

Курков Иван Всеволодович
ФГБНУ «Аналитический центр»

**Методика системного анализа и оценки кадрового потенциала предприятий
оборонно-промышленного комплекса**

Аннотация. Целью исследования является разработка объективной методики анализа и системной оценки кадрового потенциала предприятий оборонно-промышленного комплекса, позволяющей выявлять «узкие места» и вырабатывать управленческие решения для повышения устойчивости функционирования организации. Предлагаемая методика состоит из двух модулей: аналитического (метод главных компонент для выделения наиболее значимых факторов мотивационной, качественной и количественной составляющих кадрового потенциала) и оценочного (метод расстояний Евклида в рамках бенчмаркинга для расчёта комплексного и интегрального показателей). Это обеспечивает формализацию, прозрачность и сопоставимость результатов оценки при различных требованиях к персоналу. Результаты исследования позволяют управленцам эффективно планировать подготовку, мотивацию и расстановку кадров, а также сравнивать собственные показатели с эталонными или конкурентными.

Ключевые слова: кадровый потенциал; оборонно-промышленный комплекс; метод главных компонент; системный анализ; бенчмаркинг.

Kurkov Ivan Vsevolodovich
Analytical Center

**Systemic analysis and evaluation methodology for human resource potential of defense
industry enterprises**

Abstract. The purpose of this study is to develop an objective methodology for the systemic analysis and evaluation of human resource potential at defense industry enterprises. The proposed approach addresses existing shortcomings—such as methodological inconsistency, subjectivity of expert assessments, and incompatibility of heterogeneous indicators—by introducing a two-module framework. The analytical module employs Principal Component Analysis to extract key motivational, qualitative, and quantitative factors affecting HR potential. The evaluation module utilizes the Euclidean Distance method within a benchmarking context to compute composite and integral HR potential scores. This dual-module methodology ensures formalization, transparency, comparability of results, and sensitivity to enterprise-specific statistical data. Findings enable management to identify bottlenecks, benchmark against standards or competitors, and implement targeted measures for workforce development and organizational stability.

Keywords: human resource potential; defense industry enterprises; principal component analysis; systemic analysis; benchmarking.

На сегодняшний день существует множество методов, подходов и методик анализа, формирования показателей и оценки кадрового потенциала различных организаций и предприятий [1, 2, 3].

Во-первых, состав и структура показателей, включенных в систему оценки кадрового потенциала у большинства авторов различна ввиду применения ими различной методологии к подбору и обоснованию показателей.

Во-вторых, используются показатели, по которым весьма сложно найти статистическую информацию, поэтому авторы достаточно часто применяют экспертные оценки для расчетов. Это делает результаты оценки чрезмерно субъективными.

В-третьих, используются показатели, имеющие разную направленность и размерность, в связи с чем, простые математические действия в виде сложения и умножения приводят к некорректному результату.

В-четвертых, метод интегральной оценки в значительной мере опирается на экспертные оценки, а статистической информацией попросту пренебрегают.

В-пятых, некоторые авторы при оценке используют до пятидесяти показателей, что при анализе узких мест не дает полной информации о проблемах в изменении состояния и главной структуре кадрового потенциала.

Данные обстоятельства дают основание полагать, что разработанной методики анализа и системной оценки кадрового потенциала, которая бы обеспечивали решение указанных выше проблем в настоящее время с учетом специфика предмета исследования не разработано. Поэтому автором предлагается собственная методика, позволяющая объективно оценить состояние кадрового потенциала оборонно-промышленного комплекса (ОПК), на основании которой управленческому персоналу можно установить узкие места и выработать эффективные решения по его повышению в целях стабилизации деятельности предприятия и его экономического роста.

Оценке кадрового потенциала, по мнению автора, в части ее содержательной основы должна состоять из следующих элементов:

1. *Область применения (предназначение) методики* - для конкретизации деятельности управленческого аппарата предприятия, связанной с анализом и системной оценкой кадрового потенциала.

2. *Общие положения.*

Оценка кадрового потенциала является сложной и многоаспектной задачей исходя из того, что его структура и система показателей, во-первых, имеет количественную и качественную составляющую, а во-вторых, показатели имеют разнонаправленный характер и размерность. Кроме того, показатели, характеризующие кадровый потенциал, должны отражать взаимосвязь с устойчивостью функционирования предприятия. В идеальных условиях при воздействии на элементы кадрового потенциала должна изменяться устойчивость функционирования ОПК. Следовательно, в состав показателей должны войти показатели, которые наиболее восприимчивы к управляющим воздействиям, подбор которых, должен осуществляться с учетом конкретных требований к ним, а также интегрироваться в методику, построенную на определенных принципах.

3. *Уточнение принципов и требований для формирования комплексного критерия и результатов оценки.*

Оценка, по мнению автора, является наиболее объективной, если применяются исключительно статистические данные непосредственно по предприятию, для которого она будет выполняться. Применяемые статистические показатели должны соответствовать следующим требованиям:

- простота и наглядность;
- измеримость;
- чувствительность;
- простота сбора и интерпретации;
- возможность учета случайного характера событий;
- невозможность двойного толкования значений;
- представительность.

Кроме того, в основу построения методики заложен перечень принципов, на которые опирается системный анализ:

1. Принцип иерархии (уровневая организация анализа: информация, полученная на нижних уровнях, интегрируется и обобщается на высших с целью принятия

управленческого решения).

2. Принцип системности (система – это целостность, не сводящаяся к набору элементов и связей, и сама являющаяся элементом более крупной системы).

3. Принцип функциональности (структура тесно связана с функцией системы и её составных частей).

4. Принцип формализации (представима формально-логическими, математическими, кибернетическими и др. моделями).

5. Принцип оптимальности (после ее применения существует возможность выбора лучшего варианта организации по определенным критериям и заданным условиям).

6. Принцип развития (способности к развитию, адаптации, расширению, замене частей, накоплению информации, в том числе внесению дополнительных показателей).

7. Принцип интеграции (синергетический эффект взаимодействия элементов методики с методиками или моделями другого уровня).

8. Принцип единства (методику следует рассматривать как целое, состоящее из отдельных, связанных между собой определёнными отношениями, частей (элементов)).

9. Принцип универсальности (возможность использования на типовых организациях и предприятиях высокотехнологичной сферы).

Помимо принципов, оценка кадрового потенциала и полученные по результатам оценки значения интегрального или комплексного показателей должны соответствовать следующим требованиям:

- универсальность (можно провести оценку любого предприятия вне зависимости от его структуры и организационно-правовой формы);

- объективность и научная обоснованность результатов исследований (оценка опирается на научные подходы и статистическую информацию о состоянии предприятия);

- сравнимость результатов (существует возможность сравнения однопрофильных предприятий по интегральному показателю за определенный период);

- масштабируемость и иерархичность оценки (позволяет выполнять оценку в разрезе структурных подразделений предприятия);

- множественность описаний результатов оценки (количественное, качественное и графическое описание интегрального показателя).

Учет принципов построения методики оценки, а также требований к отбору статистических и интегральному показателю позволит правильно выстроить систему оценки. В дальнейшем это будет способствовать выявлению узких мест в структуре кадрового потенциала и выработать эффективные меры по его оптимальной структуре и составу [4].

4. Содержание методики.

4.1 Аналитический модуль (исходные данные для расчетов и выделения главных компонент).

Исследование методик и методических подходов к оценке кадрового потенциала показало их множественность, как к составу показателей, так и к интегральной оценке.

В состав первой компоненты F_1 включаются такие факторы, как:

- наличие и реализация творческого потенциала работника;
- стремление к повышению квалификации;
- материальная мотивация к реализации кадрового потенциала;
- нематериальная мотивация к реализации кадрового потенциала.

В состав второй компоненты F_2 вошли факторы:

- образование;
- возраст;
- дисциплинированность;
- обучаемость работника.

В третью компоненту F_3 вошли факторы:

- стаж работы по специальности;

- квалификация рабочего;
- ответственность;
- эффективность использования рабочего времени.

Итак, в состав итоговых факторов (показателей), не вошедших в состав кадрового потенциала по результатам применения метода главных компонент являются: x_1 – общий стаж работы работника; x_2 – стаж работы в данной организации; x_4 – стаж работы на данном рабочем месте; x_8 – здоровье; x_{10} – активность (в жизни организации, коллектива); x_{13} – семейное положение; x_{16} – способность к коллективной работе; x_{20} – степень безопасности при выполнении обязанностей.

Исходя из расчетных данных установлено, что факторы $x_1, x_2, x_4, x_8, x_{10}, x_{13}, x_{16}, x_{20}$ для качественной компоненты кадрового потенциала в меньшей степени влияют на устойчивость функционирования предприятий ОПК. В этой связи, полученный искомым состав факторов, следует сгруппировать так, чтобы они имели определенную общность.

Поскольку кадровый потенциал есть функция от количественной, качественной и мотивационной составляющей, а мотивационный компонент рассматривался автором как качественный элемент, то

$$K = f(K_n; K_q) \quad (1)$$

K_n – количественная компонента;

K_q – качественная компонента.

Количественная компонента кадрового потенциала рассматривается автором как коэффициент укомплектованности предприятия:

$$K_n = \frac{V_{\text{сп.предпр.}}}{V_{\text{шт.предпр.}}} \quad (2)$$

$V_{\text{сп.предпр.}}$ – списочная численность предприятия;

$V_{\text{шт.предпр.}}$ – штатная численность предприятия.

Далее каждой компоненте следует присвоить следующие названия:

F_1 – «Профессиональная целеустремленность и мотивация»;

F_2 – «Уровень развития личности»;

F_3 – «Профессионализм»;

F_4 – «Укомплектованность».

Для выявления зависимости характеристик кадрового потенциала и устойчивости предприятий ОПК необходимо провести регрессионный анализ, с помощью которого верифицируется взаимосвязь полученных главных компонент и результативного показателя с помощью уравнение линейной множественной регрессии:

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 \dots a_mx_m \quad (3)$$

С помощью метода главных компонент автором определены показатели, которые будут использоваться при расчетах. Однако формирование и корректировка кадрового потенциала происходит на основании эталона. Эталонные значения по каждому из показателей работодатель формирует в виде квалификационных требований по каждой должности с учетом возложенных на них функций.

4.2. Оценочный модуль.

Система расчета, опирающаяся на эталонные значения, достаточно часто используется в бенчмаркинге для определения рейтинга (положения) предприятия или фирмы на рынке. Одним из наиболее часто используемых методов является метод расстояний.

Такие исследователи как Е.В. Ключникова, Е.М. Шитова, Р.Р. Чугумбаев, В.В. Борисова, О.В. Демкина, Н.Г. Шаламова и др. считают метод очень трудоёмким из-за необходимости обработки большого массива исходной информации, а также включающим дополнительную процедуру — выбор эталона. Более того, по их мнению, метод является недостаточно наглядным. Однако при своих недостатках он обладает значительными преимуществами перед агрегированием, аддитивной и мультипликативной сверткой:

- возможность учета значимости частных критериев;
- высокий уровень формализации;
- применим для любого количества объектов;
- логичность и обоснованность расчетов расстояний до эталона.

В основу метода расстояний положена оценка степени близости значения к некоторой идеальной (эталонной) величине. Данная величина может быть задана предприятием самостоятельно с позиции минимальных или максимальных требований к персоналу предприятия. Также эталон может быть определен по предприятию-конкуренту, имеющему наибольшее (наименьшее) значение. В качестве меры оценки степени близости, оцениваемого показателя к эталону (рейтинг объекта), выступает метрика евклидова расстояния [5, 6].

1 этап – построение алгоритма оценки частных и комплексного показателя с использованием метода расстояний:

- представление исходных показателей в виде матрицы (x, y) , где x_i – частные показатели кадрового потенциала, а y_j – номера предприятий.

- поиск максимального значения, которое выступает эталонным. Если предприятие одно, то как было указано ранее, выставляется наиболее желаемое значение для предприятия исходя из его требований к персоналу.

- стандартизация частных показателей по отношению к эталонному выполняется по следующей формуле:

$$b_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \quad (4)$$

Данная операция осуществляется в случае, если элементами расстояния являются несоизмеримые единицы показателей.

- вычисление комплексных показателей по каждому компоненту кадрового потенциала:

Для F_1 – «Профессиональная целеустремленность и мотивация»: наличие и реализация творческого потенциала работника (x_{18}); стремление к повышению квалификации (x_{11}); материальная мотивация к реализации кадрового потенциала (x_{15}); нематериальная мотивация к реализации кадрового потенциала (x_{19}). Тогда,

$$F_1 = \sqrt{a_{18} \times (1 - b_{18})^2 + a_{11} \times (1 - b_{11})^2 + a_{15} \times (1 - b_{15})^2 + a_{19} \times (1 - b_{19})^2} \quad (5)$$

Для F_2 – «Уровень развития личности»: образование (x_6); возраст (x_5); дисциплинированность (x_7); обучаемость работника (x_{17}).

$$F_2 = \sqrt{a_6 \times (1 - b_6)^2 + a_5 \times (1 - b_5)^2 + a_7 \times (1 - b_7)^2 + a_{17} \times (1 - b_{17})^2} \quad (6)$$

Для F_3 – «Профессионализм»: стаж работы по специальности (x_3); квалификация рабочего (x_{12}); ответственность (x_{14}); эффективность использования рабочего времени (x_9).

$$F_3 = \sqrt{a_3 \times (1 - b_3)^2 + a_{12} \times (1 - b_{12})^2 + a_{14} \times (1 - b_{14})^2 + a_9 \times (1 - b_9)^2} \quad (7)$$

Для F_4 – «Укомплектованность»: коэффициент укомплектованности предприятия x_{20}

$$F_4 = \sqrt{a_{20} \times (1 - b_{20})^2} \quad (8)$$

Интегральный показатель будет равен сумме комплексных показателей. Наивысший уровень кадрового потенциала будет иметь результат с минимальным расстоянием от эталонного значения. В таком виде евклидово расстояние рассчитывается между текущим, изучаемым и эталонным значением, которое устанавливается в диапазоне от 0 до 1, где 0 – это максимально возможное (лучшее) значение и 1 минимально возможное (худшее) значение [7].

Поскольку интегральный показатель кадрового потенциала K есть функция $f(F_i)$, то

$$K = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 \quad (9)$$

2 этап – оценка интегрального показателя кадрового потенциала.

В общем виде значение кадрового потенциала вычисленного с помощью методологии бенчмаркинга и метода расстояний.

$$K = \sqrt{\sum_{i=1}^N a_i \times (1 - b_i)^2} \quad (10)$$

Система оценки комплексного показателя опирается на поэтапный процесс (рисунок 1):

- расчет единичного показателя и его стандартизация;
- расчет комплексного показателя;
- расчет интегрального показателя.

Оценка сама по себе для конечного пользователя не вполне информативна. Важно понимать, особенно при отсутствии конкретной шкалы интерпретации результатов, насколько отличается и изменилось значение кадрового потенциала по отношению к эталону после управляющих воздействий на один или несколько компонентов кадрового потенциала.

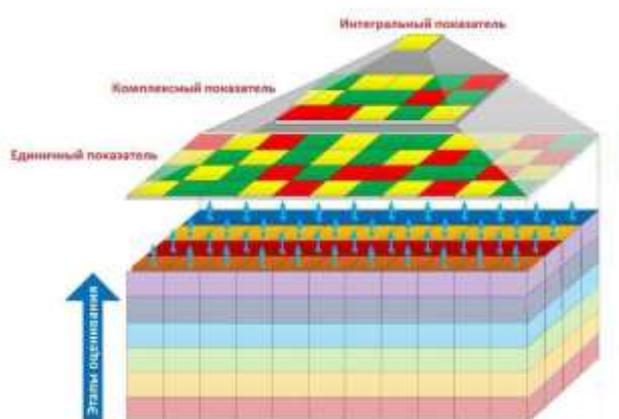


Рисунок 1 - Система оценивания кадрового потенциала

Отсюда следует, что критерием оценки выступает целевая функция:

$$K = \sqrt{\sum_{i=1}^N a_i \times \left(1 - \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}}\right)^2} \rightarrow \min \quad (11)$$

3 этап - интерпретация результатов. В нашем случае система многоэтапных частных и комплексных показателей по каждому компоненту кадрового потенциала предприятия формирует его интегральный показатель. Предлагается привести количественные значения комплексного показателя к качественным (Таблица 1).

Чем ниже интегральный показатель K , тем выше уровень кадрового потенциала, имеющее меньшее отклонение от эталона или требований, предъявляемых к кадровому потенциалу со стороны предприятия. Достаточно часто используют шкалу от 0 до 1.

В соответствии с методом расстояний необходимо понять насколько значение кадрового потенциала предприятия отличается от эталонного показателя именно в абсолютном положительном значении. Все дело в том, что по некоторым частным показателям существует тенденция к убыванию, т.е. чем ниже показатель тем лучше.

$$K^* = \min\{K\} \quad (12)$$

Таблица 1

Характеристика типа кадрового потенциала в зависимости от его интегрального показателя

Качественное значение кадрового потенциала	Количественное значение	Краткая характеристика кадрового потенциала
Нулевой кадровый потенциал	>1	Дефицит или отсутствие человеческих ресурсов, а также низкий уровень профессионализма работников для обеспечения устойчивости функционирования предприятия. Отсутствуют материальная и нематериальная мотивации к труду. Требуется поиск и вовлечение кадровых ресурсов из внешних источников.
Очень низкий кадровый потенциал	0,64 - 1	Существует дефицит кадров по некоторым группам профессий, требуется корректировка работы менеджеров по подбору квалифицированного персонала, а также направление имеющегося персонала на переподготовку для замещения более значимых вакантных должностей в целях повышения устойчивости функционирования предприятия
Низкий кадровый потенциал	0,37 - 0,63	Удовлетворительная обеспеченность кадрами. В целом такое состояние свидетельствует о негативной динамике устойчивости функционирования предприятия, требуется привлечение финансовых ресурсов для увеличения оплаты труда и переподготовки кадров, способствуя стабилизации работы предприятия
Высокий кадровый потенциал	0,2 – 0,36	Хорошая обеспеченность кадрами. С целью повышения устойчивости функционирования предприятия необходимо вовлечение дополнительных кадровых ресурсов. Падение уровня укомплектованности и снижения уровня профессионализма носит скорее временный характер из-за внедрения новых технологий в производственный процесс. Наблюдается снижение материальной мотивационной составляющей
Очень высокий кадровый потенциал	0 - 0,19	Высокая обеспеченность кадрами. Уровень профессиональных компетенций в целом соответствуют заданным или эталонным значениям. Устойчивое функционирование преимущественно осуществляется посредством собственных центров подготовки и повышения квалификации. Мотивация, повышение квалификации и переподготовка носит системный и плановый характер.

Таким образом, на основании подходов к анализу и оценке кадрового потенциала предприятий и организаций различных направлений деятельности и организационно-правовых форм можно сделать следующие выводы, что на основании современного опыта и

верифицированного методического обеспечения с учетом его преимуществ и недостатков автором разработана методика анализа и системной оценки кадрового потенциала предприятий оборонно-промышленного комплекса, *отличающаяся* от известных модульной структурой, включающей аналитический модуль, основанный на методе главных компонент и оценочный модуль, опирающийся на метод расстояний Евклида, которые в совокупности с выбранной системой показателей оценки *позволяют* выделить среди множества факторов, воздействующих на кадровый потенциал наиболее приоритетные компоненты, оказывающие значительное влияние на результирующий показатель – устойчивость функционирования предприятий оборонно-промышленного комплекса, установить отклонение кадрового потенциала от выбранного эталонного значения с помощью применения методологии бенчмаркинга, а также обеспечить руководство предприятий достоверной и прозрачной информацией о состоянии и динамике изменения кадрового потенциала.

Список источников

1. Морозенко А.А., Шепелев А.Л., Швец Н.С. Оценка уровня кадрового потенциала строительных предприятий и его использование в повышении эффективности строительного производства // Строительное производство. 2023. № 2 (46). С. 94-98.
2. Дяковский П.Н. Подходы и методика оценки кадрового потенциала организации // Теоретическая экономика. 2021 №10. С.108-116
3. Зиннурова Ю.А., Широнова Е.М. Теоретико-методический подход к оценке кадрового потенциала // Вестник университета. 2020. № 5. С. 12–17.
4. Бурмистрова Е.В., Такишина Е.А. Математическая модель оценки кадрового потенциала организации // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. 2023. № 3 (39). С.110-117.
5. Борисова В.В., Демкина О.В., Шаламова Н.Г. Методические аспекты построения интегрального показателя оценки готовности экономики России к цифровизации // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2019. Том 9. № 10А. С. 137-148.
6. Исаев М. Г., Спильниченко В. К. Разработка научно обоснованных предложений по методам и индикаторам оценки эффективности управления цифровой трансформацией экономических бизнес-систем // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. 2023. №11/2. -С. 20-25 DOI 10.37882/2223-2974.2023.11-2.11
7. Умнов В.А., Спильниченко В.К., Плюхина А.А. Малое предпринимательство в сельском хозяйстве как фактор обеспечения продовольственной безопасности. Финансовая жизнь №3.2022. С. 4-9.
8. Ильченко С.В. Отбор персонала как составляющая кадровой политики организации // Бизнес и дизайн ревю. 2019. № 1 (13). С. 5.
9. Гетманцев К.В. Основы использования метода расстояний в исследованиях экономического пространства региона // Современная экономика: проблемы и решения. 2020. № 12 (132). С.174-187.
10. Спильниченко В.К. Влияние сферы информационных технологий на экономическую безопасность государства и личности в новых реалиях // Наука и искусство управления / Вестник Института экономики, управления и права Российского государственного гуманитарного университета. 2022. № 3. С. 53–68. DOI: 10.28995/2782-2222-2022-3-53-68 .

Сведения об авторе

Курков Иван Всеволодович, соискатель, ФГБНУ «Аналитический центр», г. Москва, Россия

Information about the author

Kurkov Ivan Vsevolodovich, applicant, FSBSI "Analytical Center", Moscow, Russia