), что отражает необходимость координации производственных процессов и взаимодействия между функциональными звеньями. Тем не менее, категория «стратегическое решение проблем и интеграция» остаётся низкой (6%), что подтверждает их исполнительно-операционный характер.

Исследовательские и инновационные подразделения демонстрируют наиболее сбалансированную структуру компетенций. Высокая доля труда, связанного с «лидерством и наставничеством» (30%), в сочетании с равномерным распределением по другим категориям свидетельствует о необходимости развитых аналитических, коммуникативных и управленческих способностей. Эти подразделения характеризуются адаптивным и творческим типом организации труда, где ключевым фактором становится способность к инновационному мышлению.

Корпоративные подразделения, выполняющие функции стратегического планирования, управления и интеграции, имеют схожий профиль, однако отличаются более выраженной ориентацией на координацию и надзор. Для них характерна высокая доля труда, связанного с «лидерством и наставничеством» (27%) и «коммуникацией и межличностным взаимодействием» (20%). Одновременно сохраняется значительный удельный вес труда по «обработке данных и информации» (24%) и «аналитическому

мышлению» (16%), что указывает на сочетание управленческих и аналитических функций, типичных для корпоративных служб.

В совокупности выявленные различия подтверждают, что уровень сложности труда и структура компетенций прямо зависят от роли подразделения в общей системе организации. Чем выше степень неопределённости и интеграционная взаимозависимость рабочих задач, тем больше удельный вес компетенций, связанных с анализом, лидерством и коммуникацией. Напротив, в подразделениях с устойчивыми и повторяющимися процессами доминируют компетенции, связанные с обработкой информации и выполнением регламентированных процедур. Таким образом, оценка сложности труда в организации отражает не только функциональное разделение труда, но и тип организационного дизайна: от механистического в административных звеньях до органического в инновационно-исследовательских и корпоративных.

Проведённое исследование позволило установить взаимосвязи между сложностью труда, структурой компетенций, шириной управленческого контроля и системой оценки должностей. Эти зависимости формируют единую модель организационной согласованности, в рамках которой показатели сложности труда могут использоваться как интегральный инструмент для проектирования организационных структур, определения численности и построения систем оплаты труда, основанных на фактических данных. Таким образом, сложность труда выступает связующим звеном между нормированием труда, кадровым планированием и стратегическим организационным дизайном.

3.4 Перспективы внедрения нормирования труда как основы доказательного управления человеческими ресурсами в условиях цифровой трансформации экономики Республики Казахстан

В условиях ускоряющейся цифровой трансформации и роста сложности организационных систем подходы к управлению персоналом требуют качественного переосмысления. Одним из ключевых направлений этого перехода становится внедрение принципов доказательного управления, основанного не на интуиции и субъективном опыте, а на системном анализе достоверных данных. Нормирование труда в современных условиях выступает не как формальный инструмент определения трудозатрат, а как аналитическая платформа для принятия управленческих решений, основанных на данных в области человеческих ресурсов и организационного дизайна.

В рамках настоящего исследования была разработана комплексная методическая система нормирования труда, направленная на обеспечение доказательного подхода к управлению персоналом. Она включает три взаимосвязанных компонента. Во-первых, предложена методика анализа содержания труда руководителей и специалистов, основанная на интеграции методов классического нормирования труда с подходами промышленно-организационной и когнитивной психологии. Это позволяет перейти от описательного анализа функций к исследованию их когнитивной структуры и выявлению факторов, определяющих сложность управленческого труда. Во-вторых, разработана воспроизводимая методика расчёта необходимой численности, исключающая влияние субъективных экспертных оценок. Она опирается на фактические данные о трудозатратах и инструменты науки о данных, обеспечивая обоснованное распределение рабочей нагрузки в организации. В-третьих, сформулирован подход к объективной оценке сложности труда на уровне структурных подразделений организаций (мезоуровне), учитывающий как трудоёмкость, так и когнитивные характеристики выполняемых функций и работ. Полученные в результате исследования подходы предоставляют кадровым специалистам и управленческим командам инструменты для принятия обоснованных решений в области кадрового планирования и проектирования организационных структур. Они позволяют согласовывать кадровую политику с реальными требованиями труда и стратегическими целями организаций, а также повышать эффективность использования человеческого капитала.

Результаты проведённого исследования показывают, что данные, полученные в результате исследований по нормированию труда, могут использоваться значительно шире традиционной области расчёта норм времени и численности. Фактическая структура трудозатрат и оценка сложности труда позволяют выявлять перегруженные и недогруженные структурные подразделения, справедливо распределять рабочую нагрузку, оценивать обоснованность ширины управленческого контроля и выявлять профили компетенций дифференцированно по подразделениям. На этой основе организация получает инструментарий для более точного согласования своих кадровых решений, структурных изменений и программ развития компетенций с реальным содержанием труда, а не только с формальными положениями штатного расписания и должностных инструкций. Это, в частности, даёт возможность:

1) выявлять неэффективное использование рабочего времени и определять потенциал для автоматизации рутинных или оптимизации избыточных процессов;

2) внедрять объективные системы оплаты труда, отражающие фактическую сложность и трудоёмкость выполняемых функций и работ;

3) разрабатывать кадровые политики, ориентированные на подбор и профессиональное развитие персонала в соответствии с профилями компетенций, характерными для конкретных подразделений;

4) обеспечивать сбалансированную трудовую нагрузку и равномерную напряжённость труда в структурных подразделениях организации;

5) проектировать эффективные организационные структуры, которые учитывают стратегическое направление развития компании и позволяют максимально реализовать потенциал имеющегося человеческого капитала.

Ключевая особенность разработанной системы подходов заключается в её междисциплинарности: в её основе лежит синтез классических методов нормирования труда, инструментов прикладной психологии, а также аналитических решений, заимствованных из науки о данных. Такой подход обеспечивает более глубокое и многомерное понимание содержания труда руководителей и специалистов. Нормирование выходит за рамки вспомогательной административной процедуры и превращается в стратегический инструмент доказательного управления человеческими ресурсами, способный обеспечить организациям Республики Казахстан устойчивость, гибкость и результативность в условиях усложняющейся внешней среды.

Предложенный в диссертационном исследовании подход к нормированию труда опирается на теоретически обоснованную и эмпирически подтверждённую интеграцию методологий. Его научная обоснованность обеспечивается за счёт сочетания функционального анализа работы (Fine & Wiley, 1971), оценки воспринимаемой рабочей нагрузки NASA-TLX (Hart & Staveland, 1988), данных изучения фактических затрат рабочего времени, а также концепций организационного дизайна (Mintzberg, 1979; Tushman & Nadler, 1978) и доказательного управления человеческими ресурсами (Barends & Rousseau, 2018). Все компоненты прошли предварительную апробацию в академических исследованиях и подтверждены практической применимостью в контексте казахстанских организаций.

Универсальность подхода проявляется в её способности адаптироваться под различные контексты: она применима как в государственных структурах, так и в

частных и квазигосударственных корпорациях. Благодаря модульной архитектуре модель может использоваться для анализа содержания труда на разных уровнях: индивидуальном (оценка конкретной должности), групповом (структурное подразделение), и организационном (сравнение показателей сложности труда между функциями управления в разных организациях или сравнение организаций в целом).

Таким образом, обоснованность подхода заключается в его междисциплинарной логике и подтвержденной результативности, а универсальность — в гибкости и цифровой поддержке. Всё это позволяет рассматривать предложенную систему как основу для формирования новых стандартов институционального внедрения в рамках государственной и корпоративной политики управления человеческими ресурсами.

Предложенная методика была апробирована в рамках трёх этапов эмпирического исследования, охвативших разные аспекты труда руководителей и специалистов в организациях Республики Казахстан. На первом этапе изучалось содержание рутинного труда в промышленном и государственном секторах (Salimgereyev et al., 2024). Это позволило выявить, что доля рутинного труда снижается с ростом должностного уровня и варьируется в зависимости от сектора и гендерной принадлежности. Научная новизна заключалась в том, что для оценки рутинности труда впервые использовались данные о фактических затратах рабочего времени, а не обобщенные базы данных профессий типа DOT и O*NET. Это позволило перейти от косвенной оценки к непосредственному измерению доли рутинного труда, что подтвердило теоретические положения концепции рутинно-смещённых технологических изменений (RBTC).

На втором этапе была разработана модель определения нормативной численности персонала, исключающая использование субъективных оценок (Salimgereyev et al., 2025). На основе анализа трудоёмкости и периодичности исполнения функций и работ были выявлены ключевые закономерности: около 70% общей трудоёмкости формируется за счёт 20% функций и работ. С использованием предикторов трудоёмкости была обучена регрессионная модель, способная прогнозировать необходимую численность без участия экспертов. Сравнение расчётов, выполненных по модели машинного обучения и по комбинированной методике с экспертными правками, показало высокую степень совпадения. Модель продемонстрировала устойчивость и была признана пригодной для выявления скрытых кадровых резервов и обоснования перераспределения численности между подразделениями с целью выравнивания напряжённости труда.

На третьем этапе исследования был предложен и валидирован индекс сложности труда (TCI), построенный на данных о фактической трудоёмкости функций и работ с интеграцией методологии функционального анализа работы (Fine & Wiley, 1971). Установлено, что наибольшая сложность труда характерна для корпоративных и исследовательских подразделений, тогда как минимальные значения наблюдаются в административных и операционных блоках; кроме того, выявлена обратная связь между сложностью труда и шириной управленческого контроля.

Полученные эмпирические закономерности указывают на то, что индекс сложности труда фиксирует не только количественные различия в трудоёмкости, но и качественные особенности функций управления в различных типах подразделений. Это позволяет рассматривать TCI как интегральный показатель, отражающий специфику распределения рабочих задач, степень их новизны и степень вовлечённости сотрудников в аналитическую и координационную деятельность. Вместе с тем, для использования данного индекса в качестве инструмента доказательного управления человеческими ресурсами принципиально важно подтвердить его надёжность и валидность, то есть показать, что он согласуется с существующими системами оценки должностей и объективно связан с восприятием рабочей нагрузки со стороны работников.

Конструктная и критериальная валидность TCI подтверждена корреляционным анализом его связи с грейдами должностей и показателями субъективной нагрузки по шкале NASA-TLX. Обнаружена статистически значимая обратная зависимость между сложностью труда и уровнем субъективно воспринимаемой результативности: чем выше сложность выполняемой работы, тем ниже работники оценивают собственную эффективность.

Данный результат позволяет по-новому интерпретировать сложность труда с точки зрения её влияния на психологическое состояние работников и качество их профессионального функционирования. Высокие требования к переработке информации, принятию решений и координации разнотипных задач могут приводить к тому, что даже объективно успешная деятельность субъективно воспринимается как недостаточно результативная. Иными словами, рост сложности труда сопровождается не только увеличением когнитивной нагрузки, но и возможным смещением субъективных критериев успеха, что делает работников более уязвимыми к сомнениям в собственной профессиональной состоятельности и снижению уверенности в себе.

Этот результат согласуется с теорией сохранения ресурсов (Hobfoll, 1989; Bai et al., 2021), согласно которой сложный труд выступает стрессором, истощающим ресурсы и снижающим уверенность в собственной профессиональной состоятельности (англ. *job confidence*), что, в свою очередь, повышает риск неконструктивных форм «джоб крафтинга».

Таким образом, сложный труд одновременно выступает источником организационной ценности и фактором повышенного риска для психологического благополучия работников. Если такие условия не сопровождаются адекватной поддержкой со стороны организации, работники могут реагировать на дефицит ресурсов самопроизвольными и не всегда продуктивными изменениями своих рабочих практик. Это подчёркивает необходимость системной профилактики ресурсного истощения через управленческие практики, ориентированные на поддержку у работников уверенности в собственной профессиональной состоятельности, развитие компетенций и прозрачное признание вклада работников, занятых в наиболее сложных видах деятельности.

Отсюда вытекает важность обеспечения работников, вовлечённых в нетривиальные задачи и сложные проекты, объективной обратной связью и систематическим признанием их достижений, что способствует снижению эмоционального выгорания и укреплению устойчивого чувства профессиональной эффективности. Использование NASA-TLX также обеспечило учёт субъективного восприятия рабочей нагрузки и локализацию зон повышенного стресса, что стало основой для формирования человекоцентричной модели управления персоналом.

Дополнительно были разработаны профили компетенций с учётом типа подразделений и специфики их функций, что позволило применять адресные подходы к обучению, подбору и формированию кадрового резерва. Фактически это означает переход от универсальных, слабо дифференцированных требований к более точной настройке компетентностных профилей под реальную структуру трудозатрат функций и работ, выполняемых в каждом типе подразделений. Для корпоративных и исследовательских блоков в фокус попадают аналитические, проектные и коммуникативные компетенции, обеспечивающие обработку сложной и неоднородной информации, координацию стейкхолдеров и разработку новых решений. Для административных и операционных подразделений, напротив, на первый план выходят компетенции, связанные с надёжным выполнением регламентированных процедур, точностью, дисциплиной и соблюдением требований безопасности. Такая

дифференциация позволяет выстраивать более адресные программы обучения и развития, а также формировать кадровый резерв с учётом перспектив роста сложности труда в отдельных сегментах организации.

Включение измерений субъективной нагрузки в аналитическую модель позволяет увязать «жёсткие» количественные показатели трудоёмкости и сложности труда с «мягкими» аспектами восприятия работы и эмоционального состояния сотрудников. Это даёт возможность не только описывать нагрузку на уровне функций и подразделений, но и выявлять те зоны, где формальные требования труда систематически превышают доступные ресурсы персонала. В результате организация получает инструмент для более тонкой настройки кадровой политики: от перераспределения задач и корректировки штатной численности до разработки целевых программ поддержки и обучения для работников, испытывающих повышенную нагрузку.

Важно подчеркнуть, что разработанный индекс сложности труда (TCI) и сопутствующие инструменты оценки нагрузки могут использоваться не только в формате разового исследования, но и как основа для регулярного мониторинга. Повторные замеры TCI и показателей субъективной нагрузки позволяют отслеживать последствия организационных изменений — автоматизации, реструктуризации, перераспределения функций — и своевременно выявлять новые зоны риска. Это открывает возможность перехода от реактивного управления, когда проблемы фиксируются постфактум, к проактивному, основанному на раннем выявлении дисбалансов между требованиями труда и ресурсами персонала и их корректировке до того, как они трансформируются в выгорание, снижение качества работы или рост текучести кадров.

Практическое внедрение результатов было осуществлено в АО «KEGOC», где они использовались для:

1) обоснования численности;

2) оптимизации структуры;

3) соотнесения сложности функций с вознаграждением;

4) повышения прозрачности трудовых процессов;

5) и перехода к доказательному управлению человеческими ресурсами.

Влияние предложенной методики на стратегическое управление следует рассматривать через призму современных организационных теорий, в частности теории контингентности. Согласно этой теории, не существует универсальной модели

управления: оптимальная структура и стиль зависят от характеристик внешней среды, технологии и внутренних процессов. Следовательно, выбор управленческих решений должен быть адаптирован под специфику задач и условий, в которых функционирует организация. В этом контексте предлагаемая методика позволяет адаптировать управленческие решения к реальной структуре и сложности выполняемой деятельности.

В русле информационно-процессингового подхода Тушмана и Надлера организация рассматривается как адаптивный механизм, предназначенный для обработки и преобразования информационных потоков, поступающих из внешней и внутренней среды (Tushman & Nadler, 1978). Эффективность управления напрямую зависит от способности организации справляться с неопределённостью, информационной нагрузкой и координацией процессов. Ключом к пониманию объёма необходимой переработки информации служит сложность труда — показатель, который отражает когнитивную насыщенность, степень неопределённости и количество межфункциональных связей. Следовательно, измерение сложности труда становится фундаментом для выстраивания адекватной структуры управления.

Чем выше сложность, разнородность и взаимозависимость рабочих задач, тем более гибкая и развитая должна быть система управления. Это позволяет не только точно настраивать управленческую иерархию, но и избегать избыточной формализации и неэффективной регламентации. Методика, предложенная в диссертационном исследовании, позволяет учитывать эти параметры на уровне организации, подразделения и должности, создавая основу для адаптивного и избирательного проектирования оргструктур.

Также с позиций информационно-процессинговой теории важно не только оптимизировать организационный дизайн, но и подбирать персонал, способный эффективно справляться со сложными и нетривиальными рабочими задачами. Поэтому исследование содержания труда и оценка сложности труда должно сочетаться с анализом и описанием профилей компетенций для каждого структурного подразделения, что позволяет лучше согласовывать требования рабочих мест с возможностями работников и принимать более обоснованные решения в области подбора, развития и перераспределения персонала.

Особое значение данная методика приобретает в контексте организационной амбидекстрии или способности компании одновременно эффективно управлять текущими процессами и развивать инновационные направления. Баланс между

эксплуатационной эффективностью и стратегическим развитием требует гибкого кадрового планирования, настроенного на различную сложность труда и когнитивную нагрузку. Методы, разработанные в рамках исследования, позволяют поддерживать такую сбалансированность с опорой на данные, а не на субъективные предположения.

Таким образом, в условиях экономики, основанной на данных, знаниях и инновациях, разработанная методика становится не просто инструментом нормирования труда, а стратегически важной основой для формирования современной модели управления организацией. Она способствует выстраиванию взаимосвязей между оргструктурой, кадровой политикой и стратегическими целями компании, обеспечивая устойчивость и адаптивность организаций в условиях внешней турбулентности.

Модель обладает высоким уровнем воспроизводимости, что обеспечивает её масштабируемость и практическую применимость. Разработка собственного веб-инструмента, стандартизированных процедур анализа и автоматизированной классификации функций и работ руководителей и специалистов, а также алгоритмов обработки данных и визуализации результатов делает методику пригодной для тиражирования в рамках национальных и корпоративных программ цифровой трансформации. Примеры успешного применения модели в АО «KEGOC» и других организациях подтверждают её адаптивность к различным отраслевым и организационным условиям.

Универсальность подхода позволяет внедрять его как на уровне отдельных компаний, так и на уровне отраслей и национальных институтов — в энергетике, промышленности, государственном управлении и других секторах экономики. Ключевым условием такого расширения является цифровой формат реализации, обеспечивающий совместимость методики с корпоративными HR-системами, аналитическими платформами и электронными инструментами сбора данных. Модульная структура подхода даёт возможность адаптировать его к специфике конкретной организации и интегрировать с уже действующими управленческими практиками.

Для институционализации методики могут быть разработаны отраслевые и межотраслевые стандарты нормирования труда, основанные на объективных показателях трудоёмкости, когнитивной нагрузки и сложности труда. Это создаёт основу для формирования нормативно-методической базы кадрового планирования, оценки нагрузки и оплаты труда в рамках государственной политики. Важным

направлением является также включение результатов исследования в образовательные программы и системы повышения квалификации специалистов в области HR, организационного развития и кадрового планирования. Разработка специализированных курсов и программ будет способствовать формированию устойчивого спроса на аналитическое и доказательное управление человеческими ресурсами.

Предложенная система может быть внедрена не только локально, но и занять место в институциональной инфраструктуре управления трудом, содействуя переходу к современным стандартам кадровой политики в Республике Казахстан.

В совокупности разработанные подходы демонстрируют, что нормирование труда может служить не только техническим инструментом расчёта трудозатрат, но и концептуальной рамкой для перестройки практик управления человеческими ресурсами в русле доказательного подхода. Интеграция данных о содержании и сложности труда, фактических трудозатратах, воспринимаемой нагрузке и профилях компетенций создаёт единую аналитическую основу, на которой могут опираться решения в области кадрового планирования, организационного дизайна, системы оплаты труда и развития человеческого капитала. Тем самым нормирование труда превращается в связующее звено между стратегическими приоритетами организации и повседневной деятельностью её подразделений.

С учётом высокой степени воспроизводимости, цифровой реализуемости и апробированности в реальных организациях Республики Казахстан предложенная методика может рассматриваться как задел для реформирования системы нормирования труда и модернизации кадровой политики на отраслевом и национальном уровнях. Её институционализация в форме стандартов, методических рекомендаций и образовательных программ способна способствовать переходу от фрагментарных, экспертно-оценочных практик к целостной системе управления человеческими ресурсами, основанной на данных, знаниях и инновациях.

Выводы по третьей главе

В главе показано, что предложенная методическая система работоспособна в условиях реальных организаций Республики Казахстан и отвечает запросу на модернизацию нормирования труда как инструмента управленческих решений. Практическая значимость проявляется в повышении прозрачности и обоснованности управленческих решений по численности, организационной структуре, распределению функций и развитию персонала.

На материалах внедрения (в том числе в АО «KEGOC») продемонстрировано, что системный сбор данных о фактических затратах рабочего времени создаёт эмпирическое ядро для доказательного анализа содержания труда и последующих управленческих интервенций. Глава фиксирует переход от разрозненных наблюдений к устойчивой аналитической системе, пригодной для тиражирования.

Получены и интерпретированы эмпирические результаты, подтверждающие валидность TCI и его управленческую полезность: выявлены различия по типам подразделений и уровням должностей, показаны связи с грейдовыми оценками Hay, показателями воспринимаемой нагрузки (NASA-TLX) и параметрами организационной структуры (в частности, шириной управленческого контроля). Это означает, что показатель сложности труда может использоваться как диагностический и проектировочный инструмент организационного дизайна и справедливости системы оплаты.

Сформулированы перспективы институционализации подхода: при достаточной цифровой реализуемости и воспроизводимости методика может служить заделом для перехода от фрагментарных, экспертно-оценочных практик к целостной системе доказательного управления человеческими ресурсами на отраслевом и национальном уровнях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении диссертации обобщены результаты проведённого теоретического и эмпирического исследования, направленного на развитие методологии нормирования труда и кадрового планирования в контексте цифровой трансформации организаций. Сформулированы основные теоретико-методологические положения, полученные в ходе исследования, представлены ключевые эмпирические результаты, подтверждающие их практическую применимость, а также обозначены направления дальнейшего развития предложенной методической системы.

Теоретико-методологические итоги

В ходе проведённого исследования разработана и теоретически обоснована целостная система взглядов, методологических принципов и инструментов, обеспечивающих переход от традиционного нормирования труда к управлению человеческими ресурсами на основе доказательств. Полученные результаты позволили расширить методологический аппарат нормирования труда и интегрировать его в современную парадигму организационного дизайна и кадрового планирования.

Во-первых, обоснована концептуальная интеграция нормирования труда и кадрового планирования. Показано, что в условиях цифровизации экономики нормирование труда утрачивает исключительно производственно-технический характер и превращается в стратегический инструмент управления человеческими ресурсами. Нормирование труда становятся эмпирическим источником для построения эффективной организационной структуры, планирования численности и компетенций персонала.

Во-вторых, разработана методическая система изучения содержания труда руководителей и специалистов, которая объединяет методы классического нормирования труда и подходы промышленно-организационной психологии. Такая интеграция позволила перейти от описания трудовых функций к анализу их когнитивной структуры и выявлению факторов, определяющих сложность и вариативность управленческого труда.

В-третьих, создана методика определения численности руководителей и специалистов на основе данных о фактических затратах рабочего времени и методов машинного обучения, не требующая субъективных экспертных оценок. Это обеспечивает воспроизводимость и доказательность расчётов, устраняет влияние

человеческого фактора и открывает возможность автоматизации процессов нормирования и планирования численности персонала.

В-четвёртых, предложен подход к объективной оценке сложности труда на мезоуровне организации, основанный на анализе фактических данных о трудоёмкости и когнитивных характеристиках выполняемых функций. В отличие от макроуровневых инструментов — *Dictionary of Occupational Titles (DOT)*, *Occupational Information Network (O**NET), *Programme for the International Assessment of Adult Competencies (PIAAC)* и *Skills Toward Employment and Productivity (STEP)* Всемирного банка — разработанный подход позволяет измерять сложность труда не на уровне усреднённых профессиональных групп, а на уровне конкретных подразделений и должностей. Тем самым обеспечивается практическая применимость полученных показателей в кадровом планировании и организационном дизайне.

Наконец, разработана методическая система, позволяющая использовать нормирование труда как эмпирическую основу для принятия взвешенных управленческих решений в организационном дизайне и кадровом планировании. Она опирается на междисциплинарный подход, включающий: (i) нормирование труда как эмпирическое ядро, обеспечивающее объективные данные о трудовых процессах; (ii) промышленно-организационную и когнитивную психологию, а также организационную теорию как теоретическую основу интерпретации сложности и содержания труда; (iii) науку о данных как аналитический инструмент для выявления закономерностей и построения прогностических моделей. Совокупность этих элементов образует концептуальную и методологическую платформу управления человеческими ресурсами на основе доказательств (УЧРД), в рамках которой нормирование труда становится основой для разработки рациональных и проверяемых управленческих решений.

Таким образом, полученные теоретико-методологические результаты формируют научную основу для перехода от экспертно-оценочных практик нормирования труда к системному, эмпирически подтверждённому и аналитически обоснованному управлению человеческими ресурсами и организационным развитием.

Эмпирическая база исследования

Эмпирическая база исследования формировалась на протяжении нескольких лет и включает пяти взаимосвязанных массивов данных, полученных в ходе авторских исследований по изучению фактических затрат рабочего времени, рутинности и

сложности труда, а также воспринимаемой рабочей нагрузки руководителей и специалистов различных отраслей промышленности и государственных служащих Республики Казахстан. Основные данные были собраны на основе изучения функций и работ руководителей и специалистов и применения метода функционального учета рабочего времени с использованием разработанного web-приложения.

1. База данных по исследованию рутинности труда (Salimgereyev et al., 2024). Она включает данные о 2 312 работниках государственного сектора и электроэнергетической промышленности Республики Казахстан. Исследование охватило сотрудников местных исполнительных органов, национального оператора электрических сетей и гидроэлектростанций, представляющих ключевые направления энергетической отрасли.

2. База данных для обучения модели машинного обучения и изучения закономерностей в трудоёмкости функций и работ руководителей и специалистов. Она включает 3 612 работников из 127 организаций, объединяющих 1 103 структурных подразделения государственных и промышленных организаций Республики Казахстан. Общий объём базы составляет 45 877 наблюдений. В выборку вошли государственные служащие, а также руководители и специалисты электроэнергетики и нефтегазовой промышленности Республики Казахстан.

3. База данных по операционализации индекса сложности труда (TCI). В этом исследовании приняли участие 314 работников из 62 структурных подразделений Исполнительной дирекции АО «KEGOC», включая корпоративные, исследовательские, производственные и административные единицы.

4. Размеченная база данных функций и работ. Помимо указанных эмпирических выборок, в распоряжении автора имеется размеченная база данных, включающая 12 870 функций и работ, классифицированных по параметрам функционального анализа работы и уровням когнитивной сложности (Fine & Wiley, 1971). Разметка была выполнена высококвалифицированными экспертами в области кадрового планирования, что позволило использовать данный массив для обучения и валидации алгоритмов автоматической классификации функций и работ по уровням сложности и когнитивной нагрузке.

5. Отдельное направление эмпирической работы было посвящено исследованию воспринимаемой рабочей нагрузки с использованием методики NASA-Task Load Index (NASA-TLX), позволяющей оценить субъективное восприятие усилий, необходимых для выполнения трудовых задач. Данное исследование проведено в Исполнительной

дирекции АО «KEGOC» и охватило 243 респондента из числа руководителей и специалистов корпоративных, производственных и поддерживающих подразделений.

Эта база стала ключевым элементом в обеспечении содержательной и конструктной валидности разработанных индикаторов, а также в формировании стандартизированных подходов к анализу содержания труда руководителей и специалистов различных секторов.

Итоги эмпирического исследования

Целью первого этапа эмпирического исследования было изучение рутинности труда руководителей и специалистов и сравнительный анализ структуры трудозатрат государственных служащих и работников промышленности Республики Казахстан (Salimgereyev et al., 2024). Структура трудозатрат респондентов была представлена в трёх концептуальных категориях труда: нерутинный аналитический, нерутинный межличностный и рутинный когнитивный труд. Результаты анализа подтвердили общие закономерности, выявленные в международных исследованиях: (i) чем выше уровень должности, тем ниже доля рутинного труда; (ii) у руководителей и специалистов промышленности доля рутинного труда выше, чем у государственных служащих, что отражает регламентированность и стандартизированность производственных процессов; (iii) в административных подразделениях организаций рутинность труда значительно выше, чем в профильных (основных) подразделениях, выполняющих аналитические и проектные функции; (iv) труд женщин характеризуется большей рутинностью труда, чем труд мужчин, что согласуется с тенденциями гендерной сегрегации по видам профессиональной деятельности. Научная новизна данного этапа заключается в том, что была предложена новая методическая система изучения содержания труда, позволяющая оценивать различные характеристики труда на основе данных о фактических затратах рабочего времени, а не на основе экспертных или самооценочных опросов (DOT, O*NET, PIAAC, STEP), как это принято в традиционных экономических исследованиях по анализу воздействия технологических изменений на структуру занятости (Autor et al., 2003; Acemoglu & Autor, 2011). Это позволило устранить проблему косвенных оценок рутинности труда и перейти к непосредственной оценкой трудоемкости рутинных функций и работ. Таким образом, в ходе исследования были эмпирически подтверждены теоретические закономерности гипотезы о рутинно-смещённых технологических изменениях (RBTC) и предложен

метод объективного измерения рутинности труда, обладающий высокой валидностью и прикладной ценностью для системы кадрового планирования.

Второй этап эмпирического исследования был направлен на разработку объективного подхода к определению нормативной численности руководителей и специалистов, исключающего использование субъективных экспертных оценок (Salimgereyev et al., 2025). Методика основана на детальном описании трудовых процессов и изучении фактических затрат рабочего времени. Анализ данных выявил неравномерное распределение трудозатрат среди функций и работ руководителей и специалистов. Также было установлено, что частота выполнения функций и работ положительно коррелирует с её трудоёмкостью. Таким образом 70% от общей трудоемкости приходится на 20% повседневных функций и работ. Иными словами, часто выполняемые функции и работы концентрируют львиную долю от общей нагрузки. На основе полученных данных были разработаны предикторы трудоёмкости функций и работ, отражающие взаимосвязи между их характеристиками и фактическими трудовыми затратами. С использованием этих предикторов была обучена обобщённая регрессионная модель, позволяющая прогнозировать нормативную численность персонала без привлечения экспертных оценок. Для проверки достоверности расчётов нормативная численность была рассчитана двумя способами: (i) с применением модели машинного обучения и расчётом численности на основе прогнозируемой трудоёмкости; и (ii) расчётом численности на основе данных фактических затрат рабочего времени, дополненных экспертными оценками (комбинированный метод). Сравнение результатов показало, что значения нормативной численности, полученные с помощью модели машинного обучения, близки к расчётам, выполненным на основе комбинированного метода, но в среднем оказываются более консервативными. Это указывает на то, что автоматизированная модель не переоценивает потребность в персонале и может использоваться как инструмент выявления потенциальных резервов повышения эффективности использования человеческих ресурсов. Разработанный подход демонстрирует, что использование данных о фактических затратах рабочего времени и инструментов машинного обучения позволяет минимизировать субъективизм, характерный для экспертных методов нормирования труда, и обеспечивает воспроизводимый, количественно проверяемый механизм определения численности персонала.

Третий этап эмпирического исследования был посвящён разработке и валидации метода оценки сложности труда на уровне структурных подразделений организации.

Методологически исследование основывалось на детальном изучении трудовых процессов, данных о фактических затратах рабочего времени и интеграции функционального анализа работы (Fine & Wiley, 1971). Для классификации функций и работ руководителей и специалистов по категориям функционального анализа работы применялся модель машинного обучения. Такой подход позволил исключить субъективные и экспертные искажения, свойственные традиционным методам оценки сложности труда, и обеспечить воспроизводимость. Результаты исследования показали, что уровень сложности труда систематически варьируется в зависимости от уровня должности и типа подразделения. Более высокая сложность труда характерна для корпоративных и исследовательских подразделений, что отражает их стратегическую и аналитическую направленность, связанную с разработкой новых решений, координацией деятельности и интеграцией процессов. Напротив, операционные и административные подразделения характеризуются средним и низким уровнями сложности труда, что обусловлено стандартизированными производственными процессами и регламентированной структурой труда. Также установлено, что высокая сложность труда сопровождается меньшей шириной управленческого контроля, что подтверждает зависимость между когнитивной насыщенностью работы и количеством подчинённых. Индекс сложности труда (TCI) продемонстрировал положительную корреляцию с грейдовыми оценками должностей и с воспринимаемой нагрузкой по шкале NASA-TLX (показатель “Performance”), что подтвердило конструктную валидность разработанного индекса. На основе сопоставления категорий функционального анализа работы с кластерами компетенций было выявлено, что различные типы подразделений требуют разных сочетаний знаний, навыков и поведенческих характеристик работников. Это отражает специфику того, как работники применяют свои компетенции в решении профессиональных задач. Например, в корпоративных и исследовательских подразделениях доминируют компетенции, связанные с аналитическим мышлением, инновационностью и координацией, тогда как в операционных подразделениях преобладают процедурные и исполнительские компетенции. Таким образом, в рамках данного этапа был операционализирован и эмпирически подтверждён индекс сложности труда (TCI), основанный на объективных данных.

Практическая значимость исследования

Практическая значимость диссертационной работы заключается в создании инструментальной и доказательной базы для принятия управленческих решений в сфере нормирования и оплаты труда, кадрового планирования и организационного дизайна. Разработанные методики позволяют организациям и государственным учреждениям переходить от экспертно-оценочных практик к систематическому использованию доказательного подхода.

Во-первых, в рамках исследования создана методическая система измерения трудоёмкости функций и работ руководителей и специалистов, изучения содержания и сложности труда, реализованная на базе web-приложения. В комплексе с методами науки о данных эта система обеспечивает объективную оценку необходимой численности персонала, сложности труда на уровне должностей и подразделений. Применение данной системы позволяет выявлять дисбалансы трудовой нагрузки, избыточные управленческие звенья и зоны перегрузки персонала, что создаёт основу для оптимизации организационной структуры и перераспределения функций между подразделениями. Кроме того, полученные показатели могут использоваться для обоснования штатной численности, разработки нормативов численности, оценки справедливости оплаты труда и моделирования сценариев реструктуризации. Таким образом, предложенная система обеспечивает переход от фрагментарных экспертных оценок к доказательному управлению человеческими ресурсами.

Во-вторых, результаты проведённых исследований были внедрены в практику АО «KEGOC» и АО «НК КазМунайГаз». На их основе руководству данных организаций были представлены рекомендации по рациональному использованию человеческих ресурсов, оптимизации организационной структуры и совершенствованию систем оплаты труда. Применение предложенных подходов позволило более точно соотнести сложность выполняемых функций с уровнем ответственности и вознаграждения, а также повысить прозрачность управленческих решений в области кадрового планирования.

Кроме того, результаты исследования стали основой для совершенствования политики развития персонала. Кадровые подразделения получили возможность разрабатывать адресные программы обучения и развития в соответствии с требованиями к компетенциям, характерными для различных типов структурных подразделений (корпоративных, исследовательских, операционных и административных).

Отдельного внимания заслуживает использование методов когнитивной психологии, в частности методики NASA-TLX, применённой для анализа воспринимаемой рабочей нагрузки. Это позволило учитывать эмоционально-психологические аспекты труда, которые традиционно игнорируются в отечественной практике управления человеческими ресурсами. Полученные данные дали возможность оценить не только объективную трудовую сложность, но и субъективное восприятие работниками интенсивности, давления времени и удовлетворённости результатами труда. Включение этих факторов в систему управления персоналом способствует повышению устойчивости, мотивации и благополучия сотрудников, а также формированию более человекоцентричной модели управления человеческим капиталом.

Осведомлённость о различиях в трудовой сложности и связанных с ней профилях компетенций позволила кадровым подразделениям более осознанно подходить к укомплектованию подразделений, подбору и расстановке персонала, формированию кадрового резерва и оценке эффективности управленческих звеньев. В результате повысилась согласованность между стратегическими целями организации, фактической структурой труда и системой развития человеческого капитала.

В-четвёртых, результаты исследования имеют значение для реформирования системы нормирования труда в Республике Казахстан, поскольку демонстрируют возможности интеграции классических методов нормирования труда с современными аналитическими инструментами (машинным обучением и аналитикой больших данных), функциональным анализом работы и когнитивной психологией.

Наконец, материалы исследования используются в образовательном процессе и программах повышения квалификации. На их основе разработаны учебные курсы и тренинги по нормированию труда, кадровой аналитике и управлению человеческими ресурсами на основе доказательств (УЧРД) для слушателей университетов и корпоративных центров обучения.

Таким образом, практическая значимость работы выражается в том, что разработанные методы и инструменты позволяют повысить прозрачность и обоснованность управленческих решений, способствуют формированию современной системы доказательного управления человеческими ресурсами и обеспечивают связь между нормированием труда, кадровым планированием и организационным развитием.

Основные методические разработки и результаты проведённого исследования были опубликованы в ведущих рецензируемых изданиях, индексируемых в базе Web of

Science Q1-Q2 (Salimgereyev et al., 2024; Salimgereyev et al., 2025). Дополнительно результаты исследования были представлены на международной конференции (Salimgereyev & Mukhamediyev, 2023).

Выводы по положениям, выносимым на защиту

Вывод 1 (соответствует Положению 1). Доказано, что предложенный междисциплинарный подход к анализу содержания труда руководителей и специалистов обеспечивает количественную оценку рутинности труда на основе фактических затрат рабочего времени и тем самым повышает корректность измерения влияния технологических изменений на структуру занятости, что подтверждено апробацией на данных местных исполнительных органов и организаций электроэнергетической отрасли Республики Казахстан. *Обоснование и подтверждение: методическая логика интеграции нормирования труда и функционального анализа работы (FJA) представлена в Главе 2 (в т.ч. подразделы, посвящённые построению перечня функций и работ, правилам фиксации трудозатрат и аналитической обработке); теоретические основания — в Главе 1; результаты апробации приведены в Главе 3 (в части исследований на данных местных исполнительных органов и организаций электроэнергетической отрасли Республики Казахстан).*

Вывод 2 (соответствует Положению 2). Подтверждено, что нормативная численность руководителей и специалистов может определяться на основе данных о фактических затратах рабочего времени и алгоритмов машинного обучения без использования субъективных экспертных оценок при высоком согласовании с комбинированными экспертными расчётами, что показано на материалах АО НК «КазМунайГаз» и позволяет выявлять резервы оптимизации численности. *Обоснование и подтверждение: постановка задачи, данные, алгоритм и процедура расчёта изложены в Главе 2 (подраздел 2.2); эмпирическая проверка согласованности результатов машинного подхода с экспертными расчётами и интерпретация управленческих эффектов отражены в соответствующих разделах исследования и обобщены в практических выводах раздела Внедрение результатов.*

Вывод 3 (соответствует Положению 3). Валидирован интегральный индекс сложности труда Task Complexity Index (TCI), обеспечивающий сопоставимое количественное сравнение подразделений и должностей по уровню когнитивной насыщенности труда на основе интеграции данных функционального анализа работы и структуры фактических трудозатрат, причём на данных АО «KEGOC» установлены его

систематические различия по типам подразделений и уровням должностей, положительная связь с грейдовыми оценками *Hay* и показателями NASA-TLX и отрицательная связь с шириной управленческого контроля. *Обоснование и подтверждение: процедура расчёта TCI и логика интеграции FJA и данных о фактических затратах рабочего времени представлены в Главе 2 (подраздел 2.3); эмпирические проверки и валидация (Hay, NASA-TLX, связи с шириной управленческого контроля) — в Главе 3 (подразделы 3.2 и 3.3).*

Вывод 4 (соответствует Положению 4). Установлено, что в условиях цифровизации экономики нормирование труда руководителей и специалистов в крупных национальных инфраструктурных компаниях Республики Казахстан (АО НК «КазМунайГаз» и АО «KEGOC»), основанное на данных о фактических затратах рабочего времени, функционирует как инструмент доказательного кадрового планирования и организационного дизайна, обеспечивающий статистически обоснованную диагностику параметров организационной структуры (резервы численности, избыточная численность руководителей) и поддержку решений по оплате труда и развитию персонала. *Обоснование и подтверждение: теоретико-концептуальная аргументация роли нормирования труда в доказательном управлении и организационном дизайне раскрыта в Главе 1; прикладная реализуемость и управленческие эффекты (организационной диагностика, резервы/перегрузки, связь с оплатой и развитием персонала) представлены в Главе 3 и обобщены в Заключении.*

Ограничения исследования

Несмотря на масштабность и комплексность проведённой работы, исследование имеет ряд ограничений, связанных с особенностями методики сбора и обработки данных.

Во-первых, возможна ошибка классификации функций и работ, обусловленная тем, что некоторые элементы деятельности, взятые из должностных инструкций, могли одновременно включать признаки нескольких категорий функционального анализа работы (Fine & Wiley, 1971). Несмотря на предпринятые меры по детальному описанию и структурированию перечней функций и работ остаётся вероятность ошибок при классификации. Кроме того, ошибки классификации могли возникнуть из-за ограничений модели машинного обучения, использованной для автоматической категоризации функций и работ.

Во-вторых, определённое влияние на достоверность данных могут оказывать ошибки памяти респондентов. Отдельные участники исследования вносили данные в электронные таблицы с опозданием до трёх дней, что могло привести к неточному указанию времени начала и завершения трудовых операций. Несмотря на то, что перечни функций и работ составлялись на основе привычных для респондентов должностных инструкций, сохраняется вероятность субъективной интерпретации описаний этих функций и работ и различий в их понимании.

В-третьих, ограниченный период наблюдения также представляет методологическое ограничение. Исследование проводилось в течение двух последовательных рабочих недель, что позволило получить репрезентативный, но сжатый по времени массив данных. Периодическое наблюдение могло бы обеспечить дополнительную устойчивость результатов.

Тем не менее указанные ограничения не снижают общей достоверности и значимости полученных результатов, а напротив, определяют направления дальнейшего развития методологии, включая совершенствование алгоритмов классификации функций и работ, повышение точности фиксации временных интервалов и расширение длительности наблюдений для более глубокой проверки устойчивости выявленных закономерностей.

Направления дальнейших исследований

Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку интеллектуальных систем кадрового планирования, основанных на интегрированных базах данных, содержащих детализированную информацию о человеческом капитале организаций. Такие базы могут объединять сведения о компетенциях, профессиональной подготовке, результативности и динамике карьерных траекторий работников. Использование подобных систем позволит осуществлять глубокую аналитическую обработку данных с применением современных BI-инструментов, методов машинного обучения и искусственного интеллекта. Их основная цель заключается в выявлении внутренних резервов рабочей силы, прогнозировании будущих потребностей не только в численности, но и в требуемых компетенциях, а также в проведении анализа разрывов и оценке изменений в динамике. Развитие таких систем создаст основу для формирования национальной инфраструктуры доказательного кадрового планирования, обеспечивающей связь между данными о

труде, компетенциях и организационной эффективностью, и станет следующим шагом в развитии концепции управления человеческими ресурсами на основе доказательств.

Итоговое заключение

Таким образом, проведённое исследование достигло поставленной цели и решило все выдвинутые научные задачи. В работе разработана и апробирована методическая система, обеспечивающая переход от традиционного нормирования труда к управлению человеческими ресурсами на основе доказательств. Полученные теоретические и эмпирические результаты позволили обосновать взаимосвязь между трудоёмкостью, сложностью труда, структурой организации и профилями компетенций, а также показать возможности использования объективных данных в кадровом планировании и проектировании организационных структур. Предложенные подходы обладают как научной новизной, так и высокой практической значимостью. Они применимы в деятельности крупных государственных и корпоративных организаций и могут служить основой для формирования национальной системы цифрового и доказательного кадрового планирования. В целом диссертация вносит вклад в развитие современной теории и практики нормирования труда, организационного дизайна и инновационного менеджмента, демонстрируя, что управление человеческими ресурсами на основе данных и доказательств является ключевым направлением повышения эффективности и устойчивости организаций в условиях цифровой экономики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Acemoglu, D., & Autor, D. (2011). Skills, tasks and technologies: Implications for employment and earnings. In O. Ashenfelter & D. Card (Eds.), *Handbook of labor economics* (Vol. 4, pp. 1043–1171). Elsevier. https://doi.org/10.1016/S0169-7218(11)02410-5

Ackoff, R. L. (1979). *The art of problem solving: Accompanied by Ackoff's fables*. Wiley.

Ackoff, R. L., & Sasieni, M. W. (1968). *Fundamentals of operations research*. John Wiley & Sons.

Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. J. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *The Quarterly Journal of Economics, 118*(4), 1279–1333. https://doi.org/10.1162/003355303322552801

Bai, J. Y., Tian, Q., & Liu, X. (2021). Examining job complexity on job crafting within Conservation of Resources theory: A dual-path mediation model. *Frontiers in Psychology, 12*, 737108. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.737108

Barends, E., & Rousseau, D. M. (2018). *Evidence-based management: How to use evidence to make better organizational decisions*. Kogan Page.

Barnes, R. M. (1980). *Motion and time study: Design and measurement of work* (7th ed.). John Wiley & Sons.

Bass, B. M., & Avolio, B. J. (1994). *Improving organizational effectiveness through transformational leadership*. Sage Publications.

Becker, B. E., & Huselid, M. A. (2006). Strategic human resources management: Where do we go from here? *Journal of Management, 32*(6), 898–925. https://doi.org/10.1177/0149206306293668

Benner, M. J., & Tushman, M. L. (2003). Exploitation, exploration, and process management: The productivity dilemma revisited. *Academy of Management Review, 28*(2), 238–256. https://doi.org/10.5465/amr.2003.9416096

Birkinshaw, J., & Cohen, J. (2013, September). Make time for the work that matters. *Harvard Business Review*. https://hbr.org/2013/09/make-time-for-the-work-that-matters

Birkinshaw, J., & Gibson, C. (2004). Building ambidexterity into an organization. *MIT Sloan Management Review, 45*(4), 47–55.

Blackett, P. M. S. (1950). Operational research. *Operational Research Quarterly, 1*(1), 3–6. https://doi.org/10.2307/3006455

Bohte, J., & Meier, K. J. (2001). Structure and the performance of public organizations: Task difficulty and span of control. *Public Organization Review, 1*(3), 341–354. https://doi.org/10.1023/A:1012284830077

Briner, R. B., Denyer, D., & Rousseau, D. M. (2009). Evidence-based management: Concept cleanup time? *Academy of Management Perspectives, 23*(4), 19–32. https://doi.org/10.5465/amp.2009.45590138

British Standards Institution. (1992). *BS 3138: Glossary of terms used in management services*. British Standards Institution.

Bruner, J. S. (1960). *The process of education*. Harvard University Press.

Bryant, D. R., Maggard, M. J., & Taylor, R. P. (1973). Manpower planning models and techniques: A descriptive survey. *Business Horizons, 16*(2), 69–78. https://doi.org/10.1016/0007-6813(73)90077-6

Burns, T., & Stalker, G. M. (1961). *The management of innovation*. Tavistock Publications.

Byrne, V., Parasuraman, R., & Endsley, M. R. (2014). NASA-TLX and workload assessment. In G. Salvendy & W. Karwowski (Eds.), *Handbook of human factors and ergonomics* (4th ed., pp. 394–406). Wiley.

Campbell, D. J. (1988). Task complexity: A review and analysis. *Academy of Management Review, 13*(1), 40–52. https://doi.org/10.5465/amr.1988.4306775

Cao, L. (2017). Data science: A comprehensive overview. *ACM Computing Surveys, 50*(3), 1–42. https://doi.org/10.1145/3076253

Castley, R. (1996). Policy-focused approach to manpower planning. *International Journal of Manpower, 17*(3), 15–24. https://doi.org/10.1108/01437729610119413

Censeo Consulting Group. (2020, April). *Why is workforce modeling the future of workforce planning?* Retrieved March 7, 2025, from https://www.censeoconsulting.com/insight/human-capital-strategy/workforce-planning/why-is-workforce-modeling-the-future-of-workforce-planning/

Cheetham, G., & Chivers, G. (1996). Towards a holistic model of professional competence. *Journal of European Industrial Training, 20*(5), 20–30. https://doi.org/10.1108/03090599610119692

Churchman, C. W., Ackoff, R. L., & Arnoff, E. L. (1957). *Introduction to operations research*. John Wiley & Sons.

Dalkey, N. C., & Helmer-Hirschberg, O. (1962). *An experimental application of the Delphi method to the use of experts* (Report No. RM-727/1). RAND Corporation. http://www.rand.org/pubs/research_memoranda/RM727z1.html

Dantzig, G. B. (1947). *Maximization of a linear function of variables subject to linear inequalities* [Unpublished technical report]. U.S. Air Force.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry, 11*(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01

Delbecq, A. L., & Van de Ven, A. H. (1971). A group process model for problem identification and program planning. *Journal of Applied Behavioral Science, 7*(4), 466–492. https://doi.org/10.1177/002188637100700404

Emerson, H. (1911). *The twelve principles of efficiency*. The Engineering Magazine.

Emmerichs, R., Marcum, C., & Robbert, A. (2004). *An operational process for workforce planning* (Report No. MR-1684/1-OSD). RAND Corporation. https://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1684z1.html

Eurostat. (2024). *Category: Digital economy and society – enterprises*. *Statistics Explained*. Retrieved November 6, 2025, from https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Category:Digital_economy_and_society_-_enterprises

Fagerström, L., Lønning, K., & Andersen, M. H. (2014). The RAFAELA system: A workforce planning tool for nurse staffing and human resource management. *Nursing Management (Harrow), 21*(2), 30–36. https://doi.org/10.7748/nm2014.04.21.2.30.e1199

Fine, S. A., & Wiley, W. W. (1971). *An introduction to functional job analysis: A scaling of selected tasks from the social welfare field*. W. E. Upjohn Institute for Employment Research.

Fisher, R. A. (1935). *The design of experiments*. Oliver & Boyd.

Ford, H. (2024, January 31). Henry Ford on mass production. *Encyclopaedia Britannica*. https://www.britannica.com/money/Henry-Ford-on-mass-production

Galbraith, J. R. (1973). *Designing complex organizations*. Addison-Wesley.

Galbraith, J. R. (1974). Organization design: An information processing view. *Interfaces, 4*(3), 28–36. https://doi.org/10.1287/inte.4.3.28

Gantt, H. L. (1903). *Work, wages, and profits*. The Engineering Magazine.

Gantt, H. L. (1919). *Organizing for work*. Harcourt, Brace and Howe.

Gilbreth, F. B., & Kent, R. T. (1911). *Motion study: A method for increasing the efficiency of the workman*. D. Van Nostrand Company.

Goswami, I., & Urminsky, O. (2014). More time, more work: How (incidental) time limits bias estimates of project time and scope. *Advances in Consumer Research, 42*, 86–90.

Association for Consumer Research. http://www.acrwebsite.org/volumes/v42/acr_v42_17606.pdf

Grafen, M., & Mackenzie, F. C. (2015). Development and early application of the Scottish Community Nursing Workload Measurement Tool. *British Journal of Community Nursing, 20*(2), 89–92. https://doi.org/10.12968/bjcn.2015.20.2.89

Hackman, J. R., & Oldham, G. R. (1975). Development of the Job Diagnostic Survey. *Journal of Applied Psychology, 60*(2), 159–170. https://doi.org/10.1037/h0076546

Hart, S. G., & Staveland, L. E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. In P. A. Hancock & N. Meshkati (Eds.), *Human mental workload* (pp. 139–183). North-Holland. https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)62386-9

Herzberg, F., Mausner, B., & Snyderman, B. B. (1959). *The motivation to work* (2nd ed.). John Wiley & Sons.

Hobfoll, S. E. (1989). Conservation of resources: A new attempt at conceptualizing stress. *American Psychologist, 44*(3), 513–524. https://doi.org/10.1037/0003-066X.44.3.513

Institute of Industrial and Systems Engineers. (n.d.-a). *Work design and measurement (Z94.17).* https://www.iise.org/Details.aspx?id=2566

Institute of Industrial and Systems Engineers. (n.d.-b). *Industrial and systems engineering body of knowledge: What is industrial and systems engineering?* https://www.iise.org/Details.aspx?id=43631

International Labour Office. (1992). *Introduction to work study* (4th rev. ed.). International Labour Office.

International Labour Organization, & International Ergonomics Association. (2021). *Principles and guidelines for human factors/ergonomics (HFE) design and management of work systems.* International Labour Organization.

International Organization for Standardization. (2021). *ISO 11228-4:2021 Ergonomics—Manual handling—Part 4: Handling of people*. ISO.

International Organization for Standardization. (2007). *ISO 11228-2:2007 Ergonomics—Manual handling—Part 2: Pushing and pulling*. ISO.

International Organization for Standardization. (2007). *ISO 11228-3:2007 Ergonomics—Manual handling—Part 3: Handling of low loads at high frequency*. ISO.

International Organization for Standardization. (2003). *ISO 11228-1:2003 Ergonomics—Manual handling—Part 1: Lifting and carrying*. ISO.

International Organization for Standardization. (2016). *ISO 6385:2016 Ergonomic principles in the design of work systems*. ISO.

Junttila, J. K., Koivu, A., Fagerström, L., Haatainen, K., & Nykänen, P. (2016). Hospital mortality and optimality of nursing workload: A study on the predictive validity of the RAFAELA Nursing Intensity and Staffing System. *International Journal of Nursing Studies, 60*, 46–53. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.03.008

Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux.

Landy, F. J., & Conte, J. M. (2019). *Work in the 21st century: An introduction to industrial and organizational psychology* (6th ed.). Wiley.

Laney, D. (2001, February 6). *3D data management: Controlling data volume, velocity, and variety* (Research note). META Group.

Lawrence, P. R., & Lorsch, J. W. (1967). *Organization and environment: Managing differentiation and integration*. Harvard University Press.

Longo, L. (2018). Experienced mental workload, perception of usability, their interaction and impact on task performance. *PLOS ONE, 13*(8), e0199661. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199661

Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review, 50*(4), 370–396. https://doi.org/10.1037/h0054346

Mayo, E. (1933). *The human problems of an industrial civilization*. Macmillan.

McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2012). Big data: The management revolution. *Harvard Business Review, 90*(10), 60–68.

McClelland, D. C. (1961). *The achieving society*. Van Nostrand.

McCormick, E. J., Jeanneret, P. R., & Mecham, R. C. (1972). A study of job characteristics and job dimensions as based on the Position Analysis Questionnaire (PAQ). *Journal of Applied Psychology, 56*(4), 347–368. https://doi.org/10.1037/h0033084

Meehan, R. H., & Ahmed, S. B. (1990). Forecasting human resources requirements: A demand model. *Human Resource Planning, 13*(4), 297–307.

Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review, 63*(2), 81–97. https://doi.org/10.1037/h0043158

Mintzberg, H. (1979). *The structuring of organizations: A synthesis of the research*. Prentice-Hall.

Morgeson, F. P., & Humphrey, S. E. (2006). The Work Design Questionnaire (WDQ): Developing and validating a comprehensive measure for assessing job design and the

nature of work. *Journal of Applied Psychology, 91*(6), 1321–1339. https://doi.org/10.1037/0021-9010.91.6.1321

Münsterberg, H. (1913). *Psychology and industrial efficiency*. Houghton Mifflin.

Nataraj, S., Guo, C., Hall-Partyka, P., Gates, S., & Yeung, D. (2014). *Options for Department of Defense total workforce supply and demand analysis: Potential approaches and available data sources* (Report No. RR-543-OSD). RAND Corporation. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR543.html

National Center for O*NET Development. (2023). ONET OnLine*. U.S. Department of Labor, Employment and Training Administration. Retrieved November 6, 2025, from https://www.onetonline.org/

National Institutes of Health, Office of Human Resources. (n.d.). *Workforce planning*. https://hr.nih.gov/workforce/workforce-planning

National Research Council. (2006). *Staffing standards for aviation safety inspectors*. The National Academies Press. Retrieved April 20, 2025, from http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=11742

National Research Council. (2013). *Assessment of staffing needs of systems specialists in aviation*. The National Academies Press. Retrieved March 1, 2025, from https://www.nap.edu/catalog/18357/assessment-of-staffing-needs-of-systems-specialists-in-aviation

National Research Council. (2020). *Facilities staffing requirements for the Veterans Health Administration: Resource planning and methodology for the future*. The National Academies Press. Retrieved February 10, 2025, from http://nap.nationalacademies.org/25454

Neisser, U. (1967). *Cognitive psychology*. Appleton-Century-Crofts.

Neyman, J., & Pearson, E. S. (1933). On the problem of the most efficient tests of statistical hypotheses. *Philosophical Transactions of the Royal Society A, 231*(694–706), 289–337. https://doi.org/10.1098/rsta.1933.0009

Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2014). *Methods, standards, and work design* (13th ed.). McGraw-Hill Education.

Norman, D. A. (1988). *The psychology of everyday things*. Basic Books.

O'Reilly, C. A., & Tushman, M. L. (2013). Organizational ambidexterity: Past, present, and future. *Academy of Management Perspectives, 27*(4), 324–338. http://www.jstor.org/stable/43822033

Patil, B. S. (2024). HR data analytics and evidence-based practice as a strategic resource. *Vilakshan – XIMB Journal of Management, 21*(1), 114–122. https://doi.org/10.1108/XJM-03-2023-0056

Pfeffer, J., & Sutton, R. I. (2006). *Hard facts, dangerous half-truths, and total nonsense: Profiting from evidence-based management*. Harvard Business School Press.

Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. International Universities Press.

Reid, G. B., & Nygren, T. E. (1988). The subjective workload assessment technique: A scaling procedure for measuring mental workload. In P. A. Hancock & N. Meshkati (Eds.), *Human mental workload* (pp. 185–218). North-Holland.

Reilly, P. (1996). *Human resource planning: An introduction* (Report No. 312). Institute for Employment Studies.

Rousseau, D. M. (2006). Is there such a thing as "evidence-based management"? *Academy of Management Review, 31*(2), 256–269. https://doi.org/10.5465/amr.2006.20208679

Rousseau, D. M., & Barends, E. G. R. (2011). Becoming an evidence-based HR practitioner. *Human Resource Management Journal*, 21(3), 221–235. https://doi.org/10.1111/j.1748-8583.2011.00173.x

Roy, M. M., & Christenfeld, N. J. S. (2007). Bias in memory predicts bias in estimation of future task duration. *Memory & Cognition, 35*(3), 557–564. https://doi.org/10.3758/bf03193294

Roy, M. M., & Christenfeld, N. J. S. (2008). Effect of task length on remembered and predicted duration. *Psychonomic Bulletin & Review, 15*(1), 202–207. https://doi.org/10.3758/PBR.15.1.202

Rubio, S., Díaz, E., Martín, J., & Puente, J. M. (2004). Evaluation of subjective mental workload: A comparison of SWAT, NASA-TLX, and Workload Profile methods. *Applied Psychology: An International Review, 53*(1), 61–86. https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2004.00161.x

Sackett, D. L., Rosenberg, W. M. C., Gray, J. A. M., Haynes, R. B., & Richardson, W. S. (1996). Evidence based medicine: What it is and what it isn't. *BMJ, 312*(7023), 71–72. https://doi.org/10.1136/bmj.312.7023.71

Safarishahrbijari, A. (2018). Workforce forecasting models: A systematic review. *Journal of Forecasting, 37*(7), 739–753. https://doi.org/10.1002/for.2541

Salimgereyev, N., & Mukhamediyev, B. (2023). A workload measurement framework for determining staffing needs. In *The paradigm of sustainable economic development in*

the context of global change: Challenges, consequences, opportunities (Conference proceedings). https://doi.org/10.26577/SEDGCH.2023V1CA2

Salimgereyev, N., Mukhamediyev, B., & Shaikh, A. A. (2024). Measuring the routine and non-routine task contents: A comparative study between state and industrial sector employees. *International Journal of Productivity and Performance Management, 73*(10), 3086–3111. *(DOI не указан — если есть, добавьте в конце.)*

Salimgereyev, N., Mukhamediyev, B., Shaikh, A. A., & Czerewacz-Filipowicz, K. (2025). Revamping staffing strategy: A bottom-up approach. *Annals of Operations Research, 353*, 1079–1098. https://doi.org/10.1007/s10479-025-06813-3

Schmidt, F. L., & Hunter, J. E. (1998). The validity and utility of selection methods in personnel psychology: Practical and theoretical implications of 85 years of research findings. *Psychological Bulletin, 124*(2), 262–274. https://doi.org/10.1037/0033-2909.124.2.262

Schulker, D., Lim, N., & Robbert, A. A. (2020). *Determining staffing needs for administrative, professional, and technical workers in the U.S. Secret Service: Methods and lessons learned*. RAND Corporation, Homeland Security Operational Analysis Center.

Scott, W. D. (1911). *Influencing men in business: The psychology of argument and suggestion*. The Ronald Press Company.

Simon, H. A. (1972). *The sciences of the artificial*. MIT Press.

Sinclair, A. (2004). *Workforce planning: A literature review*. Institute for Employment Studies.

Stilos, K. K., Long, A., & Cretu, E. (2020). GRASP Workload Nursing Measurement System at end of life. *Canadian Oncology Nursing Journal, 30*(4), 317–320. https://doi.org/10.5737/23688076304317320

Taylor, F. W. (1911). *The principles of scientific management*. Harper & Brothers. https://doi.org/10.5479/sil.294955.39088000990184

Teter, M. (2014). *Applying subject matter expert (SME) elicitation techniques to TRAC studies* (Report No. TRAC-M-TR-14-036). U.S. Army Training and Doctrine Command Analysis Center. Retrieved February 10, 2025, from https://apps.dtic.mil/docs/citations/ADA616463

Toyota Motor Corporation. (n.d.). *Toyota Production System: Vision & philosophy*. Retrieved February 18, 2026, from https://global.toyota/en/company/vision-and-philosophy/production-system/

Tushman, M. L., & Nadler, D. A. (1978). Information processing as an integrating concept in organizational design. *Academy of Management Review, 3*(3), 613–624. https://doi.org/10.5465/amr.1978.4305791

Tushman, M. L., & O'Reilly, C. A. (2004). The ambidextrous organization. *Harvard Business Review, 82*(4), 74–81.

Vernez, G., Robbert, A., Massey, H., & Driscoll, K. (2007). *Workforce planning and development processes: A practical guide* (Report No. TR-408-AF). RAND Corporation. http://www.rand.org/pubs/technical_reports/TR408.html

Vierordt, K. von. (1868). *Der Zeitsinn nach Versuchen* [The sense of time according to research]. H. Laupp.

Wang, J. (2007). *A system dynamics simulation model for a four-rank military workforce* (Report No. DSTO-TR-2037). Defence Science and Technology Organisation, Australian Government Department of Defence.

Wickens, C. D. (1992). *Engineering psychology and human performance* (2nd ed.). HarperCollins Publishers.

Wood, R. E. (1986). Task complexity: Definition and construct validation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 37*(1), 60–82. https://doi.org/10.1016/0749-5978(86)90044-0

Yerkes, R. M. (1917). *Psychological examining in the United States Army*. U.S. Government Printing Office.

Берешев, С. Х. (2007). *Заработная плата и нормирование труда в трудовом законодательстве Республики Казахстан: Вопросы и ответы*. T-print.

Бородкин, Л. И., & Сафонова, Е. И. (2000). Государственное регулирование трудовых отношений в годы НЭПа: Формирование системы мотивации труда в промышленности. *Экономическая история. Обозрение*, *(5)*. Центр экономической истории, Исторический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова. https://www.hist.msu.ru/Labs/Ecohist/OB5/borsaf.htm

Бугаенко, А. А., & Романенко, И. А. (2021). *Организация и нормирование труда: Учебное пособие*. Белорусский национальный технический университет. https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/48646/Organizaciya_i_normirovanie.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Выготский, Л. С. (1934). *Мышление и речь*. Государственное социально-экономическое издательство.

Гастев, А. К. (2022). *Как надо работать: Практическое введение в науку организации труда*. ЛЕНАНД.

Зубкова, А. Ф., & Слезингер, Г. Э. (1997). *Организация нормирования труда на предприятиях*. Информцентр-Директор газеты «Экономика и жизнь».

Корицкий, Э. Б. (1990). *У истоков НОТ. Забытые дискуссии и нереализованные идеи: О. А. Ерманский*. Издательство Ленинградского университета. https://gallery.economicus.ru/cgi-bin/frame_rightn.pl?type=ru&links=./ru/ermansky/biogr/ermansky_b1.txt&name=ermansky&img=brief.gif

Кравченко, А. И., & Тюрина, И. О. (2005). *Социология управления: Фундаментальный курс*. Академический проект.

Министерство здравоохранения и социального развития Республики Казахстан. (2015, 28 декабря). *Приказ № 1036 «Об утверждении Правил разработки, утверждения, замены и пересмотра норм труда работодателем, типовых норм и нормативов по труду, единых и (или) межотраслевых типовых норм и нормативов по труду для всех сфер деятельности»*.

Министерство здравоохранения и социального развития Республики Казахстан. (2015, 28 декабря). *Приказ № 1037 «Об утверждении Правил представления, рассмотрения и согласования норм труда и (или) параметров по системе оплаты труда работников организаций, на услуги (товары, работы) которых вводится государственное регулирование тарифов (цен, ставок сборов)»*.

Салимгереев, Б. М. (2009). *Совершенствование нормирования труда работников нефтедобывающих организаций (на материалах АО «РД «КазМунайГаз»)* (Диссертация на соискание степени доктора философии (PhD) в области экономики, Казахский национальный университет имени аль-Фараби).

Сәлімбаева, Б. Қ., & Досхожаев, Д. Т. (2001). *Еңбекті мөлшерлеу: Оқу құралы*. Экономика.

Утебаева, А. Б., & Понежа, А. А. (2011). Организация нормирования и оплаты труда в отечественной и зарубежной практике. *Вестник ПГУ. Серия экономическая*, *(1)*, 118–125.