

Харина Г. В. Разработка проектного метода изучения химии в профессионально-педагогическом вузе / Г. В. Харина, Л. В. Алешина, Е. Г. Мирошникова // Научный диалог. — 2017. — № 8. — С. 413—425. — DOI: 10.24224/2227-1295-2017-8-413-425.

Kharina, G. V., Alyoshina, L. V., Miroshnikova, E. G. (2017). Project Method Development in Study of Chemistry in Vocational and Pedagogical University. *Nauchnyy dialog*, 8: 413-425. DOI: 10.24224/2227-1295-2017-8-413-425. (In Russ.).



УДК 378:54+37.011.33

DOI: 10.24224/2227-1295-2017-8-413-425

## Разработка проектного метода изучения химии в профессионально-педагогическом вузе

© Харина Галина Валерьяновна, [orcid.org/0000-0002-6656-3805](https://orcid.org/0000-0002-6656-3805), кандидат химических наук, доцент, кафедра металлургии и сварочного производства, Российский государственный профессионально-педагогический университет (Екатеринбург, Россия), [gvkharina32@yandex.ru](mailto:gvkharina32@yandex.ru).

© Алешина Людмила Викторовна, кандидат химических наук, доцент, кафедра физики и химии, Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург, Россия), [alv@usue.ru](mailto:alv@usue.ru).

© Мирошникова Елена Геннадьевна, кандидат химических наук, доцент, кафедра физики и химии, Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург, Россия), [e.g.miroshnikova@mail.ru](mailto:e.g.miroshnikova@mail.ru).

В работе рассмотрена проблема реализации метода проектов при изучении дисциплины «Химия» в профессионально педагогическом университете. Актуальность исследования обусловлена необходимостью более полного усвоения профессиональных и исследовательских компетенций. Авторами разработана модель организации проектной деятельности студентов вузе. Представлено теоретическое обоснование проектного метода обучения химии. Приведены результаты исследования эффективности разработанной модели. Особое внимание уделяется определению готовности студентов к проектной деятельности. Новизна исследования состоит в новом подходе к изучению химии, основанном на реализации профессионально-ориентированных проектов студентами в непрофильном вузе. Авторы останавливаются на необходимости обоснованного планирования экспериментальной работы при выполнении проектов. Отмечено, что результатом внедрения эксперимента с использованием данного подхода стало то, что удовлетворенность студентов проектной деятельностью находится на высоком уровне. Показано, что метод проектов способствует повышению уровня знаний студентов, усвоению профессиональных и исследовательских компетенций. При этом авторы предлагают проектную деятель-

ность как дополнение к традиционной форме обучения. Материалы статьи могут быть полезны при использовании новых технологий обучения химии в вузе.

Ключевые слова: химия; проектная деятельность; исследовательский проект; готовность к проектной деятельности; уровень знаний.

## 1. Введение

Проектно-исследовательская деятельность относится к числу таких образовательных технологий, которые способствуют развитию творческих, созидательных, проектировочных умений. Наиболее значимыми характеристиками проектного метода обучения являются способность к анализу, творчество, системность, интеграция знаний, потребность в самосовершенствовании. И. Д. Чечель утверждает, что, при использовании метода исследовательских проектов получение новых знаний тесно связано с жизненной практикой; кроме того, при этом у учащихся формируются специфические умения и навыки [Чечель, 2003, с. 24]. По мнению Е. С. Полат, метод проектов ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся по решению какой-либо проблемы [Полат, 2006, с. 45]. В. В. Балашов считает, что исследовательская деятельность студентов обеспечивает освоение проектных компетенций, профессиональное самообразование и саморазвитие [Балашов, 2001, с. 11].

Вопросы, связанные с необходимостью развития проектной деятельности студентов и школьников при изучении химии в различных образовательных учреждениях, рассмотрены в работах А. Е. Маркачева с соавторами [Маркачев и др., 2009], Т. А. Тарасовой и Г. К. Колотовой [Тарасова и др., 2013], Е. В. Деминой и Л. В. Панфиловой [Демина и др., 2009], Е. В. Тягловой [Тяглова, 2009].

Однако сегодня основу изучения дисциплины «Химия» в вузах по-прежнему составляют репродуктивные образовательные технологии, а в работах по исследованию проектной деятельности делается акцент, как правило, на ее практико-прикладном значении. До сих пор, как отмечает С. Б. Гулиянц [Гулиянц, 2017], недостаточно раскрыта психолого-педагогическая сущность проектной деятельности, отсутствуют модели организации проектно-исследовательской деятельности и дидактические средства реализации проектного метода обучения.

Анализ литературных данных позволил сделать вывод о том, что теоретические основы проектной деятельности разработаны, как правило, для углубленного изучения гуманитарных наук, а учебно-методическое сопровождение проектно-исследовательского метода в процессе изучения естественных наук, в частности химии, в непрофильных вузах отсутствует. Кроме того, до сих пор недостаточно полно раскрыты дидактические воз-

возможности обучения; нет модели организации проектной деятельности при изучении химии в непрофильном вузе; не разработана критериальная база оценки готовности студентов к работе над проектами.

Целью настоящей работы является теоретическое обоснование, разработка и апробация проектно-исследовательского метода в процессе изучения химии. Актуальность разработки указанного метода определяется необходимостью более полного освоения студентами профессиональных и исследовательских компетенций при изучении химии.

## **2. Разработка модели применения проектно-исследовательского метода в преподавании химии**

Метод проектов, позволяющий реализовать межпредметные связи, относится к инновационным технологиям в образовании. В литературе приводятся различные трактовки этого понятия. Мы, вслед за Н. Е. Сауренко [Сауренко, 2004, с. 10], будем считать, что метод проектов — это дидактическое средство, позволяющее осуществлять целенаправленную деятельность по поиску решения обозначенной проблемы.

Организация проектной деятельности должна включать последовательные этапы работы (рис. 1). Первый этап предполагает определение цели и задач проектно-исследовательской деятельности. В нашем случае целью применения проектно-исследовательского метода в преподавании химии является формирование у студентов общекультурных, общепрофессиональных, профессионально-специализированных компетенций, соотносенных с общими целями основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО). К задачам, решаемым в процессе достижения указанной цели, относятся прежде всего усвоение основных понятий, правил и законов химии и их использование для решения прикладных задач; приобретение умений и навыков выполнения химических лабораторных операций, обобщения и анализа полученной информации.

Для успешного выполнения исследовательского проекта по химии студент должен обладать определенным уровнем знаний, умений и навыков в области проектирования. В этой связи на втором этапе проводится анализ готовности студентов к проектной деятельности.

Понятие «готовность к проектной деятельности» имеет сложную структуру и включает, согласно данным Л. П. Ефимовой и З. М. Явгильдиной [Ефимова и др., 2015 с. 6], такие компоненты, как *мотивационный* (потребность к выполнению проекта), *когнитивный* (комплекс знаний и кругозор в сфере проектирования), *деятельностный* (умения и навыки, необходимые для реализации проекта). На наш взгляд, этот перечень следует

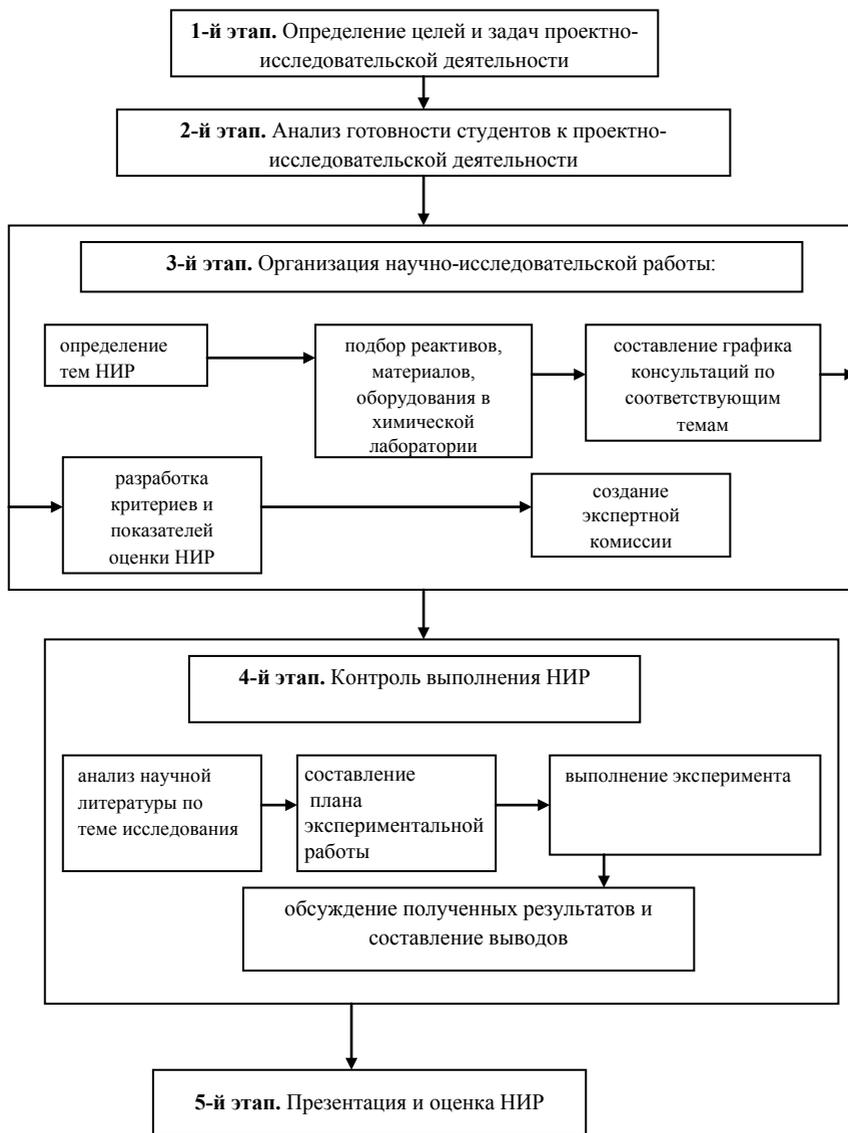


Рис. 1. Модель организации проектно-исследовательской деятельности при изучении дисциплины «Химия»

дополнить еще одним компонентом — *личностным*, предполагающим совокупность таких личностных качеств, как творческие способности, самодисциплина, активность, толерантность, общительность, быстрота реакции, способность к объективной оценке своей деятельности.

Мотивационный компонент предполагает прежде всего заинтересованность студента в выполнении проекта, которая может быть обусловлена разными причинами: успешной сдачей экзамена, повышением личного рейтинга, возможностью самоутверждения в публичном выступлении и т. д.

Выделение когнитивного компонента в готовности к проектной деятельности обусловлено необходимостью выявления уровня знаний фундаментальных разделов химии, в той или иной степени востребованных при выполнении проектов.

Полноценная проектная деятельность невозможна без определенных умений и навыков, объединенных в деятельностном компоненте, который особенно актуален при выполнении проектов по химии.

Исследовательская работа в химической лаборатории предполагает, что студент владеет определенными навыками проведения эксперимента. К сожалению, в результате сложившейся системы образования в вуз поступают выпускники школ, зачастую не имеющие представления об экспериментальной химии.

Организационный этап проектной деятельности (рис. 1) начинается с выбора тем проектов в соответствии с профилем подготовки обучающегося. Иначе говоря, проект должен быть максимально приближенным к будущей профессии студента, то есть профессионально ориентированным. Последнее является особенно актуальным, так как способствует развитию активности, самостоятельности и, наконец, профессионально значимых качеств будущего специалиста.

Профессионально-педагогический вуз, где дисциплина «Химия» изучается студентами различных профилей и профилизаций подготовки, выгодно отличается от других возможностью реализации самых разнообразных проектов.

Следующий шаг организации проектной деятельности — технический — подбор необходимых для выполнения проектов реактивов, материалов и оборудования. Наполнение химической лаборатории происходит строго в соответствии рабочими программами дисциплины для каждого профиля и профилизации подготовки, поэтому очень важно учитывать имеющиеся материалы и оборудование, прежде чем приступать к выполнению проекта.

Обязательным шагом при организации проектной деятельности является назначение руководителей тем проектов и составление графика ин-

дидеивуальных консультаий по выполнению студентом научных исследований. К задачам, решаемым научным руководителем, относятся помощь в составлении плана работы, подборе соответствующей теме научной литературы, организации эксперимента, обсуждении полученных результатов. Однако такая помощь не должна исключать самостоятельности студента при работе над проектом. Наличие расписания консультаий существенно облегчит контроль за процессом реализации проекта.

Организаионный этап, как видно из рис. 1, включает также разработку критериев и показателей оценки НИР. На наш взгляд, главным критерием оценки проекта является умение использовать полученные знания по химии при решении профессиональных задач. К показателям оценки проекта мы отнесли оригинальность выбранной темы и полноту ее раскрытия, способы решения проблемы, владение экспериментальными навыками, оформление работы, качество презентации доклада. Последний показатель является многокомпонентным, включающим такие факторы, четкость, логичность, убедительность, наглядность и аргументированность изложения материала, правильность ответов на вопросы комиссии.

Оценку проекту дает экспертная комиссия, которая создается из числа преподавателей кафедры.

Следующий этап организации проектно-исследовательской деятельности — контрольный, который, как было сказано выше, осуществляется научным руководителем в процессе консультаий.

Завершающим этапом работы над проектами является презентация и оценка проекта. Основным требованием к докладу по результатам исследований является, по нашему мнению, использование мультимедийных средств, дающих более полное представление о проделанной работе и улучшающих восприятие наиболее сложных элементов материала.

### **3. Эффективность использования метода исследовательских проектов при изучении дисциплины «Химия»**

С целью оценки готовности к проектной деятельности студентам экспериментальной группы, состоящей из 26 человек, было предложено оценить свои потребности, знания, умения и навыки по каждому из показателей, приведенных в анкете. Результаты исследования приведены на рис. 2. Критерии оценивания были следующими: более 4-х баллов — высокий уровень готовности; 4—3 балла — средний; менее 3-х баллов — низкий.

Показатели, приведенные на рис. 2, позволяют достаточно объективно оценить деятельностный и личностный компоненты готовности к проектной деятельности. Студенты высоко (выше 4 баллов) оценивают следую-

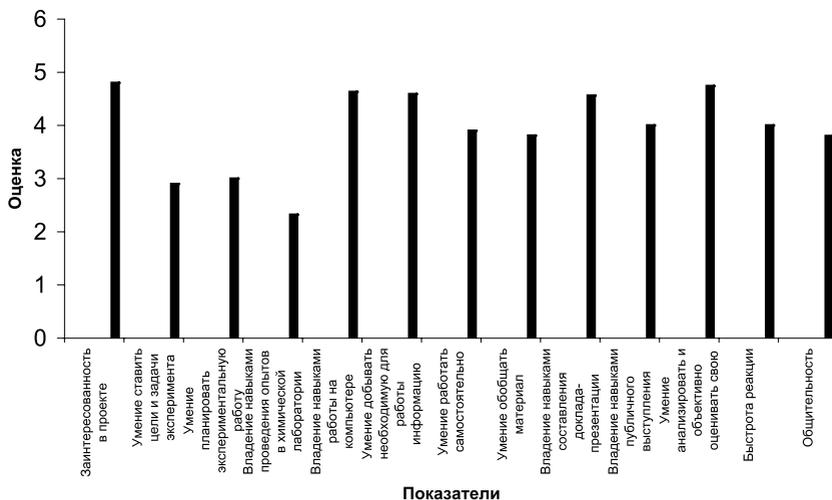


Рис. 2. Самооценка готовности студентов к проектной деятельности

щие умения и владения: добывать необходимую для работы информацию, анализировать и объективно оценивать свою работу, владеть навыками работы на компьютере и составления доклада-презентации.

Из рис. 2 видно, что самая низкая оценка дана студентами их владению навыками проведения опытов в химической лаборатории. Следовательно, научный руководитель, учитывая низкий уровень или полное отсутствие опыта работы студента в химической лаборатории, должен грамотно планировать эксперимент.

На долю высоких оценок (4 балла и выше) показателей готовности к проектной деятельности приходится 54 %. Удовлетворительно студенты оценивают умения ставить цели и задачи эксперимента, планировать экспериментальную работу. Очень важным является тот факт, что студенты достаточно высоко оценивают свое умение работать самостоятельно, так как одним из требований проектной деятельности является высокая степень самостоятельности исполнителя проекта.

Оценка личностного компонента, включающего в рамках нашего эксперимента только показатели коммуникативности, такие как быстрота реакции и общительность, как видно из рис. 2, близка к четырем.

Мотивационный компонент готовности к проектной деятельности выявлялся на основе метода педагогического наблюдения и внеаудиторных бесед со студентами. Было выявлено, что доминирующими мотиваци-

онными факторами к осуществлению проектной деятельности являются получение высокой оценки на экзамене и повышение личного рейтинга в образовательной среде. Значительно реже упоминалась возможность получения дополнительных знаний по химии и использования полученного опыта по проектной деятельности в своей профессиональной деятельности. Такой показатель, как заинтересованность в проекте, оценивается студентами достаточно высоко (рис. 2), следовательно, уровень мотивационного компонента является высоким.

Оценка когнитивного компонента была проведена на основе тестирования студентов по основным разделам дисциплины «Химия». Результаты тестирования приведены на рис. 3.

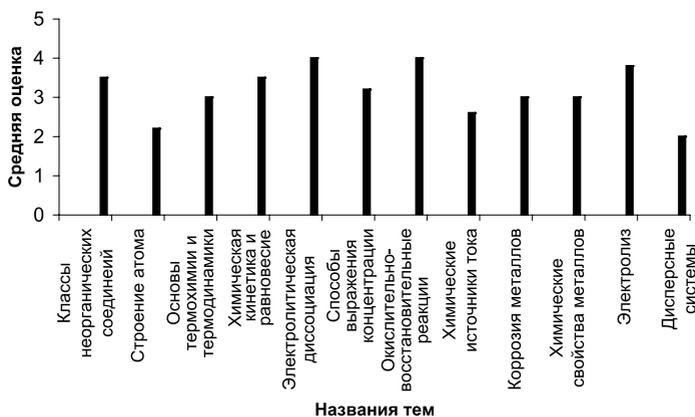


Рис. 3. Результаты тестирования студентов в начале эксперимента

Из рис. 3 видно, что средняя оценка знаний практически по всем темам не превышает четырех. Вопросы по таким темам, как «Строение атома», «Химические источники тока» и «Дисперсные системы», вызвали у студентов серьезные затруднения. В целом уровень знаний студентов по химии оказался довольно низким.

Таким образом, анализ проведенного исследования всех указанных компонентов позволил выявить средний уровень готовности студентов к проектной деятельности. По мнению Л. П. Ефимовой и З. М. Явгильдиной [Ефимова и др., 2015, с. 6], такой уровень можно считать достаточным для реализации проектов.

В профессионально-педагогическом университете химию изучают студенты самых разных направлений и профилей подготовки. Последнее

объясняет большое разнообразие тем профессионально-ориентированных проектов. Например, для студентов профиля подготовки «Металлургия» интерес представляет исследование коррозионных свойств полученных ими в литейных мастерских отливок из металлов и сплавов. Студенты профилей подготовки «Сервис в социально-бытовой сфере» и «Менеджмент в туризме и гостиничном хозяйстве» изучают природу и свойства различных моющих и чистящих веществ; лекарственных препаратов, используемых при оказании первой медицинской помощи; материалов на основе полимеров, востребованных в дизайне офисных и жилых помещений; различных красителей и т. д. Изучение ряда электрохимических свойств — предмет исследований студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Экспериментальную работу следует организовать таким образом, чтобы проводимые опыты охватывали учебный материал не одного, а нескольких разделов курса химии. Так, при выполнении эксперимента в проекте «Медицинские препараты. Их применение и хранение» можно провести опыты по определению реакции среды аспирина и его растворимости в различных растворителях, адсорбции уксусной кислоты активированным углем, определению изменения концентрации пероксида водорода при его хранении. Для выполнения этих опытов и осмысления полученных результатов студентам потребуются знания из разделов «Электролитическая диссоциация», «Растворы», «Физическая химия поверхностных явлений», «Классы органических соединений», «Окислительно-восстановительные реакции», «Методы анализа».

Преподаватель, учитывая уровень знаний студента и его личностные качества, должен помочь ему в выборе темы проекта. Более серьезные и глубокие исследования должны выполняться не просто сильными студентами, но и умеющими планировать и правильно организовать свою работу.

Контрольный этап эксперимента включал анкетирование, позволившее оценить уровень удовлетворенности студентов проектной деятельностью, и тестирование с целью оценки степени усвоения полученных знаний.

Студентам, участвовавшим в конкурсе проектов, было предложено дать оценку показателям, приведенным в анкете, по пятибалльной шкале. Результаты приведены на рис. 4. Критерии были следующими: <sup>3</sup> 4,5 — высокий уровень удовлетворенности; 3,5—4,5 — средний; < 3,5 — низкий.

Из рис. 4 видно, что очень низко (менее 4-х баллов) студентами оцениваются выполнение эксперимента и обсуждение полученных результатов. Последнее вполне закономерно, так как и первый, и второй вид работ для исполнителей проектов являются совершенно новыми.

Достаточно скромно оценивается степень самостоятельности при работе над проектом, что тоже вполне объяснимо: участие в проектной деятельности принимали студенты с разным уровнем подготовки. Тем не менее общая оценка удовлетворенности студентов проектной деятельностью — 4,5 балла — свидетельствует о высоком уровне удовлетворенности студентов проектной деятельностью.

Тестирование проводилось по тем же разделам химии, что и на этапе оценки готовности студентов к проектной деятельности в части ее когнитивного компонента. Результаты приведены на рис. 5.

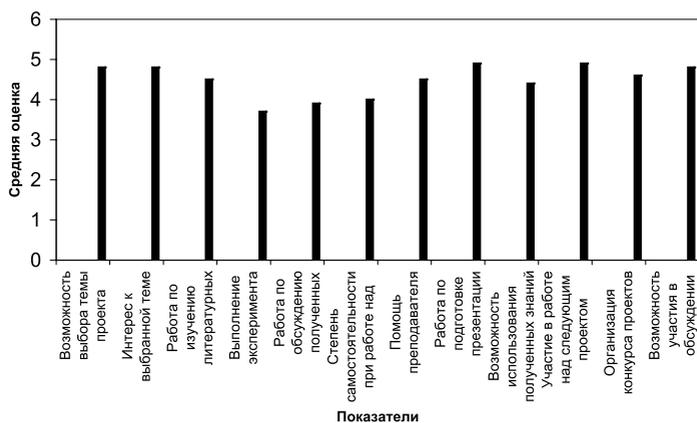


Рис. 4. Оценка уровня удовлетворенности студентов проектной деятельностью

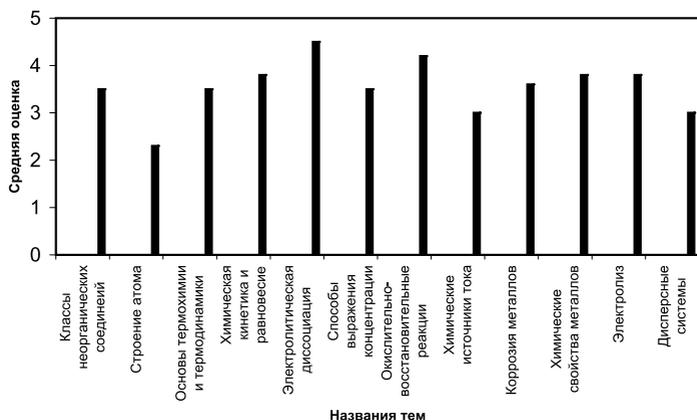


Рис. 5. Результаты тестирования студентов по завершении эксперимента

Полученные результаты свидетельствует о некотором повышении уровня знаний студентов по химии в конце эксперимента, несмотря на то что средняя оценка знаний по разделам «Строение атома» и «Электролиз» осталась на прежнем уровне. Последнее, очевидно, обусловлено тем, что материал по указанным темам не был в полной мере задействован при работе над проектами.

#### 4. Выводы

Итак, в ходе выполнения настоящего исследования разработана модель организации проектной деятельности при изучении дисциплины «Химия» в профессионально-педагогическом вузе, включающая несколько последовательных этапов. Определена структура готовности студентов к проектной деятельности, состоящая из мотивационного, деятельностного, когнитивного и личностного компонентов. Обнаружено, что наряду с высоким уровнем мотивационного компонента готовности когнитивный весьма низок. В целом уровень готовности находится на среднем уровне. Результаты анкетирования позволили выявить высокий уровень удовлетворенности студентов проектной деятельностью. Анализ анкетирования и тестирования студентов, проведенных на контрольном этапе эксперимента, подтвердил эффективность разработанной модели организации проектной деятельности по химии.

В заключение хотелось бы отметить, что метод проектов не является панацеей при решении всех проблем, возникающих при изучении химии. Проектную деятельность следует рассматривать как дополнение к традиционной форме обучения. И несмотря на ряд недостатков (значительные траты времени, углубленное изучение лишь части курса химии) метод проектов позволяет решить многие задачи, среди которых не только успешное усвоение знаний, но и умение анализировать информацию, планировать и осуществлять эксперимент, представлять результаты своей работы.

#### Литература

1. *Балашов В. В.* Организация научно-исследовательской деятельности студентов в вузах России : монография : в 2 частях / В. В. Балашов. — Москва : Гос. ун-т упр, 2001. — Ч. 2. — 328 с.
2. *Гулянец С. Б.* Использование метода проектов при обучении студентов педагогического вуза [Электронный ресурс] / С. Б. Гулянец // Заочные электронные конференции. — Режим доступа : <http://econf.rae.ru/article/5112>.
3. *Демина Е. В.* Формирование навыков научно-исследовательской деятельности будущего учителя химии / Е. В. Демина, Л. В. Панфилова // Известия самарского научного центра Российской академии наук. — 2009. — № 4. — С. 848—851.

4. *Ефимова Л. П.* Развитие готовности подростков к проектной деятельности как педагогическая проблема / Л. П. Ефимова, З. М. Явгильдина // Интернет-журнал Науковедение. — 2015. — Т. 7. — № 2 (27). — С. 133.

5. *Маркачев А. Е.* Учебно-исследовательские проекты по химии : содержание и методика реализации / А. Е. Маркачев, Т. А. Боровских, Г. М. Чернобельская. — Москва : Чистые пруды. — 2009. — 32 с.

6. *Полат Е. С.* Метод проектов : история и теория вопроса / Е. С. Полат // Школьные технологии. — 2006. — № 6. — С. 43—47.

7. *Сауренко Н. Е.* Проектная деятельность как средство формирования творческой активности студентов колледжа : автореферат диссертации ... кандидата педагогических наук / Н. Е. Сауренко. — Москва, 2004. — 24 с.

8. *Тарасова Т. А.* Использование метода проектов при изучении химии / Т. А. Тарасова, Г. К. Колотова // Педагогическое мастерство : материалы III Международной научной конференции 20—23 июня 2013 г. (Москва). — Магнитогорск : КТ Буки-Веди, 2013. — С. 143—147.

9. *Тяглова Е. В.* Исследовательская деятельность учащихся по химии : методическое пособие / Е. В. Тяглова. — Москва : Глобус, 2007. — 223 с.

10. *Чечель И. Д.* Исследовательские проекты в практике обучения / И. Д. Чечель // Практика административной работы в школе. — 2003. — № 6. — С. 24—29.

---

## Project Method Development in Study of Chemistry in Vocational and Pedagogical University

© **Kharina Galina Valeryanovna**, PhD in Chemistry, associate professor, Department of Metallurgy and Welding Production, Russian State Vocational Pedagogical University (Yekaterinburg, Russia), [gvkharina32@yandex.ru](mailto:gvkharina32@yandex.ru).

© **Alyoshina Lyudmila Viktorovna**, PhD in Chemistry, associate professor, Department of Physics and Chemistry, Ural State University of Economics (Yekaterinburg, Russia), [alv@usue.ru](mailto:alv@usue.ru).

© **Miroshnikova Yelena Gennadyevna**, PhD in Chemistry, associate professor, Department of Physics and Chemistry, Ural State University of Economics (Yekaterinburg, Russia), [e.g.miroshnikova@mail.ru](mailto:e.g.miroshnikova@mail.ru).

The paper considers the problem of realization of the project method in the study of chemistry in vocational and pedagogical university. The research urgency is caused by the necessity of more complete assimilation of professional and research competences. The authors have developed a model of organization of project activity of university students. The theoretical rationale for the project method of teaching chemistry is presented. The results of studies of the effectiveness of the developed model are given. Special attention is paid to determination of readiness of students to project activities. Novelty of research consists in a new approach to the study of chemistry based on the implementation of professionally-oriented projects for students in non-core universities. The authors focus on the need for reasonable planning of the experimental work during project execu-

tion. It is noted that the result of the implementation of the experiment with the use of this approach was that the students' satisfaction with project activities is at a high level. It is shown that the project method contributes to the level of students' knowledge, mastering professional and research competencies. The authors propose the project activity as a supplement to the traditional form of teaching. The article can be helpful when using new technologies of teaching chemistry at the university.

Key words: chemistry; project activities; research project; readiness for project activities; level of knowledge.

## References

- Balashov, V. V. 2001. *Organizatsiya nauchno-issledovatel'skoy deyatel'nosti studentov v vuzakh Rossii*. Moskva: Gos. un-t upr. 2/2. (In Russ.).
- Chechel, I. D. 2003. Issledovatel'skiye proekty v praktike obucheniya. *Praktika administrativnoy raboty v shkole*, 6: 24—29. (In Russ.).
- Demina, E. V., Panfilova, L. V. 2009. Formirovaniye navykov nauchno-issledovatel'skoy deyatel'nosti budushchego uchitelya khimii. In: *Izvestiya samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk*, 4: 848—851. (In Russ.).
- Efimova, L. P., Yavgildina, Z. M. 2015. Razvitiye gotovnosti podrostkov k proektnoy deyatel'nosti kak pedagogicheskaya problema. *Internet-zhurnal Naukovedeniye*, 7 (2): 1—11. (In Russ.).
- Guliyants, S. B. Ispolzovaniye metoda proektov pri obuchenii studentov pedagogicheskogo vuza. *Zaochnyye elektronnyye konferentsii*. Available at: <http://econfr.ru/article/5112>. (In Russ.).
- Markachev, A. E., Borovskikh, T. A., Chernobelskaya, G. M. 2009. *Uchebno-issledovatel'skiye proekty po khimii: sodержaniye i metodika realizatsii*. Moskva: Chistyeye prudy. (In Russ.).
- Polat, E. S. 2006. Metod proektov: istoriya i teoriya voprosa. *Shkolnyye tekhnologii*, 6: 43—47. (In Russ.).
- Saurenko, N. E. 2004. *Proektnaya deyatel'nost kak sredstvo formirovaniya tvorcheskoy aktivnosti studentov kolledzha: avtoreferat dissertatsii ... kandidata pedagogicheskikh nauk*. Moskva. (In Russ.).
- Tarasova, T. A., Kolotova, G. K. 2013. Ispolzovaniye metoda proektov pri izuchenii khimii. In: *Pedagogicheskoye masterstvo: materialy III Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii (Moskva)*. Magnitogorsk: KT Buki-Vedi. 143—147. (In Russ.).
- Tyaglova, E. V. 2007. *Issledovatel'skaya deyatel'nost uchaschchikhsya po khimii: metodicheskoye posobiye*. Moskva: Globus. (In Russ.).