

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 378.146; 378.14.015.62

DOI: 10.26897/2687-1149-2023-4-91-96



Фонды оценочных средств как инструмент диагностики качества профессионального образования

Чистова Яна Сергеевна✉, канд. пед. наук, доцент

energo-chistova@rgau-msha.ru✉; <https://orcid.org/0000-0002-3713-8965>

Козленкова Елена Николаевна, канд. пед. наук, доцент

kozlenkova28@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-8230-5200>

Назарова Людмила Ивановна, канд. пед. наук, доцент

nazarova@rgau-msha.ru; <http://orcid.org/0000-0001-5698-6284>

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; 127434, Российская Федерация, г. Москва, Тимирязевская ул., 49

Аннотация. В системе профессионального образования, остаётся актуальной проблема надёжной и достоверной оценки степени сформированности компетенций выпускников, а также разработки инструментов, позволяющих сделать это максимально объективно. Одним из показателей при проведении аккредитации образовательной организации является доля обучающихся, выполнивших определённые условия проведения с ними диагностической работы, которая формируется из фондов оценочных средств. Целью исследований стало выявление и обоснование диагностических возможностей фондов оценочных средств для повышения качества профессионального образования. В ходе исследований проводился анализ практики разработки и применения фондов оценочных средств для направления подготовки 35.03.06 – Агроинженерия в ряде аграрных вузов России: Волгоградском государственном аграрном университете, Кузбасской государственной сельскохозяйственной академии, Белгородском государственном аграрном университете имени В.Я. Горина, Иркутском государственном аграрном университете имени А.А. Ежевского и в Ульяновском государственном аграрном университете имени П.А. Столыпина. В исследовании приняли участие 365 студентов. Комплекты оценочных средств включали в себя по 40 вопросов из дескрипторов, отражающих сформированность нескольких общепрофессиональных компетенций. Наибольшие трудности возникли у обучающихся при прохождении тестов, включающих в себя вопросы, отражающие содержание нескольких компетенций. Для обеспечения соответствия подготовки выпускников требованиям государственной аккредитации образовательной деятельности обоснованы направления модернизации содержания и методики обучения студентов с учётом тенденций развития компетентностного подхода в теории и практике профессионального образования.

Ключевые слова: оценочные средства, фонд оценочных средств, педагогическая диагностика, качество образования, аккредитация образовательной деятельности, компетентностный подход, индикатор достижения компетенции, дескриптор компетенции

Формат цитирования: Чистова Я.С., Козленкова Е.Н., Назарова Л.И. Фонды оценочных средств как инструмент диагностики качества профессионального образования // Агроинженерия. 2023. Т. 25, № 4. С. 91-96. <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2023-4-91-96>.

© Чистова Я.С., Козленкова Е.Н., Назарова Л.И., 2023

ORIGINAL ARTICLE

Assessment kit as a diagnosing tool of professional education quality

Yana S. Chistova[✉], CSc (Ed), Associate Professor

energo-chistova@rgau-msha.ru[✉]; <https://orcid.org/0000-0002-3713-8965>

Elena N. Kozlenkova, CSc (Ed), Associate Professor

kozlenkova28@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-8230-5200>

Liudmila I. Nazarova, CSc (Ed), Associate Professor

nazarova@rgau-msha.ru; <http://orcid.org/0000-0001-5698-6284>

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya Str., 49

Abstract. In the system of professional education, the highly relevant problem is to ensure reliable and valid assessment of graduates' competences, as well as to develop appropriate tools to do this as explicitly as possible. One of the indicators used in the accreditation of an educational organization is the proportion of students showing certain results when working with diagnostic tools from the assessment kit. The purpose of the study is to identify and justify the diagnostic capabilities of the assessment kit tools to improve the quality of professional education. In the course of the study, the authors analyzed the practice of developing and using assessment tools for training area 35.03.06 "Agroengineering" in a number of agricultural universities in Russia: Volgograd State Agrarian University, Kuzbass State Agricultural Academy, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky and Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin. A total of 365 students took part in the study. Sets of assessment tools included 40 questions each from descriptors, reflecting the development of several general professional competences. The greatest difficulties arose for students when passing tests, which included questions reflecting the content of several competences. To ensure that the training of graduates meets the requirements of state accreditation of educational activities, the authors emphasized the ways to modernize the content and methods of teaching students, taking into account the development trends of the competence-based approach in the theory and practice of professional education.

Keywords: assessment tools, assessment tool kit, pedagogical diagnostics, quality of education, accreditation of educational activities, competence-based approach, indicator of competence achievement, competence descriptor

For citation: Chistova Ya.S., Kozlenkova E.N., Nazarova L.I. Assessment kit as a diagnosing tool of professional education quality. *Agricultural Engineering (Moscow)*, 2023;25(4):91-96. (In Rus.). <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2023-4-91-96>.

Введение. В развивающемся информационном обществе динамично изменяющийся рынок труда предъявляет повышенные требования к системе образования в целом, и к университетам – в частности [1]. В системе профессионального образования особую роль играет высшее аграрное образование, ключевой задачей которого является подготовка кадров для аграрной сферы, что в целом способствует обеспечению продовольственной безопасности страны [2, 3].

Одним из основных методологических подходов в системе профессионального образования продолжает оставаться компетентностный подход, ориентированный на достижение высокого уровня формирования у будущих профессионалов компетенций, необходимых для качественного выполнения профессиональной деятельности. Однако остается открытым вопрос об оценке степени сформированности компетенций, а следовательно, о разработке инструментов, позволяющих сделать это максимально объективно.

С 1 марта 2022 г. вступил в силу приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 25 ноября 2021 г. № 1094 «Об утверждении

аккредитационных показателей по образовательным программам высшего образования». Данный документ предполагает использование набора показателей для проведения аккредитационных процедур: государственной аккредитации образовательной деятельности; аккредитационного мониторинга; федерального государственного контроля (надзора) в сфере образования.

Один из показателей отражает долю обучающихся, выполнивших определённые условия проведения с ними диагностической работы, которая формируется из фондов оценочных средств организации, осуществляющей образовательную деятельность.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» оценочные материалы включены как обязательный компонент в структуру основной профессиональной образовательной программы. В связи с этим актуальной задачей для теории и практики профессионального образования является поиск эффективных инструментов диагностики качества подготовки кадров в условиях цифровой трансформации образования [4-6].

Цель исследований: обоснование диагностических возможностей фондов оценочных средств для повышения качества профессионального образования.

Материалы и методы. Анализ нормативной и научно-педагогической литературы по проблемам оценки качества образования, анализ практики разработки фондов оценочных средств для направления подготовки 35.03.06 – Агроинженерия в аграрных вузах. В основу методологии исследования положены системный и компетентностный подходы.

Исследования проводились в ряде аграрных вузов России: Волгоградском государственном аграрном университете, Кузбасской государственной сельскохозяйственной академии, Белгородском государственном аграрном университете имени В.Я. Горина, Иркутском государственном аграрном университете имени А.А. Ежевского и в Ульяновском государственном аграрном университете имени П.А. Столыпина. В исследованиях приняли участие 365 студентов.

Результаты и их обсуждение. В структуре педагогического процесса диагностический компонент занимает особое место, позволяя педагогу получать обратную связь с информацией о том, насколько успешно обучающийся осваивает учебный материал.

Педагогическая диагностика не ограничивается проверкой знаний и умений обучающихся. Педагогическая диагностика рассматривает результаты в совокупности с методами, способами и средствами их достижения, выявляет динамику и тенденции формирования продуктов обучения [7]. Сочетание текущего, промежуточного и итогового контроля, оценки, анализа данных, прогнозирования обеспечивает комплексный характер педагогической диагностики.

Обобщая подходы ряда учёных, исследовавших вопросы оценки учебных достижений [8-10], можно выделить следующие основные принципы педагогической диагностики:

- объективность – беспристрастность, непредвзятость диагностических процедур, научная обоснованность методик, тестовых заданий, задач, вопросов, их соответствие установленным критериям;

- надёжность – воспроизводимость результатов диагностики, их точность;

- системность – обеспечение единства и целостности диагностического инструментария, охватывающего всё содержание образования на конкретном этапе подготовки;

- практико-ориентированность – чёткая направленность педагогической диагностики на реальную профессиональную деятельность;

- интегративность – обеспечение возможности оценки сформированности компетенций как

интегративных способностей эффективно действовать при решении профессиональных задач.

Оценочные материалы, или фонды оценочных средств (ФОС), образовательной организации – это комплект оценочных средств, представляющий собой комплекс заданий различного типа, в том числе ключи к ним и критерии оценки.

К оценочным материалам, разработанным образовательной организацией, предъявляются следующие требования:

- соответствие целям и задачам образовательной программы, содержанию изучаемых дисциплин (модулей), научно-исследовательской работы, практик;

- наличие полного и достаточного состава оценочных материалов в целях возможного отбора заданий для комплектования диагностической работы;

- соответствие оценочных средств предмету оценки, направленной на определение уровня достижения планируемых результатов обучения и (или) освоения образовательной программы (её части);

- использование актуальных редакций понятий, терминов, определений, соответствующих действующему законодательству в определённой сфере общественных отношений, отраслевым регламентам, ГОСТ и т.д.

В нашем исследовании диагностическая работа проводилась по общепрофессиональным компетенциям (ОПК).

Для направления подготовки 35.03.06 – Агроинженерия разрабатывались два комплекта фондов оценочных средств для двух направленностей: «Эксплуатация и ремонт машин и оборудования» и «Электрооборудование и электротехнологии». ФОС были разработаны по общепрофессиональным компетенциям.

Этапы формирования ФОС по ОПК:

I. Формирование перечня контролируемых индикаторов достижения (результатов освоения) ОПК – 3 индикатора (результата освоения) по каждой ОПК;

II. Содержательное раскрытие каждого индикатора достижения (результата освоения) – 7 содержательных элементов (дескрипторов);

III. Разработка вариантов заданий, включаемых в ФОС – 20 заданий для каждого содержательного элемента;

IV. Оформление ФОС.

Эксперты разрабатывают не менее 20 однородных вариантов заданий по 21 содержательному элементу, раскрывающему 3 индикатора достижения (результата освоения) ОПК. Задания одного содержания, сложности и типа.

ФОС по каждой компетенции включает в себя не менее 420 заданий разного типа. Распределение по числу того или иного типа заданий не регламентируется, однако желательно, чтобы большая часть заданий

отражала надпрофессиональные знания, умения и навыки, обеспечивающие формирование профессиональных компетенций и направленности личности.

Индикатор достижения компетенции раскрывается через дескрипторы (один из вариантов: каждый дескриптор содержательно совпадает с одной дисциплиной, которая направлена на формирование результата по данному индикатору). Дескриптор должен быть кратко сформулирован и диагностичен (что конкретно проверяется у обучающегося).

Дескрипторы – признаки проявления, применяемые для измерения индикаторов достижения компетенций, определяемые как качественные критерии оценивания, описывающие уровень проявления индикаторов достижения компетенции (низкий, средний, высокий), что даёт основания для определения степени её сформированности у обучающегося.

Базовым вариантом ФОС является тестирование с разными типами вопросов: выбор одного правильного ответа из предложенных вариантов, выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов, сопоставление, установление последовательности и др. В методических рекомендациях по применению аккредитационных показателей по образовательным программам высшего образования, утверждённых приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 ноября 2021 г. № 1094, отмечается, что «Оценочные материалы образовательной организации в зависимости от профиля (направленности) образовательной программы могут содержать задания в виде расчётных задач, мини-кейса, ситуационных задач, практико-ориентированных заданий». Такого рода задания позволяют оценивать усвоение учебного материала не только на уровне знания и понимания, но и на уровне применения. В отдельных случаях возможен выход и на творческий уровень, когда студент предлагает оригинальное решение, например, прикладного, практико-ориентированного кейса. Однако для такого случая требуется экспертная оценка решения, а не тестовое задание.

Включение в оценочные материалы задач подобного типа требует чёткой формулировки критериев оценки результата их решения, и прежде всего – с позиций проявления способности диагностируемого к творчеству. Это предполагает оценку новизны предложенного решения или способа решения задачи, оригинальность, а также его практико-реализуемость и приближенность к задачам, решаемым в реальной профессиональной деятельности. Одной из проблем использования такого рода задач в диагностической работе является необходимость привлечения профильных экспертов и сложность в технической организации проверки ответов студентов [11, 12]. Одним

из путей решения данной проблемы является использование экспертных систем с применением искусственного интеллекта. Также, возможно, повысит эффективность оценки компетенций студентов расширение диагностических процедур за счёт анализа творческих заданий и результатов курсового проектирования студентов. Поэтому на сегодняшний день оптимальной является диагностическая процедура, предполагающая только тестирование остаточных знаний.

К фундам оценочных средств, разрабатываемым для аккредитационных процедур, предъявляются следующие требования.

1. Время выполнения одного задания – 3–4 мин из расчёта того, что время выполнения варианта составляет 60 или 90 мин.

2. Число вариантов ответов для задания типа «выбор одного правильного из предложенных» – 4.

3. Число правильных вариантов ответов для задания типа «Выбор нескольких правильных из предложенных» – не менее 2, вариантов ответов – 4.

4. Число вариантов ответов для задания типа «Установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов» – не менее 3 (рекомендуется 4).

5. Число вариантов ответов в условии задания (в первом множестве) для типа «Установление соответствия между двумя множествами вариантов ответов» – не менее 2, а во втором множестве – не менее 3.

6. В тексте заданий и в вариантах ответов могут быть графические объекты (фотоснимки, графики, картинки и т.д.).

В апробации ФОС участвовали студенты, обучающиеся по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия. Сформированы комплекты оценочных средств, состоящие из 40 вопросов из дескрипторов, отражающих сформированность нескольких общепрофессиональных компетенций. Все задания были представлены в виде тестов, на тестирование отводилось 60 мин.

Диагностика осуществлялась в соответствии с правилами проведения аккредитационных мероприятий, а именно:

- численность участвующих в диагностической работе, должна составлять не менее 70% обучающихся, осваивающих соответствующую образовательную программу, от списочного состава академических групп;

- диагностическая работа может формироваться методом случайной выборки из разработанных заданий и проводиться с применением электронного тестирования, при этом генерируются логины и пароли для доступа в информационную систему (электронного тестирования).

По направленности «Электрооборудование и электротехнологии» в тестировании приняли участие

обучающиеся Волгоградского государственного аграрного университета и Кузбасской государственной сельскохозяйственной академии. Диагностика проводилась в очном и дистанционном форматах, всего приняли участие 156 студентов 3 курса. В тестирование были включены вопросы из разработанного банка фондов оценочных средств, выбранные случайным образом. Все вопросы были закрытого типа, с выбором одного правильного ответа. Методика проведения в двух группах различалась: первая группа выполняла задания по одной компетенции; вторая группа выполняла комплексный тест, включающий в себя вопросы, отражающие суть трех общепрофессиональных компетенций.

По направленности «Эксплуатация и ремонт машин и оборудования» апробация проводилась в Белгородском государственном аграрном университете имени В.Я. Горина, Иркутском государственном аграрном университете имени А.А. Ежевского и в Ульяновском государственном аграрном университете имени П.А. Столыпина. Тестирование проводилось по каждой компетенции отдельно, в нем приняли участие 209 обучающихся. Результаты исследований показали, что наибольшие трудности у обучающихся возникли при прохождении тестов, включающих в себя вопросы, отражающие содержание нескольких компетенций. По этим тестам выполнен наименьший процент правильных заданий (52%), и он является недостаточным для получения положительного решения при проведении аккредитационных мероприятий. Можно предположить, что задания и задачи, отражающие несколько компетенций, имеют более высокий уровень сложности, чем задания и задачи, отражающие одну компетенцию. Это необходимо учитывать при компоновке теста, что может отражаться как в большем весовом значении ответа на вопрос, так и в изменении времени тестирования или числа вопросов в тесте.

Отсутствие творческих заданий, с одной стороны, позволяет технологизировать процесс диагностики, а с другой – не даёт полной картины сформированности компетенций у студентов, поскольку реальная профессиональная деятельность включает в себя и решение нестандартных, нешаблонных задач.

Уровень учебных достижений обучающихся заметно снижается с повышением сложности решаемых задач. Соответственно возникает вопрос

об определении оптимальной компоновки теста для выявления уровня сформированности компетенций и, возможно, коррекции процедуры тестирования, поскольку тестирование без использования задач, несущих в себе элемент творческой, самостоятельной и исследовательской деятельности, снижает объективность оценки сформированности компетенций.

Выводы

Результаты исследования по итогам оценки учебных достижений студентов свидетельствуют о необходимости существенной модернизации содержания и методики обучения студентов с учётом тенденций развития компетентностного подхода в теории и практике профессионального образования, а именно:

- усиление междисциплинарных связей в содержании образования с целью повышения качества формирования компетенций у выпускников [13];

- интенсификация процессов интеграции образования, науки и производства (в идеале – создание образовательно-производственных кластеров, объединяющих научные и образовательные организации и промышленные предприятия);

- более широкое применение иммерсивных образовательных технологий, нацеленных на погружение студентов в контекст профессиональной деятельности (при этом необходимо также повышать уровень агентности этих технологий как симбиоза инициативности, активности, самостоятельности, креативности обучающихся);

- увеличение доли практико-ориентированных, прикладных задач и заданий, максимально приближенных к реальной профессиональной деятельности и моделирующих разнообразные, в том числе нештатные, производственные ситуации, требующие высокого уровня профессионализма от работников сферы АПК;

- совершенствование механизмов оценки качества подготовки, встраивание их в электронную информационно-образовательную среду университета;

- формирование у студентов «гибких навыков» (soft skills) как основы общепрофессиональных и профессиональных компетенций;

- повышение квалификации преподавателей по актуальным проблемам реализации компетентностного подхода в условиях цифровой трансформации образования и др.

Список использованных источников

1. Сошенко И.И. Университеты в условиях изменений: запрос на социальные инновации // Высшее образование в России. 2020. № 10. С. 161-167. doi: 10.31992/0869-3617-2020-29-10-161-167.
2. Рябчикова Н.Н. Высшее аграрное образование и наука в системе кластерно-сетевое управления экономикой России // Продовольственная политика и безопасность. 2022. Т. 9, № 1. С. 121-140. doi: 10.18334/ppib.9.1.113882.

References

1. Soshenko I.I. Universities under change: a request for social innovation. *Vysshye obrazovanie v Rossii= Higher Education in Russia*. 2020;10:161-167. (In Rus.) <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-10-161-167>
2. Ryabchikova N.N. Higher agricultural education and science in the system of cluster-network management of the Russian economy. *Food Policy*

3. Чистова Я.С., Занфирова Л.В., Коваленок Т.П. Интенсификация процесса подготовки инженеров для агропромышленного комплекса // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. Ч. 2. С. 492-498. EDN: RUFHQG.

4. Лобачёв А.А., Мамаева И.А. Особенности развития электронной информационно-образовательной среды в современных условиях // Образовательная деятельность вуза в современных условиях: Материалы Международной научно-методической конференции. Караваево: Костромская ГСХА, 2017. С. 34. EDN: YOVERT.

5. Симан А.С., Жилиева В.В. Электронная информационно-образовательная среда в условиях государственной аккредитации вуза // Международный научный журнал. 2020. № 3. С. 121-127. <https://doi.org/10.34286/1995-4638-2020-72-3-121-127>

6. Роберт И.В. Развитие информатизации образования в условиях цифровой трансформации // Педагогика. 2022. Т. 86, № 1. С. 40-50. EDN: FWHKKG.

7. Бекоева М.И. Принципы и этапы реализации педагогической диагностики // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 1055. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=18946> (дата обращения: 03.05.2023). EDN: VIESJJ.

8. Белошицкий А.В., Ларина Т.В. Психолого-педагогические особенности мониторинга, диагностики и контроля в образовательном процессе вуза // Высшее образование сегодня. 2011. № 5. С. 73-75. EDN: OCOURR.

9. Симан А.С., Шингарева М.В. Комплексная диагностика достижений студентов по учебной дисциплине вуза в условиях компетентного подхода // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина». 2014. № 4. С. 106-109. EDN: TJGGZJ.

10. Alipichev A., Nazarova L., Shingareva M., Siman A. Improving the credibility of pedagogical diagnostics in E-Learning. CEUR Workshop Proceedings. 2020;2861:203-209. EDN: LGLVAA.

11. Абаскалова Н.П. и др. Образование как целевой ресурс в развитии личности: теория, методология, опыт: Монография. Стерлитамак: Фобос, 2014. 359 с. EDN: XTFRYL.

12. Меликов А.В. Построение иерархий в системе оперативного анализа данных // Вестник Воронежского государственного университета. Серия «Системный анализ и информационные технологии». 2012. № 1. С. 130-134. EDN: PBSGLD.

13. Nikitin P., Gorokhova R., Bazhenov R., Bystrenina I. Applied orientation and interdisciplinary integration as a factor in increasing student learning motivation. Universal Journal of Educational Research. 2020;8(10):4931-4938. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081065>

Критерии авторства

Я.С. Чистова – проведение исследования, создание черновика рукописи, визуализация результатов;

Е.Н. Козленкова – разработка методологии исследования, анализ и интерпретация результатов;

Л.И. Назарова – теоретическое обоснование проблемы исследования и его перспективных направлений, создание окончательной версии рукописи.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов и несут ответственность за плагиат

Статья поступила в редакцию 12.05.2023; поступила после рецензирования и доработки 23.05.2023; принята к публикации 23.05.2023

and Security. 2022;9(1):121-140. (In Rus.) <https://doi.org/10.18334/ppib.9.1.113882>

3. Chistova Ya.S., Zanfirova L.V., Kovalenok T.P. Intensification of training engineers for the agro-industrial sector. *Tekhnologicheskie novatsii kak faktor ustoychivogo i effektivnogo razvitiya sovremennogo agropromyshlennogo kompleksa: materialy Natsionalnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Ryazan'. 2020;2:492-498. (In Rus.)

4. Lobachev A.A., Mamaeva I.A. Peculiarities of creating electronic informational and educational environment in modern conditions. *Obrazovatel'naya deyatel'nost' vuzov v sovremennykh usloviyakh: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii*. Karavaevo. 2017:34. (In Rus.)

5. Siman A.S., Zhilyaeva V.V. Electronic information-educational environment under conditions of state university accreditation. *International Scientific Journal*. 2020;3:121-127. (In Rus.)

6. Robert I.V. Development of informatization of education in the context of digital transformation. *Pedagogika = Russian Education and Society*. 2022;86(1):40-50. (In Rus.)

7. Bekoyeva M.I. Principles and stages diagnostics teaching. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2015;1-1:1055. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=18946> (In Rus.)

8. Beloshitskiy A.V., Larina T.V. Psychological and pedagogical features of monitoring, diagnostics and control in the educational process of the university. *Vyshee obrazovanie segodnya*. 2011;5:73-75. (In Rus.)

9. Siman A.S., Shingareva M.V. Complex diagnostics of achievements of students on a subject matter of higher education institution in the conditions of competence-based approach. *Vestnik of Moscow Goryachkin Agroengineering University*. 2014;4:106-109. (In Rus.)

10. Alipichev A., Nazarova L., Shingareva M., Siman A. Improving the credibility of pedagogical diagnostics in E-Learning. *CEUR Workshop Proceedings*. 2020;2861:203-209.

11. Abaskalova N.P. et. Al. Education as a target resource in personality development: theory, methodology, experience: monograph. Sterlitamak, 2014. 359 p. (In Rus.)

12. Melikov A.V. The hierarchic construction in the system of operational data analysis. *Proceedings of Voronezh State University. Series: Systems Analysis and Information Technologies*. 2012;1:130-134. (In Rus.)

13. Nikitin P., Gorokhova R., Bazhenov R., Bystrenina I. Applied orientation and interdisciplinary integration as a factor in increasing students learning motivation. *Universal Journal of Educational Research*. 2020;8(10):4931-4938. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081065>

Contribution

Ya.S. Chistova – conducting the research, drafting the manuscript, visualizing the results;

E.N. Kozlenkova – developing the research methodology, analyzing and interpreting the results;

L.I. Nazarova – providing theoretical grounds for the research problem and describing further research goals, revising and editing the final version of the manuscript.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests regarding the publication of this article and bear equal responsibility for plagiarism.

Received 12.05.2023; revised 23.05.2023; accepted 23.05.2023