

Известия Балтийской государственной академии
рыбопромыслового флота. 2026. № 3(77). С. 275–282

Научная статья

УДК 378.147; 372.854; 371.278

Doi:10.46845/2071-5331-2026-3-77-275-282

Из опыта организации и проведения региональных и межвузовских олимпиад по химии в военном институте

Лариса Вадимовна Пустовик¹, Ирина Александровна Сарана²✉,
Алексей Николаевич Лунев³

^{1,2,3}Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации,
Пермь, Россия,

¹pustovlarisa@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6092-3785>

²irinasarana@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3945-2955>

³lex.lun@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4074-4448>

Аннотация. В системе образования России и других стран предметные олимпиады давно зарекомендовали себя как эффективный инструмент выявления одарённых молодых людей.

В современном мире, где востребованы специалисты с нестандартным мышлением, способные находить оригинальные решения в своей профессиональной сфере, особое значение приобретают различные творческие соревнования, в том числе и олимпиады. Поставлена задача – рассмотреть аспекты организации и проведения олимпиад по химии регионального и межвузовского уровня в военном институте, остановиться на методах подготовки курсантов к практическим испытаниям и представить примерную подборку конкурсных заданий.

Ключевые слова: олимпиада, химия, курсанты, учащиеся школ, военный институт, задания, теория, практика, баллы, индивидуальный тур, командный тур

Для цитирования: Пустовик, Л. В., Сарана, И. А., Лунев, А. Н. Из опыта организации и проведения региональных и межвузовских олимпиад по химии в военном институте // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота. – 2026. – № 3(77). – С. 275–282.

Олимпиада является социальным явлением и неотъемлемой частью педагогической науки. Для понимания сути этого термина обратимся к его происхождению, которое связано с древнегреческим словом [Ολυμπιάς, Ολυμπιάδος], обозначающим соревнование, состязание какого-либо рода (спортивное, театральное и т. п.), имеющее целью выявить наиболее достойных из числа его участников, установить их первенство [1, с. 615].

В современном образовании олимпиады преследуют определенные цели – это выявление способностей у обучающихся к определенному предмету, формирование интереса к дисциплине, расширение кругозора. Кроме того, данная форма состязаний решает ряд актуальных задач: стремление обучающихся к повышению качества знаний по дисциплине, развитие интеллектуальных способностей и критического мышления, создание условий для самореализации, формирование веры в собственные силы (рис. 1).

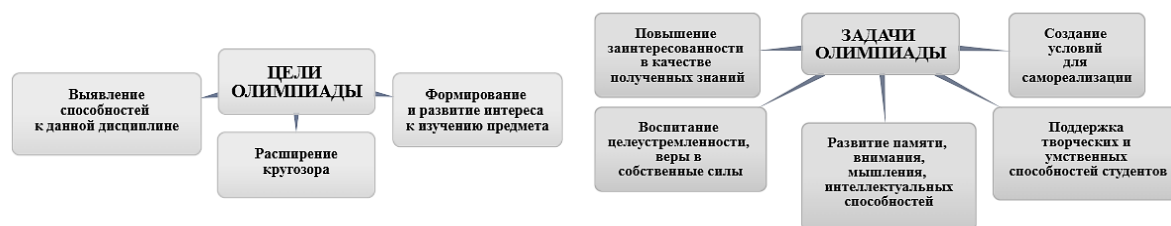


Рис. 1. Цели и задачи олимпиады



Олимпиадное движение выполняет несколько важных функций. Прежде всего, олимпиады несут в себе значительный образовательный потенциал. Чтобы добиться успеха на олимпиаде, обучающийся должен основательно углубить свои знания в определённой предметной области либо в процессе самостоятельных занятий, либо при поддержке опытного наставника [2].

Ему предстоит освоить решение нестандартных задач, которые зачастую выходят за рамки стандартной учебной программы. Такой подход не только способствует развитию целостного восприятия предмета, но и разжигает пылкий интерес к учёбе, что можно отнести к мотивационной функции олимпиад. Также олимпиада помогает сориентироваться в выборе будущей профессиональной сферы, а это уже профориентационная функция.

В свою очередь, подготовка обучающихся к олимпиадам требует от педагога исключительной компетентности и постоянного совершенствования своих профессиональных навыков. Преподаватель должен быть в курсе последних тенденций в образовании и умело применять инновационные методики и технологии в своей работе, что отражает инновационную функцию олимпиадного движения (рис. 2).

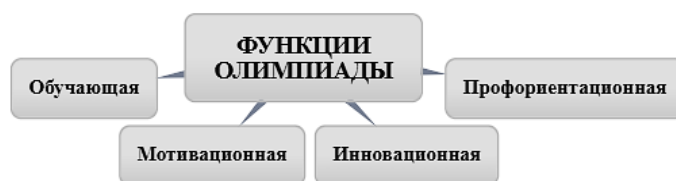


Рис. 2. Различные функции олимпиады

В своей работе [3] авторы отмечают, что «олимпиадное движение – это уникальная среда, в которой обучающиеся могут научиться мыслить нестандартно, развивают творческое и логическое мышление, получают опыт работы в команде и не только».

В военном институте активно функционирует и набирает обороты олимпиадное движение, охватывающее широкий спектр научных дисциплин: от химии и биологии до математики и физики, включая и предметы профильного цикла.

Цель данной статьи – рассмотреть аспекты организации и проведения олимпиад по химии регионального и межвузовского уровня в военном институте, остановиться на методах подготовки курсантов к практическим испытаниям, которые являются неотъемлемой частью соревнований, и представить примерную подборку конкурсных заданий, которые на протяжении длительного времени успешно применяются как в индивидуальном, так и в командном форматах состязаний.

Инициатором проведения первой олимпиады по химии стал профессор химического факультета МГУ Александр Петрович Терентьев. Это значимое событие состоялось в 1938 году. Интересно, что химические олимпиады 1930-х годов существенно отличались от современных состязаний. Их главная задача заключалась в том, чтобы побудить, как можно большее число школьников серьёзно заниматься химией. Поэтому содержание заданий в основном соответствовало уровню общеобразовательной программы, а порой участникам предлагали вопросы, которые больше проверяли общий кругозор, нежели углублённые знания в области науки [4].

В современных олимпиадах по химии задания имеют разный уровень сложности. Это зависит от этапа конкурса (теоретический, практический) и возрастной группы. Если состязание проводится в стенах вуза, то большую роль играют задания, связанные с будущей специальностью.

В рамках данной работы хотелось представить опыт организации и проведения региональных и межвузовских олимпиад по химии, ежегодно проходящих согласно плану научной работы военного института. Для участия в олимпиаде приглашаются курсанты учебных заведений силовых и ведомственных структур, учащиеся кадетского и суворовского училищ города, а также учащиеся старших классов школ.

Главное предназначение олимпиадных состязаний по химии в военных образовательных учреждениях:

- рост мотивации к изучению химии;
- анализ химической подготовки курсантов, учащихся кадетских, суворовских училищ и старших классов школ;
- выявление дальнейшей перспективы проведения химических олимпиад;

– ознакомление с целью профориентации учащихся кадетских, суворовских училищ и старших классов школ с вузом, в котором проводится предметная олимпиада.

На подготовительном этапе олимпиады анализируются ее цели, обсуждается уровень (региональный, межвузовский, вузовский), разрабатывается организационно-методическое обеспечение олимпиады, в который входит определенный пакет документов: информационное письмо, программа олимпиады по химии, банк конкурсных заданий, система оценивания заданий (критерии оценивания), формируется наградной фонд для поощрения наиболее успешных конкурсантов. Процесс начальной подготовки к олимпиаде можно представить в виде схемы, показанной на рисунке 3.



Рис. 3. Алгоритм начальной подготовки к олимпиаде

В информационном письме указываются организаторы, место и время проведения олимпиады, ее цель, формат и порядок проведения мероприятия. К информационному письму прилагается программа, в которой отмечаются виды и формы заданий, тематика заданий, перечисляются темы разделов химии (неорганической, аналитической и органической), на которые необходимо обратить внимание при подготовке к олимпиаде.

В программе обязательно приводятся примеры теоретических заданий, которые использовались на предыдущих состязаниях, либо примеры задач, подобных имеющимся в банке конкурсных заданий. В информационном письме в обязательном порядке рекомендуется литература для подготовки.

Практический тур чаще всего включает задания по качественному химическому анализу. Поэтому с целью подготовки соревнующихся к решению экспериментальной задачи, целесообразно хорошо проработать качественный анализ катионов.

Например, при подготовке к практическому туру рекомендуется выполнить задание «Химическая радуга» из предложенных реагентов (табл. 1).

Таблица 1

Задание по качественному анализу «Химическая радуга»

№ п/п	Реагент № 1	Реагент № 2	Цвет
1	хлорид железа (III)	роданид калия	красный
2	хромат калия	серная кислота	оранжевый
3	нитрат свинца	иодид калия	желтый
4	сульфат никеля	гидроксид натрия	зеленый
5	сульфат меди (II)	гидроксид натрия	голубой
6	сульфат меди (II)	раствор аммиака (избыток)	синий
7	сульфид натрия	нитропруссид натрия	фиолетовый



Подготавливая обучающихся к экспериментальному туру, необходимо разъяснять, что каждое экспериментальное действие должно быть подтверждено уравнениями химических реакций с указанием аналитического эффекта реакции. В такой форме обучающиеся быстрее запоминают все качественные реакции.

Учитывая, что олимпиада проводится на базе военного института, то при составлении ее программы помимо чисто химических задач разрабатываются задания, демонстрирующие области применения химических веществ и процессов в военном деле, также практико-ориентированные задания, иллюстрирующие необходимость владения базовыми знаниями в области химии будущим офицерам. Цель подбора и разработки подобных заданий – осуществление военно-профессиональной ориентации курсантов военного института, учащихся кадетского, суворовского училищ и старших классов школ, участвующих в интеллектуальном состязании.

Приведем возможный порядок проведения олимпиады.

Как любое региональное (межвузовское) мероприятие, олимпиада всегда начинается с приветственного слова представителей научного отдела института, руководителей подразделений. Далее озвучивается цель и порядок ее проведения, девиз данной химической олимпиады. Девиз подбирается, исходя из тематики олимпиады, например, «Знание химии – путь к успеху!».

Региональная (межвузовская) олимпиада по химии проводится в два тура: индивидуальный и командный.

Индивидуальный тур включает в себя пять заданий по основным разделам химии. Время, в течение которого участники олимпиады выполняют задания, обычно составляет 60 мин. Максимально возможная сумма баллов за выполнение пяти задач равна примерно 51–53.

Командный тур представляет собой решение практических заданий по качественному анализу. Это экспериментально-исследовательская часть олимпиады, в которой участники показывают не только знания и исследовательские качества, но и умение работать в команде. На данный этап отводится 20 минут, максимальное число баллов 14.

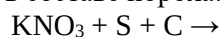
Теоретический тур, как правило, охватывает следующие вопросы: основные законы и понятия химии, расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций, расчеты концентраций растворов, свойства водных растворов (электролитическая диссоциация и гидролиз), окислительно-восстановительные процессы, химические свойства основных классов соединений, получение нитропроизводных органических веществ.

Рассмотрим возможные варианты олимпиадных заданий для индивидуального тура.

Условие задания № 1. Допisać уравнение окислительно-восстановительной реакции горения дымного (черного) пороха, уравнивать данную реакцию методом электронного баланса, указать:

а) окислители/восстановители;

б) назначение каждого компонента в составе пороха:



В бланке с заданием указывается максимальный балл за задание – 9 баллов. И приводится критерий оценивания (табл. 2).

Таблица 2

Критерий оценивания задания № 1

Задание	Баллы за задание
Написание уравнения окислительно-восстановительной реакции	2 б
Составление электронного баланса	2 б
Расстановка коэффициентов в уравнении реакции	2 б
Указание назначения компонентов пороха	1*3 = 3 б
ИТОГО:	9 б

Первое задание включает достаточно сложный окислительно-восстановительный процесс горения черного пороха. Помимо того, не известны продукты реакции, нужно их дописать и расставить коэффициенты, учитывая, что в данной смеси два вещества являются окислителями и одно – восстановителем. Задача требует знания основных понятий химии, умения составлять реакции, уравнивать их методом электронного баланса. Кроме того, в рамках задания рассматривается аспект, связанный с военной сферой, – речь идет о составе и о функции каждого из компонентов пороха, который используется в военных целях.

Очень созвучно первому заданию и следующее. Его можно использовать вместо ранее рассмотренного, поскольку оно также является военно-ориентированным.

Условие задания № 1 а. Порох состоит из селитры, серы и угля. Масса селитры в 3,9 раз больше массы серы, а масса угля составляет 0,13 от массы серы и селитры вместе. Сколько пойдет каждого из веществ на приготовление 26 кг пороха? Какой вид пороха при этом получится? Укажите назначение каждого компонента в составе пороха.

В соответствии с указанным в таблице 3 критерием оценивания задания, максимальный балл – 7 баллов.

Таблица 3

Критерий оценивания задания № 1

Задание	Баллы за задание
Расчет процентного соотношения компонентов пороха	2 б
Указание наименования пороха	2 б
Указание назначения компонентов пороха	1*3 = 3 б
ИТОГО:	7 б

В данном задании нужно рассчитать состав смеси. Для этого необходимо знание некоторых математических операций, которые помогут составить определенную математическую модель и успешно решить ее. В данном случае – это составление уравнения с одним неизвестным, и далее – применение правила пропорций. В конечном итоге, необходимо указать вид пороха, поскольку в каждом его виде – различное соотношение компонентов.

Второй тип задания, по результату которого оцениваются знания свойств водных растворов, а, конкретно, гидролиза солей. Конкурсанты должны понимать, что происходит с солями в растворе воды, почему они могут иметь кислую, нейтральную или щелочную реакцию среды, какие соли гидролизуются по катиону, а какие – по аниону. Почему некоторые соли не подвергаются гидролизу? Кроме того, в задании нужно указать в каком случае при слиянии двух солей выпадает осадок, что показывает знания свойств веществ, умение пользоваться необходимым справочным материалом (например, таблицей растворимости).

Условие задания № 2. Водные растворы солей окрашивают по отдельности лакмус в синий и красный цвет. При смешивании этих двух солей образуется осадок. Из предложенных вариантов выберите соли, удовлетворяющие данному условию, напишите уравнение реакции образования осадка.

Варианты ответов

- А.** Сульфид калия
- В.** Сульфат калия
- С.** Бромид бария
- Д.** Нитрат железа (II)
- Е.** Хлорид аммония

Таблица 4

Критерий оценивания задания № 2

Задание	Баллы за задание
Указание соли, гидролизованной по катиону	2 б
Указание соли, гидролизованной по аниону	2 б
Написание уравнения реакции с указанием осадка.	2 б
ИТОГО:	6 б

Как указано в таблице 4, максимальный балл за задание – 6 баллов.

Задание третье предполагает знание свойств веществ, умение составлять уравнения реакций, расставлять коэффициенты не только в реакциях обмена, но в окислительно-восстановительных реакциях и, главное, достаточно креативно мыслить.



Условие задания № 3. К черному порошку вещества А добавили концентрированную соляную кислоту и нагрели. При этом выделился желто-зеленый газ Б и образовался раствор соли В. Упаривание раствора приводит к образования бледно-розовых кристаллов соли В.

Если через суспензию А в концентрированном растворе гидроксида калия пропускать газ Б, то можно получить яркоокрашенное вещество Г, используемое в качестве антисептика. Определите все неизвестные вещества, в ответ запишите их формулы. Напишите возможные уравнения окислительно-восстановительных реакций, расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

Критерии оценивания за данное задание: за каждый правильный ответ 1 балл, максимальный балл за задание – 10 баллов.

Четвертое задание включает вычисление массовой доли вещества в растворе, написание уравнений реакций обмена, вычисление по уравнению реакций и вычисление по недостатку вещества.

Условие задания № 4. Были приготовлены 2 раствора: (1) растворением 8,0 г $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ в 91 мл воды и (2) смешением 20 г 10 % раствора хлорида кальция с 5 мл воды. Полученные растворы смешали, при этом образовался кристаллический осадок.

Определите массовую долю (%) сульфата магния в растворе (1). Ответ округлите до целых (например, 12).

Определите массовую долю (%) хлорида кальция в растворе (2). Ответ округлите до целых (например, 12).

Определите массу (г) образовавшего осадка, если известно, что осаждается кристаллогидрат, содержащий 26,5 % воды. Растворимостью осадка пренебречь. Ответ округлите до целых (например, 12).

Какой объем (мл) карбоната натрия концентрацией 1 моль/л потребуется для осаждения оставшихся в растворе солей после их смешения? Растворимостью осадка пренебречь. Ответ округлите до десятых (например, 12,3).

Критерии оценивания за данное задание: за каждый правильный ответ 4 балла, максимальный балл за задание – 16 баллов.

Задания подобного типа очень объемные и предполагают уверенное владение основными понятиями и законами по химии. Они вызывают определенный интерес и требуют творческого подхода.

Но особый интерес вызывают следующий тип заданий, требующий знаний в области органической химии, а именно в синтезе нитропроизводных соединений, применяемых как взрывчатые вещества. Это также пример военно-ориентированного задания.

Условие задания № 5. В облаке слов даны вещества. Необходимо из них выбрать исходные соединения для синтеза органических нитропроизводных, содержащихся в колбах. Данные вещества используются во многих областях народного хозяйства, в том числе и в военной сфере как высокоэнергетические материалы. Распределить исходные реагенты над стрелочками, написать уравнения реакций получения каждого нитропроизводного (рис. 4).

Критерий оценивания за данное задание: за каждый правильный ответ – 2 балла, максимальная сумма баллов за задание – 12 баллов.

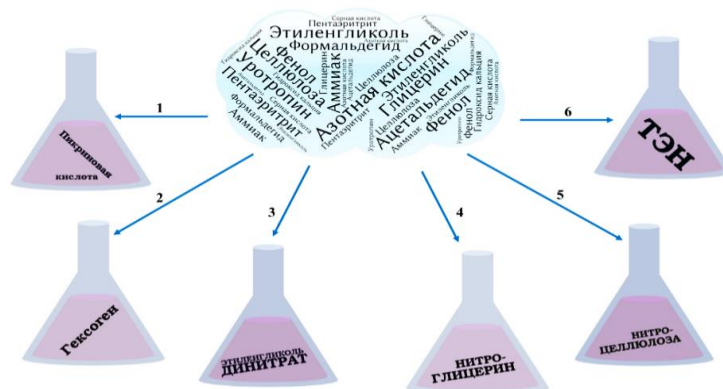


Рис. 4. Облако слов «Синтез нитропроизводных высокоэнергетических соединений»

Итак, в процессе проверки заданий теоретического тура оцениваются:

- знания базовых понятий и законов химии;
- представления участников о строении молекул, закономерностях течения химических процессов;
- умение объяснять химические свойства с точки зрения строения атомов, сопоставлять факты, обобщать их, приводить примеры использования химических соединений в практике сельского хозяйства, промышленности, медицины, военной сферы;
- навыки анализа и логичного изложения информации, формулировки выводов с применением химической терминологии.

По завершении индивидуального этапа соревнования, пока идет проверка выполненных заданий, команды перемещаются в специально оборудованную аудиторию, где их уже ждут закрепленные за ними места.

Перед началом командного тура участникам проводят инструкцию по технике безопасности при работе с химическими реактивами и химическим оборудованием, выдают задание, разъясняют правила выполнения некоторых химических операций.

Рассмотрим возможный вариант задания для командного тура.

Условие задания на командный экспериментальный тур. Даны: восемь пронумерованных пробирок с растворами следующих веществ: хлорида алюминия, нитрата свинца, хлорида железа (III), сульфата меди, гидроксида натрия, серной кислоты, нитрата магния, нитрата бария. Не используя дополнительных реактивов, предложить способ идентификации указанных веществ и привести необходимые уравнения реакции.

Критерии оценивания командного тура: каждый правильный ответ и идентификация катиона – 1 балл, каждая верно прописанная реакция – 1 балл, максимальный балл за задание – 14 баллов.

Данный этап тура носит не только творческий, но и исследовательский характер.

При подведении итогов командного тура оцениваются:

- логический подход к аналитическому исследованию;
- умение работы в команде;
- правильность выполнения реакций;
- написание проведенных химических реакций в молекулярной формуле с расстановкой стехиометрических коэффициентов;
- формулировки выводов, исходя из результатов анализа.

Перед подведением итогов мероприятия гости института (участники олимпиады) знакомятся с историей создания института и различных факультетов, посещают учебные классы и лаборатории с осмотром оснащения и оборудования, получают информацию о формируемых в данном образовательном учреждении направлениях подготовки и специальностях. Основная цель – профориентационная, то есть ознакомление возможных будущих обучающихся с элементами программы, с особенностями обучения и нюансами будущей работы по специальности.

На заключительном этапе подводится итог. По результатам подсчета баллов определяются победители индивидуального и командного туров (первое место), распределяются вторые и третьи места. Далее производится вручение призов и подарков. Это очень важный момент. Олимпиада заканчивается на эмоциональном подъеме. Курсанты спрашивают о том, когда будут в ближайшем будущем подобные состязания.

Таким образом, самый главный итог олимпиады – это повышение интереса к изучаемой дисциплине, рост качества и глубины химических знаний. При наличии военно-ориентированных заданий, как курсанты военного института, так и обучающиеся других учебных заведений начинают понимать необходимость знания основ химии в любой сфере, в том числе и в военной. Помимо того, участие учащихся в олимпиадах приводит к повышению собственной самооценки, веры в свои силы, к саморазвитию и к формированию творческого подхода к решению любой проблемы.



Список источников

1. Словарь русского языка: в 4 т. – Т. II, К–О / под ред. А. П. Евгеньевой. – Москва : Русский язык; Полиграфресурсы, 1999. – 736 с., С. 615.
2. Степанова, А. В., Аньшакова, В. В. Функциональные особенности предметных олимпиад (на примере химии) // Наука и образование. – 2009. – № 2. – С. 37–39. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_12568211_47465798.pdf (дата обращения: 29.03.2026).
3. Толстых, О. Д., Миндеева, С. В. Обобщение опыта и перспективы развития олимпиадного движения в техническом вузе // Crede Experto: транспорт, общество, образование, язык. – 2022. – № 1. – С. 219–231. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obobschenie-opyta-i-perspektivy-razvitiya-olimpiadnogo-dvizheniya-v-tehnicheskom-vuze> (дата обращения: 11.03.2026).
4. Тюльков, И. А., Архангельская, О. В., Павлова, М. В. Материалы курса «Система подготовки к олимпиадам по химии» : лекции 1–4. – Москва : Педагогический университет «Первое сентября», 2008. – 72 с.

Информация об авторах

Л. В. Пустовик – кандидат химических наук, доцент;
И. А. Сарана;
А. Н. Лунев – доцент.

Статья поступила в редакцию 01.07.2026; одобрена после рецензирования 03.08.2026; принята к публикации 10.08.2026.