

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

DOI: 10.18137/RNU.V9I187.23.04.P3

УДК 004.9

М.Ю. Касавцев, С.В. Войцеховский, Р.М. Дулишкин

МОДЕЛЬ И АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КУРСАНТА ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «ОБРАЗОВАНИЕ-МО»

Аннотация. Разработаны модель и алгоритм, позволяющие определить интегральную рейтинговую оценку деятельности курсанта по основным видам обучения в военном вузе, которые предлагается использовать для разработки программного модуля интегральной рейтинговой оценки в специальном программном обеспечении «Образование-МО».

Ключевые слова: образовательный процесс, электронная информационно-образовательная среда, специальное программное обеспечение, интегральная рейтинговая оценка, направления деятельности курсанта, модель и алгоритм рейтинговой оценки.

M.Yu. Kasavtsev, S.V. Voitsekhovskiy, R.M. Dulishkin

MODEL AND ALGORITHM FOR RANKING ASSESSMENT OF INDICATORS OF THE MAIN AREAS OF CADET'S ACTIVITY FOR SPECIAL SOFTWARE PROVIDING «EDUCATION-MO»

Abstract. The authors have proposed a methodology for an integral ranking assessment of the cadet's activity by the main types of activities at military university. The developed model and algorithm can become the basis for improving the module of integrated ranking assessment of special software "Education-MO".

Keywords: educational process, electronic information and educational environment, special software, integral ranking assessment, cadet activities, model and algorithm of ranking assessment.

Введение

В настоящее время в военных образовательных организациях (далее – вуз) Минобороны России внедряется специальное программное обеспечение «Образование-МО» (далее – СПО), которое предназначено для автоматизации образовательной деятельности, контроля усвоения результатов освоения образовательных программ, организации взаимодействия между участниками образовательного процесса и является основой информационно-образовательной среды военного вуза [1].

В ходе апробации СПО выявлена необходимость его совершенствования. Так, подлежит доработке подсистема рейтинговой оценки деятельности обучающегося. Для работы по данному направлению требуется разработка модели и алгоритма определения рейтинговой оценки показателей основных направлений деятельности курсанта.

Актуальность исследования обусловлена двумя факторами: во-первых, решением Президента Российской Федерации о создании «цифровой образовательной среды, обе-

Касавцев Михаил Юрьевич

кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры математического и программного обеспечения, Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург. Сфера научных интересов: информационные технологии. Автор более 50 опубликованных научных работ. SPIN-код: 9319-3233, AuthorID: 707603.

Электронный адрес: 27kaf@mil.ru

Войцеховский Станислав Витальевич

кандидат технических наук, доцент, начальник кафедры математического и программного обеспечения, Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург. Сфера научных интересов: информационные технологии. Автор более 40 опубликованных научных работ. SPIN-код: 1074-1250, AuthorID: 658778.

Электронный адрес: 27kaf@mil.ru

Дулишкин Руслан Михайлович

инженер отдела (автоматизированных систем учета) управления учета военнослужащих, Главное управление кадров Министерства обороны Российской Федерации, Москва. Сфера научных интересов: информационные технологии. Автор более 30 опубликованных научных работ. SPIN-код: 9029-6039, AuthorID: 1028883.

Электронный адрес: dulishkin.ruslan@mail.ru

спечаивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней» [2], а во-вторых, необходимостью поиска новых способов повышения эффективности системы мониторинга и оценивания достижений обучающихся, позволяющей максимально раскрыть их способности и творческий потенциал с целью дальнейшего определения личностных качеств и выработки рекомендаций по профессиональной направленности [3].

На сегодняшний день вопросы разработки и применения методик, моделей и рейтинговых систем в вузах Российской Федерации достаточно широко освещены в научных публикациях. Так, авторы работ приводят результаты исследований и апробации рейтингов оценивания достижений обучающихся [4–6], моделей рейтингов и методик рейтинговой оценки [7–9]. Имеются работы в области патентного права [10–12], авторы которых разработали компьютерные программы рейтинговой оценки.

Различные подходы к структуре электронной информационно-образовательной среды (далее – ЭИОС) исследуются учеными Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского. Так, авторами работы [13] рассмотрен вариант построения автоматизированной информационно-образовательной среды. Разработку и апробацию электронного портфолио обучающегося, создаваемого в рамках ЭИОС академии, представили Г.А. Брякалов, М.А. Голубев и Л.В. Розанова [14]. Вариант накопительной системы баллов по конкретной учебной дисциплине предложен А.В. Соловьев и Р.М. Хрущ [15].

Несмотря на широкий спектр представленной информации по исследуемому вопросу, большинство рейтинговых систем оценивают только составляющую учебной деятельности. Подход к учету нескольких направлений деятельности обучающегося представлен в статье [16] в качестве результатов опытно-экспериментальной работы применения подобной системы оценки для двух направлений – учебного и служебного. В работе [17] коллектив исследователей представил методику и программу для ЭВМ [11], позволяю-

Модель и алгоритм определения рейтинговой оценки показателей основных направлений...

щую получить комплексную рейтинговую оценку по пяти основным направлениям подготовки курсантов вузов МЧС России. Однако все разработанные компьютерные программы рейтинговых систем существуют обособленно от ЭИОС вуза и без возможности включения их в СПО. По оцениваемым показателям основных видов деятельности они требуют доработки, а в половине случаев – переработки.

Таким образом, анализ научных публикаций выявил противоречие. С одной стороны, существуют рейтинговые системы, оценивающие показатели по отдельным видам деятельности обучающегося, которые внедрены в систему работы вузов и имеют реальный опыт применения, с другой – имеется потребность в системе интегральной рейтинговой оценки показателей основных направлений деятельности курсанта, которую целесообразно использовать для доработки СПО.

Разрешением данного противоречия, по нашему мнению, станет программный модуль интегральной рейтинговой оценки показателей основных направлений деятельности курсанта (далее – рейтинговой оценки), интегрируемой в специальное программное обеспечение «Образование-МО». Однако сначала необходимо разработать его модель и алгоритм.

Цель данного исследования – разработка модели и алгоритма определения интегральной рейтинговой оценки показателей основных направлений деятельности курсанта.

Полученные результаты послужат основой для разработки соответствующего программного модуля, интегрируемого в СПО.

Модель и алгоритм определения рейтинговой оценки показателей основных направлений деятельности курсанта

Известно [18], что работу обучающегося можно представить как функцию:

$$R = f(S, Y), \quad (1)$$

где R – работа обучающегося; S – способности обучающегося; Y – усилия обучающегося.

В свою очередь, способности обучающегося есть величина постоянная, а усилия определяются мотивацией, которая зависит от стимулирующей структуры образовательной среды. Учет результатов по основным видам деятельности создает стимулы, которые приводят к большим усилиям обучающихся и обеспечивают их положительную мотивацию для формирования профессиональных компетенций.

Базовым для формирования рейтинговой оценки курсанта по основным направлениям деятельности является принцип максимального учета их показателей. Основными направлениями деятельности курсанта являются учебная, научная, служебная, военно-политическая и воспитательная, спортивная. Они представлены в виде матрицы оцениваемых показателей (см. Таблицу 1).

Таблица 1

Матрица оцениваемых показателей

	Направления деятельности				
	Учебная	Служебная	Научная	Военно-политическая	Спортивная
Показатели	У1	С1	Н1	Д1	Ф1
	У2	С2	Н2	Д2	Ф2
	У3	С3	Н3	Д3	Ф3

Окончание таблицы 1

	Направления деятельности				
	Учебная	Служебная	Научная	Военно-политическая	Спортивная
Показатели	У4	С4	Н4	Д4	Ф4
	У5	С5	Н5	Д5	
	У6	С6	Н6	Д6	
	У7	С7	Н7	Д7	
	У8	С8	Н8	Д8	
	У9	С9	Н9	Д9	
	У10	С10	Н10	Д10	
	У11	С11	Н11	Д11	
	У12	С12	Н12	Д12	
	У13	С13	Н13		
		С14	Н14		
		С15	Н15		
		С16	Н16		
		С17	Н17		
		С18			
		С19			

Источник: здесь и далее таблицы составлены авторами статьи.

Данные виды деятельности формируют необходимые профессиональные компетенции и личностные качества, которыми должен обладать будущий офицер. Для каждого направления деятельности определяются оцениваемые показатели. Количество и состав этих показателей выбираются группами соответствующих экспертов по конкретному направлению деятельности посредством метода экспертных оценок. При выборе исходят из числа установленных требований к курсанту и важности для формирования их компетенций (см. Рисунок 1).

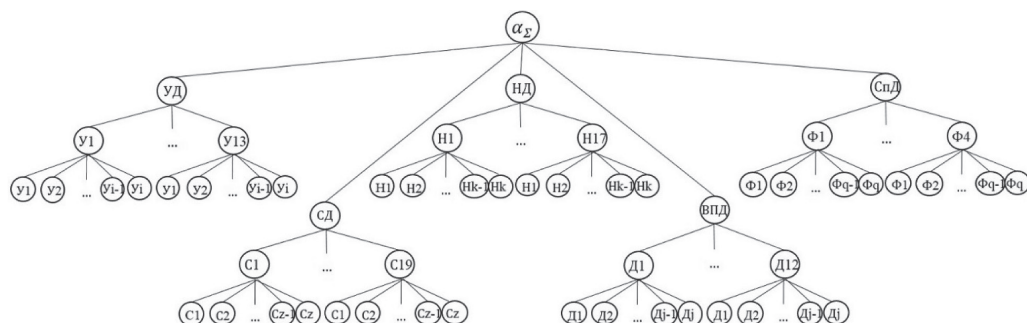


Рисунок 1. Дерево оценивания достижений курсанта по основным видам деятельности

Источник: здесь и далее рисунки разработаны авторами статьи.

Модель и алгоритм определения рейтинговой оценки показателей основных направлений...

Оцениваемые показатели по конкретному виду деятельности отображаются в виде таблицы по аналогии с [17], но адаптированной для военного вуза (см. Таблицу 2). Такие же таблицы составляются и для остальных направлений деятельности.

В формализованном виде задача формирования рейтинга курсанта, максимально соответствующего профессиональным компетенциям, представляется в виде выражения

$$\alpha_{\Sigma} \rightarrow \max, \tag{2}$$

где α_{Σ} – интегральный (суммарный) рейтинг конкретного курсанта.

Таблица 2

Пример таблицы показателей учебной деятельности

№ п/п	Вид работ, мероприятия	Шифр показателя	Выставляемая оценка	Балл, α_{γ}	Вес параметра, φ_{γ}
1	Дифференцированный зачет	У1	Отлично	3	0,8
			Хорошо	2	
			Удовлетворительно	1	
			Неудовлетворительно	-3	
2	Недифференцированный зачет	У2	Зачтено	1	0,5
			Не Зачтено	-1	
3	Экзамен	У3	Отлично	3	1
			Хорошо	2	
			Удовлетворительно	1	
			Неудовлетворительно	-3	
4	Выполнение курсовой работы, проекта (итоговая оценка)	У4	Отлично	3	1
			Хорошо	2	
			Удовлетворительно	1	
			Неудовлетворительно	-3	
5	Выполнение расчетно-графической работы, контрольной работы	У5	Отлично	3	1
			Хорошо	2	
			Удовлетворительно	1	
			Неудовлетворительно	-3	
6	Командно-штабные учения, тактико-специальные учения	У6	Отлично	3	1
			Хорошо	2	
			Удовлетворительно	1	
			Неудовлетворительно	-3	
7	Выполнение лабораторной работы	У7	Отлично	3	0,2
			Хорошо	2	
			Удовлетворительно	1	
			Неудовлетворительно	-3	

Окончание таблицы 2

№ п/п	Вид работ, мероприятия	Шифр показателя	Выставляемая оценка	Балл, α_y	Вес параметра, φ_y
8	Работа на лекции, ведение конспекта	У8	Отлично	3	0,1
			Хорошо	2	
			Удовлетворительно	1	
			Неудовлетворительно	-3	
9	Работа на практическом занятии	У9	Отлично	3	0,2
			Хорошо	2	
			Удовлетворительно	1	
			Неудовлетворительно	-3	
10	Работа на семинаре	У10	Отлично	3	0,2
			Хорошо	2	
			Удовлетворительно	1	
			Неудовлетворительно	-3	
11	Учебная, производственная практика	У11	Отлично	3	1
			Хорошо	2	
			Удовлетворительно	1	
			Неудовлетворительно	-3	
12	Рубежный контроль	У12	Отлично	3	1
			Хорошо	2	
			Удовлетворительно	1	
			Неудовлетворительно	-3	
13	Текущая успеваемость	У13	Отлично	3	0,2
			Хорошо	2	
			Удовлетворительно	1	
			Неудовлетворительно	-3	

Результаты или достижения по каждому направлению деятельности имеют разную ценность (важность), поэтому при расчете суммарного рейтинга (α_Σ) предлагается использовать специальные коэффициенты λ , учитывающие вес конкретного направления.

Суммарный рейтинг рассчитывается по формуле

$$\alpha_\Sigma = \lambda_y \alpha_y + \lambda_C \alpha_C + \lambda_H \alpha_H + \lambda_D \alpha_D + \lambda_\Phi \alpha_\Phi, \quad (3)$$

где α_y – рейтинг по направлению учебной деятельности; α_C – рейтинг по направлению служебной деятельности; α_H – рейтинг по направлению научной деятельности; α_D – рейтинг по направлению военно-политической и воспитательной деятельности; α_Φ – рейтинг по направлению спортивной деятельности; $\lambda_y, \lambda_C, \lambda_H, \lambda_D, \lambda_\Phi$ – соответствующие весовые коэффициенты.

Модель и алгоритм определения рейтинговой оценки показателей основных направлений...

Для мотивации курсантов к повышению активности по конкретному направлению деятельности весовые коэффициенты можно корректировать, повышая или понижая «значимость» направления деятельности в суммарном рейтинге. Кроме того, значение показателей в рамках одного направления имеет также свой вес, который учитывается соответствующим весовым коэффициентом φ .

Таким образом, величина рейтинга по каждому из направлений деятельности ($\alpha_{n,\delta}$) можно записать как

$$\alpha_{n,\delta} = \sum_{i=1}^m \alpha_i \varphi_i, \tag{4}$$

где m – количество показателей по направлению деятельности; α_i – величина рейтингового показателя по направлению (баллы, начисляемые за показатель); φ_i – весовой коэффициент показателя в системе рейтинговых показателей по направлению деятельности.

Таким образом, суммарный рейтинг может быть рассчитан по формуле

$$\alpha_{\Sigma} = \lambda_Y \sum_{i=1}^{m_Y} (\alpha_{Y_i} \varphi_{Y_i}) + \lambda_C \sum_{i=1}^{m_C} (\alpha_{C_i} \varphi_{C_i}) + \lambda_H \sum_{i=1}^{m_H} (\alpha_{H_i} \varphi_{H_i}) + \lambda_D \sum_{i=1}^{m_D} (\alpha_{D_i} \varphi_{D_i}) + \lambda_{\Phi} \sum_{i=1}^{m_{\Phi}} (\alpha_{\Phi_i} \varphi_{\Phi_i}) \tag{5}$$

Эффективность направления деятельности предлагается определять коэффициентом эффективности $\Omega_{эфф.н,\delta}$, выраженным в процентах. Он характеризует степень успешности курсанта (степень достижения максимального значения) в конкретном направлении деятельности и вычисляется по выражению

$$\Omega_{эфф.н,\delta} = \frac{\bar{\alpha}_{n,\delta}}{\alpha_{\max n,\delta}} \cdot 100\%, \tag{6}$$

где $\bar{\alpha}_{n,\delta}$ – рейтинг курсанта по конкретному направлению деятельности; $\alpha_{\max n,\delta}$ – максимально возможный рейтинг по этому направлению деятельности,

$$\alpha_{\max n,\delta} = \sum_{i=1}^m \alpha_{\max i} \varphi_i, \tag{7}$$

где m – количество параметров в направлении деятельности; α_{\max} – балл максимального значения параметра; φ_i – весовой коэффициент параметра.

Определение интегральной рейтинговой оценки производится по разработанному авторами алгоритму (см. Рисунок 2).

Рассмотрим его работу.

После входа в СПО и непосредственно в подсистему интегральной рейтинговой оценки (далее – ИРО) (блок 2) пользователь либо выбирает из базы данных курс, учебную группу и конкретного курсанта (блок 3), либо остается на начальной странице модуля рейтинговой системы оценки (далее – РСО). Затем в блоке 6 производится ввод значений параметров соответствующего направления деятельности (далее – НД) ($Y_i, C_j, H_k, D_n, \Phi_l$), которые сохраняются пользователем в базе данных, в противном случае программа переводит пользователя в блок 10 для просмотра результатов вычислений рейтинга.

Следующий этап (блоки 7 и 8) – расчет конкретного рейтинга ($\alpha_y; \alpha_C; \alpha_H; \alpha_D; \alpha_F$) и коэффициента эффективности курсанта по соответствующему направлению деятельности ($\Omega_{эфф.д}$), а также вывод результатов вычислений рейтинга (блок 9) и их сохранение в базе данных модуля РСО. В заключение работы алгоритма пользователь может просмотреть результаты вычислений рейтинга в блоке 10, причем если пользователь не вводил значения параметров, то можно просмотреть результаты предыдущих вычислений рейтинга.

Модель и алгоритм определения рейтинговой оценки показателей основных направлений...

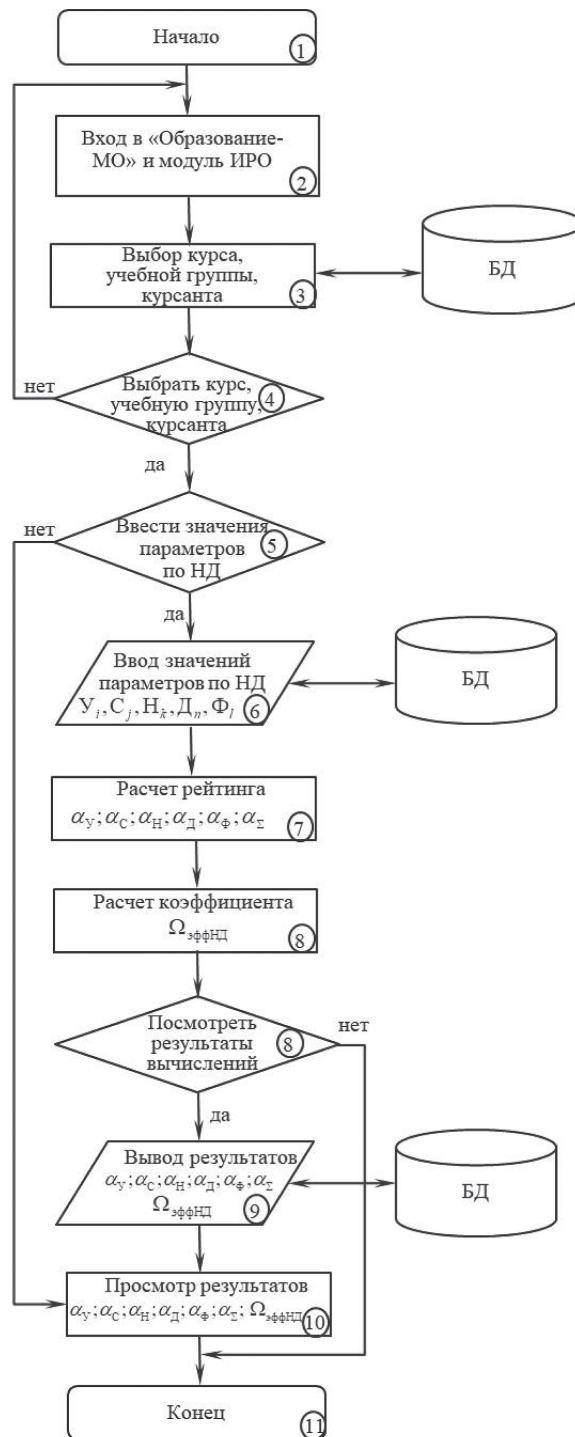


Рисунок 2. Алгоритм работы модуля интегральной рейтинговой оценки

Заключение

При проведении эксперимента по апробации разработанной модели и алгоритма рейтинга курсантов контрольной группы определялся с учетом учебной составляющей, а экспериментальной группы – с учетом пяти основных направлений деятельности. Результаты эксперимента показали повышение мотивации формирования профессиональных компетенций у курсантов экспериментальной группы в среднем на 11 % по сравнению с респондентами контрольной группы.

Таким образом, рассмотренные в статье модель и алгоритм определения рейтинговой оценки показателей основных направлений деятельности курсантов позволят разрешить сформулированное противоречие и учесть активность, а также достижения курсантов, стимулируя их успешность и мотивацию при формировании профессиональных компетенций.

Результаты, представленные авторами, в дальнейшем могут быть использованы для разработки программного модуля интегральной рейтинговой оценки, которым будет дополнено специальное программное обеспечение «Образование-МО».

Литература

1. Образование-МО. URL: <https://obr-mo.ru/about-us/> (дата обращения: 21.12.2022).
2. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // Президент России. 2018. 07 мая. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/news/57425> (дата обращения: 29.12.2022).
3. *Цепковская Т.А.* Проблемы формирования рейтинга успеваемости обучающихся // Проблемы развития современного общества : сб. науч. статей VI Всерос. национальной науч.-практ. конф., Курск, 22 января 2021 г. Т. 2. Курск : Юго-Западный государственный университет, 2021. С. 398–400. EDN BLPPGR.
4. *Бойков В.А.* Опыт применения рейтинговой системы оценки знаний студентов // Педагогическое образование и наука. 2017. № 4. С. 130–135. EDN WBBTSX.
5. *Глухова Н.В., Кокин В.А., Фролов Д.А.* О применении балльно-рейтинговой системы в Ульяновском государственном педагогическом университете: опыт использования и перспективы модернизации // Поволжский педагогический поиск. 2019. № 4 (30). С. 106–115. EDN YADZTG. DOI: 10.33065/2307-1052-2019-4-30-106-115
6. *Житиневич Д.Г., Полупан К.А., Азарова О.В.* Опыт внедрения балльно-рейтинговой системы в образовательный процесс Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта // Вестник Калининградского филиала Санкт-Петербургского университета МВД России. 2019. № 1 (55). С. 108–112. EDN EHMNGS.
7. *Белякова А.В.* Информационная модель оценки личных достижений обучающихся // Информационные технологии в науке, бизнесе и образовании: сборник трудов XI Международной научно-практической конференции, Москва, 28–29 ноября 2019 г. М. : Московский государственный лингвистический университет, 2020. С. 35–40. EDN YGUFSSO.
8. *Гривенная Е.Н., Старостенко И.Н.* Типовая модель рейтинговой оценки успеваемости обучающихся в высшем учебном заведении МВД России // Научный портал МВД России. 2012. № 4 (20). С. 127–131. EDN QBYIKF.
9. *Канашевич Т.Н.* Математический инструментарий в оценке эффективности учебной деятельности студента // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития : Сборник мате-

Модель и алгоритм определения рейтинговой оценки показателей основных направлений...

риалов X Международной научно-методической конференции, Минск, 26 ноября 2020 г. / Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Минск : БГУИР, 2020. С. 78–83. URL: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/41861> (дата обращения: 29.12.2022).

10. Дугин О.Н., Клейменова О.Ю., Каткова А.В. Программа учета бально-рейтинговой системы оценки успеваемости курсантов : Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016618001, Российская Федерация. № 2016615649 : заявл. 30.05.2016 : опубл. 19.07.2016; заявитель Федеральное государственное казённое военное учреждение высшего профессионального образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева» Министерства обороны Российской Федерации. EDN TVUNZI.

11. Коморовский В.С., Осавельюк П.А., Якимов С.П. Система комплексной оценки деятельности курсантов : Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2017663179, 2017.

12. Семенов А.В., Курмаев Т.И., Заяц Ф.В. Математическая модель оценки соответствия компетенций обучающегося заданному уровню : Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2021669746. Дата государственной регистрации в реестре программ для ЭВМ 02 декабря 2021.

13. Лепешкин С.А., Логовский А.С., Пророк В.Я., Харебин Д.А. Построение автоматизированной информационно-образовательной среды подготовки военных специалистов на базе учебно-тренировочных средств радиоэлектронных станций дальнего обнаружения // Труды Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского. 2018. № 664. С. 151–160. EDN NXHOT.

14. Брякалов Г.А., Голубев М.А., Розанова Л.В. К вопросу создания и использования электронного портфолио обучающего // Труды Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского. 2019. № 666. С. 242–246. EDN UFEAKT.

15. Соловьев А.В., Хрущ Р.М. Совершенствование оценивания результатов промежуточной аттестации специальных дисциплин кафедры фототопографии и фотограмметрии // Труды Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского. 2022. № 682. С. 279–286. EDN CQRQAW.

16. Савельев А.И. Рейтинговая система оценки профессиональной деятельности курсантов – военных летчиков // Образование в современном мире: ключевые тренды трансформации : сб. науч. трудов Всерос. науч.-метод. конф. с междунар. участием (Самара, 25 февраля 2022 г.) / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Самар. нац. исслед. ун-т им. С.П. Королева; отв. ред. Т.И. Руднева. Самара : Изд-во Самар. ун-та, 2022. С. 329–334. URL: <http://repo.ssau.ru/handle/Obrazovanie-v-sovremennom-mire/Reitingovaya-sistema-ocenki-professionalnoi-deyatelnosti-kursantov-%E2%80%93-voennyh-letchikov-98988?mode=full&ysclid=lpbktobge8470041107> (дата обращения: 21.12.2022).

17. Информационная система комплексной оценки текущей деятельности курсантов, обучающихся в вузах МЧС России / Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России; рук. Мельник А.А., исп. Осавельюк П.А. и др. Железногорск, 2015. 205 с. № ГР 216021250016.

18. Сухорукова Д.В. Рейтинговые системы как инструмент мотивации обучающихся в высшем образовании // Вопросы педагогики. 2019. № 6 (1). С. 136–145. EDN UOCSHE.

References

1. *Образование-МО* [Education of the Ministry of Defense]. URL: <https://obr-mo.ru/about-us> (accessed 21.12.2022) (In Russian).
2. Decree of the President of the Russian Federation dated 07.05.2018 No. 204 “On national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024”. *President*

- Rossii [President of Russia]. 2018. May 07. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/news/57425> (accessed 29.12.2022) (In Russian).
3. Tsepkovskaya T.A. (2021) Problems of forming the rating of students' academic performance. In: Kuzmina V.M. (Ed) *Problemy razvitiya sovremennogo obshchestva* [Problems of development of modern society] : Collection of scientific articles of the 6th All-Russian National Scientific and Practical Conference, Kursk, January 22, 2021. Vol. 2. Kursk : Southwestern State University. Pp. 398–400. (In Russian).
 4. Boikov V.A. (2017) Experience of application ranking system to assess students' knowledge. *Pedagogicheskoe obrazovanie i nauka* [Pedagogical education and science]. No. 4. Pp. 130–135. (In Russian).
 5. Glukhova N.V., Kokin V.A., Frolov D.A. (2019) On the use of the point-rating system at the Ulyanovsk State Pedagogical University: Experience of use and prospects of modernization. *Volga Region Pedagogical Search*. No. 4. Pp. 106–115. DOI: 10.33065/2307-1052-2019-4-30-106-115 (In Russian).
 6. Zhitinevich D.G., Polupan K.L., Azarova O.V. (2019) Experience of implementing the point-rating system in the educational process of the Baltic Federal University named after Immanuel Kant. *Bulletin of the Kaliningrad Branch of Saint-Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of Russia*. No. 1. Pp. 108–112 (In Russian).
 7. Belyakova A.V. (2019) Information model for assessing students' personal achievements. In: Tsaregorodtsev A.V. (ed) *Informatsionnye tehnologii v nauke, biznese i obrazovanii* [Information technology in science, business and education] : Proc. XI Int. Sci. and Pract. Conf., Moscow, November 28–29, 2019. Moscow : Moscow State Linguistic University Publ. Pp. 35–40. (In Russian).
 8. Grivennaya E.N., Starostenko I.N. (2012) Standard model of the rating assessment of students' academic performance in a higher educational institution of the Ministry of Internal Affairs of Russia. *Scientific portal of the Russia Ministry of the Interior*. No. 4 (20). Pp. 127–131. (In Russian).
 9. Kanashevich T.N. (2020) Mathematical tools in assessing the effectiveness of student's educational activity. In: *Vysshee tekhnicheskoe obrazovanie: problemy i puti razvitiya* [Engineering education: Challenges and developments] : Proc. X Int. Sci. and Methodol. Conf., Minsk, November 26, 2020]. Minsk : Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics Publ. Pp. 78–83. URL: <https://libel-doc.bsuir.by/handle/123456789/41861> (accessed 29.12.2022). (In Russian).
 10. Dugin O.N., Kleimenova O.Yu., Katkova A.V. (2016) *Programma ucheta bal'no-reitingovoi sistemy otsenki uspevaemosti kursantov* [The program of accounting for the point-rating system for evaluating the performance of cadets] : Certificate of state registration of the program for computers No. 2016618001, Russian Federation. URL: https://elibrary.ru/EDN_TVUNZI (accessed 29.12.2022). (In Russian).
 11. Komorovsky V.S., Osavel'yuk P.A., Yakimov S.P. (2017) *Sistema kompleksnoi otsenki deyatel'nosti kursantov* [System of integrated assessment of cadets' activities] : Certificate of registration of computer program No. 2017663179, Russian Federation. 2017. (In Russian).
 12. Semenov A.V., Kurmaev T.I., Zayats F.V. (2021) *Matematicheskaya model' otsenki sootvetstviya kompetentsii obuchayushchegosya zadannomu urovnyu* [Mathematical model for assessing the compliance of the student's competencies to a given level] : Certificate of registration of a computer program. Date of state registration in the register of programs for computers December 02, 2021. (In Russian).
 13. Lepeshkin S.A., Logovsky A.S., Prophet V.Ya., Kharebin D.A. (2018) Building an automated information and educational environment for training military specialists on the basis of training facilities of radio-electronic long-range detection stations. *Proceedings of the Mozhaisky Military Space Academy*. No. 664. Pp. 151–160. (In Russian).
 14. Bryakalov G.A., Golubev M.A., Rozanova L.V. (2019) On the issue of creating and using an electronic training portfolio. *Proceedings of the Mozhaisky Military Space Academy*. No. 666. Pp. 242–246 (In Russian).

Модель и алгоритм определения рейтинговой оценки показателей основных направлений...

15. Soloviev A.V., Khrushch R.M. (2022) Improving the evaluation of the results of intermediate certification of special disciplines of the Department of phototopography and photogrammetry. *Proceedings of the Mozhaisky Military Space Academy*. No. 682. Pp. 279–286. (In Russian).
16. Saveliev A.I. Ranking system for assessing the professional activity of cadets – military pilots. In: Rudneva T.I. (Ed) *Obrazovanie v sovremennom mire: klyucheveye trendy transformatsii* [Education in the Modern World: Key Trends in Transformation] : Proc. All-Russian Sci. and Method. Conf. with international participation, Samara, February 25, 2022. Samara : Samara University Publ. Pp. 329–334. URL: <http://repo.ssau.ru/handle/Obrazovanie-v-sovremennom-mire/Reitingovaya-sistema-ocenki-professionalnoi-deyatelnosti-kursantov-%E2%80%93-voennyh-letchikov-98988?mode=full&ysclid=lpbktobge8470041107> (accessed 21.12.2022) (In Russian).
17. Melnik A.A., Osavelyuk P.A. (2015) *Informatsionnaya sistema kompleksnoi otsenki tekushchei deyatelnosti kursantov, obuchayushchikhsya v vuzakh MChS Rossii* [Information system for comprehensive assessment of the current activities of cadets studying at universities of the Ministry of Emergency Situations of Russia]. Siberian Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia. Zheleznogorsk. 205 p. No. GR 216021250016. (In Russian).
18. Sukhorukova D.V. (2019) Ranking systems as a tool for motivating students in higher education. *Voprosy pedagogiki* [Issues of Pedagogy] No. 6. Pp. 136–145. (In Russian).