

ЭКОНОМИКА ТРУДА

УДК 005.95/.96:331.103:622

Арно В.В., Колесниченко Е.П., Семькин Е.С., Шаров П.Е. Аудит организационной нагрузки персонала горнодобывающего предприятия в условиях кадровой оптимизации

Auditing Organisational Workload in a Mining Enterprise under Workforce Optimisation

Арно Вероника Владимировна,

Кандидат технических наук, доцент кафедры Геологии и горного дела ФГБОУ ВО
Северо-Восточный государственный университет, г. Магадан

Колесниченко Ева Павловна,

Студентка 4 курса направления подготовки «Государственный и муниципальный аудит»
ВШГА МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва

Семькин Евгений Сергеевич,

Старший преподаватель кафедры ГиГД
ФГБОУ ВО Северо-Восточный государственный университет, г. Магадан

Шаров Павел Егорович,

Студент 4 курса

Политехнический институт

ФГБОУ ВО «Северо-Восточный государственный университет

Arno Veronika Vladimirovna

Ph.D., Associate Professor, Department of Geology and Mining, North-Eastern State
University, Magadan

Kolesnichenko Eva Pavlovna

Undergraduate Student, State and Municipal Audit Programme, Moscow State University,
Moscow

Semykin Evgeny Sergeevich

Senior Lecturer of the Department of Hygiene and Public Health,

Senior Lecturer of the Department of ETS,

North-Eastern Federal University, Magadan

Sharov Pavel Egorovich,

Undergraduate Student

of Polytechnic Institute North-Eastern State University, Magadan

Аннотация. Цель исследования – разработать расширенную методику аудита организационной нагрузки персонала горнодобывающего предприятия при изменении численности. Предложен многоуровневый анализ: инвентаризация задач, проверка трудоёмкости, расчёт мощности команды, исследование квалификационных ограничений, календарных пиков, остатка незавершённых работ и обратной связи работников. Методика включает двенадцать расчётных зависимостей и проверена на синтетическом примере. Сокращение численности с 20 до 16 работников при росте спроса с 2 240 до 2 560 ч/мес. увеличивает нагрузку на человека на 42,86 % и создаёт 320 ч дефицита. Снижение повторных операций на 256 ч оставляет дефицит 64 ч; дополнительная единица с доступной мощностью 140 ч обеспечивает месячный баланс, но не устраняет пиковый дефицит 33 ч в последнюю расчётную неделю. При условном снижении трудоёмкости до 2 304 ч квалификационная группа контроля сохраняет дефицит

160 ч, несмотря на меньший суммарный разрыв. Показано, что агрегированная экономия фонда оплаты труда не доказывает организационной эффективности. Числовые примеры не являются результатами аудита действующего предприятия, а обследование здоровья работников не проводилось.

Ключевые слова: организационная нагрузка, социальный аудит, горнодобывающее предприятие, кадровая оптимизация, трудоёмкость, квалификационные ограничения, незавершённые задачи, психосоциальные риски, рабочее время.

Abstract. The study develops a multi-level workload audit combining task inventories, workload estimation, team capacity, qualification constraints, calendar peaks, unfinished work and protected employee feedback. Twelve relationships are tested in a hypothetical case. A reduction from 20 to 16 employees with demand increasing from 2,240 to 2,560 hours per month raises demand per employee by 42.86% and creates a 320-hour gap. Organisational measures remove 256 hours, leaving a 64-hour gap. One additional employee balances the month, but a 33-hour deficit remains in the last model week. A qualification-specific control group still lacks 160 hours despite a smaller overall gap. Payroll savings alone therefore do not establish efficiency. All values are synthetic; no enterprise audit, worker survey or clinical examination was conducted.

Keywords: organisational workload, social audit, mining enterprise, workforce optimisation, labour demand, skill constraints, backlog, psychosocial risks, working time.

Рецензент: Пучкова Ольга Сергеевна – кандидат экономических наук. Доцент кафедры прикладной информатики. ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Введение

Кадровая оптимизация представляет собой изменение организационной структуры, состава функций и ресурсов. Она не может оцениваться только разностью численности: сохранение выпуска при сокращении команды иногда обеспечивается дополнительными часами, отложенным контролем, накоплением задач или переносом обязанностей на подрядчиков. Без проверки этих механизмов формальная экономия не характеризует устойчивость процесса.

Для горнодобывающих организаций значимы непрерывность производства, удалённость площадок, вахтовый режим, сменность, подрядные взаимодействия и ограничения профессионального допуска. Административная нагрузка на планирование, снабжение, ремонт и контроль зависит не только от тонн выпуска, но и от числа операций, требований к документации, изменчивости условий и количества согласований.

МОТ рассматривает чрезмерный спрос, ограниченный контроль и недостаток поддержки как организационные факторы психосоциального риска [1- 2, 8-9]. ISO 45003:2021 описывает управление такими рисками в составе системы охраны труда и подчёркивает участие работников [4, 10-11]. В статье стандарт используется как международный методический ориентир, а не как автоматическая обязанность любой российской организации.

Теория требований и ресурсов труда связывает состояние работника с сочетанием нагрузок и ресурсов, включая автономию, поддержку и качество организации [5-7]. Она объясняет, почему одинаковое число часов может иметь разную

цену усилий. Однако теория не позволяет установить клиническое состояние или причинный эффект кадрового сокращения по одной таблице численности.

Цель работы — разработать аудит согласованности трудового спроса с мощностью, квалификацией и временем команды. Исследовательский вопрос: при каких условиях агрегированная обеспеченность персоналом скрывает организационный дефицит? Методический вклад — совместная проверка месячного баланса, квалификационных групп, календарных пиков, накопления остатка и ограничений экономической интерпретации.

Материалы и методы

Объект, границы и дизайн исследования

Объектом модели служит условное обеспечивающее подразделение горнодобывающего предприятия. Это не производственный состав смены и не утверждённое штатное расписание. Период — расчётный месяц; 160 ч планового времени на человека и 140 ч доступного времени являются условными параметрами, а не законодательной нормой. Четыре календарных окна используются как учебные недели одинаковой мощности.

Гипотеза: один коэффициент загрузки недостаточен для аудиторского вывода. Месячный баланс может скрыть нехватку допуска, перегрузку в отдельном окне, отсутствие заменяемости или незавершённые обязательства. Для проверки применяются сценарное моделирование и факторный анализ, а не статистический анализ натурной выборки.

Доверительные интервалы и значимость не имитируются.

Таблица 1

Трёхуровневая архитектура аудита

Уровень	Что проверяется	Результат
Процесс	Объём, длительность, возвраты	Реестр задач
Команда	Время, квалификации, график	Матрица спроса и мощности
Рабочая среда	Поддержка, роли, участие	Защищённая обратная связь

Таблица 1 отделяет инструментальный расчёт от переживаемой нагрузки. Опрос не заменяет время задач, а низкая расчётная загрузка не опровергает неопределённость роли, конфликт требований или недостаток поддержки [4-5, 10-12].

Программа аудита и доказательства

Таблица 2

Последовательность процедур

Этап	Процедура	Доказательство
1	Согласовать периметр и цель	Задание, критерии, период
2	Составить реестр задач	Регламент и поток заявок
3	Проверить объём и время	Журналы и выборочные наблюдения
4	Построить мощность	Графики, квалификации, доступность
5	Проверить очередь и качество	Сроки, возраст задач, возвраты
6	Получить обратную связь	Добровольные обезличенные данные
7	Сравнить меры	Сценарии и ограничения
8	Повторить измерение	Протокол после пилота

В таблице 2 предусмотрено согласование задания: аудит не проводится с заранее установленной целью доказать избыточную численность или виновность работников. Недостаток свидетельств классифицируется как ограничение проверки. Для чувствительных сведений фиксируются доступ, срок хранения и правила агрегирования.

Трудоёмкость повторяемой операции оценивается по определённой категории сложности, а не по самому быстрому исполнению. Повторные действия после ошибки фиксируются отдельно; ожидание ресурса не всегда занимает всё время работника и не должно безусловно прибавляться к активному времени. Обязательные совещания и обучение либо входят в спрос, либо исключаются из мощности — не одновременно.

Расчётные показатели

$$D = \sum_j n_j t_j + T_{\text{доп}} \quad (1)$$

D — месячный спрос на труд, ч; n_j — число операций; t_j — время операции; $T_{\text{доп}}$ — дополнительные непересекающиеся операции. Если сложность неодинакова, сумма рассчитывается по подгруппам сложности.

$$F = \sum_i T_{\text{доступ}, i} \quad (2)$$

$$Kз = \frac{D}{F}; \quad H_{\text{деф}} = \max(D - F; 0) \quad (3)$$

$$N_{\text{экв}} = \frac{H_{\text{деф}}}{T_{\text{доступ}}} \quad (4)$$

$N_{\text{экв}}$ — дефицит в единицах условно доступного времени; это не FTE по полному договорному фонду и не непосредственное число штатных должностей. При переводе в штат учитываются квалификация, сменность, отпускные замещения и минимальный обязательный состав.

$$g = \frac{D_1/N_1}{D_0/N_0} - 1 \quad (5)$$

$$H_{\text{деф,квал}} = \sum_k \max(D_k - F_k; 0) \quad (6)$$

Формула (6) используется только при непересекающихся квалификационных группах и невозможности мгновенной замены. При совмещении навыков один час не может одновременно покрывать несколько задач; нужен сценарий распределения ресурсов, а не повторное включение сотрудника в каждую группу.

$$B_t = \max(B_{t-1} + D_t - F_t; 0) \quad (7)$$

B_t — очередь незавершённого труда в часах. Это иллюстративная модель переносимых задач одинаковой ресурсной природы. Просроченные требования безопасности нельзя объявлять допустимым запасом очереди. Отказы, отмена заявок, изменившаяся сложность и переработка должны учитываться дополнительно.

$$K_{\text{пик}} = \max_t(D_t/F_t) \quad (8)$$

$$D_{\text{нов}} = D_{\text{исх}} - N_{\text{устранил}} + N_{\text{внедр}} \quad (9)$$

$N_{\text{устранил}}$ — подтверждённые устранённые операции; $N_{\text{внедр}}$ — обучение, настройка и дополнительная проверка нового решения. Нельзя целиком вычитать заявленную автоматизацию, не учитывая стоимость перехода.

$$\Delta D = \sum_j (n_{1,j} - n_{0,j})t_{0,j} + \sum_j n_{1,j}(t_{1,j} - t_{0,j}) \quad (10)$$

Факторная формула разделяет рост количества и времени при одинаковых категориях задач. Возникшие новые функции включаются отдельной строкой. Изменение источника измерения не должно трактоваться как реальный рост производительности.

$$E_{\text{ден}} = C_{\text{изб}} - C_{\text{доп}} - C_{\text{поддерж}} \quad (11)$$

$$V_{\text{мощ}} = N_{\text{высв}} \cdot c_{\text{час}} \quad (12)$$

$E_{\text{ден}}$ — денежный эффект только реально избежанных расходов. $V_{\text{мощ}}$ — условная стоимостная оценка высвобождённого времени, не денежная экономия при неизменной зарплате. Трудоёмкость внедрения, оборудование и обслуживание учитываются по фактическому источнику без двойного счёта.

Результаты

Проверка агрегированного баланса

Таблица 3

Базовый модельный сценарий

Показатель	До	После
Численность	20	16
Доступное время, ч/чел.	140	140
Мощность, ч	2800	2240
Спрос, ч	2240	2560
Кз	0,800	1,143
Спрос на человека, ч	112	160
Дефицит, ч	0	320

Из таблицы 3 сокращение команды на 20 % сочетается с ростом спроса на 14,29 %. По формуле (5) нагрузка на человека увеличивается на 42,86 %. Дефицит равен 320 ч, или 2,29 единицы доступного времени. Оставшийся персонал не обязан автоматически восполнять этот разрыв сверхурочной работой.

Таблица 4

Проверяемая структура спроса после сокращения

Категория операций	Спрос, ч	Доля, %
Планирование и документы	640	25
Технический контроль	720	28,125
Снабжение и согласование	560	21,875
Учёт и аналитика	384	15
Повторная обработка	256	10
Итого	2560	100

Таблица 4 даёт прозрачную декомпозицию, но категории введены синтетически. Модель предполагает, что 256 ч повторной обработки могут быть устранены без сокращения обязательных процедур. В реальном аудите часть возвратов может быть необходимой корректировкой; её устранение должно подтверждаться результатами пилота.

Организационные и кадровые варианты

Таблица 5

Сопоставление решений

Сценарий	D, ч	F, ч	Кз	Баланс, ч
Без мер	2560	2240	1,143	-320
Организационные меры	2304	2240	1,029	-64
Меры + 1 ед.	2304	2380	0,968	+76
Меры + 2 ед.	2304	2520	0,914	+216

Таблица 5 показывает: меры сокращают дефицит, но не устраняют его. Одна дополнительная единица создаёт месячный запас 76 ч. Такой запас необходим для изменчивости, но его нельзя объявлять универсально достаточным [3-4, 7-9]. Плановое время внедрения в первый месяц может временно ухудшить баланс.

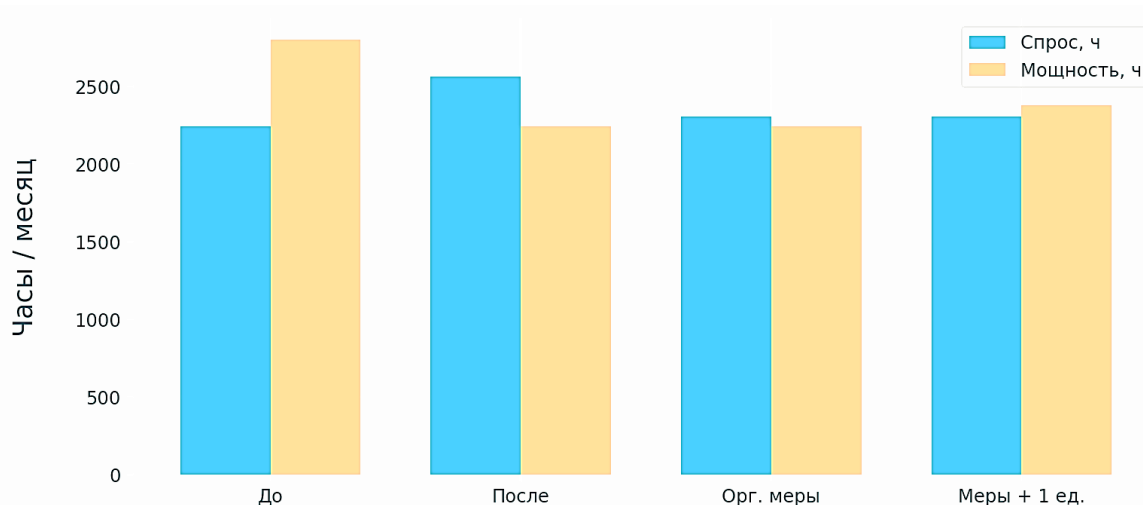


Рисунок 1 — Спрос и мощность команды по четырём сценариям
Квалификационные ограничения

Таблица 6

Проверка после мер по непересекающимся группам

Группа	Работники	F, ч	D, ч	Дефицит, ч
Планирование	4	560	544	0
Контроль	4	560	720	160
Снабжение	5	700	656	0
Учёт	3	420	384	0
Итого	16	2240	2304	160

Таблица 6 содержит квалификационный дефицит 160 ч при агрегированном дефиците 64 ч. Разница обусловлена 96 ч свободного времени в иных группах, которое в заданном сценарии нельзя сразу передать контролю. Числа D групп задают альтернативное распределение трудовых функций относительно операционных категорий таблицы 4; это две проекции одного итогового спроса, а не отдельные добавляемые массивы.[7-5, 10-12]

Если дополнительная единица работает в контроле, его мощность становится 700 ч при спросе 720 ч: остаются 20 ч локального дефицита, хотя вся команда имеет запас 76 ч. При полном освоении необходимых навыков 20 ч могут быть перераспределены, но обучение и правомерность допуска проверяются отдельно. Эта проверка важнее механического округления 2,29 до трёх вакансий.

Календарные пики и очередь

Таблица 7

Учебные недельные окна после мер

Окно	D, ч	F при 16, ч	F при 17, ч	Дефицит при 17, ч
1	500	560	595	0
2	540	560	595	0
3	636	560	595	41
4	628	560	595	33
Итого	2304	2240	2380	Пики: 74

Таблица 7 показывает, что 17 работников не обеспечивают каждое окно, несмотря на положительный месячный итог. Сумма локальных положительных дефицитов равна 74 ч; это не конечная очередь при переносимых задачах, поскольку ранее возможна подготовка, а позже — погашение. Если задачи приходят только в конце периода и не могут выполняться заранее, запас первых окон не компенсирует последние пики.

В простой модели переносимых задач при $B_0 = 0$ команда из 16 работников завершает окна с очередью 0, 0, 76 и 144 ч. Конечные 144 ч больше агрегированного разрыва 64 ч: 80 ч раннего свободного времени не использованы для ещё не поступивших задач. При 17 работниках очередь равна 0, 0, 41 и 74 ч. Следовательно, критерии сроков должны дополнять месячный коэффициент.

При равномерном месячном спросе 2 560 ч и мощности 2 240 ч условный остаток за шесть месяцев достигает 1 920 ч. После мер при постоянном спросе 2 304 ч — 384 ч. Это результат модели без отмены задач, дополнительных ресурсов и переработки; он не прогноз реальных просрочек.

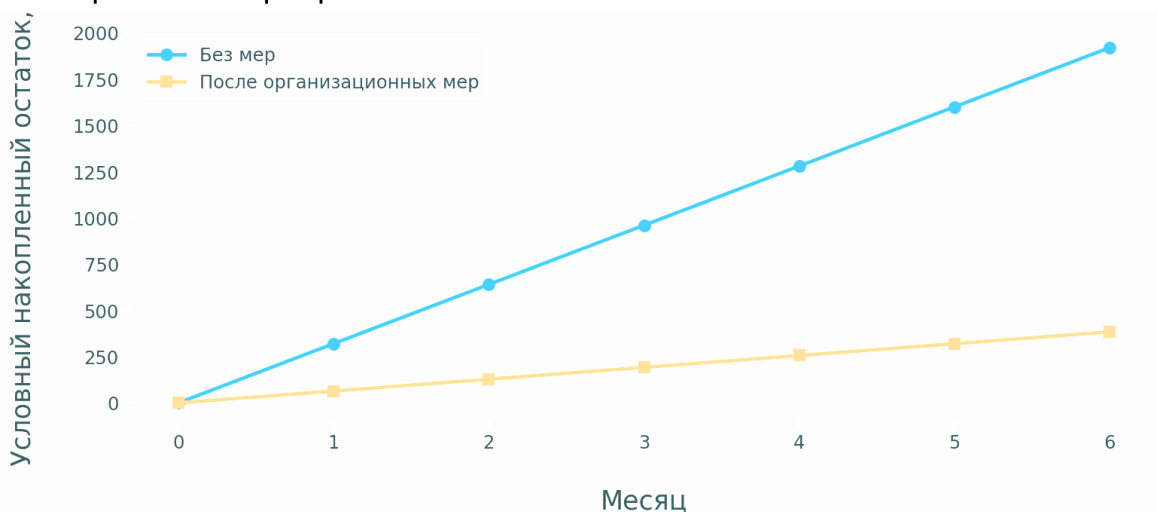


Рисунок 2 — Условное накопление месячного остатка без погашения
Чувствительность и экономическая интерпретация

Таблица 8

Диапазон спроса после мер

Изменение	D, ч	Кз при 16	Кз при 17
-10 %	2073,6	0,926	0,871
База	2304	1,029	0,968
+10 %	2534,4	1,131	1,065

Таблица 8 показывает: вариант с одной единицей неустойчив при увеличении спроса на 10 %. Для заявления достаточности персонала необходимо проверить диапазон длительностей, число заявок, сложные случаи и календарь замен. Показатель среднего спроса не является верхней границей.

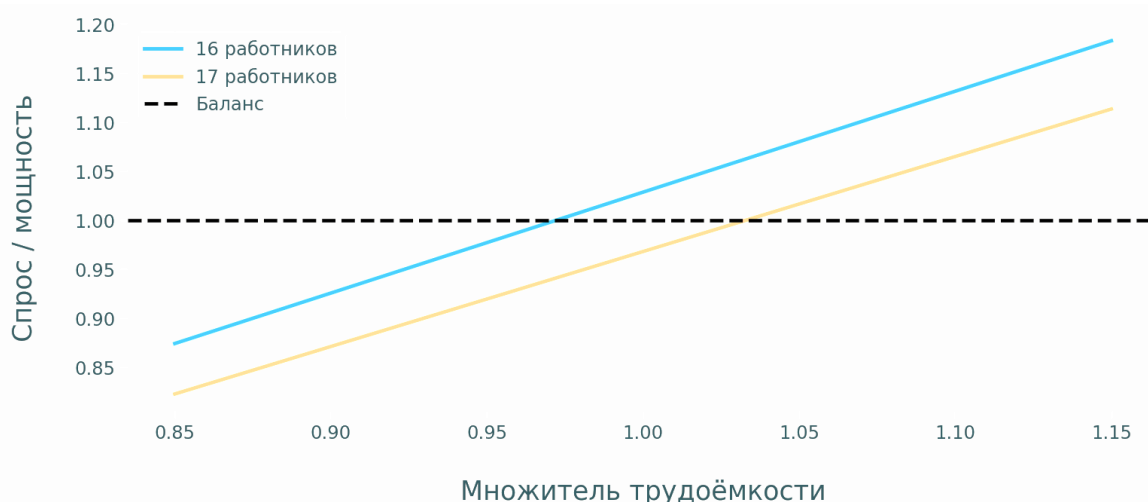


Рисунок 3 — Чувствительность месячного баланса к трудоёмкости

Условная экономия фонда оплаты при сокращении четырёх единиц с полной стоимостью 150 тыс. руб./мес. равна 600 тыс. руб./мес. Это не чистый эффект: дефицит может вызвать дополнительные расходы и ухудшение выполнения функций. Нельзя считать стоимость 320 ч одновременно потерянным временем, сверхурочной оплатой и упущенным выпуском без подтверждения самостоятельных потоков.

Если прежние 320 ч обеспечивались разрешённым внешним ресурсом по 1 800 руб./ч, его стоимость равна 576 тыс. руб./мес. После мер расход на 64 ч составляет 115,2 тыс. руб.; при поддержке решения 80 тыс. руб./мес. денежная разность равна 380,8 тыс. руб./мес. при равном качестве и сохранении других условий. При неизменной оплате труда и отсутствии внешней оплаты эти же 256 ч дают резерв мощности, а не 460,8 тыс. руб. денежной экономии.

Обсуждение. Результаты расширяют исходную модель: после оценки агрегированного спроса требуется квалификационная и календарная проверка. Суммарное свободное время не всегда взаимозаменяемо. Это особенно важно для

функций допуска, технического контроля и персонала, работающего в отдельных сменах или на удалённых площадках.

Теория требований и ресурсов допускает разные последствия при одном объёме задач в зависимости от поддержки и контроля [5]. Поэтому экономический аудит не должен ограничиваться таблицей часов. Отсутствие публичных жалоб не исключает опасения потерять работу; сбор обратной связи требуется организовать без воздействия руководителя и без публикации малых идентифицируемых групп.

Исследование факторов утомления в горной работе обнаруживает связи с требованиями труда и социальной поддержкой, но имеет поперечный дизайн и прямо ограничивает причинные выводы [6]. В статье использован только этот методический вывод, а не перенос распространённости или коэффициентов на условное российское предприятие. В карточке публикации имеется уведомление об исправлении 2026 года; перед воспроизведением её численных таблиц необходимо сверить корректировку.

ISO 45003 предусматривает организационные меры и участие работников [4-8]. Рекомендации стандарта не используются здесь как юридическое подтверждение нарушения. Проверка трудовых режимов, оплаты, обязанностей и изменений договоров должна выполняться отдельно по действующим документам и применимому законодательству.

Сокращение обучения, отдыха, обязательного контроля и безопасных процедур не включается в «экономии операций». GRI 404 рассматривает обучение и развитие, а не предписывает оптимальную численность [3, 8-11]. При переквалификации персонала программа развития должна включать срок, проверку компетенции и допустимость допуска.

Рекомендованный социально-гуманитарный акцент — справедливость распределения обязанностей, участие в изменениях, доступ к ресурсам и защита обратной связи. Персональная продуктивность не объявляется единственным объяснением организационного дефицита. Индивидуальные тренинги могут поддержать работников, но не легитимировать постоянный недостаток времени.

Управленческий вывод должен содержать альтернативы: уменьшение дублирования, перенос сроков не критичных задач, разрешённое перераспределение, изменение графика, внешний ресурс или увеличение мощности. Каждая мера проверяется на качество, сроки, доступность квалификаций и переходные расходы. Положительный эффект не принимается только по одному росту выпуска.

Ограничения исследования существенны: синтетические числа; отсутствие наблюдений и реальных респондентов; фиксированная длительность; отсутствие математической оптимизации назначения людей; отсутствие клинической и юридической оценки. Формулы очереди иллюстрируют механизм, а не заменяют

дискретно-событийное моделирование. Эмпирическая апробация должна охватить типичный и пиковый периоды и сообщать отрицательные результаты.

Практическое применение и повторная проверка

Таблица 9

План пилота; рекомендуемый, не выполненный

Период	Действие	Критерий
Недели 1–2	Согласовать реестр, собрать исходную базу	Периметр и определения
Недели 3–4	Наблюдать типичные и сложные операции	Проверяемая длительность
Неделя 5	Сопоставить часы, квалификации и окна	Без двойного счёта
Недели 6–8	Пилотировать меры и фиксировать переход	Без ухудшения качества
Через 1–3 месяца	Повторить проверку	Сроки, возвраты, очередь, отзывы

Таблица 9 задаёт проверку устойчивости. Перед внедрением фиксируются исходные критерии качества и ограничения; после внедрения сравниваются сопоставимые периоды с учётом сложности и спроса. Нельзя приписывать эффект вмешательству только на основании улучшения после него без проверки альтернативных причин. Предлагаемый рабочий лист обратной связи включает вопросы: понятны ли приоритеты; хватает ли времени на обязательные задачи; можно ли сообщить о нехватке ресурсов без негативных последствий; доступны ли помощь и обучение; как изменилось распределение ответственности. Это авторские рабочие вопросы, не валидированная психометрическая шкала. Результаты не используются для диагностики и оценки персональной лояльности.

Выводы. 1. Разработана расширенная методика организационного аудита с двенадцатью расчётными зависимостями и отдельной проверкой спроса, мощности, навыков, календаря и очереди.

2. В исходной модели дефицит 320 ч/мес. возникает при сокращении 20 до 16 работников и росте спроса до 2 560 ч. Нагрузка на человека увеличивается на 42,86 %.

3. Организационные меры устраняют 256 ч повторных операций, но сохраняют 64 ч агрегированного дефицита. Дополнительная единица обеспечивает месячный запас 76 ч, не гарантируя локальную обеспеченность.

4. Квалификационная проверка выявляет 160 ч нехватки в контроле при наличии 96 ч свободного времени в иных группах. Возможность перераспределения требует подтверждения компетенций и допуска.

5. Календарная модель с 17 работниками сохраняет 41 и 33 ч дефицита в последних окнах; положительный месячный баланс не исключает просрочек.

6. Рекомендуется оценивать качество, сроки, условия работы и участие работников наряду с фондом оплаты; организационные изменения не должны компенсироваться отказом от отдыха и обязательных процедур. Все результаты являются модельными и требуют натурного исследования.

Библиографический список

1. Дрюс Ф. А., Роджерс У. П., Талеби Э., Ли С. Опыт и управление утомлением: исследование операторов карьерного транспорта // Горное дело, металлургия и разведка. — 2020. — Т. 37, № 6. — С. 1837–1846. — DOI: 10.1007/s42461-020-00259-w.
2. Хидаянти Р. К., Сумарьоно. Роль качества сна как посредника связи между рабочей нагрузкой и утомлением работников горнодобывающей отрасли // Журнал психологии. — 2021. — Т. 48, № 1. — DOI: 10.22146/jpsi.61154.
3. Морейра А. С., де Лукка С. Р. Психосоциальные факторы, связанные с утомлением при работе в горнодобывающей отрасли // Бразильский журнал медицины труда. — 2025. — Т. 23, № 3. — Ст. e220251492. — DOI: 10.47626/1679-4435-2025-1492.
4. Матамала Писарро Х., Агуайо Фуэнсалида Ф. Психическое здоровье работников горной отрасли: обзор литературы // Промышленное здоровье. — 2021. — Т. 59, № 6. — С. 343–370. — DOI: 10.2486/indhealth.2020-0178.
5. Асаре-Доку У., Рич Дж., Келли Б., Джеймс К. Меры поддержки психического здоровья в горнодобывающей отрасли: нарративный обзор // Журнал обзоров в области психического здоровья. — 2020. — Т. 25, № 2. — С. 153–167. — DOI: 10.1108/MHRJ-10-2019-0039.
6. Амоако Э. К., Нубуор С. А., Сулейман А. Р., Бава А. А., Акветей-Сиав Б. Безопасная добыча: роль климата безопасности в связи психического здоровья и безопасного поведения горнорабочих // Кибернетес. — 2024. — Т. 53, № 12. — С. 5494–5516. — DOI: 10.1108/K-06-2023-1067.
7. Баккер А. Б., Демерути Э., Санс-Вергель А. Теория требований и ресурсов труда: десять лет спустя // Ежегодный обзор организационной психологии и организационного поведения. — 2023. — Т. 10. — С. 25–53. — DOI: 10.1146/annurev-orgpsych-120920-053933.
8. Длоуги К., Каспер А. Сокращение персонала, вовлечённость и напряжение оставшихся работников: роль ресурсов и требований труда // Управление человеческими ресурсами. — 2021. — Т. 60, № 3. — С. 435–454. — DOI: 10.1002/hrm.22032.
9. Гонсалес-Муле Э., Ким М. М., Рю Дж. У. Метааналитическая проверка мультипликативных и аддитивных моделей требований труда, ресурсов и стресса //

Журнал прикладной психологии. — 2021. — Т. 106, № 9. — С. 1391–1411. — DOI: 10.1037/apl0000840.

10. Кикүти Х., Одагири Ю., Оя Ю., Наканиси Ю., Симомицу Т., Теорелл Т., Иноуэ С. Связь продолжительности сверхурочной работы с различными стрессовыми реакциями у 59 021 японского работника: ретроспективное поперечное исследование // ПЛОС УАН. — 2020. — Т. 15, № 3. — Ст. e0229506. — DOI: 10.1371/journal.pone.0229506.

11. Мейнард С., Джонс У., Филтнесс А., Гибб А., Хаслам Р. Подземные работы: утомление и сонливость при строительстве тоннелей // Прикладная эргономика. — 2021. — Т. 90. — Ст. 103237. — DOI: 10.1016/j.apergo.2020.103237.

12. ван Яарсвелдт У., Якобс М. Анализ утомления: влияние выгорания и вовлечённости на приверженность работе и сверхурочную занятость работников Южной Африки // Южноафриканский журнал промышленной психологии. — 2024. — Т. 50. — Ст. a2238. — DOI: 10.4102/sajip.v50i0.2238.