

УДК 378


[https://doi.org/10.54158/27132838\\_2022\\_3\\_2\\_115](https://doi.org/10.54158/27132838_2022_3_2_115)

Научная статья

**Методика проведения анализа задач будущей профессиональной деятельности военных специалистов-метрологов****О.Л. Дзюбенко  , В.В. Синюков, Е.О. Румянцев**

Военный учебно-научный центр ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,

г. Воронеж, Россия

 [enot1881@mail.ru](mailto:enot1881@mail.ru)**Аннотация:**

Организация метрологического обеспечения вооружения и военной техники включает мероприятия по созданию и совершенствованию структуры метрологических служб в ВС, повышению эффективности их функционирования, управлению силами и средствами. Особый акцент в статье делается на совершенствовании профессиональных компетенций военных специалистов-метрологов.

**Ключевые слова:** метрологическое обеспечение, факторный анализ, выпускник-метролог, конфирматорный факторный анализ.


**Для цитирования:** Дзюбенко О.Л., Синюков В.В., Румянцев Е.О. Методика проведения анализа задач будущей профессиональной деятельности военных специалистов-метрологов // Наука и практика в образовании: электронный научный журнал. 2022. Т. 3. № 2. С. 115-127. [https://doi.org/10.54158/27132838\\_2022\\_3\\_2\\_115](https://doi.org/10.54158/27132838_2022_3_2_115)

Original article

**Methodology for analysis of tasks of future professional activity of military metrologists****O.L. Dziubenko  , V.V. Sinyukov, E.O. Rumyantsev**

Military Educational and Scientific Centre of the Air Force N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy,

Voronezh, Russia

 [enot1881@mail.ru](mailto:enot1881@mail.ru)**Summary:**

The organization of metrological support for weapons and military equipment includes measures to create and improve the structure of metrological services in the Armed Forces, increase the efficiency of their functioning, and manage forces and means. The article emphasizes the improvement of professional competencies military metrologists.

© Дзюбенко О.Л., Синюков В.В., Румянцев Е.О., 2022

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.  
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

**Keywords:** metrological support, factor analysis, metrologist graduate, confirmation factor analysis.

**For citation:** Dziubenko OL, Sinyukov VV, Rumyantsev EO. Methodology for analysis of tasks of future professional activity of military metrologists Methodology for analysis of tasks of future professional activity of military metrologists. *Science and Practice in Education: Electronic Scientific Journal*. 2022;3(2):115-127. (In Russ.). [https://doi.org/10.54158/27132838\\_2022\\_3\\_2\\_115](https://doi.org/10.54158/27132838_2022_3_2_115)

*Введение.* Специалистов метрологического обеспечения вооружения и военной техники (МЛО ВВТ) с высшим профессиональным образованием для ВС РФ готовят военные вузы, от которых требуется подготовка компетентных специалистов-метрологов, способных эффективно выполнять профессионально-должностные обязанности.

В настоящее время система высшего профессионального образования характеризуется переходом от квалификационной (когнитивной) модели военного специалиста к компетентностной. Подготовка специалистов-метрологов в военном вузе осуществляется на основании Федерального государственного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО), анализ которого позволил установить, что не все предлагаемые в нем компетенции охватывают современные требования метрологического обеспечения вооружения и военной специальной техники, а лишь отражают «способность» выполнять различные виды профессиональной деятельности. Выявление необходимых для поддержания и совершенствования эффективности метрологического обеспечения вооружения и военной техники (МЛО ВВТ) профессиональных компетенций выпускников военного вуза специалистов-метрологов и разработка усовершенствованного плана их подготовки требует совершенствования существующего методического аппарата выявления профессиональных компетенций [1].

*Материалы и методы:* факторный анализ; сравнительно-сопоставительный анализ; экспертная оценка.

*Результаты исследования и их обсуждение.* Идентификация компетенций при проектировании Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования ФГОС

ВПО нового поколения (ФГОС–3, ФГОС–3+, ФГОС–3++, ФГОС–4) в Российской Федерации организована под руководством Учебно-методических объединений (УМО) по следующему алгоритму (совпадающему с логикой разработки ФГОС ВПО предыдущих поколений).

На первом этапе каждое УМО определяет соответствующие вузы, которые должны провести выявление общих (универсальных) и профессиональных (предметно-специализированных) компетенций.

На втором этапе проводится опрос относительно состава компетенций, его проводят отобранные вузы и в нем участвуют работодатели, выпускники, а также профессорско-преподавательский состав.

На завершающем этапе вуз организует обобщение и анализ универсальных и предметно-специализированных компетенций и направляет агрегированные материалы в Президиум Учебно-методических объединений и Научно-методических комиссий высшей школы. При этом выпускники и работодатели (заказчики) опрашиваются только по поводу универсальных компетенций; профессора и преподаватели высказываются относительно как общих, так и предметно-специализированных (профессиональных) компетенций [2].

Таким образом, учебные планы по дисциплинам подготовки, рабочие учебные программы по преподаваемым дисциплинам не являются догмой, а требуют систематической апробации в профессиональной деятельности выпускника вуза с последующей корректировкой и отражением в соответствующих нормативных документах (ФГОС ВПО, КТ (квалификационных требованиях к военно-профессиональной подготовке выпускников).

Оценка значимости успешного решения задач профессиональной деятельности означает их анализ, опрос (анкетирование) экспертов для ранжирования значимости успешного решения этих задач для профессиональной деятельности с последующим использованием

эффективного метода статистической обработки экспериментальных данных – факторного анализа.

Факторный анализ – статистическая процедура, используемая для выявления относительно небольшого количества глубинных (явно не наблюдаемых) конструктов, которые можно использовать для предоставления отношений между многочисленными наблюдаемыми переменными. Цель использования методов факторного анализа заключается в сокращении большого количества переменных до небольшого количества факторов. Переменные, входящие в одно подмножество и коррелирующие между собой, но в значительной степени независимые от переменных и других подмножеств образуют *факторы*. Выделяемые факторы отражают глубинные процессы (латентные, не наблюдаемые, не измеряемые), являющиеся причиной корреляции первичных (наблюдаемых, измеряемых) переменных. Наблюдаемые корреляции между первичными переменными возникают из-за того, что их детерминируют одни и те же факторы [3; 4; 5; 6].

В нашем случае эксперты, реализуя требования действующей нормативной документации и войсковой опыт управления подчиненными, определили 17 наиболее значимых задач (первичных конструктов), решаемых выпускником-метрологом в вооруженных силах. Эти задачи легли в основу анкеты (таблица 1) для последующего опроса экспертных групп. В строках разработанного опросного листа указаны наиболее значимые задачи, а в столбцах – 6 степеней важности от «совершенно не значимо» до «очень значимо» и «определяющее».

В процессе обработки результатов опроса степеням важности были присвоены коэффициенты от 0 до 5, в результате была сформирована матрица 35x17, где количество строк соответствует количеству респондентов, а количество столбцов соответствует количеству задач, решенных выпускником. Матрица ответов была обработана с помощью программы факторного анализа из пакета компьютерных приложений «Статистика».

Таблица 1

Анкета для определения степени важности задач, решаемых выпускником-метрологом на первичной офицерской должности в войсках

Table 1

Questionnaire to determine the degree of importance of tasks solved by a graduate metrologist in the primary officer position in the troops

№ п/п	Наиболее значимые задачи, решаемые выпускником-метрологом на первичной офицерской должности в войсках / The most significant tasks solved by a metrology graduate in the primary officer position in the troops	Степень значимости / Degree of significance					
		Совершенно не значимо / Completely unimportant	Мало значимо / Little significant	Относительно значимо / Relatively significant	Значимо / Significant	Очень значимо / Very significant	Определяющее / Defining
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Проводить воспитательную работу в подразделении / Carry out educational work in the department						
2	Не допускать нарушения подчиненным личным составом правил техники безопасности / Do not allow subordinate personnel to violate safety regulations						
3	Проводить обучение подчиненного личного состава / Conduct training for subordinate personnel						
4	Не допускать травмирования личного состава на рабочем месте / Avoid injury to personnel in the workplace						
5	Не допускать нарушения трудовой и воинской дисциплины лично и подчиненным личным составом / Prevent violations of labor and military discipline personally and by subordinate personnel						
6	Сдать испытание на право поверки средств измерений и получить удостоверение на право поверки / Pass a test for the right to calibrate measuring instruments and obtain a certificate for the right to calibrate						
7	Осуществлять планирование работы подразделения, грамотно составлять планирующие и отчетные документы по производственной деятельности подразделения / Plan the work of the department, competently draw up planning and reporting documents on the production activities of the department						

1	2	3	4	5	6	7	8
8	Организовывать своевременное проведение поверки и регулировки рабочих эталонов и средств измерений в подразделении / Organize timely verification and adjustment of working standards and measuring instruments in the department						
9	Оценивать качество выполнения поверочно-регулирующих работ личным составом подразделения / Evaluate the quality of calibration and adjustment work performed by the personnel of the unit						
10	Оценивать соблюдение метрологических правил и норм, требований нормативно-технической документации при проведении поверочно-регулирующих работ / Assess compliance with metrological rules and norms, requirements of regulatory and technical documentation during calibration and adjustment work						
11	Проводить лично поверку и регулировку наиболее сложных образцов рабочих эталонов и средств измерений / Conduct personally verification and adjustment of the most complex samples of working standards and measuring instruments						
12	Проводить техническое обслуживание и текущий ремонт штатной техники / Carry out maintenance and repair of standard equipment						
13	Обеспечивать правильную эксплуатацию, учет и хранение материальных средств в подразделении / Ensure proper operation, accounting and storage of material assets in the unit						
14	Грамотно вести формуляры и другую эксплуатационно-техническую документацию в подразделении / Competently maintain forms and other operational and technical documentation in the unit						
15	Вести рекламационную работу и организовывать опытную эксплуатацию средств измерений в подразделении / Carry out reclamation work and organize trial operation of measuring instruments in the department						
16	Осваивать новые методы поверки и регулировки поступающих в эксплуатацию рабочих эталонов и средств измерений / Master new methods of verification and adjustment of working standards and measuring instruments that come into operation						
17	Планировать и осуществлять применение подвижных лабораторий измерительной техники на выезде / Plan and implement the use of mobile laboratories of measuring equipment on the road						

Следующий этап факторного анализа – конфирматорный факторный анализ (подтверждающий). В начале этого этапа необходимо установить, сколько факторов внесло наибольший вклад в первоначальную общность. В нашем случае их было 3, и первый фактор вносит наибольший вклад (с большим отрывом) в первоначальную общность.

Рассматривая структуру факторных нагрузок, было установлено, что наибольшее заполнение 1-го фактора составляет: 6, 8, 11, 12, 13, 14, 16, 17 заданий из опросного листа.

Ниже перечислено содержание задач:

№ 6. Сдать испытание на право поверки средств измерений и получить удостоверение на право поверки.

№ 8. Организовывать своевременное проведение поверки и регулировки рабочих эталонов и средств измерений в подразделении.

№ 11. Проводить лично поверку и регулировку наиболее сложных образцов рабочих эталонов и средств измерений.

№ 12. Производить наиболее точные измерения на авиационной технике.

№ 13. Обеспечивать правильную эксплуатацию, учет и хранение материальных средств в подразделении.

№ 14. Грамотно вести формуляры и другую эксплуатационно-техническую документацию в подразделении.

№ 16. Осваивать новые методы поверки и регулировки поступающих в эксплуатацию рабочих эталонов и средств измерений.

№ 17. Планировать и осуществлять применение подвижных лабораторий измерительной техники на выезде.

Аналогично анализировалось наполнение 2 и 3 факторов.

Следующим этапом исследования явилась интерпретация полученных результатов, для этого проанализировано содержание наиболее важных решаемых в мирное время задач по каждому выявленному фактору и сформулированы группы компетенций.

В таблице 2 представлено распределение наиболее значимых задач по главным факторам и их факторные нагрузки.

**Таблица 2**

**Распределение наиболее значимых задач по главным факторам и их факторные нагрузки**

**Table 2**

**Distribution of the most significant tasks by main factors and their factor loads**

Главные факторы / Main Factors	Наиболее значимые задачи, решаемые выпускником в войсках / The most significant tasks solved by a graduate in the army		Факторная Нагрузка / Factorial load
	№ Задачи / tasks	Содержание задачи / Task content	
1	2	3	4
1	6	Сдать испытание на право поверки средств измерений и получить удостоверение на право поверки / Pass a test for the right to calibrate measuring instruments and obtain a certificate for the right to calibrate	0,535
	8	Организовывать своевременное проведение поверки и регулировки рабочих эталонов и средств измерений в подразделении / Organize timely verification and adjustment of working standards and measuring instruments in the department	0,534
	11	Проводить лично поверку и регулировку наиболее сложных образцов рабочих эталонов и средств измерений / Conduct personally verification and adjustment of the most complex samples of working standards and measuring instruments	0,504
	12	Производить наиболее точные измерения на авиационной технике / Make the most accurate measurements on aircraft	0,650
	13	Обеспечивать правильную эксплуатацию, учет и хранение материальных средств в подразделении / Ensure proper operation, accounting and storage of material assets in the unit	0,560
	14	Грамотно вести формуляры и другую эксплуатационно-техническую документацию в подразделении / Competently maintain forms and other operational and technical documentation in the unit	0,657
	16	Осваивать новые методы поверки и регулировки поступающих в эксплуатацию рабочих эталонов и средств измерений / Master new methods of verification and adjustment of working standards and measuring instruments that come into operation	0,680
	17	Планировать и осуществлять применение подвижных лабораторий измерительной техники на выезде / Plan and implement the use of mobile laboratories of measuring equipment on the road	0,701



1	2	3	4
2	2	Не допускать нарушения подчиненным личным составом правил техники безопасности / Do not allow subordinate personnel to violate safety regulations	0,599
	3	Проводить обучение подчиненного личного состава / Conduct training for subordinate personnel	0,638
	5	Не допускать нарушения трудовой и воинской дисциплины лично и подчиненным личным составом / Prevent violations of labor and military discipline personally and by subordinate personnel	0,655
	7	Осуществлять планирование работы подразделения, грамотно составлять планирующие и отчетные документы / Plan the work of the department, competently prepare planning and reporting documents	0,579
	8	Организовывать своевременное проведение поверки и регулировки рабочих эталонов и средств измерений в подразделении / Organize timely verification and adjustment of working standards and measuring instruments in the department	0,502
3	1	Проводить воспитательную работу в подразделении / Carry out educational work in the department	0,536
	9	Оценивать качество выполнения поверочно-регулирующих работ личным составом подразделения / Evaluate the quality of calibration and adjustment work performed by the personnel of the unit	0,316
	10	Оценивать соблюдение метрологических правил и норм, требований нормативно-технической документации при проведении поверочно-регулирующих работ / Assess compliance with metrological rules and norms, requirements of regulatory and technical documentation during calibration and adjustment work	0,338

На основе анализа полученных результатов формулируются группы компетенций, выбираются названия факторов (групп компетенций): первый фактор – "готовность к выполнению задач по военной специальности", второй – "организационная компетентность", третий – "оценочная и коммуникативная компетентность". В ходе анализа вклада факторов и процента начального сообщества было установлено, что "готовность к выполнению задач по военной специальности" составляет 59,87%, "организационная компетентность" составляет 24,28%, "оценочная и коммуникативная компетентность" составляет 15,85% от начального сообщества. Результаты анализа вклада факторов в процент исходной общности удовлетворяют условию [7; 8]:

$$\sum_{i=1}^3 \varphi_i = 1 \quad (1)$$

*Заключение.* Таким образом, возможно применение метода факторного анализа для выявления наиболее важных и значимых военно-профессиональных компетенций выпускника военного вуза – специалиста-метролога, влияющих на эффективность МЛО ВВСТ. Полученные результаты могут быть использованы для совершенствования методологии разработки учебных планов и рабочих учебных программ.

### Список литературы

1. Синюков В.В. Формирование профессиональной компетентности курсантов в военном инженерном вузе // В мире научных открытий. 2012. № 9-3 (33). С. 28-38.
2. Синюков В.В. Использование факторного анализа для выявления структуры профессиональных компетенций выпускника военного инженерного вуза // В мире научных открытий. 2013. № 3-4 (39). С. 124-135.
3. Иберла К. Факторный анализ / пер. с нем. В.М. Ивановой; предисл. А.М. Дуброва. М: Статистика, 1980. 399 с.
4. Харман Г. Современный факторный анализ. М.: Статистика, 1972. 484 с.
5. Гришин Д.Ю. Факторный анализ конкурентоспособности страны: международный финансовый аспект: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Ростов-на-Дону, 2005.
6. Паулов П.А. Факторный анализ современного российского законодательства: методологический и практический аспекты: дисс. ... канд. юрид. наук. Самара, 2010. 246 с.
7. Синюков В.В., Могилев А.В., Дзюбенко О.Л. Применение факторного анализа для идентификации профессиональных компетенций выпускника военного вуза-специалиста в области метрологического обеспечения ВВТ // Вестник Военно-воздушной академии. 2013. № 1 (17). С. 136-140.

8. Могилев А.В., Синюков В.В., Дзюбенко О.Л. Факторный анализ / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № № 2015619665 от 20.07.2015

### References

1. Sinyukov VV. Formation of professional competence of cadets in higher military engineering educational institution. *In the World of Scientific Discoveries*. 2012;(9-3):28-38. (In Russ.).

2. Sinyukov VV. Use of the factor analysis for identifying the structures of professional competences of a graduate of the higher military engineering educational institution. *In the World of Scientific Discoveries*. 2013;(3-4):124-135. (In Russ.).

3. Iberla K. *Faktornyi analiz = Factor analysis*. Moscow: Statistika Publ.; 1980. 399 p. (In Russ.).

4. Kharman G. *Sovremennyi faktornyi analiz = Modern factor analysis*. Moscow: Statistika Publ.; 1972. 484 p. (In Russ.).

5. Grishin DYu. *Faktornyi analiz konkurentosposobnosti strany: mezhdunarodnyi finansovyi aspekt = Factor analysis of the country's competitiveness: international financial aspect*. Abstract of PhD dissertation. Rostov-on-Don; 2005. (In Russ.).

6. Paulov PA. *Faktornyi analiz sovremennogo rossiiskogo zakonodatel'stva: metodologicheskii i prakticheskii aspekty = Factor analysis of modern Russian legislation: methodological and practical aspects*. PhD thesis. Samara; 2010. 246 p. (In Russ.).

7. Sinyukov VV, Mogilyov AV, Dziubenko OL. Application of factor analysis for identification of professional competencies of a graduate of a military university-specialist in the field of metrological support of IWT. *Vestnik Voenno-vozdushnoi akademii = Bulletin of the Air Force Academy*. 2013;(1):136-140. (In Russ.).

8. Mogilyov AV, Sinyukov VV, Dziubenko OL. *Faktornyi analiz = Factor analysis*. 2015619665 (Patent) 2015. (In Russ.).

**Информация об авторах:**

**Дзюбенко Олег Леонидович**, кандидат педагогических наук, доцент, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А, Россия), ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6481-8341>, SPIN-код: 6341-6436, AuthorID: 819599, email: enot1881@mail.ru

**Синюков Виктор Васильевич**, кандидат технических наук, доцент, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А, Россия), SPIN-код: 6416-6205, AuthorID: 1137829, email: sinukovhome@mail.ru

**Румянцев Егор Олегович**, курсант, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А, Россия).

**Вклад авторов:** Авторы внесли равный вклад в исследовательскую работу.

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

*Поступила в редакцию:* 29.02.2022

*Одобрена после рецензирования:* 20.03.2022

*Принята к публикации:* 26.03.2022

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

**Information about the authors:**

**Oleg L. Dziubenko**, PhD in Pedagogic Sciences, Associate Professor, Military Educational and Scientific Centre of the Air Force N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy (54A Starykh Bolshevikov Str., Voronezh 394064, Russia), ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6481-8341>, SPIN-код: 6341-6436, AuthorID: 819599, email: enot1881@mail.ru

**Victor V. Sinyukov**, Ph.D. in Technology, Associate Professor, Military Educational and Scientific Centre of the Air Force N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy (54A Starykh Bolshevikov Str., Voronezh 394064, Russia), SPIN-код: 6416-6205, AuthorID: 1137829, email: sinukovhome@mail.ru

**E.O. Rumyantsev**, cadet, Military Educational and Scientific Centre of the Air Force N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy (54A Starykh Bolshevikov Str., Voronezh 394064, Russia).

***Contribution of the authors:*** The contribution of the authors is equal.

***Conflict of interests:*** The authors declare that there is no conflict of interest.

*Received:* 29.02.2022

*Approved after reviewing:* 20.03.2022

*Accepted for publication:* 26.03.2022

The authors have read and approved the final manuscript.