

DOI 10.54596/2958-0048-2025-1-120-127

УДК 371.311

МРНТИ 31.01.45

**ЭВОЛЮЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ОЛИМПИАД****Рудь М.А.<sup>1</sup>, Бегенова Б.Е.<sup>1</sup>, Остафейчук Н.В.<sup>1\*</sup>**<sup>1\*</sup>*НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева,  
Петропавловск, Казахстан**\*Автор для корреспонденции: [nataly-2708@mail.ru](mailto:nataly-2708@mail.ru)***Аннотация**

В статье рассматриваются изменения формата и структуры химических олимпиад с момента их возникновения, акцентируя внимание на эволюции содержания задач. Цель исследования заключается в выявлении изменений в химических олимпиадах и оценке влияния модернизации методической литературы на подготовку школьников. В рамках работы представлен обзор заданий и анализ доступных учебных материалов, подчеркивающий важность критического мышления и аналитических навыков для успешного участия в современных олимпиадах.

**Ключевые слова:** критическое мышление, методология задач, классификация задач, олимпиадное движение, учебная мотивация, методический подход, эволюция методов, приёмы и инструменты подхода.

**ХИМИЯЛЫҚ ОЛИМПИАДАЛАРДЫҢ ЭВОЛЮЦИЯСЫ****Рудь М.А.<sup>1</sup>, Бегенова Б.Е.<sup>1</sup>, Остафейчук Н.В.<sup>1\*</sup>**<sup>1\*</sup>*«Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ,  
Петропавл, Қазақстан**\*Хат-хабар үшін автор: [nataly-2708@mail.ru](mailto:nataly-2708@mail.ru)***Аңдатпа**

Мақалада тапсырмалар мазмұнының эволюциясына баса назар аударып, химия пәні бойынша олимпиадалар басталған кезден бастап олардың форматы мен құрылымындағы өзгерістер қарастырылады. Зерттеудің мақсаты – химиялық олимпиадалардағы өзгерістерді анықтау және әдістемелік әдебиеттерді жаңартудың мектеп оқушыларының дайындығына әсерін бағалау. Жұмыста қазіргі заманғы олимпиадаларға табысты қатысу үшін сыни ойлау мен талдау дағдыларының маңыздылығына тоқталып, тапсырмаларға шолу жасалып, қолда бар оқу материалдарына талдау жасалған.

**Кілт сөздер:** сыни тұрғыдан ойлау, тапсырмалардың әдістемесі, тапсырмалардың жіктелуі, олимпиада қозғалысы, оқу мотивациясы, әдістемелік көзқарас, әдіс-тәсілдердің эволюциясы, әдіс-тәсілдері мен тәсілдері.

**EVOLUTION OF CHEMICAL OLYMPICS****Rud M.A.<sup>1</sup>, Begenova B.E.<sup>1</sup>, Ostafeichuk N.V.<sup>1\*</sup>**<sup>1\*</sup>*«Manash Kozybayev North Kazakhstan University» NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan**\*Corresponding author: [nataly-2708@mail.ru](mailto:nataly-2708@mail.ru)***Abstract**

The article examines changes in the format and structure of Chemistry Olympiads since their inception, focusing on the evolution of the content of the tasks. The purpose of the study is to identify changes in chemical olympiads and assess the impact of modernizing methodological literature on the training of schoolchildren. The work provides an overview of tasks and an analysis of available educational materials, emphasizing the importance of critical thinking and analytical skills for successful participation in modern Olympiads.

**Keywords:** critical thinking, task methodology, classification of tasks, olympiad movement, educational motivation, methodological approach, evolution of methods, techniques and tools of the approach.

### Введение

Со времен появления первых химических олимпиад (первая отечественная химическая олимпиада была проведена в СССР в Москве, 1938 г.) формат и структура изменились не кардинально. Основные изменения пришлись на содержание задач и на цели их решения. Если раньше они были ориентированы на нахождение правильного ответа (в основном расчётные задачи), то теперь они включают в себя комплексные, а также контекстные задачи, требующие аналитического мышления и креативности.

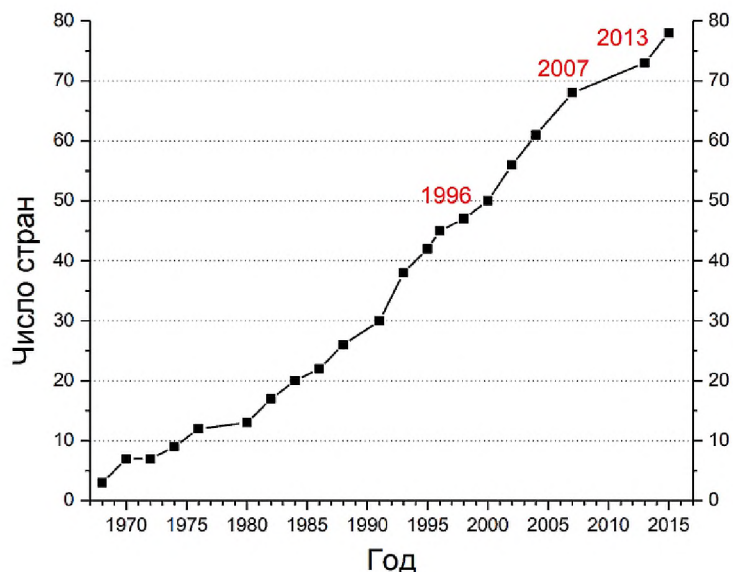


Рисунок 1. Рост числа стран-участников в международной химической олимпиаде школьников с 1970 по 2015 г. [1]

Интересно рассмотреть данные, представленные на рис. 1. С каждым годом, начиная от начала, количество стран-участников на МХО (Международная Химическая Олимпиада, IChO – International Chemistry Olympiad) закономерно росло. Однако пик роста (чуть ли не экспоненциального) пришёлся именно на 90-е годы. Это связано с глобальными перестройками в социально-экономическом строе мирового сообщества, и как следствие – изменялись и подходы в образовании. Помимо выше описанных событий на конец 20-го века пришёлся глобальный прорыв в информационно-коммуникационных технологиях. Мир буквально погряз в бесконечном потоке информации. Модель образования выбрала направление только к началу 2000-х, когда основными компетенциями, получаемыми школьниками, стали умение анализировать и интерпретировать информацию, а самое главное – навыки критического мышления, которые собственно и будут определять его возможности ориентироваться в быстроменяющемся и развивающемся мире [2]. По мнению В.П. Архипова, «Олимпиады – надежный путь к позитивной учебной мотивации», он подчёркивает, что вне зависимости от целей, участие в подобных мероприятиях, в любом случае станет важным положительным опытом учащегося в структуре образовательного процесса [3].

**Цель исследования** – показать, как изменялся формат и структура химических олимпиад в Республике Казахстан, и оценить влияние создания и модернизации методической литературы на уровень подготовки школьников.

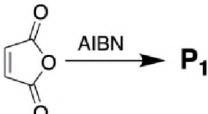
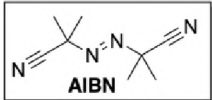
### Методы исследования

В первой части исследования представлен обзор заданий заключительного этапа республиканской олимпиады, их сравнительный анализ в ретроспективе. Вторая часть даёт оценку состояния доступной учебно-методической литературы для подготовки к химическим олимпиадам. Основной метод исследования – теоретический анализ. Базой данных для исследования стала информация ресурсов РНПЦ «Дарын», а также ОФ Beyond Curriculum.

### Обзор литературы

Вместе с миром изменился и подход к целям и задачам проведения и значению олимпиад как явления. Рассмотрим в сравнении, как менялось содержание задач теоретического тура химических олимпиад начиная с 1995 года по 2023 на примере заключительного этапа Республиканской олимпиады (см. таблицу 1).

Таблица 1. Сравнение задач теоретического тура (выборочно) с 1997 по 2023 годы [4-7]

| Формулировка задания (части задания)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Цели, специфика и анализ задачи                                                                                                                                                                                                                                                               |       |       |       |   |          |       |       |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|---|----------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1997 г. 10-11 класс, задача №7</p> <p>Электролизу подвергли натриевую соль монокарбоновой кислоты. Молярная масса газовой смеси, выделившейся на аноде, составила 39,33 г/моль. Какая соль монокарбоновой кислоты была подвергнута электролизу?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Цели, специфика и анализ задачи</p> <p>Характер задачи: исключительно расчётный.</p> <p>Для решения задачи необходимо знать понятие электролиза и средней молярной массы газовой смеси. Иначе говоря – используются общехимические навыки.</p>                                             |       |       |       |   |          |       |       |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>2008 г. 10-11 класс, задача №3</p> <p>Термическое разложение азометана происходит согласно следующей реакции:</p> $\text{CH}_3\text{N}=\text{NCH}_3(\text{г}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{г}) + \text{N}_2(\text{г})$ <p>Объём газовой смеси измеряли при 298 градусах в различных промежутках времени:</p> <table><tr><td>t (мин)</td><td>10,0</td><td>21,0</td><td>35,0</td><td>∞</td></tr><tr><td>p (торр)</td><td>491,9</td><td>548,0</td><td>609,7</td><td>861,6</td></tr></table> <p>1. Докажите, что эта реакция – реакция первого порядка.</p> <p>2. Рассчитайте среднее значение константы равновесия данного процесса.</p> | t (мин)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10,0  | 21,0  | 35,0  | ∞ | p (торр) | 491,9 | 548,0 | 609,7 | 861,6 | <p>Характер задачи: расчётный, проблемно-поисковой.</p> <p>Для решения задачи необходимо уметь анализировать информацию, представленную в табличной форме, интерпретировать данные для выхода на верное решение.</p> <p>Задание требует доказательства, что в свою очередь является примером проверки навыков критического мышления. Тип задачи в целом – ситуационная (представлена определённая ситуация). К такому формату пришли практически все олимпиады.</p> |
| t (мин)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10,0                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 21,0  | 35,0  | ∞     |   |          |       |       |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| p (торр)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 491,9                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 548,0 | 609,7 | 861,6 |   |          |       |       |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>2019 г. 10-11 класс, задача №7</p> <p>Изучите схему и выполните задания:</p> <div></div> <div></div> <p>Покажите механизм образования полимера P<sub>1</sub>, а также его структуру. Начните с того, какие превращения</p>                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Характер задачи: проблемно-поисковой.</p> <p>Для решения задачи не нужно знать конкретного механизма, достаточно общих представлений о резонансных структурах и базовых знаний о свойствах нуклеофилов и электрофилов. Иначе говоря, требуются навыки критического мышления и анализа.</p> |       |       |       |   |          |       |       |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>претерпевает катализатор AIBN. Известно, что на стадии инициации наблюдается выделение газа с плотностью по водороду 14.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>2023 г, 10-11 класс, задача №3</p> <p>Диаграмма 1</p>  <p>Диаграмма 2</p>  <p>Выше предоставлены две фазовые диаграммы. Одна из них является типичной и характеризует подавляющее большинство веществ. Другая соответствует воде. Определите, какая диаграмма (1 или 2) соответствует воде, а какая большинству веществ.</p> | <p>Характер задачи: проблемно-поисковый.</p> <p>Для решения задачи мало знаний о фазовых переходах и диаграммах. Здесь от участника требуется понимание процесса фазовых переходов, зависимости этих процессов от энергии и объема (который пропорционален давлению) и т.д. Приведённое условие является всего лишь частью комплексной задачи, или можно сказать кейс-задачи.</p> |

### Результаты и обсуждение

Анализируя таблицу можно сделать вывод, что содержание олимпиадных задач менялось от расчётно-констатирующего типа к проблемно-поисковому, при этом сама по себе расчётная часть – всего лишь инструмент, при помощи которого возможно решение общей проблемы. Базовую классификацию задач и их анализ предлагает И. С. Пешехонов [8], также утверждая, что несмотря на важность расчетных задач в школьном курсе химии, каждое условие должно включать как теоретическую часть (её можно назвать сюжетной), так и непосредственно условие задания.

Обобщая, можно выделить следующую схему развития олимпиадных химических задач (рис. 2).

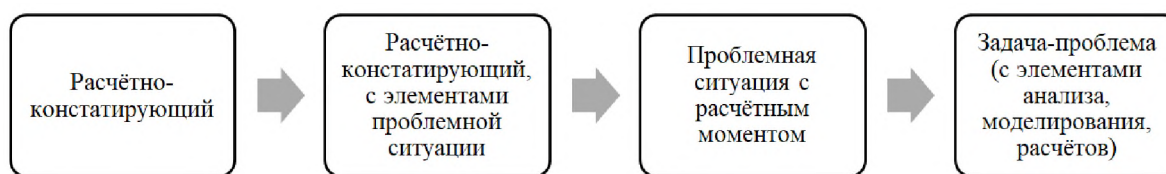


Рисунок 2. Схема развития олимпиадных задач по химии

Данный подход оправдан, особенно в условиях современного образования, где ключевыми компетенциями являются навыки критического мышления.

Подготовка к республиканской олимпиаде по химии, наряду с биологией, представляет собой задачу, требующую значительных усилий и времени. Одна из причин этого – отсутствие строгих рамок и ограничений в определении тематики задач. Химическая наука – это бесконечный источник новых знаний и открытий. Ежегодно создаются новые вещества, изучаются механизмы реакций, разрабатываются инновационные технологии. Эта динамика знаний делает возможность создания новых

олимпиадных задач постоянной, поэтому подготовка к олимпиаде становится еще более непредсказуемой. Стоит отметить, что несмотря на то, что олимпиада начинается со школьного этапа, который по мнению многих авторов, является базовым уровнем интеграции в олимпиадное пространство, в статье речь будет идти именно о республиканском уровне, как определяющим результат подготовки, в общем.

Однако, в отличие от других наук весь обширный материал химии строится на базовых основах, которые можно освоить. Для успеха на олимпиаде по химии необходимо глубокое понимание теоретических основ органической химии: строение молекул, типы связей, механизмы реакций. Благодаря базовым знаниям, участники олимпиады могут справиться с любыми заданиями, даже с теми, которые включают в себя новые ранее не изученные механизмы реакций. Иначе говоря, основной упор делается на понимание логики органической химии, способность анализировать структуры, предсказывать реакционную способность и выбирать оптимальные условия для проведения реакции.

Определяя данную причину как фундаментальную, стоит отметить, что каждый год, довольно закономерно выделяются группы тем, вызывающих наибольшие затруднения.

Даже несмотря на то, что некоторые из них встречаются чаще, а учителя и тренеры уже более подготовлены к их решению, процент успешности в этих темах остается спорным. Простой пример – задачи, включающие спектральные данные о структуре вещества, такие как ЯМР, масс-спектрометрия, ИК и УФ вызывают до сих пор затруднения. Школьники уже не первый год сталкиваются с диаграммами протонного магнитного резонанса (ПМР), но процент правильного решения этих задач не увеличивается.

Основная проблема заключается в отсутствии доступной и понятной учебной литературы, которая бы объясняла школьникам основы метода ЯМР спектроскопии, а также алгоритмы интерпретации диаграмм ПМР. Отечественная литература по спектроскопии часто ориентирована на специалистов и студентов, представляя материал в слишком сложной и затруднительной для школьников форме. Зарубежная литература, как правило, стремится к упрощению и доступности, что является несомненным плюсом. Однако барьером становится языковой аспект: не все школьники свободно владеют английским языком.

Нехватка доступной и качественной литературы по спектроскопии остается серьезной проблемой, препятствующей успешной подготовке школьников к олимпиаде. Данная проблема не должна стать препятствием и причиной затруднений. Как это обычно бывает, учителя (мы выделяем здесь именно учителей, т.к. большинство школ не имея возможности заниматься с тренерами, и занимаются подготовкой детей самостоятельно) выходят из ситуации, кропотливо переводя и адаптируя зарубежные источники.

В рамках сбора информации было проведено небольшое анкетирование педагогов, в котором им было необходимо ответить на один вопрос, «Выберите 2 самые весомые (на Ваш взгляд) причины, почему школьники не принимают участие в предметных олимпиадах и конкурсах». Вариантами ответа были следующие:

- Недостаточность информации – 1,
- Отсутствие поддержки со стороны школы – 2,
- Опасения и неуверенность в собственных силах – 3,
- Ограниченные ресурсы для подготовки – 4,

— Отсутствие мотивации (внутренний фактор) – 5.

Как результат, наиболее распространённой оказалась проблема ограниченности ресурсов для подготовки, на втором месте – недостаточность информации и отсутствие мотивации (рис. 3).

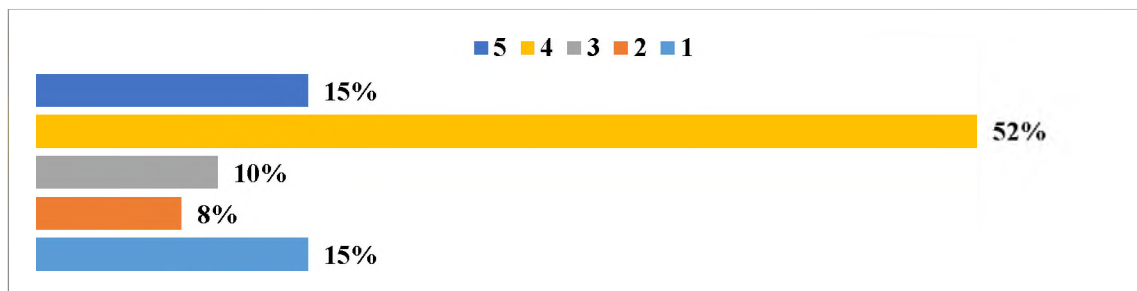


Рисунок 3. Диаграмма результатов анкетирования

Если менее распространённые проблемы решить не сложно, и более того, с тем как сегодня распространяется информация, может решиться сама собой, то вторая – должна быть взята на контроль. Ежегодно учителями и тренерами в центрах подготовки создаются качественные материалы, что говорит о том, что и эта проблема решаема, например, с привлечением опытных специалистов по олимпиадной подготовке.

В связи с данной проблемой разрабатывается учебное пособие к одному из разделов – по органической химии, конкретно по тем темам, которые вызывают наибольшие затруднения.

Структура пособия будет включать четыре раздела, составляющих базовую основу органической химии, на которой строится весь дальнейший курс:

*Раздел 1. Химическая связь в органических соединениях.* Включает в себя представления о строении органических веществ с точки зрения методов ВС и МО ЛКАО. Особое внимание уделено квантовой природе химической связи и её приложениям в контексте органических соединений.

*Раздел 2. Физико-химические методы анализа органических соединений.* Данный раздел посвящён методам исследования органических веществ при помощи методов ИК-, УФ-, ЯМР-, и масс-спектропии. Информация сосредоточена именно на алгоритмах работы со спектрами, т.е. интерпретации результатов ФХМА.

*Раздел 3. Стереохимия.* Представляет основы стереохимии органических соединений и применения этих знаний в изучении и объяснении механизмов реакций.

*Раздел 4. Реакции в органической химии.* Даются важнейшие представления о механизмах органических реакций, их особенностях, влиянии различных факторов на их ход и течение. Рассматриваются кинетика и термодинамика реакций.

Отличительной чертой учебного пособия является его ориентированность именно на олимпиады. В связи с чем, информация представлена блоками, к которым предлагается выполнить задания как непосредственно из туров олимпиад, так и к ним приближенным. Наличие ответов к заданиям – отличная возможность проверить себя при самостоятельной подготовке.

Задача пособия – помочь школьникам и учителям, готовящим к олимпиадам разобраться в наиболее сложных вопросах раздела «Органическая химия», материалы по которым по разным причинам не всегда доступны.

### **Заключение**

Участие школьников в олимпиадах и конкурсах – важное звено учебно-воспитательного процесса [9]. Как и любой процесс в системе человек-человек, и особенно в рамках системы образования, процесс подготовки к предметным олимпиадам полон вопросов, проблем и противоречий. Во-первых, отсутствие общей системы и организации подготовки, что вызывает как трудности, так и в целом отсутствие мотивации и стремления у школьников принимать участие в подобных мероприятиях. Во-вторых, отсутствие специальной, в первую очередь доступной литературы, тормозит олимпиадное движение. Предлагаемые ресурсы либо не удовлетворяют запросам, либо их использование не представляется возможным, по языковым возможностям.

Однако эти проблемы ни в коем случае не являются показателем подготовленности учащихся к решению задач олимпиадного уровня. Они лишь констатируют ненадёжность и ограниченность в функционировании существующих методов работы в данном направлении. В связи с вышеописанными проблемами, предлагается учебное пособие с примерами решения задач, включающее темы, вызывающие ежегодно наибольшие затруднения.

### **Литература:**

1. В.В. Ерёмин «Химические олимпиады – прошлое и современность» / Сборник: Естественнонаучное образование в России: 30 лет реформ. - №19. - 2023. - с. 174-185.
2. В.В. Ерёмин, А.К. Гладиллин. «Международная химическая олимпиада школьников и ее роль в химическом образовании» / Российский химический журнал, изд. 55. - №4. – 2011. - с. 57-63.
3. В.П. Архипов, Рейтинговые олимпиады как форма развития интеллектуальной деятельности школьников [Текст] / В.П. Архипов, С.А. Чопчийн. // Вестник белгородского университета кооперации, экономики и права. - Белгород, 2005. - №4. - 11–13 С.
4. Задания заключительного этапа РХО, 1997 г., 10 класс, задача 7.
5. Задания заключительного этапа РХО, 2008 г., 10 класс, задача 3.
6. Задания заключительного этапа РХО, 2019 г., 11 класс, задача 7, QazCho.
7. Задания заключительного этапа РХО, 2023 г., 11 класс, задача 3, QazCho.
8. И.С. Пошехонов. «Логико-математический базис как основа классификации расчетных задач в школьном курсе химии» / Наука и школа. - №5. – 2017. - с. 207-212.
9. М. Рогатова. Зачем нужны олимпиады. Педсовет. Первый национальный психолого-педагогический институт. 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://pedsovet.org/article/zacem-nuzhny->

### **References:**

1. V.V. Eryomin, «Himicheskie olimpiady – proshloe i sovremennost'» / Sbornik: Estestvennonauchnoe obrazovanie v Rossii: 30 let reform. - №19. - 2023. - s. 174-185.
2. V.V. Erëmin, A.K. Gladilin. «Mezhdunarodnaya himicheskaya olimpiada shkol'nikov i ee rol' v himicheskom obrazovanii» Rossijskij himicheskij zhurnal, izd. 55. - №4. - 2011. – s. 57-63.
3. V. P. Arhipov, Rejtingovye olimpiady kak forma razvitiya intellektual'noj deyatel'nosti shkol'nikov [Tekst] / V.P. Arhipov, S.A. CHopchiyan. // Vestnik belgorodskogo universiteta kooperacii, ekonomiki i prava. - Belgorod, 2005. - №4. - 11–13 S.
4. Zadaniya zaklyuchitel'nogo etapa RHO, 1997 g., 10 klass, zadacha 7.
5. Zadaniya zaklyuchitel'nogo etapa RHO, 2008 g., 10 klass, zadacha 3.
6. Zadaniya zaklyuchitel'nogo etapa RHO, 2019 g., 11 klass, zadacha 7, QazCho.
7. Zadaniya zaklyuchitel'nogo etapa RHO, 2023 g., 11 klass, zadacha 3, QazCho.
8. I.S. Poshekhonov. «Logiko-matematicheskij bazis kak osnova klassifikacii raschetnyh zadach v shkol'nom kurse himii» / Nauka i shkola. - №5. – 2017. - s. 207-212.
9. M. Rogatova. Zachem nuzhny olimpiady. Pedsovet. Pervyj nacional'nyj psihologo-pedagogicheskij institut. 2021. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://pedsovet.org/article/zacem-nuzhny->

**Information about the authors:**

**Rud M.A.** – master's student, Department of Chemistry and chemical technologies, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: [the.orbital@mail.ru](mailto:the.orbital@mail.ru);

**Begenova B.E.** – Associate Professor, Doctor of Chemical Sciences, Department of Chemistry and chemical technologies, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: [bbegenova@mail.ru](mailto:bbegenova@mail.ru);

**Ostafeychuk N.V.** – corresponding author, master degree in Chemistry, Department of Chemistry and chemical technologies, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: [nataly-2708@mail.ru](mailto:nataly-2708@mail.ru).