

оригинальная статья

Проблемный метод обучения в формировании профессиональной компетентности будущих бакалавров техносферной безопасности

Карпов Владислав Викторович

Луганский государственный педагогический университет, Луганская Народная Республика, г. Луганск

<https://orcid.org/0000-0001-6686-0888>

vip_belyy@mail.ru

Поступила в редакцию 29.12.2021. Принята после рецензирования 24.01.2022. Принята в печать 07.02.2022.

Аннотация: Решение сложных задач обеспечения техносферной безопасности напрямую зависит от уровня профессиональной компетентности специалистов в этой сфере. Предмет исследования – проблемное обучение в свете инновационных педагогических технологий, используемых для повышения активности обучения будущих бакалавров техносферной безопасности. Цель – изучить возможности использования метода проблемного обучения при формировании профессиональной компетентности студентов направления «Техносферная безопасность». Для достижения поставленной цели проведен детальный анализ профессионально ориентированной подготовки будущих бакалавров техносферной безопасности, рассмотрено применение компетентностного подхода в обучении и внедрение активных методов обучения, одним из которых является проблемный метод. Выявлены проблемы активизации познавательной деятельности студентов, причины низкой эффективности овладения учебным материалом. Предложен метод проблемного обучения как средство повышения эффективности обучения и формирования профессиональной компетентности обучающихся. Раскрыто содержание метода проблемного обучения при подготовке бакалавров техносферной безопасности и определены условия для его успешного применения с целью формирования профессиональной компетентности будущего специалиста. Охарактеризованы приемы проблемного обучения, формирующие умения будущих бакалавров обеспечивать безопасность жизнедеятельности человека в условиях техносферы. Экспериментальная проверка эффективности применения проблемного метода обучения при овладении студентами учебного материала дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» показала, что использованные при проведении лекций и практических занятий приемы обучения способствуют улучшению динамики сформированности мотивационного компонента профессиональной компетентности бакалавров техносферной безопасности.

Ключевые слова: проблемное обучение, компетентностный подход, познавательная активность, высшая школа, профессионализм, программа бакалавриата, безопасность жизнедеятельности

Цитирование: Карпов В. В. Проблемный метод обучения в формировании профессиональной компетентности будущих бакалавров техносферной безопасности. *Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки.* 2022. Т. 6. № 1. С. 7–15. <https://doi.org/10.21603/2542-1840-2022-6-1-7-15>

original article

Problem Method in Developing Professional Competence in Future Bachelors of Technosphere Safety

Vladislav V. Karpov

Lugansk State Pedagogical University, Lugansk People's Republic, Lugansk

<https://orcid.org/0000-0001-6686-0888>

vip_belyy@mail.ru

Received 29 Dec 2021. Accepted after peer review 24 Jan 2022. Accepted for publication 7 Feb 2022.

Abstract: Technosphere safety is a complex issue that depends directly on the level of professional competence of the people involved. The present research featured the problem-based method of teaching technogenic safety to Bachelor's Degree students. It involved a detailed analysis of the professionally-oriented training of technosphere safety bachelors. The analysis revealed some reasons behind the low efficiency of the current approach. The problem method is a promising resource for improving learning efficiency. The article introduces the content and application conditions of the problem method. The new approach was tested as part of lectures on Reliability of Technical Systems and Technogenic Risk. The problem method proved effective and improved the motivation of the future bachelors of technosphere safety.

Keywords: problem-based learning, competency-based approach, cognitive activity, higher school, professionalism, Bachelor's Degree program, life safety

Citation: Karpov V. V. Problem Method in Developing Professional Competence in Future Bachelors of Technosphere Safety. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye i obshchestvennye nauki*, 2022, 6(1): 7–15. (In Russ.) <https://doi.org/10.21603/2542-1840-2022-6-1-7-15>

Введение

Важной составляющей жизнестойкости любого государства является обеспечение техносферной безопасности, т. е. такого состояния всех фундаментально измененных человеком объектов биосферы и техносферы, которые ни при каких возможных обстоятельствах и исходах совокупного взаимодействия не причиняют вреда как самому человеку, так и окружающей природной среде. Решение сложной задачи выживания человека и природы в условиях нарушенного динамического равновесия глобальной земной социосистемы напрямую зависит от уровня профессионализма и профессиональной подготовки бакалавров, специалистов и магистров техносферной (промышленной) безопасности, которые по роду своей профессиональной деятельности призваны ограждать человека и среду обитания от воздействия опасных и вредных техногенных факторов [1].

Применение компетентностного подхода в процессе подготовки будущих бакалавров техносферной безопасности в настоящее время становится одним из приоритетных направлений развития современного образования в Российской Федерации. Компетентностный формат федерального государственного образовательного стандарта по направлению «Техносферная безопасность» предусматривает реформирование схем организации и подготовки обучения будущих бакалавров, а также перенос акцента с содержания образования на результаты обучения [2; 3]. Современная вузовская подготовка специалистов в области техносферной безопасности должна быть направлена на формирование их профессиональной компетентности, поэтому она требует использования в образовательном процессе высокоэффективных образовательных технологий и активных методов обучения. Сущность проблемного метода обучения состоит в том, чтобы студенты на основе полученных знаний могли самостоятельно решать различные профессиональные ситуации [4].

Большинство современных публикаций по теории обучения в высшей школе связаны с идеей активизации образовательного процесса и учебной деятельности студентов. Активизация учебной деятельности характеризуется не самостоятельным поиском информации обучающимся, а поиском путей решения конкретной проблемы. Поиск конкретной информации, ее осмысление и использование с целью решения какой-либо теоретической, технической, практической учебной проблемы превращается в проблемное обучение. В ходе такого обучения преподаватель, опираясь на знания закономерностей развития мышления, специальными педагогическими приемами ведет целенаправленную

работу по формированию умственных способностей и познавательных потребностей студентов в процессе их овладения учебным материалом дисциплин [5; 6].

Таким образом, одним из путей формирования профессиональной компетентности, активизации познавательной деятельности и повышения эффективности овладения учебным материалом специальных дисциплин базовой и вариативной частей учебного плана является внедрение проблемного метода обучения. Считаем, что применение проблемного метода обучения в рамках компетентностного формата высшего образования и активного внедрения инновационных методов и технологий обучения в учебный процесс является на сегодняшний момент незаменимым ресурсом для повышения эффективности обучения и формирования профессиональной компетентности обучающихся.

Методы проблемного обучения

Проблема формирования профессиональной компетентности (компетенций) будущих специалистов техносферной безопасности освещена в ряде работ [2–4; 7; 8]. Мы вслед за Т. Ю. Лустгартен под профессиональной компетентностью будущего бакалавра техносферной безопасности понимаем комплексный личностный ресурс, проявляющийся в способности эффективно выполнять трудовые функции по обеспечению безопасности человека на производстве и в быту, сохранению его жизни и здоровья за счет использования современных технических методов и средств, который основывается на теоретической и практической готовности к осуществлению эффективной профессиональной человекоосохраняющей и природосохраняющей деятельности, непрерывному профессиональному и духовному развитию и самоусовершенствованию [7]. Тем не менее малоизученной остается проблема формирования профессиональной компетентности специалистов по техносферной безопасности с помощью проблемного метода обучения.

Применение в практике учебных заведений проблемного и развивающего видов обучения повлекло за собой возникновение методов, получивших название активных. Их основой является диалогическое взаимодействие преподавателя и студентов. В научной литературе проблеме внедрения активных методов обучения посвящено немало исследований в области психологии и педагогики [5; 6; 9–16]. Психологические основы для разработки целостной концепции развивающего обучения были заложены в 30-е гг. XX в. в работах Л. С. Выготского, Д. Б. Эльконина, А. Н. Леонтьева, В. В. Давыдова и др. Большая роль в становлении

и развитии активных методов обучения принадлежит М. М. Бирштейну, Т. П. Тимофеевскому, И. М. Сыроежину, В. И. Рабальскому, Р. Ф. Жукову, В. Н. Буркову, А. М. Смолкину, А. А. Вербицкому, В. М. Ефимову, В. Ф. Комарову и др. Проблемное обучение основывается на теоретических положениях Дж. Дьюи. В труде «Как мы мыслим» (1909) он отвергает традиционное догматическое обучение и противопоставляет ему активную самостоятельную практическую деятельность учащихся по решению поставленных проблем. Мышление, утверждает философ, и есть решение проблем [17]. В развитии теории проблемного обучения определенных результатов достигли педагоги России, Германии, Польши, Болгарии.

В настоящее время использование только традиционных методов обучения уже не соответствует требованиям современного образования, т. к. не обеспечивает стойкости и инвариантности полученной информации, оценки ее качества. Все более распространенным становится применение интегрированных занятий, проблемного обучения, деловых игр, тренингов и т. д. [18]. Знания, которые мы добываем собственными усилиями и действиями, помогают нам разрешать новые ситуации; часто повторяющиеся подобные ситуации и решения создают навыки, облегчающие наши действия. Из этого следует важный для формирования нового личностного качества (компетентности) признак: умение использовать предыдущий опыт в новых ситуациях. Новые ситуации выдвигают новые проблемы, содержание которых является определенным новым знанием: следовательно, обучение является исследовательским процессом, опирающимся на решение поставленных перед индивидом проблем.

Российские педагоги понимали проблемное обучение как один из методов обучения [5; 6; 10; 12; 14–16]. Сущность концепции проблемного обучения, по мнению педагога Г. К. Селевко, состоит в том, что оно «основывается не на передаче готовой информации, а на получении обучающимися определенных знаний и умений путем разрешения теоретических и практических проблем» [10, с. 61]. В. Т. Кудрявцев понимал под проблемным обучением совокупность таких действий, как организация проблемных ситуаций, формулирование проблем (постепенно обучающиеся сами причащаются к этому), предоставление обучающимся необходимой помощи в решении проблем, проверка этих решений и, наконец, руководство процессом систематизации и закрепления приобретенных знаний [12]. М. И. Махмутов характеризует проблемное обучение как такой тип обучения, в котором систематическая самостоятельная поисковая деятельность обучающихся сочетается с усвоением ими готовых выводов науки, а система методов построена с учетом определения цели и принципа проблемности. Процесс взаимодействия преподавания и обучения ориентирован на формирование познавательной самостоятельности обучающихся, устойчивых мотивов обучения и умственных (в т. ч. творческих) способностей при усвоении ими научных понятий

и способов деятельности, что детерминировано системой проблемных ситуаций [14; 15].

О. С. Манакова, Н. В. Бутримова и А. В. Сидоров, обосновавшие преимущества проблемного обучения при подготовке бакалавров технического направления, считают его одним из средств развития активности, самостоятельности обучающихся, раскрытия умственных способностей, что эффективно влияет на лучшее усвоение материала, вносит элементы увлеченности, т. к. учит преодолевать препятствия и трудности [19].

Важная черта проблемного обучения, с точки зрения И. Я. Лернера, – это доминанта творческой, продуктивной деятельности над репродуктивной. Проблемное обучение является важным фактором формирования креативных умений и навыков самостоятельной деятельности студентов, ведь в процессе решения проблемных задач происходит творческое усвоение знаний и умений овладения опытом самостоятельной творческой деятельности личности [16].

Е. Ю. Панасенковой и С. С. Тимофеевым обобщен опыт внедрения проблемно-поисковой образовательной технологии при подготовке бакалавров направления «Техносферная безопасность». Данная технология направлена не на приобретение будущими бакалаврами готовой суммы знаний по изучаемым дисциплинам, а на овладение способностями и личностными качествами, которые понадобятся им для выполнения конкретных профессиональных функций на производстве. Кроме того, применение проблемно-поисковой технологии позволит развить творческое мышление студентов и расширить их компетентность в вопросах техносферной, промышленной и экологической безопасности [3].

С. В. Карамушкиной рассмотрено использование проблемного метода обучения в подготовке бакалавров по направлению «Техносферная безопасность» в Благовещенском государственном аграрном университете. Автор утверждает, что применение проблемного метода позволяет повысить активность обучающихся и их заинтересованность учебными предметами; организовать активный познавательный процесс; закрепить теоретические знания, полученные на лекционных занятиях; выработать у студентов способность логически мыслить и использовать весь теоретический материал для решения практических задач [4].

Анализ актуальных исследований показывает, что проблемное обучение – это не одноразовое действие, это метод, предполагающий выполнение следующих этапов:

1. Постановка преподавателем учебно-проблемной задачи, создание педагогической проблемной ситуации, направление восприятия обучающимися на ее проявления, формирование у них вопросов, необходимость реакции на противоречия.
2. Перевод педагогически организованной проблемной ситуации в психологическую: появление вопроса рассматривается как начало активного поиска ответа на него, осознание сути противоречия, формулировка неизвестного, предоставление педагогом

дозированной помощи посредством наводящих вопросов обучающемуся.

3. Поиск путей решения проблемы, выхода из тупика противостояния, выдвижение и проверка разных гипотез обучающимися (совместно с педагогом или самостоятельно), привлечение ими дополнительной информации, предоставление преподавателем необходимой помощи (в зоне ближайшего развития).
4. «Ага-реакция», появление идеи решения, разработка решения и переход к нему, образование нового знания в сознании обучающихся.
5. Реализация найденного решения в форме материального или духовного продукта¹.

Итак, при проблемном методе обучения познавательная активность студента проходит путь от формулировки проблемы и ее всестороннего рассмотрения, анализа условий, отделения известного от неизвестного до выдвижения гипотез, формирования плана решения проблемы, его реализации, поиска способов проверки действий и, наконец, до результатов реализованного решения. Преподаватель при этом находит способ создания проблемной ситуации, подбирает возможные варианты ее решения обучающимися, руководит ходом размышлений студентов над проблемой, уточняет формулирование проблемы, оказывает помощь в анализе условий, помогает в выборе плана решения проблемы и обсуждает пути ее решения, консультирует в процессе принятия решений, анализирует индивидуальные ошибки.

Анализ научной педагогической литературы по изучаемой теме позволил нам определить основные условия для успешного применения проблемного метода обучения с целью формирования профессиональной компетентности будущего специалиста:

- проблемные ситуации должны соответствовать целям формирования системы знаний и быть доступными для студентов, соответствовать их познавательным способностям и вызывать собственную познавательную деятельность и активность;
- задачи должны быть актуальными, существенными и такими, чтобы студент не мог выполнить их, опираясь на уже имеющиеся знания, но был способен самостоятельно проанализировать проблему и обнаружить неизвестное;
- необходимо обеспечить достаточную мотивацию, которая вызовет интерес к содержанию проблемы; организовать работу, посылную студентам, и поэтапное решение проблемы;
- полученная при решении проблемы информация должна быть значима для студента;
- необходимо диалогическое доброжелательное общение педагога со студентами, когда педагог с вниманием

и поощрением относится ко всем решениям, мыслям и гипотезам обучающихся;

- нужно определить особенности проблемного обучения в разных видах учебной работы;
- требуется построение оптимальной системы проблемного обучения, создание соответствующих учебных и методических пособий и рекомендаций;
- важен личностный подход к студентам и мастерство преподавателей, поскольку только они способны активизировать познавательную деятельность обучающихся [10; 12; 14–16; 18; 19].

Можно сказать, что проблемное обучение – это специфическая дидактическая система, системообразующим фактором которой является понятие познавательного противоречия, целенаправленно «конструируемого» в процессе разработки логической структуры учебного материала. На основе познавательного противоречия формулируется учебная проблема – предпосылка проблемной ситуации. А. М. Матюшкин характеризует проблемную ситуацию как особый вид умственного взаимодействия объекта и субъекта (обучающегося), характеризуемый таким психическим состоянием субъекта при решении задач, который требует выявления (открытия или усвоения) новых, ранее неизвестных субъекту знаний или способов деятельности [13]. Итак, под проблемной ситуацией мы понимаем особое психологическое состояние обучаемых, наиболее предпочтительное для достижения дидактических целей. Это состояние характеризуется видением противоречия, пониманием проблемы, наличием познавательного интереса, познавательной активности и интеллектуального потенциала для решения новой проблемы на основе опорных знаний. А. М. Матюшкин приводит шесть правил создания проблемной ситуации:

- 1) перед обучающимися следует поставить такую практическую или теоретическую задачу, выполнение которой требует усвоения новых знаний и овладения новыми навыками и умениями;
- 2) задание должно соответствовать умственным способностям обучающихся;
- 3) проблемная задача дается к объяснению изучаемого материала;
- 4) проблемными задачами могут быть усвоение учебного материала, формулировка вопроса, гипотезы, практическое задание;
- 5) одна и та же проблема может быть создана разными типами задач;
- 6) решению очень сложной проблемной ситуации преподаватель способствует путем указания обучающемуся на причины невыполнения данного ему практического задания или невозможности объяснения им тех или иных фактов [13].

¹ Набойщикова А. В. Проблемное обучение – технология, адекватная компетентностному подходу. *Открытый урок*. 20.02.2013. Режим доступа: <https://urok.1sept.ru/articles/629603> (дата обращения: 04.12.2021).

Результаты

На современном этапе развития техносферного образования становится очевидным, что проблемный метод обучения позволяет реализовать такие приемы обучения, как создание на занятиях проблемных ситуаций; организация коллективного обсуждения возможных подходов к их решению; выполнение упражнений, предусматривающих разнообразные формы взаимодействия преподавателя и студентов; применение «инициативных» упражнений (термин В. Л. Скалкина [20]). Основной идеей организации учебного процесса бакалавров техносферной безопасности является целевое формирование профессиональной компетентности будущих специалистов, а условиями реализации этой идеи – использование метода проблемного обучения (в первую очередь при преподавании профессионально-ориентированных дисциплин), составление компетентностно-ориентированных модульных программ курсов учебных дисциплин, разработка соответствующего учебно-методического обеспечения на компетентностной основе [8].

Нами разработана рабочая программа и соответствующее учебно-методическое обеспечение курса «Надежность технических систем и техногенный риск» для подготовки бакалавров специальности 20.03.01 «Техносферная безопасность» в Луганском национальном университете имени Тараса Шевченко на основе модульно-компетентностного подхода. Основной целью данного курса является формирование профессиональной компетентности бакалавров техносферной безопасности через обучение основным положениям теории надежности технических систем и сооружений и алгоритмам оценивания надежности и техногенного риска строящихся и модернизирующихся технических систем и сооружений [21].

Основными задачами курса «Надежность технических систем и техногенный риск» являются ознакомление студентов с целями, задачами, содержанием и особенностями инструментария для решения практических задач по структуре и функциям техногенного риска; обеспечение знаний о способах представления показателей надежности для решения задач техногенного риска в практической деятельности; освоение программных продуктов для расчета надежности и получение опыта работы по обработке информации об отказах технических систем на основе баз данных.

Каждый модуль дисциплины содержит теоретический и практический блоки, задачи для самостоятельной работы студентов и учебного проекта, вопросы для самоконтроля, а также перечень основной и дополнительной литературы. Очевидно, что при овладении студентами каждого модуля происходит прирост их профессиональной компетентности, однако это развитие программируется посредством содержания модуля, его учебно-методического обеспечения.

Принимая во внимание тенденции современного этапа развития высшего образования, нами разработано учебно-методическое пособие «Надежность технических систем и техногенный риск» с учетом требований компетентностного подхода к организации образовательного процесса.

Его содержание структурировано по модулям, каждый из которых включает следующие позиции: ключевые понятия, требования к знаниям и умениям студентов, теоретический блок, контрольные вопросы по теоретическому материалу, практический блок (планы практических занятий и задачи с методическими рекомендациями по их выполнению), самостоятельная работа (задания для самостоятельной работы и методические рекомендации по ее выполнению).

В то же время использование проблемного метода обучения требует изменения и в содержании, и в проведении лекций, предусматривающих концентрацию внимания студентов на понимании учебного материала, что возможно посредством проблемного изложения материала. А. М. Матюшкин считал, что проблемная лекция начинается с постановки проблемы, а дальнейшее изложение учебного материала представляется как совместное решение. Проблемные лекции дают возможность достичь важнейших целей организации обучения: усиления его мотивации и внедрения технологии поиска; обеспечения самостоятельного осмысления и усвоения студентами новых теоретических знаний; развития теоретического (критического) мышления будущего специалиста [13].

В комплексе с проблемными лекциями С. В. Карамушкина предлагает внедрять практические занятия проблемного типа, содействующие формированию у студентов практических навыков, необходимых для решения проблемных задач. Исследователь утверждает, что именно во время практической работы студенты усваивают 70–80 % учебного материала, и это возможно благодаря усилению проблемности и индивидуализации обучения [4]. Становится очевидным, что проблемный метод обучения позволяет шире использовать проблемные лекции, семинарские и практические занятия, проводить зачеты, что делает студентов более адаптированными к системе обучения в высшей школе. В процессе проблемного обучения осуществляется целенаправленное формирование профессиональной компетентности будущих бакалавров техносферной безопасности и развитие специфических приемов и методов учебной деятельности. Этот метод помогает повысить уровень дифференцированности обучения, который учитывает индивидуальные особенности будущих специалистов и направлен на оптимальное развитие каждого из них.

Итак, не подлежит сомнению тот факт, что на современном этапе развития высшего профессионального образования формированию профессиональной компетентности будущих бакалавров техносферной безопасности способствуют лекции, практические и семинарские занятия, задания для самостоятельной работы, учебные проекты проблемного характера. По нашему мнению, проблемная лекция по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» может состоять из следующих этапов:

- 1) мотивация учебной деятельности студентов;
- 2) создание проблемной ситуации и постановка проблемы;
- 3) анализ поставленной проблемы, рассмотрение вариантов ее решения;

- 4) выдвижение предложений и постановка гипотезы (выделение одного из рассмотренных решений, с помощью которого осуществляется наиболее эффективное формирование понятия, умения, навыка);
- 5) рефлексия собственной учебной деятельности обучающимися (деятельность студентов);
- 6) доказательство гипотезы (самостоятельная работа студентов по анализу рассмотренных вариантов решения проблемы; выделение преимуществ и недостатков каждого из них; усвоение наиболее эффективного, по мнению студента, возможного решения при выполнении заданий для самостоятельной работы, включающих требование проиллюстрировать выбранный вариант на конкретных примерах, при ознакомлении студентов с новым материалом, при работе над отдельным заданием и т. д.);
- 7) выбор варианта решения проблемы, опыт его реализации при выполнении учебно-методических заданий;
- 8) обсуждение полученных результатов.

Во время выполнения практического занятия будущим бакалаврам техносферной безопасности предоставляется возможность обосновать избранную позицию, проиллюстрировать ее на конкретном примере. Схема практического занятия по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск», на наш взгляд, должна состоять из следующих пунктов:

- обоснование выбора и иллюстрация избранного варианта решения проблемы (выступление с докладами);
- дискуссия (отстаивание избранной позиции);
- реализация выбранного варианта в процессе решения учебно-методических задач (ситуационных, эвристических, проблемных).

Для каждого практического занятия по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» разработан план его проведения с методическими указаниями [21]. Проблемная ситуация, предлагаемая для анализа на практическом занятии по теме «Анализ надежности человеческого фактора» к содержательному модулю «Анализ надежности и техногенного риска технологических процессов», основана на полученных ранее знаниях по психологии, физиологии, социологии, медицине, проектированию. Ее суть состоит в следующем: существует некоторая техническая система (например, пассажирский поезд), для запуска которой использовался обыкновенный металлический резной ключ. В результате модернизации подвижного состава ключ должен быть заменен на электронную карту (по любой причине). Однако профессиональное становление работников, обслуживающих техническую систему, происходило в тот исторический период, когда не были известны ни электронные ключи, ни электронные карты, ни терминалы для их считывания. Проблема состоит в том, что нововведение увеличит вероятность человеческих ошибок, что снизит надежность, работоспособность и безопасность всей технической системы. Необходимо также оценить влияние этого изменения на безопасность

технической системы относительно прежнего решения. Примерный план практического занятия по обозначенной выше теме с определенным максимальным количеством баллов (5 баллов), которые может получить студент за выполненную работу, и лимитом времени, отводимого на конкретный вид работы, следующий:

1. Дебаты по теме «Старение знаний, смена технологий и средств труда, изменение потребностей общества в кадрах определенного профиля и квалификации» (до 10 мин., 0,5 балла).
2. Доклад с презентацией «Анализ человеческого фактора и его влияние на надежность и безопасность технической системы» (до 5 мин., 1 балл).
3. Постановка проблемы: неминуемая модернизация оборудования и моральная неподготовленность обслуживающего персонала как дестабилизирующий фактор безопасности системы «человек – машина – техносфера» (до 10 мин., 1 балл).
4. Обсуждение докладов относительно этапов технологического процесса, на которых работник с наибольшей вероятностью может совершить ошибку (до 5 мин., 0,5 балла).
5. Формирование плана, перечня действий и операций по решению поставленной проблемы (10–15 мин., 0,5 балла).
6. Обсуждение возможных способов проверки правильности выбранных решений (10–15 мин., 0,5 балла).
7. Документирование результатов реализованных решений по повышению надежности и безопасности рассмотренной технической системы (10–15 мин., 1 балл).

Выполнение каждого из указанных этапов практического занятия будет более эффективным с использованием интерактивных методов, т. к. они позволят будущим специалистам проиллюстрировать выбранный план решения, действия и операции по решению поставленной проблемы; обосновать, отстаивать избранную позицию во время дебатов, где оппонентами являются одноклассники и преподаватель [22]. Следовательно, будущие бакалавры техносферной безопасности не воспроизводят уже кем-то полученные знания (преподавателем, инженерами на производстве, автором учебника или пособия); они демонстрируют знания, приобретенные своими же усилиями посредством анализа лекционных материалов и дополнительной литературы технического регламента, выполнения задач для самостоятельной работы, что способствует мотивации учебной деятельности студента, развитию его умственной деятельности, повышению самостоятельности и ответственности [23]. На завершающем этапе практического занятия (после обоснования всех вариантов решения поставленной проблемы и выбора наиболее оптимального) происходит совершенствование и закрепление полученных профессионально-ориентированных знаний и умений, приобретение малого опыта профессиональной деятельности.

Для определения эффективности применения проблемного метода обучения при проработке будущими бакалаврами

техносферной безопасности учебного материала дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» в течение двух учебных лет (2017–2018 учебный год, 2018–2019 учебный год) были использованы следующие средства диагностики сформированности профессиональной компетентности будущих специалистов: наблюдение за процессом профессиональной подготовки, анкетирование, анализ и обобщение полученных данных.

В нашем исследовании структура профессиональной компетентности будущего бакалавра техносферной безопасности рассматривается как система, состоящая из четырех компонентов: мотивационно-ценностного, когнитивно-компетентностного, операционно-деятельностного и эмоционально-волевого. Для оценки сформированности компонентов нами выделены следующие критерии: мотивационный, когнитивный, операционный и волевой. Следуя принципу логичности и последовательности при проведении любого исследования, рассмотрим оценивание профессиональной компетентности по мотивационному критерию, т. к. мотивация является базовым компонентом структуры исследуемого феномена, стимулирующим творческое отношение будущего специалиста к профессиональной деятельности [4; 7].

Для диагностики сформированности профессиональной компетентности по мотивационному критерию [24; 25] студентам Луганского национального университета имени Тараса Шевченко и Луганского государственного университета имени Владимира Даля была предложена анкета, цель которой – выявить стремления будущих бакалавров техносферной безопасности к осуществлению человеко-сохраняющей и природосохраняющей деятельности через повышение устойчивости и надежности технических систем и овладение навыками рационализации профессиональной деятельности для обеспечения снижения техногенного риска. В контрольную группу (КГ) вошли студенты 3 курса 2017–2018 учебного года (86 респондентов), в экспериментальную (ЭГ) – студенты 3 курса 2018–2019 учебного года (82 респондента). Итак, по показателям мотивационного критерия мы получили следующие результаты:

1. Стремление к осуществлению эффективной профессиональной деятельности по обеспечению техносферной безопасности было диагностировано у 82 % студентов ЭГ (до эксперимента – у 71 %) и у 70 % студентов КГ (до эксперимента – у 62 %).
2. Стремление к рациональному решению профессиональных задач по обеспечению устойчивости и надежности технических систем было определено у 58 % студентов ЭГ (до эксперимента – у 55 %) и у 50 % студентов КГ (до эксперимента – у 39 %).
3. Стремление к самореализации, самоусовершенствованию, самоактуализации было выявлено у 72 %

студентов ЭГ (до эксперимента – у 48 %) и у 44 % студентов КГ (до эксперимента – у 38 %).

4. Развитие ответственности за выполнение задач по минимизации техногенного риска и потенциальной опасности технических систем было обнаружено у 77 % студентов ЭГ (до эксперимента – у 56 %) и у 54 % студентов КГ (до эксперимента – у 48 %).
5. Стремление к овладению законодательной и нормативной правовой базой для обеспечения безопасности технических регламентов опасных производственных объектов и производств наблюдалось у 46 % студентов ЭГ (до эксперимента – у 24 %) и у 25 % студентов КГ (до эксперимента – у 21 %).

Проведенный в ЭГ и КГ эксперимент выявил положительную динамику роста процентного соотношения по всем пяти показателям мотивационного критерия, оценивающего сформированность профессиональной компетентности будущих бакалавров техносферной безопасности.

Заключение

Анализ результатов анкетирования показал ощутимые положительные изменения в показателях ЭГ, что свидетельствует о целесообразности использования проблемного метода обучения при формировании профессиональной компетентности будущих бакалавров техносферной безопасности. Во-первых, использование проблемного метода обучения в подготовке студентов должно сопровождаться разработкой компетентностно-ориентированной модульной программы курса «Надежность технических систем и техногенный риск» и других профессионально значимых дисциплин, а также соответствующего учебно-методического обеспечения данных дисциплин. Во-вторых, следует акцентировать внимание на проблемном изложении учебного материала во время лекций и на создании проблемных ситуаций во время практических занятий. Предложенный метод является ресурсом повышения эффективности обучения и формирования профессиональной компетентности будущих бакалавров техносферной безопасности. Перспективу дальнейшего исследования мы видим в определении других эффективных педагогических методов, которые будут положительно влиять на формирование профессиональной компетентности выпускающихся специалистов по техносферной безопасности.

Конфликт интересов: Автор заявил об отсутствии потенциальных конфликтов интересов в отношении исследования, авторства и / или публикации данной статьи.

Conflict of interests: The author declared no potential conflict of interests regarding the research, authorship, and / or publication of this article.

Литература / References

1. Ремишевский И. Е., Велегурин В. А. Подготовка специалистов в области безопасности жизнедеятельности. Проблемы и перспективы развития. *Проблемы безопасности жизнедеятельности (в сфере образования)*: мат-лы I науч.-практ. конф. (Москва, 20 октября 2016 г.). М.: ВНИИ ГОЧС, 2016. С. 330–340.
Remishevskii I. E., Velegurin V. A. Teaching specialists in life safety. Problems and Prospects of Development. *Life Safety Issues in Education*: Proc. I Sci.-Prac. Conf., Moscow, 20 Oct 2016. Moscow: VNI GOChS Emercom of Russia, 2016, 330–340. (In Russ.)
2. Сазонова З. С., Федюкина Т. В. Концепция подготовки по техносферной безопасности бакалавров техники и технологий. *Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки*. 2014. № 3. С. 37–46.
Sazonova Z. S., Fedyukina T. V. The concept of training on security technosphere bachelors of engineering and technology. *Izvestiia Baltiiskoi gosudarstvennoi akademii rybopromyslovogo flota: psikhologo-pedagogicheskie nauki*, 2014, (3): 37–46. (In Russ.)
3. Панасенкова Е. Ю., Тимофеев С. С. Применение компетентностного подхода при подготовке студентов направления «Техносферная безопасность» на примере дисциплины «Региональная экология». *XXI век. Техносферная безопасность*. 2017. Т. 2. № 3. С. 102–110.
Panasenkova E. Yu., Timofeev S. S. Competence-based approach for training students of the technosphere safety field (case study of the discipline "Regional ecology". *XXI vek. Tekhnosfernaya bezopasnost*, 2017, 2(3): 102–110. (In Russ.)
4. Карамушкина С. В. Применение проблемного метода обучения в подготовке бакалавров по направлению «Техносферная безопасность». *Теоретические и практические аспекты инженерного образования*: мат-лы Всерос. науч.-метод. конф. (Благовещенск, 17 декабря 2018 г.). Благовещенск: Дальневосточный ГАУ, 2018. С. 106–108.
Karamushkina S. V. Problem method in teaching bachelors of Technosphere safety. *Theoretical and practical aspects of engineering education*: Proc. All-Russian Sci.-Method. Conf., Blagoveshchensk, 17 Dec 2018. Blagoveshchensk: Far Eastern State Agrarian University, 2018, 106–108. (In Russ.)
5. Грудинская Е. Ю., Марико В. В. Активные методы обучения в высшей школе. Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2007. 182 с.
Grudzinskaya E. Yu., Mariko V. V. *Active training methods in the university*. Nizhny Novgorod: Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, 2007, 182. (In Russ.)
6. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии. М.: Народное образование, 1998. 256 с.
Selevko G. K. *Modern educational technologies*. Moscow: Narodnoe obrazovanie, 1998, 256. (In Russ.)
7. Лустгартен Т. Ю. Формирование специалиста по техносферной безопасности. *Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика*. 2017. Т. 23. № 4. С. 120–124.
Lustgarten T. Yu. Formation of a technosphere security specialist. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogika. Psikhologiya. Sotsiokinetika*, 2017, 23(4): 120–124. (In Russ.)
8. Ахмадиева Р. Ш. Теоретико-методические основы формирования безопасности жизнедеятельности на дорогах как компетенции будущего специалиста. *Вестник Чувашского университета*. 2011. № 2. С. 243–250.
Akhmadiyeva R. Sh. Theoretical and methodological base for creating life safety on the roads as the competence of the future expert. *Vestnik Chuvashskogo universiteta*, 2011, (2): 243–250. (In Russ.)
9. Босая И. И. Технология проблемного обучения как условие подготовки конкурентоспособного специалиста. *Развитие личности в теории и практике психологии и педагогике*: сб. ст. по итогам Междунар. науч.-практ. конф. (Челябинск, 8 апреля 2019 г.). Стерлитамак: АМИ, 2019. С. 13–14.
Bosaia I. I. Technology of problem-based learning as a condition for training a competitive specialist. *Personal development in theory and practice of psychology and pedagogy*: Proc. Intern. Sci.-Prac. Conf., Chelyabinsk, 8 Apr 2019. Sterlitamak: AMI, 2019, 13–14. (In Russ.)
10. Селевко Г. К. Проблемное обучение. *Школьные технологии*. 2006. № 2. С. 61–65.
Selevko G. K. Problem-based learning. *Shkolnye tekhnologii*, 2006, (2): 61–65. (In Russ.)
11. Гореликова О. Н. Проблемное обучение как образовательная технология. *Методика преподавания психологических дисциплин в современном университете*: мат-лы Междунар. науч.-метод. конф. профессорско-преподавательского состава и аспирантов. (Белгород, 5 апреля 2017 г.). Белгород: БУКЭП, 2017. С. 81–88.
Gorelikova O. N. Problem-based learning as an educational technology. *Methods of teaching psychological disciplines at a modern university*: Proc. Intern. Sci.-Method. Conf. of the teaching staff and graduate students, Belgorod, 5 Apr 2017. Belgorod: BUKER, 2017, 81–88. (In Russ.)
12. Кудрявцев В. Т. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы. М.: Знание, 1991. 80 с.
Kudryavtsev V. T. *Problem-based learning: origins, essence, prospects*. Moscow: Znanie, 1991, 80. (In Russ.)
13. Матюшкин А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. М.: Педагогика, 1972. 208 с.
Matiushkin A. M. *Problematic situations in thinking and learning*. Moscow: Pedagogika, 1972, 208. (In Russ.)

14. Махмутов М. И. Организация проблемного обучения в школе. М.: Просвещение, 1977. 240 с.
Makhmutov M. I. *Organization problem-based learning a school*. Moscow: Prosveshchenie, 1977, 240. (In Russ.)
15. Махмутов М. И. Проблемное обучение: основные вопросы теории. М.: Педагогика, 1975. 368 с.
Makhmutov M. I. *Problem-based learning: the main issues of theory*. Moscow: Pedagogika, 1975, 368. (In Russ.)
16. Лернер И. Я. Проблемное обучение. М.: Знание, 1974. 64 с.
Lerner I. Ia. *Problem-based learning*. Moscow: Znanie, 1974, 64. (In Russ.)
17. Коротков С. Г., Крылов Д. А. Использование методов проблемного обучения при подготовке бакалавров профессионального обучения. *Вестник Марийского государственного университета*. 2017. Т. 11. № 1. С. 13–17.
Korotkov S. G., Krylov D. A. Using problem-based learning as part of vocational training of bachelors. *Vestnik of the Mari State University*, 2017, 11(1): 13–17. (In Russ.)
18. Горбунова Н. Н. Технология проблемного обучения как фактор развития познавательной активности обучающихся в условиях реализации ФГОС. *В мире научных открытий: мат-лы XV Междунар. науч.-практ. конф. (Таганрог, 30 марта 2015 г.)*. М.: Спутник+, 2015. С. 26–28.
Gorbunova N. N. Technology of problem-based learning as a factor in the development of cognitive activity of students in the context of the implementation of the Federal State Educational Standard. *In the world of scientific discoveries: Prac. XV Intern. Sci.-Prac. Conf., Taganrog, 30 Mar 2015*. Moscow: Sputnik+, 2015, 26–28. (In Russ.)
19. Манакова О. С., Бутримова Н. В., Сидоров А. В. Преимущества проблемного обучения при подготовке бакалавров технического направления. *Глобальный научный потенциал*. 2019. № 6. С. 106–108.
Manakova O. S., Butrimova N. V., Sidorov A. V. The advantages of problem-based learning in undergraduate training of engineers. *Global scientific potencial*, 2019, (6): 106–108. (In Russ.)
20. Скалкин В. Л. Основы обучения устной иноязычной речи. М.: Рус. яз., 1981. 248 с.
Skalkin V. L. *Fundamentals of teaching oral foreign language speech*. Moscow: Rus. iaz., 1981, 248. (In Russ.)
21. Карпов В. В., Коваленко А. В. Надежность технических систем и техногенный риск. Луганск: Книта, 2020. 148 с.
Karpov V. V., Kovalenko A. V. *Reliability of technical systems and technogenic risk*. Lugansk: Knita, 2020, 148. (In Russ.)
22. Ветлугина Н. О., Фоминых М. В. Мультимедийные технологии в контексте проблемного моделирования как нового подхода к обучению. *Современные проблемы науки и образования*. 2021. № 4. <https://doi.org/10.17513/spno.31031>
Vetlugina N. O., Fominykh M. V. Multimedia technologies in the context of problem modeling as a new approach to learning. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia*, 2021, (4). (In Russ.) <https://doi.org/10.17513/spno.31031>
23. Ткаченко Ю. Л., Морозов С. Д., Горбенко М. Ю., Литвинов Н. Н. Опыт внедрения проектного метода обучения для формирования профессиональных компетенций бакалавров по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность». *Общество: социология, психология, педагогика*. 2019. № 5. С. 77–87. <https://doi.org/10.24158/spp.2019.5.16>
Tkachenko Yu. L., Morozov S. D., Gorbenko M. Yu., Litvinov N. N. Introducing project-based learning to develop professional competence of bachelor's degree students majoring in engineering safety. *Society: Sociology, Psychology, Pedagogics*, 2019, (5): 77–87. (In Russ.) <https://doi.org/10.24158/spp.2019.5.16>
24. Калашникова А. В., Чижаква Г. И. Организация проблемного обучения как условие формирования ценностных мотивов познавательной деятельности будущих бакалавров профессионального обучения. *Фундаментальные исследования*. 2012. № 3-2. С. 277–280.
Kalashnikova A. V., Chizhakova G. I. The organization of problem training as a condition of formation of valuable motives of informative activity of the future bachelors of vocational training. *Fundamentalnye issledovaniia*, 2012, (3-2): 277–280. (In Russ.)
25. Карпов В. В. Педагогические особенности формирования культуры безопасности в процессе подготовки бакалавров техносферной безопасности. *Ученые записки Забайкальского государственного университета*. 2021. Т. 16. № 1. С. 68–75. <https://doi.org/10.21209/2658-7114-2021-16-1-68-75>
Karpov V. V. Pedagogical features of the safety culture formation in the process of training bachelors of technosphere safety. *Scholarly Notes of Transbaikals State University*, 2021, 16(1): 68–75. (In Russ.) <https://doi.org/10.21209/2658-7114-2021-16-1-68-75>