

**Белоновская И.Д.<sup>1</sup>, Петрова С.Д.<sup>2</sup>, Кузнецов В.В.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия

E-mail: t251589@mail.ru, wkusnetsov@yandex.ru

<sup>2</sup>Институт развития образования, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: petrova1977sveta@mail.ru

## **ЭВРИСТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ В РЕШЕНИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ БУДУЩИМИ ТЕХНОЛОГАМИ И КОНСТРУКТОРАМИ**

Современный этап развития машиностроения характеризуется потребностью в высококвалифицированных специалистах, готовых к быстрой смене производственных условий. Проблемы подготовки машиностроителей к динамике мира труда определяют поиск новых средств развития их эвристических профессионально-ориентированных компетенций. В сложившихся социально-политических и экономических условиях определяются характерные направления быстрых трансформаций производственных условий, такие как изменение номенклатуры изделий, программы выпуска изделий, оборудования и оснастки. Эвристические стратегии определяют варианты различных перспективных решений, существенно сокращают длительность поиска оптимальных версий.

Диагностика готовности будущих машиностроителей к решению задач с использованием эвристики выявила существенные проблемы, связанные с преобладанием низкого уровня развития технического мышления (до 57% респондентов) и недостаточного уровня мотивации (до 82%) к использованию эвристических подходов в будущей профессиональной деятельности.

Экспериментальная работа в группах будущих машиностроителей доказала, что комплексное внедрение в образовательный процесс подготовки машиностроителей командных форм освоение эвристических приемов решения производственных задач позволяет интенсифицировать процесс подготовки к изменениям производственных условий. Частота использования эвристических приемов выросла на 47,3%, выросло количество студентов, обладающих повышенным (от 31,3% до 45,7%) или высоким (от 5,2% до 12,7%) уровнями таких умений, усилились проявления высокого уровня общих умений применения эвристических приемов в технических задачах будущей профессиональной деятельности (прирост на 7,1%).

**Ключевые слова:** машиностроитель, машиностроительные задачи, эвристические подходы, стратегий принятия эвристических решений.

**Belonovskaya I.D.<sup>1</sup>, Petrova S.D.<sup>2</sup>, Kuznetsov V.V.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Orenburg State University, Orenburg, Russia

E-mail: t251589@mail.ru; wkusnetsov@yandex.ru

<sup>2</sup>Institute of Education Development, Ekaterinburg, Russia

E-mail: petrova1977sveta@mail.ru

## **HEURISTIC APPROACHES IN SOLVING ENGINEERING PROBLEMS BY FUTURE TECHNOLOGISTS AND DESIGNERS**

The modern stage of development of mechanical engineering is characterized by the need for highly qualified specialists who are ready for a quick change of production conditions. The problems of preparing machine builders for the dynamics of the world of work determine the search for new means of developing their heuristic professionally-oriented competencies. In the prevailing socio-political and economic conditions, characteristic directions of rapid transformations of production conditions are determined, such as changes in the product range, product release programs, equipment and tooling. Heuristic strategies determine options for various promising solutions, significantly reduce the duration of the search for optimal versions.

Diagnostics of the readiness of future machine builders to solve problems using heuristics revealed significant problems associated with the predominance of a low level of development of technical thinking (up to 57% of respondents) and insufficient motivation (up to 82%) to use heuristic approaches in future professional activity.

Experimental work in groups of future machine builders proved that the integrated introduction of command forms into the educational process of training machine builders, the development of heuristic techniques for solving production tasks allows to intensify the process of preparation for changes in production conditions. The frequency of using heuristic techniques increased by 47.3%, the number of students with increased (from 31.3% to 45.7%) or high (from 5.2% to 12.7%) levels of such skills increased, manifestations of a high level of general skills of using heuristic techniques in technical tasks of future professional activity increased (an increase of 7.1%).

**Key words:** machine builder, machine-building tasks, heuristic approaches, strategies for making heuristic decisions.

Современный этап развития машиностроения характеризуется потребностью в высококвалифицированных специалистах, готовых к быстрой смене производственных условий. В отличие от начала XXI века ситуация развития отечественной индустрии существенно изменилась.

В условиях жестких внешних санкций на поставки оборудования инструментов для машиностроения государство перешло к реализации крупных инфраструктурных проектов и обеспечению гарантированного спроса на продукцию отечественной промышленности, что в перспективе должно «...позволить перевести российскую промышленность на автономную работу и вытеснить импортную технику с российского рынка» [1, С. 120].

Как следствие тенденции расширения производства в российских промышленных регионах на рынке труда прогнозируется устойчивый рост вакансий в сфере машиностроения. Уже сейчас повсеместно лидирует спрос не только на квалифицированных рабочих, который практически не снижался, но на инженерные кадры высшего звена.

Например, по данным интерактивного портала Агентства по развитию человеческого капитала и трудовых ресурсов только в Ульяновской области ежегодно ожидается востребованность до 170 различных специалистов высшего звена по широкому спектру направлений подготовки

«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (рисунок 1).

Так, предприятия промышленного и оборонно-промышленного комплекса Свердловской области нуждаются в десяти тысячах сотрудников на 2024 год (данные отдела машиностроения и оборонно-промышленного комплекса регионального министерства промышленности и науки [2]).

В промышленных отраслях Оренбурга число свободных вакансий выросло уже на 152%. Рост спроса связан с увеличением темпов производства, объёмов выпускаемой продукции, выводом на рынок новых продуктов. Всего в марте 2023 г. были обозначены 182 вакансии: аппаратчики, бригадиры, газовщики, инженеры. Спрос на инженеров в Оренбурге вырос на 29% [3].

В сложившихся социально-политических и экономических условиях определяются характерные направления быстрых трансформаций производственных ситуаций, такие как изменение номенклатуры изделий, программы выпуска изделий, вида оборудования и оснастки. Требует новых подходов и интенсификации решения характерных машиностроительных задач: разработка или модернизация конструкции или технологического процесса изготовления изделия. Как правило, известные типовые решения не позволяют получить результат, полностью отвечающий современным требованиям новых производственных задач. В то же время эвристические приёмы

не только определяют многовариантные перспективные решения, но существенно сокращают длительность их поиска и отбора. Под эвристическими приемами (эвристиками) мы будем понимать систему операций, выработанную в ходе решения творческой задачи и направленную на получение новой и преобразование существующей информации.

Потребность в эвристических стратегиях решения задач машиностроения проявилась в



Рисунок 1 – Прогноз растущих потребностей в специалистах высшего звена в сфере машиностроения в Российской регионе

требованиях к компетенциям технологов и конструкторов. Так, опросы работодателей, проведённые авторами на базах практик будущих машиностроителей в Оренбургской и Свердловской областях, выявили избирательность рекрутинговых агентств в подходе к приему на работу и назначению на инженерные должности. Кроме таких традиционных требований к претендентам как «владение информационными технологиями», «знание типовых программных сред», «владение методами программирования станков ЧПУ», все чаще указываются «умение разрешать технологические проблемы нового современного оборудования» (27,3% опрошенных), «умение внедрять/адаптировать новые технологические/технические процессы на современном оборудовании» (28,3%), «принимать решение в быстроменяющихся условиях производства» (17,8%), «быть готовым самостоятельно решать технические (технологические, конструкторские, организационные и т. д.) вопросы» (21,6%), «быть готовым решать нестандартные задачи в производственных условиях» (15,7%). Такие компетенции, как показывает опыт инженерных вузов, формируются при освоении эвристических стратегий и приемов решения профессиональных задач [4]-[9]. В публикациях Оренбургского государственного университета также представлены позитивные результаты освоения студентами эвристических стратегий, методов и методик [10]-[12].

Таким образом, внешние и внутренние объективные обстоятельства, динамика современного отечественного производства определяют поиск средств формирования эвристических профессионально-ориентированных компетенций будущих технологов и конструкторов в сфере машиностроения, актуализируют необходимость подготовки будущих машиностроителей к освоению эвристических подходов в решении задач машиностроения.

Основные требования к подготовке будущих машиностроителей определяются Федеральными государственными стандартами среднего профессионального и высшего образования.

Представим компетенции (на примере ФГОС ВО 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств), в которых прямо или опосредствованно указывается необходимость освоения выпускником эвристических подходов к решению задач машиностроения (рисунок 2).



Рисунок 2 – Компетенции ФГОС ВО 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, актуализирующие эвристические стратегии решения задач машиностроения

Анализ выделенных компетенции ФГОС ВО показал, что их реализация требует изучения основных эвристических стратегий решения технических задач. Выделим основные виды эвристических стратегий решения задач, которые могут быть использованы в машиностроении и в процессе подготовке будущих технологов и конструкторов [13]–[15] (рисунок 3).

В качестве методов реализации таких стратегий могут быть использованы как отдельно, так и совместно, широко применяемые в ТРИЗ методы мозгового штурма, эвристических вопросов, проб и ошибок, списков контрольных вопросов, Р-групп, синектики и другие (например, представленные в обзоре А.Р. Юсупова).

Экспериментальная проверка результативности формирования компетенций ФГОС ВО, представленных на рисунке 2, была проведена с использованием педагогической технологии «Генератор идея – лаборатория поддержки», разработанной С.Д. Петровой в соавторстве с И.Д. Белонюковой [16], [17].

Была принято, что для освоения компетенций ФГОС ВО (рисунок 2), необходимы три типа умений: использование эвристических приемов в выявлении технического противоречия; использование эвристических приемов в решении технологических задач; решение технических задач обеспечения техники безопасности.

В целях адаптации к условиям вузовской подготовки будущих машиностроителей были использованы технологические задания высокого уровня сложности. Было принято, что для будущей

деятельности в сфере машиностроения для технолога и конструктора системообразующими являются оперативные умения образной трансформации «реальный объект ↔ технический объект ↔ образ технического объекта ↔ обобщенный образ», что сопровождается развитием умений рациональной организации технической деятельности, воплощения технической идеи в реальную практику.

В качестве технологических задач были использованы: выбор метода обработки элементарной поверхности заготовки (стратегия функционально-целевого анализа), выбор маршрута обработки поверхности (стратегия использования информации), выбор оборудования (стратегия анализа противоречий), выбор инструмента (стратегия оценочных суждений). Вышеперечисленные методы эвристики варьировались.



Рисунок 3 – Основные эвристические стратегии решения задач машиностроения

На констатирующем этапе эксперимента была проведена входная диагностика 189 участников, обучающихся по направлению подготовки ФГОС ВО 15.03.01 Машиностроение, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, (2019 – 2022гг.). Использованы тесты: на техническую интуицию Дж. К. Беннета; пространственного мышления И.С. Якиманской, В.Г. Зархиной и Х.-М.Х. Кадаяса; исследования интеллекта Р. Амтхауэра; эвристических задач нарастающей степени сложности на основе задач ТРИЗ, АРИЗ [17].

Диагностика готовности будущих машиностроителей к решению задач с использованием эвристики выявила существенные проблемы, связанные с преобладанием низкого уровня развития технического мышления (до 57% респондентов) и недостаточного уровня мотивации (до 82%) к использованию эвристических подходов в будущей профессиональной деятельности.

Эти диагностические средства позволили выявить будущих лидеров команд – студентов, наиболее подготовленных к решению производственных задач, так называемых «генераторов идей», обладающих повышенным или высоким уровнем сформированности умений применения эвристических стратегий.

Формирующий эксперимент включал организационный, продуктивный (универсальный, дифференциальный, обобщающий циклы), результативный этапы

На организационном этапе в группах были согласованы кандидатуры лидеров команд – «генераторов идей», затем вокруг лидеров – «генераторов идей» с помощью преподавателя были сформированы небольшие команды (микро группы) «лаборатории поддержки» по 3 или 4 участника.

На продуктивном этапе реализована авторская методика командной работы.

Первоначально (продуктивно-универсальный цикл) все команды решали одинаковую техническую задачу, предлагали собственное решение, совместно обсуждали ход и результат решения, определяли наилучший и оптимальный варианты.

Затем (продуктивно-дифференциальный цикл) команды решали различные задачи одного уровня сложности, применяя предложенную преподавателем или избранную эвристическую стратегию, а также самостоятельно выбирали своего лидера.

На завершающей стадии (продуктивно-обобщающий цикл) формирующего эксперимента желающие члены команды пробовали свои силы в качестве «генератора идей», пользуясь в решении новой задачи поддержкой своей лаборатории как результативно работающей обученной эвристикам лабораторией.

На результирующем этапе эксперимента по результатам решения задач и повторной диагностике устанавливался уровень сформированности исследуемых умений использования эвристических стратегий и методов в решении задач машиностроения. В динамике отслеживался прирост умений: использования эвристических приемов в выявлении технического противоречия в задачах профессионально-ориентированного содержания; использования эвристических приемов в решении технологических задач; использования эвристических приемов решения задач обеспечения техники производственной безопасности.

Проведенный эксперимент показал, что в ходе командных форм анализа и решения технологических и конструкторских задач с применением различных эвристических стратегий произошло освоение рациональных методик разрешения технических противоречий, описанных в условиях эвристических задач; формирование умений интерпретации понятий в области эвристических приемов, интериоризация смыслов технического противоречия через понятия «технический объект ↔ образ», «описание ↔ сущность ↔ последовательность операций» технологического процесса. Исследовались изменения уровней (низкий (низ), средний (ср), повышенный (пов), высокий (выс)) сформированности умений использования эвристических подходов и методов в решении задач машиностроения будущих технологов и конструкторов на констатирующем (КЭ) и формирующем (ФЭ) этапах эксперимента.

Динамика приращения умений применения эвристических стратегий и методов в ре-

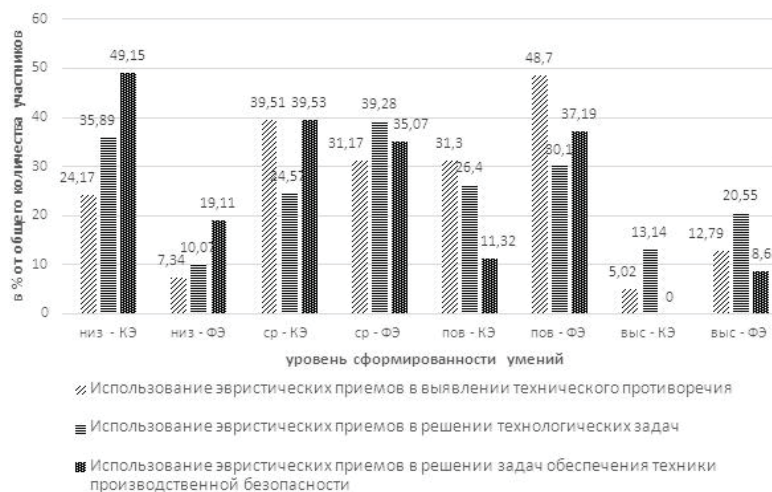


Рисунок 4 – Изменение уровней сформированности умений использования эвристических подходов и методов в решении задач машиностроения будущих технологов и конструкторов

шении задач машиностроения представлена на рисунке 4.

Процесс формирования умений грамотного объяснения, оформления, обоснования, описания, представления технического решения сопровождался принятием языка эвристики и техники.

Процесс решения и обсуждения эвристических задач был связан с «ликвидацией» неопределённостей в ее условиях, заполнением «пустот» в данных, что вызывает необходимость разработки рисунков, эскизов, схем, моделей и других практических визуализирующих действий для иллюстрации условий эвристических задач, моделирования или имитации их решения, воплощения в ходе производственной практики.

Так, частота использования эвристических приемов в выявлении технических противоречий

при выборе многоцелевых станков для обработки заготовок сложной пространственной формы выросло на 47,3%, при этом выросло количество студентов, обладающих повышенным (от 31,3% до 45,7%) или высоким (от 5,2% до 12,7%) уровнями таких умений. Значимые позитивные изменения проявились в стремлении использовать эвристику в задачах обеспечения техники безопасности (прирост повышенного уровня сформированности таких умений на 21,4%). Отметим также проявления высокого уровня общих умений применения эвристических приемов в технических задачах в будущей профессиональной деятельности (прирост на 7,1%).

Таким образом, реализация обучения эвристическим стратегиям и приемам решения задач машиностроения позволила интенсифицировать процесс подготовки будущих технологов и конструкторов к изменениям производственных условий. Экспериментальная работа в группах будущих машиностроителей доказала, что комплексное внедрение в образовательный процесс командных форм обучения по авторской технологии «Генератор идей -лаборатория поддержки» с элементами эвристических стратегий, когнитивных творческих методик, дискуссий и соревновательности позволяет обеспечить повышение уровня освоения новых интенсивных способов решения производственных задач.

17.04.2023

**Список литературы:**

1. Щурина, С. В. Индустриальная политика России в условиях структурной трансформации экономики в 2023 году и в среднесрочной перспективе / С. В. Щурина // Экономика. Налоги. Право. – 2023. – Т. 16, № 1. – С. 118-128.
2. Сайт информационного агентства ura. news <https://ura.news/news/1052633184>
3. Сайт 56orb.ru <https://56orb.ru/news/2023-03-30/nazvany-samye-vostrebovannye-professii-v-orenburgskoy-oblasti-2889965>
4. Абдурафиева, Д. Э. Эффективность ТРИЗ-технологии как фактор повышения успеваемости студентов в вузе / Д. Э. Абдурафиева, С. В. Абзалова // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 92-1. – С. 8-10. – DOI 10.18411/trnio-12-2022-01.
5. Скотынянская, Н. А. Формирование и развитие soft skills средствами ТРИЗ / Н. А. Скотынянская // Молодой ученый. – 2020. – № 2(292). – С. 411-412.
6. Русскова, О. Б. Триз-технология как инструмент формирования общих компетенций студентов / О. Б. Русскова, Р. М. Закирова // Современное образование: актуальные вопросы и инновации. – 2020. – № 4. – С. 267-270..
7. Иващенко, В. В. Научные школы и объединения по развитию ТРИЗ в России и за рубежом / В. В. Иващенко // Молодежный вестник Санкт-Петербургского государственного института культуры. – 2019. – № 2 (12). – С. 172-176.
8. Юсупов, А. Р. Альтернативные стратегии самостоятельного образования студентов / А. Р. Юсупов // Экономика и социум. – 2022. – № 12-1(103). – С. 1170-1173.
9. Радомский, В. М. Поиск новых идей с использованием законов развития технических систем / В. М. Радомский // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. – 2016. – Т. 10, № 2. – С. 91-93.
10. Петрова, С. Д. Педагогический потенциал эвристических задач в формировании технической компетентности будущего мастера производственного обучения / С. Д. Петрова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2017. – № 6(206). – С. 10-17.

11. Леонтьева, Е. А. Концептуальная основа технологии организации эвристической учебно-профессиональной деятельности студентов педагогического направления / Е. А. Леонтьева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – № 16(135). – С. 496-498.
12. Ефременкова, О. В. Педагогические возможности гуманитарно ориентированных математических задач в процессе развития познавательной творческой активности студентов технических вузов / О. В. Ефременкова, А. Ф. Чернявский // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – № 2-1(52). – С. 30-37.
13. Лихолетов В.В. Технология творчества: теоретические основы, практика реализации в профессиональном образовании. Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2001. 288 с.
14. Михелькевич, В. Н. Основы научно-технического творчества : Серия «Высшее профессиональное образование» / В. Н. Михелькевич, В. М. Радомский. – Ростов на Дону : Феникс, 2004. – 320 с.
15. Щедровицкий, Г. П. Мышление. Понимание. Рефлексия / Г. П. Щедровицкий, А. А. Пископелю, В. Р. Рокитянскиц; – Москва : Наследие ММК, 2005. – 798 с.
16. Петрова, С. Д. Развитие технического мышления студентов колледжа: актуальные подходы, диагностика и методики / С. Д. Петрова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2016. – № 8(196). – С. 41-47.
17. Петрова, С. Д. Эвристические задачи как средство развития технического мышления студентов колледжа : Учебно-методическое пособие / С. Д. Петрова, И. Д. Белоновская. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2016. – 207 с.

**References:**

1. Shchurina, S.V. (2023) Industrial policy of Russia in the context of structural transformation of the economy in 2023 and in the medium term. *Economy. Taxes. Law [Ekonomika. Nalogi. Pravo]*, Vol. 16, No. 1, Pp. 118-128.
2. Website «ura. News» : <https://ura.news/news/1052633184>
3. Website «56orb.ru» : <https://56orb.ru/news/2023-03-30/nazvany-samye-vostrebovannyye-professii-v-orenburgskoy-oblasti-2889965>
4. Abdurafieva, D.E. and Abzalova S.V. (2022) The effectiveness of TRIZ technology as a factor in improving student academic performance at the university. *Trends in the development of science and education [Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya]*, No. 92-1, pp. 8-10.
5. Skotnyanskaya, N.A. (2020) Formation and development of soft skills by means of TRIZ. *Young scientist [Molodoj uchenyj]*, №2(292), Pp. 411-412.
6. Russkova, O.B. and Zakirova, R.M. (2020) Triz-technology as a tool for the formation of general competencies of students. *Modern education: current issues and innovations [Sovremennoe obrazovanie: aktual'nye voprosy i innovacii]*, No. 4, Pp. 267-270.
7. Ivashchenko, V.V. (2019) Scientific schools and associations for the development of TRIZ in Russia and abroad. *Youth Bulletin of the St. Petersburg State Institute of Culture [Molodezhnyj vestnik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo instituta kul'tury]*, №2(12), Pp. 172-176.
8. Yusupov, A.R. (2022) Alternative strategies of independent education of students. *Economy and society [Ekonomika i socium]*, №12-1(103), Pp. 1170-1173.
9. Radomsky, V.M. (2016) Search for new ideas using the laws of development of technical systems. *Actual problems of humanities and socio-economic sciences [Aktual'nye problemy gumanitarnyh i social'no-ekonomicheskikh nauk]*, Vol. 10, No. 2, pp. 91-93.
10. Petrova, S.D. (2017) Pedagogical potential of heuristic tasks in the formation of technical competence of the future master industrial training. *Bulletin of Orenburg State University [Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta]*, №6 (206), Pp. 10-17.
11. Leontieva, E.A. (2011) Conceptual basis of technology for the organization of heuristic educational and professional activity of students of pedagogical direction. *Bulletin of Orenburg State University [Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta]*, №16(135), Pp. 496-498.
12. Efremenkova, O.V. and Chernyavsky, A.F. (2006) Pedagogical possibilities of humanities-oriented mathematical problems in the development of cognitive creative activity of students of technical universities. *Bulletin of Orenburg State University [Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta]*, №2-1(52), Pp. 30-37.
13. Likholetov, V.V. (2001) *Technology of creativity: theoretical foundations, practice of implementation in professional education [Tekhnologiya tvorchestva: teoreticheskie osnovy, praktika realizacii v professional'nom obrazovanii]*. Chelyabinsk : SUSU Publishing House, 288 p.
14. Mikhelkevich, V.N. and Radomsky, V.M. (2004) *Fundamentals of scientific and technical creativity: The series «Higher professional education» [Osnovy nauchno-tehnicheskogo tvorchestva : Seriya «Vysshee professional'noe obrazovanie»]*. Rostov on Don : Phoenix, 320 p.
15. Shchedrovitsky, G.P., Piskoppelu, A.A., Rokytyanskishch, V.R. (2005) *Thinking. Understanding. Reflection [Myshlenie. Ponimanie. Refleksiya]*. Moscow : Heritage MMK, 798 p.
16. Petrova, S.D. (2016) Development of technical thinking of college students: current approaches, diagnostics and methods. *Bulletin of Orenburg State University [Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta]*, №8(196), Pp. 41-47.
17. Petrova, S.D. and Belonovskaya, I.D. (2016) *Heuristic tasks as a means of developing technical thinking of college students: An educational and methodological manual [Evristsicheskie zadachi kak sredstvo razvitiya tekhnicheskogo myshleniya studentov kolledzha : Uchebno-metodicheskoe posobie]*. Orenburg : Orenburg State University, 207 p.

**Сведения об авторах:**

**Белоновская Изабелла Давидовна**, профессор кафедры технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов, профессор кафедры общей и профессиональной педагогики Оренбургского государственного университета, доктор педагогических наук, профессор  
E-mail: [t251589@mail.ru](mailto:t251589@mail.ru)

460018, г. Оренбург, проспект Победы 13

**Петрова Светлана Дмитриевна**, доцент кафедры профессионального образования Института развития образования Свердловской области,

E-mail: [petrova1977sveta@mail.ru](mailto:petrova1977sveta@mail.ru)

телефон: 7 (343) 369-29-86

620137 Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Академическая, 16

**Кузнецов Владимир Викторович**, профессор кафедры общей и профессиональной педагогики Оренбургского государственного университета, доктор педагогических наук, профессор

E-mail: [vvkusnetsov@yandex.ru](mailto:vvkusnetsov@yandex.ru)

460018, г. Оренбург, проспект Победы 13