Интегральный компетентностный профиль рабочих основных станочных профессий (ИКП-12) предприятия ОПК: обоснование и эмпирическая верификация

Суравцова Александра Александровна
аспирант, Научно-образовательного центра воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей» им. академика В.П. Ефремова», suravtsova@list.ru

Статья посвящена разработке и эмпирической проверке профиля профессиональных компетенций для рабочих основных станочных профессий предприятия ОПК. Предложена авторская модель - интегральный компетентностный профиль рабочих основных станочных профессий (ИКП-12), которая позволяет прогнозировать прирост производительности труда на основе диагностики компетентностных дефицитов и адресного планирования обучения, что в конечном счёте снижает зависимость от экстенсивного наращивания численности и повышает эффективность использования кадрового потенциала цеха.
Ключевые слова: компетентностная модель, производительность труда, рабочие-станочники, оборонно-промышленный комплекс, оценочная шкала, корреляционный анализ, эффективность персонала.

Введение

Оборонно-промышленный сектор российской экономики переживает этап масштабной перестройки производственных процессов под влиянием возросшего государственного заказа и задач импортозамещения. В сложившихся реалиях менеджмент заводов всё чаще сталкивается с ситуацией, когда классические рычаги наращивания выпуска, а именно, увеличение штатной численности, продление времени работы, ввод дополнительных мощностей - либо упираются в кадровый голод, либо требуют неприемлемых капитальных вложений. Закономерным следствием становится поиск неиспользованных резервов в плоскости качества трудовых ресурсов, где центральное место занимает категория профессиональных компетенций.

Научный дискурс вокруг компетентностного подхода ведётся не одно десятилетие. Зарубежные исследователи заложили его основы ещё в 1970–1990х годах, а отечественные авторы впоследствии адаптировали эту методологию к российским условиям. В частности, А.Е. Тюлин [5] одним из первых предпринял попытку увязать ключевые компетенции корпорации с её конкурентоспособностью. О.В. Сухорученко [4] развивал это направление, предложив методику оценки и повышения эффективности профессионального развития персонала. С.Б. Костюченко [3] сфокусировал исследование на взаимосвязи компетенций и конкурентоспособности работников, а А.М. Ковалева [2] детально проработала организационные процедуры управления компетентностью на уровне производственных систем.

При всех достоинствах перечисленных трудов в них прослеживается несколько общих ограничений. Прежде всего, разработанные модели носят преимущественно унифицированный характер, они не проводят границ между разными профессиями, в то время как труд рабочих станочных профессий (рассматриваются профессии токарь, фрезеровщик, шлифовщик, сверловщик) требует разного набора приоритетных навыков. Далее, практически все они апробировались на предприятиях гражданского профиля, где отсутствуют такие специфические для ОПК требования, как соблюдение режима секретности и взаимодействие с военной приёмкой. Наконец, использованные в них оценочные шкалы зачастую не обеспечивают той степени дифференциации, которая необходима для полноценного статистического анализа.

Целью настоящей статьи выступает заполнение перечисленных лакун: разработка и первичная апробация дифференцированного по профессиям профиля компетенций, адаптированного к условиям механообрабатывающего цеха оборонного завода и пригодного для количественной оценки вклада каждой компетенции в итоговую результативность труда.

Методологический базис и эмпирическая основа исследования

Методологический каркас исследования выстроен на трёх группах источников. К первой отнесены нормативные документы федерального уровня: профессиональные стандарты «Токарь» (рег. № 364, приказ Минтруда № 179н), «Фрезеровщик» (рег. № 365, приказ № 180н), «Шлифовщик» (рег. № 366, приказ № 181н), «Сверловщик» (рег. № 367, приказ № 182н), а также соответствующий раздел Единого тарифно-квалификационного справочника [1]. Вторую группу составили локальные акты, регламентирующие деятельность обследуемого предприятия: положения о военной приёмке, инструкции по секретному делопроизводству, стандарты системы качества. Третья группа - массив публикаций по экономике труда и кадровому менеджменту.

При проектировании профиля автор придерживался четырёх сквозных принципов:

-релевантности (в перечень попадали только качества, напрямую воздействующие на производственный результат);

-наблюдаемости (каждая позиция формулировалась так, чтобы её проявление либо отсутствие можно было зарегистрировать в конкретных действиях);

- профессиональной дифференциации (для каждой из четырёх специальностей определялся собственный набор обязательных и желательных компетенций);

- отраслевой адаптации (в профиль вводились позиции, нехарактерные для гражданского сектора).

Эмпирическая база сформирована по итогам сплошного обследования одного из механообрабатывающих цехов завода ОПК. В выборку вошли 85 работников: 32 токаря, 13 фрезеровщиков, 15 сверловщиков и 25 шлифовщиков. Все они трудились в сопоставимых условиях: на однотипных станках, с близкой номенклатурой деталей, при трёхсменном графике. Данные о выработке собирались за 2024, 2025 годы и первое полугодие 2026 года; из итогового процента выполнения норм исключалось время, затраченное на брак и его исправление, но учитывались многостаночная работа и сверхурочные.

Оценку компетенций проводил мастер участка с использованием авторского оценочного бланка, структура которого построена на двенадцатикомпонентной модели - интегральном компетентностном профиле рабочих основных станочных профессий (ИКП-12). Бланк содержит двенадцать строк по числу оцениваемых компетенций, для каждой из которых эксперту

предлагается выбрать один из пяти уровней по дескрипторной шкале Н-Б-Р-П-Э (Нулевой — 0 баллов, Базовый — 2, Рабочий — 4, Продвинутый — 6, Экспертный — 8). Каждый уровень снабжён развёрнутым поведенческим описанием, что снижает субъективизм при выставлении оценки и обеспечивает единообразие интерпретации шкалы разными экспертами. Компетенции К-7, К-8 и К-9, являющиеся специфическими для отдельных профессий, заполняются только для соответствующих специальностей, для остальных в этих строках ставится прочерк. Принципиальным условием процедуры было отсутствие у мастера доступа к показателям выработки оцениваемых работников — это исключало неосознанную подгонку баллов под известный результат. Статистическая обработка включала расчёт коэффициентов корреляции Пирсона; нормальность распределения предварительно подтверждена критерием Шапиро-Уилка.

Результаты эмпирической верификации авторской модели

Скрупулёзное сопоставление содержания профстандартов и квалификационных справочников с реальными производственными требованиями оборонного цеха позволило зафиксировать два системных изъяна.

Содержательный изъян: стандарты описывают, какие операции и на каком оборудовании следует выполнять, но обходят молчанием, как именно работник должен выстраивать самоконтроль при сплошной приёмке, взаимодействовать с представителями заказчика или оценивать экономические последствия брака дорогостоящей заготовки.

Структурный изъян: стандарты не делают различий между профессиями и оцениваются по одному лекалу, хотя ключевые факторы их производительности принципиально разные.

В ответ на выявленные ограничения сконструирована двенадцатикомпонентная модель - интегральный компетентностный профиль рабочих основных станочных профессий (ИКП-12) (табл. 1).

Таблица 1

Профиль компетенций рабочих основных станочных профессий механообрабатывающего цеха предприятия ОПК

Код	Компетенция	Шлифовщик	Токарь	Фрезеровщик	Сверловщик
К-1	Чтение и анализ технической документации	●	●	●	●
К-2	Производственная дисциплина и соблюдение режимных требований	●	●	●	●
К-3	Настройка оборудования под высокоточную обработку	●	●	●	○
К-4	Эксплуатация станков с числовым программным управлением	○	●	●	○
К-5	Входной контроль заготовок и оснастки	●	●	●	●
К-6	Контрольно-измерительные операции	●	●	●	●
К-7	Управление абразивным инструментом	●	–	–	–
К-8	Управление лезвийным инструментом	–	●	●	●
К-9	Обработка глубоких и высокоточных отверстий	–	–	–	●
К-10	Самоконтроль и производственная бдительность	●	●	●	●
К-11	Экономическая ответственность и организация рабочего пространства	●	●	●	●
К-12	Профессиональная обучаемость и адаптивность	○	●	●	○

Примечание: «●» — обязательная компетенция; «○» — желательная; «–» — не применяется.

Источник: составлено автором

Отличительная черта предлагаемой модели - намеренный уход от обособления технических и поведенческих навыков. Практика показывает, что в реальной работе станочника-оборонщика дисциплинированность и способность к самоконтролю столь же значимы для конечной выработки, как и мастерство настройки режимов резания. Искусственное возведение барьера между этими группами качеств способно создать ложное впечатление о вторичности поведенческих характеристик, что не соответствует действительности.

Рассмотрим подробнее три позиции, показавшие впоследствии наибольшую статистическую связь с производительностью. К-10 («Самоконтроль и производственная бдительность») предполагает, что рабочий не ограничивается выборочной проверкой размеров на ответственных операциях, а осуществляет сплошной контроль, отличает систематические погрешности станка от случайных отклонений и своевременно оповещает мастера о необходимости подналадки, предотвращая появление бракованной партии. К-3 («Настройка оборудования под высокоточную обработку») включает умение корректно назначать и при необходимости корректировать параметры резания, принимая в расчёт твёрдость конкретной марки стали, текущий износ инструмента и температурные деформации. К-1 («Чтение и анализ технической документации») — это базовая способность безошибочно интерпретировать сложные чертежи, распознавать шифры материалов и специальных покрытий, понимать юридическое значение отметок военной приёмки.

Для перевода наблюдений мастера в числовую форму сконструирована пятиуровневая шкала с дескрипторами (табл. 2).

Таблица 2

Уровневая шкала Н-Б-Р-П-Э

Уровень	Балл	Поведенческий индикатор
Н (Нулевой)	0	Компетенция отсутствует, работник не в состоянии выполнить операцию даже под руководством
Б (Базовый)	2	Навык проявляется фрагментарно, работа возможна только под постоянным контролем, ошибки регулярны
Р (Рабочий)	4	Минимально достаточный уровень для самостоятельной деятельности в стандартных условиях, типовые отклонения исправляет сам
П (Продвинутый)	6	Уверенное владение в широком диапазоне ситуаций, самостоятельная диагностика проблем, брак исключён
Э (Экспертный)	8	Уникальный практический опыт, способность обучать коллег и участвовать в улучшении техпроцесса

Источник: составлено автором

Использование шага в два балла вместо единичного неслучайно: оно обеспечивает лучшую дифференциацию сотрудников, что критически важно для последующей математической обработки. Дескрипторный формат шкалы - привязка каждого балла к развёрнутому словесному портрету - существенно снижает субъективизм эксперта по сравнению с традиционными абстрактными оценками.

По каждому из 85 работников был вычислен интегральный показатель - сумма баллов по всем двенадцати компетенциям (ΣК). Коэффициент корреляции Пирсона между ΣК и усреднённым процентом выполнения норм (Ринт) составил 0,86 при уровне значимости $p < 0{,}001$; коэффициент детерминации $R^2 = 0{,}74$. Иными словами, различия в степени развитости компетенций объясняют почти три четверти наблюдаемого разброса в индивидуальной выработке.

Все двенадцать позиций профиля продемонстрировали статистически значимую положительную связь с результативностью труда. Наибольшая теснота связи обнаружена для К-10 ($r = 0{,}79$), К-3 ($r = 0{,}78$) и К-1 ($r = 0{,}72$).

Чтобы наглядно продемонстрировать практическую ценность модели, вся совокупность работников была разделена на три страты по величине ΣК (табл. 3).

Таблица 3

Средняя производительность в группах с разным компетентностным уровнем

Группа	Диапазон ΣК, баллы	Количество, чел.	Средняя Ринт, %
А (низкий уровень)	0–39	18	78,6
Б (средний уровень)	40–59	36	102,1
В (высокий уровень)	60–96	31	130,8

Источник: составлено автором

Разрыв в средней выработке между полярными группами А и В превышает 52 процентных пункта. Это означает, что работник с высокоразвитыми компетенциями производит в единицу времени примерно на две трети больше годной продукции, чем его коллега с низким уровнем.

Для иллюстрации того, как модель работает на индивидуальном уровне, приведём конкретный пример. Два сверловщика из обследованной выборки — Работник 1 (ΣК = 60 баллов, Ринт = 147,8%) и Работник 2 (ΣК = 28 баллов, Ринт= 66,5%) - демонстрируют более чем двукратную разницу в выработке. При этом структура их компетенций принципиально различна: у Работника 1 самоконтроль (К-10) оценён на экспертный уровень (8 баллов), а у Работника 2 - на рабочий (4 балла), настройка под высокоточную обработку (К-3) у Работника 1 —на продвинутый уровень (6 баллов), у Работника 2 —на нулевой (0 баллов). Данный пример наглядно показывает, что за усреднёнными статистическими показателями стоят реальные различия в квалификации, которые могут быть выявлены и скорректированы с помощью разработанного профиля.

В управленческой проекции зафиксированный разрыв означает: целенаправленное развитие компетенций у десяти работников, переводящее их из группы А в группу Б, даёт такой же экономический эффект, как приём на работу пяти-шести новых сотрудников, но без роста фонда заработной платы и затрат на обустройство дополнительных рабочих мест.

3. Ограничения и перспективы дальнейших изысканий

Научная добросовестность требует эксплицитного указания на объективные границы применимости полученных результатов.

Во-первых, эмпирическая база ограничена одним механообрабатывающим цехом одного предприятия ОПК, что не позволяет без дополнительной кросс-валидации распространять выводы на всю отрасль.

Во-вторых, объём выборки (n = 85) хотя и достаточен для получения статистически значимых корреляций, накладывает ограничения на количество переменных, одновременно включаемых в регрессионную модель.

В-третьих, исследование охватывает четыре станочные профессии — токарь, фрезеровщик, сверловщик и шлифовщик, — оставляя за скобками операторов станков с ЧПУ, зуборезчиков, расточников и другие специальности, представленные в цехе в недостаточном для анализа количестве.

В-четвёртых, компетенции оценивались единовременно (по состоянию на июнь 2026 года), тогда как данные о выработке охватывают три временных периода; это создаёт временной лаг между оценкой компетенций и частью данных о производительности, хотя его влияние на результаты признано автором некритичным. Преодоление перечисленных ограничений составляет программу дальнейших исследований.

Заключение

Подводя итог, можно констатировать, что действующая система нормативного описания труда рабочих станочных профессий профессиональные стандарты и Единый тарифно-квалификационный справочник — в её нынешнем виде не в полной мере отвечают задачам управления производительностью на предприятиях оборонно-промышленного комплекса. Эти документы фиксируют операционально-технологическую сторону деятельности, но оставляют за скобками поведенческие компетенции, которые в условиях жёстких допусков, сплошного контроля и военной приёмки зачастую определяют итоговый результат не меньше, чем формальная квалификация. Кроме того, стандарты унифицированы и не учитывают различий между профессиями.

Разработанная автором и предложенная авторская модель - интегральный компетентностный профиль рабочих основных станочных профессий (ИКП-12) призвана заполнить эти пробелы. Она, во-первых, объединяет технические и личностно-деловые характеристики в единую оценочную рамку, сознательно отказываясь от их искусственного разделения. Во-вторых, она дифференцирована по различным профессиям, что позволяет выделить как универсальные, так и уникальные для каждой специальности компетенции. В-третьих, она учитывает отраслевую специфику оборонного производства, включая такие позиции, как соблюдение режима секретности и экономическая ответственность. Наконец, в-четвёртых, она опирается на авторскую дескрипторную шкалу Н-Б-Р-П-Э, которая переводит наблюдения мастера в количественные оценки с достаточной для статистического анализа вариативностью.

Эмпирическая верификация модели, проведённая на сплошной выборке из 85 работников механообрабатывающего цеха, подтвердила её состоятельность. Совокупный балл компетенций объясняет 74% вариации индивидуальной производительности труда, а корреляция между этими показателями составляет 0,86 при уровне значимости $p < 0{,}001$. Разница в средней выработке между группами с полярными значениями компетентностного индекса превышает 50 процентных пунктов, что наглядно демонстрирует экономическую целесообразность инвестиций в развитие компетенций как альтернативы экстенсивному наращиванию численности.

Анализ вклада отдельных компетенций позволил выделить три из них, наиболее сильно коррелирующие с производительностью: самоконтроль и производственная бдительность (r = 0,79), настройка оборудования под высокоточную обработку (r = 0,78) и чтение технической документации (r = 0,72). Именно эти направления должны стать приоритетными при формировании программ обучения и повышения квалификации.

В практическом плане разработанная модель может быть тиражирована на другие механообрабатывающие цеха предприятий ОПК — при условии предварительной адаптации профиля к конкретной номенклатуре обрабатываемых деталей и парку оборудования, а также накопления достаточного массива эмпирических данных для повторной верификации модели в новых производственных условиях.

Литература

1. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Выпуск 2. Раздел «Механическая обработка металлов и других материалов» (утв. Постановлением Минтруда России от 15.11.1999 № 45) (ред. от 13.03.2008). — М.: ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России, 2008. — 218 с.
2. Ковалева А.М. Совершенствование процессов управления компетентностью в производственных системах: дис. ... канд. экон. наук: 2.5.22. — Самара, 2025. — 180 с.
3. Костюченко С.Б. Развитие профессиональных компетенций и повышение конкурентоспособности работников промышленных предприятий: дис. ... канд. экон. наук: 5.2.3. — М., 2025. — 153 с.
4. Сухорученко О.В. Оценка и повышение эффективности профессионального развития персонала организации: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. — М., 2013. — 186 с.
5. Тюлин А.Е. Повышение конкурентоспособности инновационно активных предприятий на основе создания и применения ключевых компетенций: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05. — М., 2017. — 381 с.

Integral competency profile of workers in the main machine tool professions (ICP-12) of a machining shop at a defense industry enterprise: substantiation and empirical verification

Suravtsova A.A.

Center for Aerospace Defense "Almaz-Antey" named after Academician V.P. Efremov

JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90

The article is devoted to the development and empirical verification of a professional competency profile for workers of the main machine tool professions in a machining shop of a defense industry enterprise. The author's model — the Integral Competency Profile of workers in the main machine tool professions (ICP-12) — is proposed, which allows forecasting labor productivity growth based on the diagnostics of competency gaps and targeted training planning, ultimately reducing dependence on extensive headcount expansion and increasing the efficiency of the shop's human resource potential.

Keywords: competency model, labor productivity, machine tool workers, defense industry complex, assessment scale, correlation analysis, personnel efficiency.

References

1. Edinyy tarifno-kvalifikatsionnyy spravochnik rabot i professiy rabochikh. Vypusk 2. Razdel «Mekhanicheskaya obrabotka metallov i drugikh materialov» [Unified Tariff and Qualification Reference Book of Work and Professions of Workers. Issue 2. Section "Mechanical Processing of Metals and Other Materials"] (approved by the Resolution of the Ministry of Labor of Russia of 15.11.1999 No. 45) (as amended on 13.03.2008). Moscow: FGBU "VNII Truda" Mintruda Rossii, 2008. 218 p. (In Russian)
2. Kovaleva A.M. Sovershenstvovanie protsessov upravleniya kompetentnost'yu v proizvodstvennykh sistemakh [Improving Competence Management Processes in Production Systems]: Cand. econ. sci. diss.: 2.5.22. Samara, 2025. 180 p. (In Russian)
3. Kostyuchenko S.B. Razvitie professional'nykh kompetentsiy i povyshenie konkurentosposobnosti rabotnikov promyshlennykh predpriyatiy [Development of Professional Competencies and Increasing the Competitiveness of Industrial Enterprise Workers]: Cand. econ. sci. diss.: 5.2.3. Moscow, 2025. 153 p. (In Russian)
4. Sukhoruchenko O.V. Otsenka i povyshenie effektivnosti professional'nogo razvitiya personala organizatsii [Assessment and Improvement of the Efficiency of Professional Development of Organization Personnel]: abstract of Cand. econ. sci. diss.: 08.00.05. Moscow, 2013. 186 p. (In Russian)
5. Tyulin A.E. Povyshenie konkurentosposobnosti innovatsionno aktivnykh predpriyatiy na osnove sozdaniya i primeneniya klyuchevykh kompetentsiy [Increasing the Competitiveness of Innovation-Active Enterprises Based on the Creation and Application of Key Competencies]: Dr. econ. sci. diss.: 08.00.05. Moscow, 2017. 381 p. (In Russian)