Категориальный аппарат и научные основания управления качеством инженерно-технического образования

Закиева Рафина Рафкатовна – д-р. пед. наук, доцент, Казанский государственный энергетический университет (Казань, Россия); rafina@bk.ru

Аннотация. *В статье рассматриваются категориальный аппарат и научные основания управления качеством образования, в том числе инженерно-технического. Характеризуются методы анализа данных, подходы к исследованию, концептуально-методологические основы управления качеством образования, принципы оценочной деятельности, ведущие идеи ученых. Представлен механизм управления качеством инженерно-технического образования.*

Ключевые слова. *Научные основания, качество образования, категориальный аппарат теоретико-методологические основы, методология, инженерно-техническое образование, механизм управления качеством образования.*

В современной системе высшего технического образования произошли изменения (определены цель, основные задачи и приоритеты стратегии научно-технологического развития Российской Федерации; установлены основные направления деятельности по достижению цели развития энергетики; обозначены приоритетные направления проектов технологического суверенитета и проектов структурной адаптации экономики [1–3]), которые требуют осмысления научных оснований управления его качеством. Инженерные специалисты сегодня должны владеть предпринимательскими, коммуникационными, лидерскими навыками; обладать способностью к самооценке и самоконтролю, критическим и бизнес-мышлением, креативностью, гибкостью; знать информационные технологии, иностранные языки, профессиональную этику; уметь работать в мультидисциплинарных и мультикультурных командах и пр. Подготовка компетентных инженеров нового типа, обладающих актуальными знаниями, умениями и навыками, умеющих действовать в условиях постоянных изменений и неопределенности, требует поиска и внедрения педагогических инноваций в научные основания управления качеством инженерно-технического образования.

Категориальный аппарат. Понятие *«качество образования»* неоднозначно. В «Кратком терминологическом словаре в области управления качеством высшего образования» В.В.Азарьевой, О.А.Горленко и В.М.Григорьева это «соответствие деятельности образовательных учреждений установленным потребностям, целям, требованиям, нормам (стандартам)» [4, с. 17].

М.Л.Агранович и П.Е.Кондрашов отмечают, что группы потребителей вкладывают в данное понятие разный смысл и трактуют его в соответствии с задачей исследования. Качество образования рассматривается, во-первых, в соответствии с образовательными стандартами и как отражение условий, в которых проходит процесс обучения; во-вторых, как соответствие требованиям и ожиданиям внешних заказчиков и потребителей [5, с. 7].

По мнению Н.А.Селезневой, качество образования представляет собой «социальную категорию, определяющую состо-

яние и результативность процесса образования в обществе, его соответствие потребностям и ожиданиям общества (различных социальных групп) в развитии и формировании гражданских, бытовых и профессиональных компетенций личности» [6, с. 22]. В.И.Добреньков отмечает соответствие «его методов и организационных форм формам культурной институциональной практики» [7, с. 116], подчеркивая, что при отсутствии такого соответствия утрачивается смысл образования как социального института.

Г.В.Скок выделяет в характеристиках данного понятия «качество ценностей, целей и норм, где цель формируется в русле заявленных ценностей при условии возможности проверки ее достижения» [8, с. 223]. Традиционно целью образования является всестороннее развитие личности, условия для этого должны быть обеспечены соответствующими содержательно-процессуальными характеристиками образования. Эта мысль, по сути, звучит у В.А.Болотова (и мы с ним полностью солидарны), трактующего качество образования как интегральную характеристику «системы оценки образования», отражающую «степень соответствия реальных достигаемых образовательных результатов нормативным требованиям, социальным и личностным ожиданиям» [9, с. 13]. В таких условиях особую актуальность приобретает непрерывная объективная и интегративная оценка профессионального развития обучающихся, без которой нельзя осуществить управление качеством образования.

«*Управления качеством*» – тоже многозначное понятие. Широко известны международный стандарт управления качеством ISO-9001 и его российский вариант ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Национальный стандарт Российской Федерации системы менеджмента качества» [10]. По мнению экспертов, многие из требований данных стандартов (например, единство образовательного пространства; преемственность основных образовательных программ; формирование основных профессиональных образовательных программ различных уровней сложности, профилей и направленности с учетом образовательных потребностей и способностей обучающихся, а также потребностей общества и государства в квалифицированных кадрах и др.) вполне соответствуют задачам современного образования [11].

А.О.Кравцов считает, что данное понятие включает «аспекты общей функции управления», определяющие «политику, цели и ответственность в области качества» и реализуемые «с помощью планирования, контроля, обеспечения и улучшения качества» [12, с. 8]. По мнению Т.И.Чирковой, на самом деле речь идет о качественном управлении процессами [13].

Управление качеством образования мы будем рассматривать как планомерно и системно осуществляемый процесс стратегических и оперативных действий, направленных на диагностику, улучшение, контроль и оценку профессионального развития обучающегося. Именно качественное управление должно стать основным показателем эффективности и уровня работы образовательной организации. Например, для улучшения профессионального развития студентов необходимо создать условия, максимально приближенные к реальной профессиональной практике.

Научные основания определяются как «фундаментальные представления, понятия и принципы науки, определяющие стратегию исследования, организующие в целостную систему многообразие конкретных теоретических и эмпирических знаний и обеспечивающие их включение в культуру той или иной исторической эпохи» [14, с. 546]. Основания педагогики включают совокупность понятий, концепций, методов (педагогических, психологических, философских

и др.) и теорий (методологии, системного анализа, теории управления и др.).

Научные основания управления качеством инженерно-технического образования. В течение 2015–23 гг. в Казанском государственном энергетическом университете мы проводили исследование управления качеством образования, связанное с интегративной оценкой профессионального развития студентов – будущих инженеров направления подготовки «Электроника и наноэлектроника». Максимальная погрешность выборки (при доверительной вероятности 0,95, генеральной совокупности всех респондентов 1013 чел., размере выборки 648 чел.) равна 2,31 %. Для наблюдения были отобраны две группы ПЭ-1-19 (4 курс – 23 человека) и ПЭ-2-19 (4 курс – 22 человека) с тождественными характеристиками. На основе полученной информации отслеживались и корректировались учебно-исследовательская деятельность и процесс развития обучающихся. В результате была разработана интегративная модель оценки профессионального развития обучающихся, учитывающая индивидуальные особенности и контекст образовательной среды университета.

Применялись различные *методы анализа данных:*

– *теоретический* – выявляет основные теоретические концепции и гипотезы, составляющие основу анализа различной литературы, государственных и нормативных документов (сопоставление, классификация, конкретизация, обобщение и т.д.);

– *эмпирический* – включает проведение контролируемого исследования (педагогический эксперимент, наблюдение, экспертную оценку, анализ результатов образовательной деятельности, беседу, опрос и др.);

– *статистический* – применяется для обработки и анализа полученных данных. Мы разработали excel-модели для определения: надежности (обеспеченность точности и стабильности процедуры измерения с помощью Коэффициента альфа Кронбаха[1]), валидности (обеспеченность соответсвия теста измеряемому свойству с помощью формулы точности бинарного прогноза Тейлора-Рассела[2]); репрезентативности оценочных материалов (мера соотвествия тестовых норм выбранному контингенту определялась с помощью Хи-хвадрата К.Пирсона[3]); достоверности (устойчивость тестов к фальсификации устанавливалась с помощью заданий на случайное угадывание А.Г.Шмелева) [15];

– *прогностический* – способствует достижению определенных результатов (проспективный анализ), направлен на изучение влияния конкретного вмешательства или фактора на исходы.

Вместе с тем, несмотря на большое количество работ о контроле и мето-

[1] *Коэффициент альфа Кронбаха* показывает внутреннюю согласованность характеристик, описывающих один объект, но не является показателем гомогенности объекта. Коэффициент часто используется в общественных науках и психологии при построении тестов и для проверки их надежности.

[2] *Диаграммы Тейлора–Рассела* разбивают эллипсоиды рассеяния на четыре области, соответствующие комбинациям двух бинарных переменных: «нанять–отказать по результатам теста» и «успех–неудача в профессиональной деятельности».

[3] *Критерий согласия Пирсона* (Хи-квадрат) – непараметрический метод, позволяющий оценить значимость различий между фактическим (выявленным в результате исследования) количеством исходов или качественных характеристик выборки, попадающих в каждую категорию, и теоретическим количеством, которое можно ожидать в изучаемых группах при справедливости нулевой гипотезы, т.е. статистическую значимость различий двух или нескольких относительных показателей (частот, долей).

дах оценки качества образования в вузах, проблема методологических оснований для получения информации, важной для управления им в технических университетах, остается недостаточно изученной.

В энциклопедическом и философском словарях *методология* определяется как «учение о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности» [16, с. 585], «система принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности, а также учение об этой системе» [17, с. 357]. В технической сфере данное понятие сужено до общего подхода «к решению задач того или иного класса» [18, с. 69]. Неоднозначность и нечеткость трактовок обусловлены неопределенностью в понимании методологии и ее предмета, устойчивым представлением о том, что она применима только к научно-исследовательской работе и не используется в других видах человеческой деятельности; недостаточным вниманием к достижениям в кибернетике, теории систем, системном анализе, управлении и т.д. [19]. Мы под *методологией* понимаем учение об организации деятельности и считаем, что любая практическая деятельность содержит теоретические компоненты.

Среди *научных подходов к исследовательской деятельности* выделим следующие:

– *системный* – обеспечивает исследования и проектирования систем, в том числе педагогических, обладающих образовательными функциями и структурой, необходимой для их выполнения (И.В.Блауберг, Л.В.Загрекова, В.П.Кузьмин, Э.Г.Юдин и др.);

– *деятельностный* – ориентирован на проектирование новообразований в опыте и личности студента, выявление деятельностных индикаторов сформированности компетенций (В.С.Леднев, Д.А.Леонтьев и др.);

– *личностно-ориентированный* – направлен на создание условий (личностно-развивающих ситуаций) для становления ценностно-смысловой и креативной сферы личности компетентного, конкурентоспособного специалиста (Н.А.Алексеев, Е.В.Бондаревская, И.А.Зимняя, В.В.Сериков и др.);

– *компетентностный* – регулирует построение содержания образования, позволяет уточнить представления о качестве образования с точки зрения достижения и оценки его результата – сформированности общекультурных и профессиональных компетенций выпускника технического вуза (В.И.Байденко, Э.Ф.Зеер, А.А.Кирсанов, В.В.Сериков, И.И.Халеева, А.В.Хуторской, E.B.Johnson, S.R. Tiwari и др.);

– *кибернетический* – позволяет моделировать обучение как процесс передачи и переработки информации с помощью нейротехнологии и искусственного интеллекта (С.И.Архангельский, И.А.Винер, Е.И.Машбиц, Д.А.Новиков и др.);

К *концептуально-методологическим основам управления качеством инженерно-технического образования* можно отнести: представление о целостности оценки профессионального роста специалиста – несводимости ее к суммарным показателям успеваемости по отдельным учебным предметам (Н.В.Акинфеева, В.А.Болотов, Н.Ф.Ефремова, А.М.Новиков, В.В.Сериков и др.); основы педагогической квалиметрии, включающие принципы оценки профессионального развития студентов (В.С.Аванесова, К.Ингенкамп, Г.Ф.Карпова, В.М.Полонский, Н.М.Розенберг и др.); концепции развивающего потенциала цифровой трансформации образования (Л.Л.Босова, С.Г.Григорьев, И.Ш.Мухаметзянов, И.В.Роберт, Т.Ш.Шихнабиева и др.).

Актуальными *принципами оценочной деятельности*, используемыми в управлении качеством инженерно-технического

образования, являются системность, педагогическая целесообразность, целостность (несводимость оценки развития профессиональной компетентности к суммарным показателям предметной успеваемости, зависимость результата от содержательных и процессуальных характеристик обучения), непрерывность, цикличность, оптимальность набора проверяемых показателей и их репрезентативность.

Теоретические основы исследования включают теории и знания, которые служат базой для новых идей и гипотез. Наиболее значимыми при управлении качеством образования, в частности, инженерно-технического, нам представляются следующие концептуальные положения и идеи: процесс развития человека, самореализации и самосовершенствования его личности является непрерывным и поступательным (Л.С.Выготский); образовательный процесс – сложная система, функционирующая в определенных условиях и зависящая от множества факторов, результаты ее работы можно измерить кибернетическими методами (А.М.Новиков); деятельность – это действие и занятие (например, труд, учеба или игра), преобразующие действительность и развивающие личность (С.Л.Рубинштейн); структура личности складывается из множества факторов (знаний, навыков, опыта, ценностей и убеждений и др.), которые человек приобретает в ходе своего развития (А.Н.Леонтьев); для успешного выполнения определенных задач и решения проблем в различных областях жизни необходимо сформировать определенные компетенции как интегрированные характеристики личности, включающие знания, умения, навыки, ценности и опыт деятельности (В.А.Болотов); чтобы выработать нужные компетенции и навыки, следует создать условия для самоактуализации и самореализации каждого обучающегося (В.В.Сериков); обучение должно быть интерактивным, адаптивным и персонализированным, в ходе образовательного процесса следует учитывать индивидуальные особенности и предпочтения обучающегося (В.И.Блинов); структура содержания образования является иерархической, каждый ее уровень имеет свои цели и задачи, направленные на формирование всесторонне развитой личности (В.С.Леднёв).

Также значимыми являются положения о педагогической квалиметрии; разработка методов и процедур для измерения различных аспектов образовательного процесса, учебных достижений, уровня профессиональной подготовки, удовлетворенности обучающихся и др. (В.С.Аванесов); о понятийно-терминологическом аппарате, включая понятия «качество образования», «управление качеством образования», «оценка качества образования» и др. [20] (В.М.Полонский); о создании эффективных систем, управляемых человеком, об эргономике[4] в инженерной подготовке (В.П.Зинченко).

Важны концептуальные положения управления качеством образования в технических университетах (о раскрытии индивидуально-личностного потенциала студентов, учете их способностей и профессионально-личностных планов при построении индивидуальных маршрутов), сформулированные учеными Томского политехнического университета и Санкт-Петербургского политехнического университета [21; 22]; исследова-

[4] *Эргономика* – инженерия человеческого фактора, представляющая собой применение психологических и физиологических принципов к разработке продуктов, процессов и систем. Основные цели – уменьшение человеческих ошибок, повышение производительности и доступности системы, безопасности, здоровья и комфорта с особым упором на взаимодействие между человеком и оборудованием.

ния, в которых разрабатываются гуманитарные аспекты инженерного образования (С.Д.Галлиулина, Р.М.Петруневой, Н.В.Чигиринской и др.).

Опираясь на уже имеющиеся научные основания, сформулируем следующее концептуальное положение: чтобы подготовить компетентного специалиста (в том числе в ходе получения инженерно-технического образования), необходимо создать условия для его личностно-ориентированного и профессионального развития с помощью *механизма управления качеством образования*. Данный механизм позволяет создать условия для личностно-ориентированного и профессионального становления обучающегося, его составляющими выступают: выявление состояния (ситуации) развития студента, причин отклонения этого процесса от требований стандарта; выработка рекомендаций по устранению пробелов путем нововведений; внесение корректировок в содержательные и процессуальные компоненты системы подготовки будущего инженера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента РФ от 28 февраля 2024 г. № 145) [Электронный ресурс].: http://static.kremlin.ru/media/ events/files/ru/HHNAzTI1guvX9Y00yaFA4KkMWPyYcWS8.pdf.

2. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 09.06.2020 № 1523-р) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4IgsApssm6mZRb7wx.pdf.

3. Приоритетные направления проектов технологического суверенитета и структурной адаптации экономики Российской Федерации (утверждены постановлением Правительства РФ от 15.04.2023 № 603) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://publication.pravo.gov.ru/Document/ View/0001202304170025.

4. *Азарьева В.В., О.А.Горленко, В.М.Григорьев и др.* Краткий терминологический словарь в области управления качеством высшего и среднего профессионального образования. СПб., 2006. 44 с.

5. *Агранович М.Л., Кондрашов П.Е.* Индикаторы оценки качества образования // Директор школы. 2007. № 5. С. 5–16.

6. *Селезнева Н.А.* Качество высшего образования как объект системного исследования: лекция-доклад. М., 2002. 95 с.

7. *Добреньков В.И., Нечаев В.Я.* Общество и образование. М., 2003. 381 с.

8. *Скок Г.В.* Формирование ценностей и норм как основы построения системы качества образования. Новосибирск, 2000. 380 с.

9. *Болотов В.А., Сериков В.В.* Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика. 2019. № 10. С. 8–16.

10. Международный стандарт управления качеством ISO-9001 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.iso.org/ru/iso-9001-quality-management.html.

11. *Мухаметзянова Ф.Ш., Шайхутдинова Г.А.* О необходимости перехода современной системы дополнительного профессионального образования в пространство опережающего образования // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2022. № 2. С. 112–118.

12. *Кравцов А.О.* Управление качеством образования: в поисках концептуальной модели [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://center-imc.ru/wp-content/uploads/2020/06/1-Кравцов-АО.pdf?ysclid=lw0j4sw3ia193896309.

13. *Чиркова Т.И.* Психология понимания. Нижний Новгород, 2023. 146 с.

14. Новая философская энциклопедия / Под ред. В.С.Степина. М., 2001. 744 с.

15. *Закиева Р.Р.* Современная инженерная деятельность и проблемы подготовки к ней // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2023. № 10. С. 57–62.

16. Советский энциклопедический словарь. М., 2002. 1628 с.

17. Философский энциклопедический словарь. М., 1983. 840 с.

18. *Эйрес Р.* Научно-техническое прогнозирование и долгосрочное планирование. М., 1971. 296 с.

19. *Новиков А.М., Новиков Д.А.* Методология. М., 2007. 668 с.

20. Полонский В.М. Словарь результатов научно-педагогических исследований // Педагогика. 2022. Т. 86. № 2. С. 37–45.

21. *Похолков Ю.П., Муравлев И.О., Жадан В.А. и др.* Комплексный подход к оценке уровня освоения студентами запланированных компетенций // Инженерное образование. 2022. № 31. С. 46–57.

22. *Борщенко Г.М., Рубцова А.В.* Использование концепции микрообучения в учебной деятельности вуза // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М.Акмуллы. 2023. Т. 2. № 1. С. 59–62.

Дата поступления – 05.04.24

Categorical apparatus and scientific foundations of quality management of engineering and technical education

Rafina R. Zakieva – Dr. Sci. (Pedagogics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Industrial Electronics, Kazan State Energy University (Kazan, Russia); rafina@bk.ru

Abstract. *The article examines the categorical apparatus and scientific foundations of education quality management, including engineering and technical education. Data analysis methods, research approaches, conceptual and methodological foundations of education quality management, principles of evaluation activity, leading ideas of scientists are characterized. The mechanism of quality management of engineering and technical education is presented.*

Key words. *Scientific foundations, quality of education, categorical apparatus, theoretical and methodological foundations, methodology, engineering and technical education, mechanism of quality management of education.*

REFERENCES

1. Strategiya nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii (utverzhdena Ukazom Prezidenta RF ot 28 fevralya 2024 g. No. 145) [The strategy for scientific and technological development of the Russian Federation (was approved by Decree of the President of the Russian Federation of February 28, 2024. No. 145)]. Available at: http://static.kremlin.ru/media/ events/files/ru/ HHNAzTI1guvX9Y00yaFA4KkMWPyYcWS8.pdf.

2. Energeticheskaya strategiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2035 goda (utverzhdena rasporyazheniyem Pravitel'stva RF ot 09.06.2020. No. 1523-r) [The Energy Strategy of the Russian Federation for the period until 2035 (was approved by Decree of the Government of the Russian Federation dated 06.09.2020. No. 1523-r)]. Available at: http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4IgsApssm6mZRb7wx.pdf.

3. Prioritetnyye napravleniya proyektov tekhnologicheskogo suvereniteta i strukturnoy adaptatsii ekonomiki Rossiyskoy Federatsii (utverzhdeny postanovleniyem Pravitel'stva RF ot 15.04.2023 № 603) [The priority areas of projects for technological sovereignty and structural adaptation of the economy of the Russian Federation were approved by Decree of the Government of the Russian Federation of April 15, 2023. No. 603]. Available at: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202304170025.

4. *Azaryeva V.V., O.A.Gorlenko, V.M.Grigoryev i dr.* Kratkiy terminologicheskiy slovar v oblasti upravleniya kachestvom vysshego i srednego professionalnogo obrazovaniya [A brief terminological dic-

tionary in the field of quality management of higher and secondary vocational education]. Saint Petersburg, 2006. 44 p.

5. *Agranovich M.L., Kondrashov P.Ye.* Indikatory otsenki kachestva obrazovaniya [Indicators for assessing the quality of education]. *Direktor shkoly* [School Director]. 2007. No. 5. P. 5–16.

6. *Selezneva N.A.* Kachestvo vysshego obrazovaniya kak obyekt sistemnogo issledovaniya: lektsiya-doklad [The quality of higher education as an object of systemic research: lecture-report]. Moscow, 2002. 95 p.

7. *Dobrenkov V.I., Nechayev V.Ya.* Obshchestvo i obrazovaniye [Society and education]. Moscow, 2003. 381 p.

8. *Skok G.V.* Formirovaniye tsennostey i norm kak osnovy postroyeniya sistemy kachestva obrazovaniya [Formation of values and norms as the basis for building a quality education system]. Novosibirsk, 2000. 380 p.

9. *Bolotov V.A., Serikov V.V.* Kompetentnostnaya model: ot idei k obrazovatelnoy programme [Competence model: from idea to educational program]. *Pedagogika* [Pedagogy]. 2019. No. 10. P. 8–16.

10. Mezhdunarodnyy standart upravleniya kachestvom ISO-9001 [International quality management standard ISO-9001]. Available at: https://www.iso.org/ru/iso-9001-quality-management.html.

11. *Mukhametzyanova F.Sh., Shaykhutdinova G.A.* O neobkhodimosti perekhoda sovremennoy sistemy dopolnitelnogo professionalnogo obrazovaniya v prostranstvo operezhayushchego obrazovaniya [On the need for the transition of the modern system of additional professional education into the space of advanced education]. *Professionalnoye obrazovaniye v Rossii i za rubezhom* [Professional education in Russia and abroad]. 2022. No. 2. P. 112–118.

12. *Kravtsov A.O.* Upravleniye kachestvom obrazovaniya: v poiskakh kontseptualnoy modeli [Education quality management: in search of a conceptual model]. Available at: http://center-imc.ru/wp-content/uploads/2020/06/1-Kravtsov-AO.pdf?ysclid=lw0j4sw3ia193896309.

13. *Chirkova T.I.* Psikhologiya ponimaniya [Psychology of understanding]. Nizhniy Novgorod, 2023. 146 p.

14. *Stepina V.S.* Novaya filosofskaya entsiklopediya [New philosophical encyclopedia]. Moscow, 2001. 744 p.

15. *Zakiyeva R.R.* Sovremennaya inzhenernaya deyatelnost' i problemy podgotovki k ney [Modern engineering activity and problems of preparation for it]. *Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* [News of the Volgograd State Pedagogical University]. 2023. No. 10. P. 57–62.

16. Sovetskiy entsiklopedicheskiy slovar [Soviet encyclopedic dictionary]. Moscow, 2002. 1628 p.

17. Filosofskiy entsiklopedicheskiy slovar [Philosophical encyclopedic dictionary]. Moscow, 1983. 840 p.

18. *Eyres R.* Nauchno-tekhnicheskoye prognozirovaniye i dolgosrochnoye planirovaniye [Scientific and technical forecasting and long-term planning]. Moscow, 1971. 296 p.

19. *Novikov A.M., Novikov D.A.* Metodologiya [Methodology]. Moscow, 2007. 668 p.

20. *Polonskiy V.M.* Slovar rezultatov nauchno-pedagogicheskikh issledovaniy [Dictionary of the results of scientific and pedagogical research]. *Pedagogika* [Pedagogy]. 2022. T. 86. No. 2. P. 37–45.

21. *Pokholkov YU.P., Muravlev I.O., Zhadan V.A. i dr.* Kompleksnyy podkhod k otsenke urovnya osvoyeniya studentami zaplanirovannykh kompetentsiy [An integrated approach to assessing the level of student's mastery of planned competencies]. *Inzhenernoye obrazovaniye* [Engineering Education]. 2022. No. 31. P. 46–57.

22. *Borshchenko G.M., Rubtsova A.V.* Ispolzovaniye kontseptsii mikroobucheniya v uchebnoy deyatelnosti vuza [Using the concept of microlearning in the educational activities of a university]. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. M.Akmully* [Bulletin of the Bashkir State Pedagogical University named after. M.Akmully]. 2023. T. 2. No. 1. P. 59–62.

Submitted – April 05, 2024