

ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Научная статья
УДК 378.147.2274
<https://doi.org/10.23951/2307-6127-2022-2-7-15>

ОЦЕНИВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТАХ ПО ХИМИИ

Ирина Анатольевна Шабанова¹, Светлана Владимировна Ковалева²

^{1,2} *Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия*

¹ *timobix555@yandex.ru*

² *svetkovaleva@rambler.ru*

Аннотация

Охарактеризован комплексный подход к оцениванию универсальных учебных действий обучающихся при выполнении экспериментальной работы по химии и знаний, необходимых для этого. Предложены диагностические материалы для выставления итоговой оценки, включающие тестовые задания, кейсы, кроссенсы, отчет о выполненной работе, которые представлены в модульных картах для практических работ. Рассмотрены разработанные критерии оценки тестовых заданий входного контроля, критерии оценивания результатов работы обучающихся с кейсами, кроссенсами, оформления отчета по практической работе и шкалы оценивания, на основе которых выставляется итоговая оценка. Представлены результаты по апробации диагностических материалов к практической работе по химии в старшей школе, позволяющих поэтапно осуществить подготовку к работе, ее выполнению и качественному оформлению полученных результатов.

Ключевые слова: *ученический химический эксперимент, практические работы по химии, универсальные учебные действия, диагностические материалы, оценивание учащихся, итоговая оценка*

Для цитирования: Шабанова И. А., Ковалева С. В. Оценивание деятельности обучающихся на практических работах по химии // Научно-педагогическое обозрение (Pedagogical Review). 2022. Вып. 2 (62). С. 7–15. <https://doi.org/10.23951/2307-6127-2022-2-7-15>

GENERAL EDUCATION

Original article

EVALUATION OF STUDENTS' ACTIVITIES AT PRACTICAL WORKS IN CHEMISTRY

Irina A. Shabanova¹, Svetlana V. Kovaleva²

^{1,2} *Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russian Federation*

¹ *timobix555@yandex.ru*

² *svetkovaleva@rambler.ru*

Abstract

An integrated approach to the evaluation of universal educational actions of students in the course of experimental work in chemistry and the knowledge necessary for their implementation is characterized.

Diagnostic materials for the assessment of general educational, logical and sign-symbolic universal educational actions are proposed, on the basis of which the final grade is set. The content of diagnostic materials includes test tasks, cases, cross-senses, a report on the work performed. They are presented in modular maps for practical work. The content of the module card is described, consisting of educational elements, including instructions for performing practical work, sources of educational material, questions and tasks, input and output control of knowledge and skills, and a form for preparing a report on the completed experimental work. The methodological possibilities of the educational elements of the module map are characterized, which allow organizing independent work of schoolchildren with the content of the module in accordance with individual abilities, improving their self-educational and organizational skills and performing a controlling function. The developed criteria for assessing test tasks of input control, criteria for evaluating the results of schoolchildren work with cases, cross-senses, preparing a report on practical work and an assessment scale, on the basis of which the final grade is set, are considered. The results of approbation of diagnostic materials for practical work in chemistry in high school are presented, which make it possible to gradually prepare for the work, its implementation and the qualitative design of the results obtained.

Keywords: *chemistry experiment, practical work in chemistry, universal learning actions, diagnostic materials, student assessment, final grade*

For citation: Shabanova I. A., Kovaleva S. V. Evaluation of students' activities at practical works in chemistry [Otsenivaniye deyatel'nosti obuchayushchikhsya na prakticheskikh rabotakh po khimii]. *Nauchno-pedagogicheskoye obozreniye – Pedagogical Review*, 2022, vol. 2 (62), pp. 7–15. <https://doi.org/10.23951/2307-6127-2022-2-7-15>

Одним из специфических компонентов учебного процесса по химии являются практические работы, предполагающие освоение обучающимися различных видов деятельности при выполнении эксперимента. Поэтому одной из задач, стоящей перед современной школой, является оценивание образовательных результатов у обучающихся, полученных ими в процессе осуществления химического эксперимента.

В соответствии с ФГОС система оценивания образовательных результатов предполагает комплексный подход, который реализуется с помощью:

- использования диагностических процедур, включающих текущую, промежуточную и итоговую диагностику;
- оценивания предметных и метапредметных результатов в их взаимосвязи;
- сочетания стандартизированных и нестандартизированных заданий;
- применения разнообразных взаимно дополняющих методов и форм оценивания (устные и письменные задания, кейсы, ситуационные задачи, проекты и др.) [1, с. 9; 2, 3].

В настоящее время недостаточно разработаны диагностические материалы для оценивания образовательных результатов обучающихся, позволяющих установить соответствие подготовки ученика заданным в стандартах требованиям. Без таких диагностических измерителей сложно оценить личностные и метапредметные результаты, а востребованность в их реализации давно существует [1, 3, 4]. Все вышесказанное свидетельствует о необходимости разработки способов оценки результатов обучения в соответствии с ФГОС.

При оценке образовательных достижений в современной школе необходимо учитывать наряду со знаниевой парадигмой и деятельностьную, которая предполагает овладение обучающимися различными действиями [2]. В связи с этим необходимо разрабатывать инструментарий для оценивания разных видов учебной деятельности обучающихся.

В частности, оценивание учебных действий школьников в ходе выполнения практических работ по химии является одним из актуальных направлений в методике обучения химии [1, 5, 6]. Чаще всего оценка за выполнение практической работы по химии выставляется только по результатам проверки отчета, что не позволяет оценить в полной мере другие виды учебной деятельности обучающихся.

Предлагаемый подход включает оценивание разных универсальных учебных действий (УУД) обучающихся при выполнении экспериментальной работы и знаний, необходимых для этого, на основе чего и выставляется итоговая оценка. При осуществлении химического эксперимента у обучающихся формируются и развиваются следующие УУД:

1. Общеучебные:

- поиск и выделение необходимой информации, структурирование знаний;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач;
- смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели;
- умение адекватно, осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной речи, передавая содержание текста в соответствии с целью и нормами речи [2, 3].

2. Логические – умения наблюдать, анализировать, объяснять, сравнивать, устанавливать причинно-следственные связи, выделять главное, обобщать, делать выводы.

3. Знаково-символические – умения пользоваться химическим языком (написание химических формул веществ, составление уравнений химических реакций), изображать химическую посуду и оборудование для опытов.

Диагностические материалы для выставления итоговой оценки, рекомендованные нами, включают: тестовые задания, кейсы, кроссенсы, отчет о выполненной работе [7–11]. Предлагаемые материалы оценивания входят в состав модульных карт, разработанных для выполнения химического эксперимента [12].

Модульная карта содержит, помимо указанных материалов, и другие учебные элементы (УЭ):

- содержание практической работы;
- источники учебного материала;
- вопросы и задания;
- входной и выходной контроль знаний и умений [12, с. 66].

Указанные учебные элементы модульной карты позволяют не только организовать самостоятельную работу школьников с содержанием модуля в соответствии с индивидуальными способностями, совершенствовать их самообразовательные и организационные умения, но и осуществить контролируемую функцию.

Для выявления подготовки учащихся и их последующего допуска к выполнению предстоящей практической работы проводится входной контроль, который включает тестовые задания, а при проведении некоторых практических работ – кейсы [8].

Каждый из тестов входного контроля содержит 6 вопросов с выбором правильного ответа из четырех предложенных вариантов ответов. Критерии оценивания тестовых заданий представлены в табл. 1.

Таблица 1

Критерии оценки тестовых заданий входного контроля

Количество правильных ответов	Оценка
6	Отлично
5	Хорошо
4	Удовлетворительно
Менее 4	Неудовлетворительно

Для оценки результатов работы учащихся с кейсовыми ситуациями была разработана система оценивания общеучебных и логических УУД на каждом из этапов решения кейса и приведены критерии, представленные в табл. 2.

После подсчета набранных баллов производится их перевод в оценку по 5-балльной шкале (табл. 3).

Таблица 2

Система оценивания результатов работы учащихся с кейсами

Критерии оценивания	Полнота и правильность ответа	Количество баллов
Выявление всех причин возникшей ситуации	Ответ полный	4
	Ответ правильный, неполный	2
	Ответ неправильный	0
Предложение способов по предотвращению возникновения подобных ситуаций	Ответ полный	4
	Ответ правильный, неполный	2
	Ответ неправильный	0
Формулирование способов по устранению проблемы	Ответ полный	4
	Ответ правильный, неполный	2
	Ответ неправильный	0
Максимальное количество баллов		12

Таблица 3

Шкала оценивания

Количество баллов	Оценка
12–11	Отлично
10–8	Хорошо
7–5	Удовлетворительно
Менее 5	Неудовлетворительно

Для определения усвоения содержания проделанных химических опытов учащиеся выполняют задания к кроссенсам [9], которые позволяют одновременно оценить общеучебные, логические и знаково-символические УУД. Их критерии оценивания представлены в табл. 4, а перевод баллов в оценки – в табл. 5.

Таблица 4

Критерии оценивания результатов работы учащихся с кроссенсами

№	Критерии оценивания	Показатели оценивания	Количество баллов
1	Определение названия опыта	Правильность названия опыта	2
2	Порядок расположения ассоциативных связей между изображениями в кроссенсе	Правильность установления последовательности действий при проведении опыта	9
3	Написание уравнения химической реакции	Правильность установления продуктов реакции и исходных веществ	1
		Правильность составления химических формул веществ	1
		Правильность расстановки коэффициентов в уравнении химической реакции	1
4	Название используемой химической посуды, оборудования и вспомогательных средств	Правильность названия используемой химической посуды, оборудования и вспомогательных средств	1
Максимальное количество баллов			15

Таблица 5

Шкала оценивания

Количество баллов	Оценка
15–14	Отлично
13–11	Хорошо
10–8	Удовлетворительно
Менее 8	Неудовлетворительно

Завершающим этапом практической работы является оформление отчета обучающимися, позволяющее оценить общеучебные, логические и знаково-символические УУД. Критерии оценивания оформления отчета по практической работе представлены в табл. 6, а перевод баллов в оценки – в табл. 5.

Таблица 6

Критерии оценивания оформления отчета по практической работе

№	Критерии оценивания	Показатели оценивания	Количество баллов
1	Описание хода работы	Полнота описаний действий при проведении опыта	2
		Последовательность описания действий	2
		Правильность формулировки действий	2
2	Изображение химической посуды и оборудования	Правильность изображения химической посуды и оборудования	3
3	Формулировки наблюдений и выводов	Правильность формулировок наблюдений и выводов	3
4	Написание уравнений химических реакций	Правильность установления продуктов реакции и исходных веществ	1
		Правильность составления химических формул веществ	1
		Правильность расстановки коэффициентов в уравнении химической реакции	1
Максимальное количество баллов			15

Педагогический эксперимент по апробации диагностических материалов к практическим работам по химии в старшей школе проводился в 2019/20 учебном году в 11 «А» классе естественно-научного профиля (количество учащихся 12) на базе МАОУ гимназии № 18 г. Томска. Ниже представлены результаты эксперимента на примере практической работы «Получение, сбор и распознавание газов».

В качестве входного контроля при проведении данной работы использованы тестовые задания и кейс, выполненный обучающимися как домашнее задание. Результаты входного контроля представлены в виде диаграммы (рис. 1), на которой приведена средняя арифметическая оценка за решение кейса и тестов обучающимися.

В качестве выходного контроля обучающимся был предложен кроссенс, результаты выполнения которого приведены на рис. 2. Согласно результатам выходного контроля (рис. 2) 50 % учащихся получили за решение кроссенса оценку «отлично», 42 % – оценку «хорошо» и 8 % – «удовлетворительно».

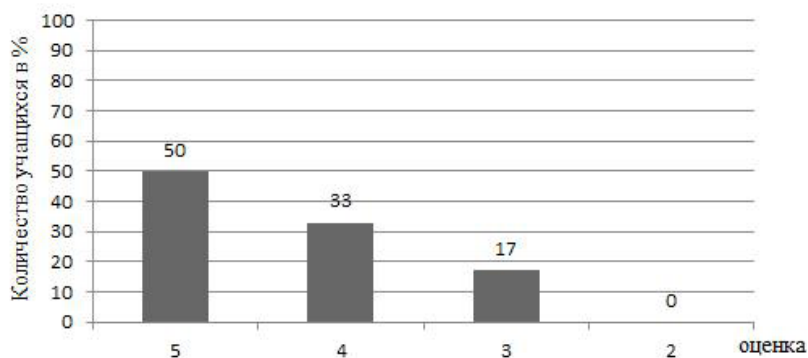


Рис. 1. Результаты входного контроля учащихся по практической работе «Получение, сбор и распознавание газов»

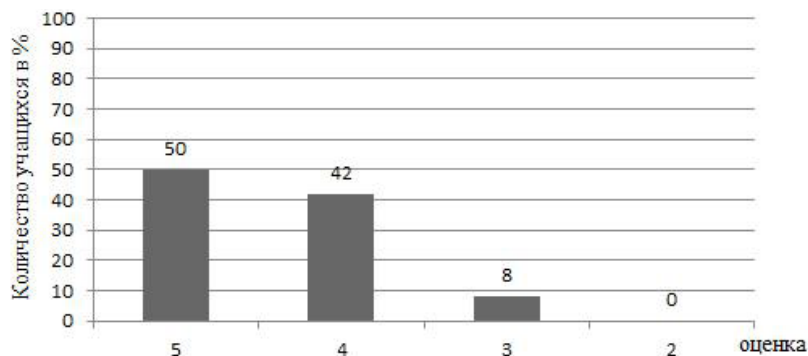


Рис. 2. Результаты выходного контроля учащихся по практической работе «Получение, сборание и распознавание газов»

С оформлением отчета по проделанной практической работе справились все обучающиеся (рис. 3), при этом 58 % учащихся получили оценку «хорошо», 34 % – «отлично», 8 % – «удовлетворительно».

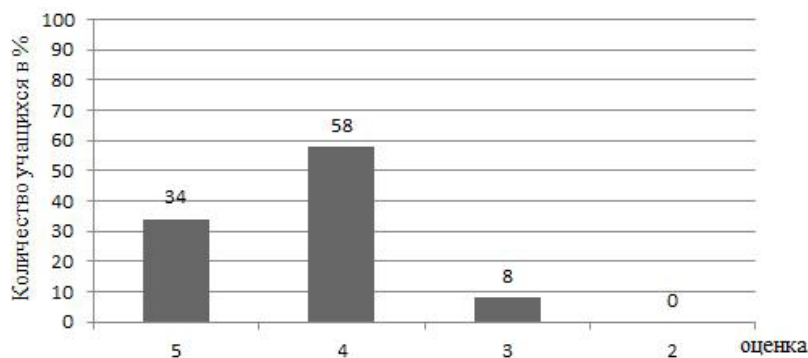


Рис. 3. Результаты оценки оформления учащимися отчета по практической работе

Полученные диагностические результаты учебной деятельности обучающихся сводились в единую таблицу (табл. 7), на основании которых выставлялась итоговая оценка (рис. 4).

Согласно данным диаграммы, представленной на рисунке 4, все учащиеся 11 «А» класса успешно справились с практической работой, выполнив все задания: 33 % учащихся получили оценку «отлично», 67 % – оценку «хорошо», оценок «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» не получил ни один учащийся.

Таблица 7

Результаты итоговой оценки по практической работе «Получение, сборание и распознавание газов»

№	Входной контроль	Отчет по практической работе	Выходной контроль	Итоговая оценка
Ученик 1	5	4	5	5
Ученик 2	5	5	3	4
Ученик 3	5	5	5	5
Ученик 4	3	5	4	4
Ученик 5	5	4	5	5
Ученик 6	5	3	5	4
Ученик 7	4	4	5	4
Ученик 8	4	4	5	4
Ученик 9	5	5	4	5
Ученик 10	4	4	4	4
Ученик 11	4	4	4	4
Ученик 12	3	4	5	4

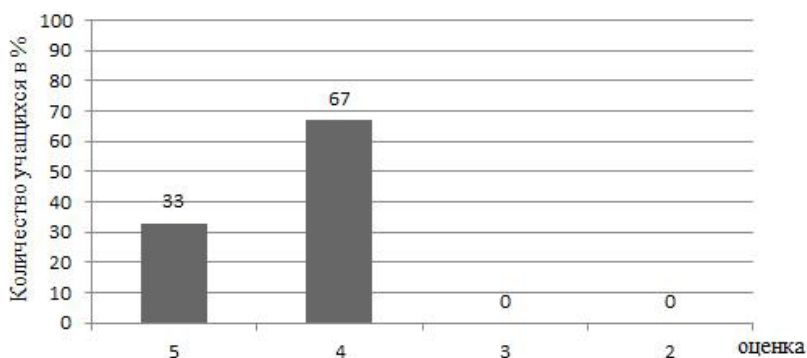


Рис. 4. Результаты по освоению содержания модуля учащимися на практической работе «Получение, собирание и распознавание газов»

Полученные результаты свидетельствуют о том, что обучающиеся осознанно освоили содержание химического эксперимента и успешно реализовали его на основе предложенных диагностических материалов, которые позволили поэтапно осуществить подготовку к работе, ее выполнение и качественное оформление полученных результатов.

Список литературы

1. Миренкова Е. В. Оценочная деятельность учителя в условиях реализации требований ФГОС // Химия в школе. 2020. № 6. С. 5–15.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Стандарты второго поколения / Министерство образования и науки РФ. М.: Просвещение, 2014. 48 с.
3. Журин А. А., Заграничная Н. А. Химия: метапредметные результаты обучения. 8–11 классы. М.: ВАКО, 2014. 208 с.
4. Румбешта Е. А., Николаева С. Л. Оценка результатов образования обучающихся как одна из проблем современного стандарта основной школы // Научно-педагогическое обозрение (Pedagogical Review). 2018. Вып. 2 (20). С. 83–94. doi: 10.23951/2307-6127-2018-2-83-94
5. Добротин Д. Ю. Контролирующая функция школьного химического эксперимента // Химия в школе. 2017. № 3. С. 47–50.
6. Шабанова И. А., Ковалева С. В. Критериальное оценивание практических работ по химии в школе // Актуальные вопросы и инновации в химии, биологии, экологии, аграрных науках и естественно-научном образовании: сб. ст. по материалам Всеросс. научно-практ. конф. (15 мая 2021 г.). Нижний Новгород: Мининский ун-т, 2021. С. 63–66.
7. Самылкина Н. Н. Современные средства оценивания результатов обучения. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. 172 с.
8. Шабанова И. А., Ковалева С. В. Учебные кейсы в преподавании дисциплины «Методика обучения химии» // Вестник Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2015. Вып. 11 (164). С. 57–61.
9. Шабанова И. А., Ковалева С. В., Семибратова О. С., Ильина А. М. Кроссенс как одна из форм представления учебной информации на лабораторных занятиях по химии // Научно-педагогическое обозрение (Pedagogical Review). 2019. Вып. 4 (26). С. 142–149. doi: 10.23951/2307-6127-2019-4-142-149
10. Семибратова О. С., Шабанова И. А. Использование технологии кроссенс при изучении дисциплины «Школьный химический эксперимент» // Развитие педагогического образования в России: сб. материалов I Всеросс. научно-метод. конф. с междунар. участием (23–27 января 2018 г.). Томск: Изд-во Томского гос. пед. ун-та, 2018. С. 145–150.
11. Камалева А. Р., Грузкова С. Ю., Русскова О. Б. Диагностический инструментальный оценивания результатов обучения в системе профессионального образования // Вестник Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2014. Вып. 11 (152). С. 134–139.
12. Шабанова И. А., Ковалева С. В. Использование педагогических технологий обучения на практических работах по химии // Научно-педагогическое обозрение (Pedagogical Review). 2021. Вып. 1 (21). С. 65–72. doi: 10.23951/2307-61-27-2021-1-65-72

References

1. Mirenkova E. V. Otsenoch'naya deyatel'nost' uchitelya v usloviyakh realizatsii trebovaniy FGOS [Assessment activity of a teacher in the context of the implementation of the requirements of the Federal State Educational Standard]. *Khimiya v shkole*, 2020, no. 6, pp. 5–15 (in Russian).
2. *Federal'nyy gosudarstvennyy obrazovatel'nyy standart osnovnogo obshchego obrazovaniya. Standarty vtorogo pokoleniya* [Federal state educational standard of basic general education Standards of the second generation]. Moscow, Prosveshcheniye Publ., 2014. 48 p. (in Russian).
3. Zhurin A. A., Zagranichnaya N. A. *Khimiya: metapredmetnye rezul'taty obucheniya. 8–11 klassy* [Chemistry: Metasubject Learning Outcomes. 8–11 grades]. Moscow, VAKO Publ., 2014. 208 p. (in Russian).
4. Rumbeshta E. A., Nikolaeva S. L. Otsenka rezul'tatov obrazovaniya obuchayushchikhsya kak odna iz problem sovremennogo standarta osnovnoy shkoly [Assessment of the educational results of students as one of the problems of the modern standard of the basic school]. *Nauchno-pedagogicheskoye obozreniye – Pedagogical Review*, 2018, vol. 2 (20), pp. 83–94 (in Russian).
5. Dobrotin D. Yu. Kontroliruyushchaya funktsiya shkol'nogo khimicheskogo eksperimenta [Controlling function of school chemistry experiment]. *Khimiya v shkole*, 2017, no. 3, pp. 47–50 (in Russian).
6. Shabanova I. A., Kovaleva S. V. Kriterial'noye otsenivaniye prakticheskikh rabot po khimii v shkole [Criteria for assessment of practical work in chemistry at school]. *Aktual'nye voprosy i innovatsii v khimii, biologii, ekologii, agrarnykh naukakh i estestvenno-nauchnom obrazovanii: sbornik statey po materialam Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (15 maya 2021g.)* [Topical issues and innovations in chemistry, biology, ecology, agricultural sciences and natural science education: a collection of articles based on the materials of the All-Russian scientific and practical conference (May 15, 2021)]. Nizhny Novgorod, Minin University Publ., 2021. Pp. 63–66 (in Russian).
7. Samylkina N. N. *Sovremennyye sredstva otsenivaniya rezul'tatov obucheniya* [Modern tools for assessing learning outcomes]. Moscow, BINOM Knowledge Laboratory Publ., 2007. 172 p. (in Russian).
8. Shabanova I. A., Kovaleva S. V. Uchebnye keysy v prepodavanii distsipliny «Metodika obucheniya khimii» [Study cases in teaching the discipline “Methods of teaching chemistry”]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2015, vol. 11 (164), pp. 57–61 (in Russian).
9. Shabanova I. A., Kovaleva S. V., Semibratova O. S., Il'ina A. M. Krossens kak odna iz form predstavleniya uchebnoy informatsii na laboratornykh zanyatiyakh po khimii [Crossens as one of the forms of presentation of educational information in laboratory classes in chemistry]. *Nauchno-pedagogicheskoye obozreniye – Pedagogical Review*, 2019, vol. 4 (26), pp. 142–149 (in Russian).
10. Semibratova O. S., Shabanova I. A. Ispol'zovaniye tekhnologii krossens pri izuchenii distsipliny «Shkol'nyy khimicheskyy eksperiment» [The use of cross-country technology in the study of the discipline “School chemical experiment”]. *Sbornik materialov I Vserossiyskoy nauchno-metodicheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem «Razvitiye pedagogicheskogo obrazovaniya v Rossii»* [Collection of materials of the 1st All-Russian scientific and methodological conference with international participation “Development of pedagogical education in Russia”]. Tomsk, TSPU Publ., 2018. Pp. 145–150 (in Russian).
11. Kamaleyeva A. R., Gruzskova S. Yu., Russkova O. B. Diagnosticheskiy instrumentariy otsenivaniya rezul'tatov obucheniya v sisteme professional'nogo obrazovaniya [The diagnostic tools of estimation of training results the system of vocational education]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2014, vol. 11 (152), pp. 134–139 (in Russian).
12. Shabanova I. A., Kovaleva S. V. Ispol'zovanie pedagogicheskikh tekhnologiy obucheniya na prakticheskikh rabotakh po khimii [The use of pedagogical teaching technologies in practical work in chemistry]. *Nauchno-pedagogicheskoye obozreniye – Pedagogical Review*, 2021, vol. 1 (21), pp. 65–72 (in Russian).

Информация об авторах

Шабанова И. А., кандидат педагогических наук, доцент, Томский государственный педагогический университет (ул. Киевская, 60, Томск, Россия, 634061).

Ковалева С. В., доктор химических наук, профессор, Томский государственный педагогический университет (ул. Киевская, 60, Томск, Россия, 634061).

Information about the authors

Shabanova I. A., Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor, Tomsk State Pedagogical University (ul. Kievskaya, 60, Tomsk, Russian Federation, 634061).

Kovaleva S. V., Doctor of Chemical Sciences, Professor, Tomsk State Pedagogical University (ul. Kievskaya, 60, Tomsk, Russian Federation, 634061).

Статья поступила в редакцию 14.01.2022; принята к публикации 01.03.2022

The article was submitted 14.01.2022; accepted for publication 01.03.2022