

Кунаш М.А., доцент факультета
общего образования ГАУДПО
МО «ИРО», канд. пед. наук

**Методический анализ результатов
регионального этапа Всероссийской предметной олимпиады школьников
по физике в 2018/19 учебном году**

Основными целями Всероссийской предметной олимпиады школьников (далее ВсОШ) по физике являются выявление и развитие у учащихся творческих способностей и интереса к естественнонаучной деятельности, создание необходимых условий для поддержки одаренных детей, пропаганда естественнонаучных и инженерных знаний.

**1. Характеристика участников регионального этапа
Всероссийской олимпиады школьников по физике**

В олимпиаде приняли участие 20 учащихся 9–11 классов из 6 муниципалитетов Мурманской области. В таблице 1 представлены данные об участниках олимпиады по физике в 2017/18 и 2018/19 уч. г.:

Таблица 1.

Распределение участников олимпиады по физике по муниципальным
образованиям Мурманской области

№	Муниципалитет	2017/18			2018/19		
		кол-во уч-ся, класс			кол-во уч-ся, класс		
		9	10	11	9	10	11
1.	г. Мурманск	3	5	6	6	2	4
2.	г. Мончегорск	1	2		2	1	1
3.	г. Полярные Зори		1		1		1
4.	Печенгский район г. Заполярный			1			1
5.	Терский район		1				
6.	ЗАТО г. Североморск		1	1	1		
7.	ЗАТО п. Видяево		1				
8.	ЗАТО Александровск		1	1			
Итого:		4	12	9	10	3	7
		25			20		

В 2018/19 учебном году, как и в предыдущем, большая часть участников представляла общеобразовательные организации г. Мурманска. Наблюдается незначительное уменьшение числа участников ВсОШ по физике в текущем учебном году по сравнению с 2017/18 учебным годом. Расширилось количество общеобразовательных организаций, учащиеся которых приняли участие в олимпиаде по физике. Наибольшее количество участников регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по физике представляет МБОУ г. Мурманска МПЛ. Целенаправленная работа по поддержке олимпиадного движения в области физики ведется в МБОУ г. Мурманска «МАЛ», МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 2». Учащиеся данных образовательных организаций систематически принимают участие в региональном этапе олимпиады по физике.

Распределение участников по параллелям 9, 10 и 11 классов неравномерное. Следует отметить, что на протяжении четырех лет в Мурманской области на региональном уровне поддерживается олимпиадное движение учащихся 7–8 классов в форме организации и проведения олимпиады по физике им. Дж. К. Максвелла. Ряд участников регионального этапа ВсОШ по физике на этапе обучения в 7–8 классе являлись победителями и призерами, участниками указанной олимпиады. В 2018/19 году в олимпиаде по физике им. Дж. К. Максвелла приняли участие 15 школьников из общеобразовательных организаций г. Мурманска, ЗАТО г. Североморск, ЗАТО п. Видяево, г. Оленегорска, г. Заполярного, г. Полярные Зори. Порядок участия и регламент проведения данной олимпиады полностью согласован с порядком проведения и регламентом ВсОШ по физике, что позволяет поддержать интерес учащихся к изучению предмета, создать условия для обретения опыта участия в олимпиаде по физике, сформировать навыки выполнения конкурсных заданий регионального уровня ВсОШ по физике.

2. Краткая характеристика заданий регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по физике

Порядок проведения олимпиады школьников по физике остается неизменным на протяжении ряда лет. Региональный этап ВсОШ по физике проводится в два тура: теоретический и экспериментальный. Федеральные задания подразделяются по возрастным параллелям 9, 10, 11 классов. Длительность каждого тура составляет 5 астрономических часов. Теоретический тур для каждой возрастной группы представлен 5 задачами из различных разделов физики. Максимальная оценка за каждую задачу составляет 10 баллов, в целом за теоретический тур – 50 баллов. Экспериментальный тур включает две экспериментальные задачи. На выполнение каждой задачи отводится 2 часа 20 минут. Максимальная оценка за каждую экспериментальную задачу составляет 15 баллов, в целом за экспериментальный тур – 30 баллов. Таким образом, максимальная сумма баллов за оба тура олимпиады по физике составляет 80 баллов.

Структура работы для учащихся каждой параллели ежегодно изменяется. В таблице 2 представлены тематические линии теоретических заданий предыдущего и текущего учебных годов для каждой категории участников.

Таблица 2.

Тематические линии заданий ВсОШ по физике в 2017/18 и 2018/19 уч. г.

Класс	2017/18	2018/19
9 класс	– кинематика (графический и аналитический способ представления движения); – статика (гидростатика); – постоянный ток (соединение потребителей, тепловое действие тока)	– кинематика (законы движения, графическое представление движения); – статика (гидростатика); – термодинамика (уравнение теплового баланса); – постоянный ток (соединение потребителей); – законы распространения света (законы преломления и отражения)
10 класс	– кинематика (относительность движения); – законы сохранения энергии и	– кинематика (относительность движения, законы движения по прямой и по окружности);

	импульса; –динамика (законы динамики, гидродинамика); –элементы статики; –МКТ и термодинамика (изопроцессы, 1 закон термодинамики); –постоянный ток (соединение потребителей, полупроводниковые приборы в цепи постоянного тока)	–законы сохранения энергии и импульса; –динамика (законы динамики, закон Всемирного тяготения); –статика (гидростатика); –постоянный ток (соединение потребителей)
11 класс	–законы сохранения импульса и энергии; –динамика (движение связанных тел, законы динамики); –МКТ и термодинамика (уравнение Менделеева-Клапейрона); –электродинамика (электростатическое взаимодействие, электромагнитные колебания в RLC-цепях)	–кинематика (законы движения); –динамика (законы динамики, закон Всемирного тяготения, потенциал гравитационного поля); –механические колебания; –МКТ и термодинамика (1 закон термодинамики, агрегатные изменения вещества); –механические колебания; –электродинамика (движение частицы в магнитном поле в вязкой среде)

Следует отметить наличие как традиционных тематических линий, характерных для всех возрастных параллелей (кинематические уравнения, законы динамики, законы сохранения), так и новых тематических направлений, редко используемых в олимпиадных заданиях регионального этапа (неоднородное гравитационное поле, движение частицы в магнитном поле в вязкой среде, законы распространения света). Среди методов, использование которых предполагалось при решении предложенных в параллелях заданиях, преобладали методы кинематического описания движения тел в различных типах взаимодействия, что также являлось особенностью предложенных участникам вариантов работ.

В целом, рассматривая характер олимпиадных заданий за период с 2011 по 2018 год, следует отметить повторяющиеся тематические линии:

- элементы статики и гидростатики;

- цепи постоянного тока со смешанным соединением потребителей, включая нелинейные элементы (конденсаторы, диоды);
- энергетические преобразования в физических системах;
- движение тел (связанных тел) с динамически изменяющимися характеристиками;
- графическое представление процессов с постоянными характеристиками изменения параметров системы.

Часть алгоритмов, использование которых предполагается в рамках работы с олимпиадными заданиями, носит стандартный характер:

- составление уравнения теплового баланса системы;
- описание динамики прямолинейного, колебательного и вращательного движения тела (системы тел);
- применение законов динамики и статики в физических системах при наличии действия непотенциальных сил.

Рассматривая задания практического тура, следует выделить их общую особенность: все рассматриваемые экспериментальные ситуации исследуются с использованием минимального набора физических приборов и устройств, при этом преобладают самодельные устройства, среди которых часто используемые в быту материалы (канцелярские принадлежности), а так же радиодетали, включая полупроводниковые приборы. Данная тенденция ярко прослеживается в течение ряда лет. Так, для выполнения ряда заданий практического тура последние годы использовались лишь линейки, весы и мультиметры. Данный подход хотя и усложняет процесс подготовки самодельных устройств организаторами, предполагая длительный процесс их изготовления, но плодотворно сказывается на уровне заинтересованности учащихся процессом выполнения заданий практического тура олимпиады – у участников отсутствует барьер в применении сложных научных устройств, проявляются приемы манипулирования, что является основой приема перебора моделей возможных решений при выполнении заданий. Если при выполнении заданий

теоретического тура участники в ряде случаев не приступают к заданию, при выполнении практических заданий все учащиеся предлагают элементы прямых измерений, описывают процесс манипуляции с приборами и устройствами. Таким образом, идея применения нестандартных приборов и материалов является ключевой при разработке экспериментальных заданий. Другой важной идеей их построения, прослеживаемой на протяжении ряда лет, является сочетание двух структур в рамках одного задания. Первый структурный блок предполагает пошаговое выполнение определенных действий: авторами-разработчиками задается алгоритм, позволяющий членам жюри при проверке заданий отследить, насколько участник способен проанализировать информацию, полученную при работе с текстом задания, и в результате проведения экспериментальных исследований запустить систему в определенном режиме, снять определенное число показаний, создать таблицу данных, обработать полученную информацию через построение графика, сделать вывод на основе полученного графического преобразования полученных результатов. Второй структурный блок в рамках каждого задания предлагает учащимся самостоятельно разработать способ измерения определенной величины, обосновать ее теоретически и, выполнив определенные измерения, получить искомое значение. Как первый, так и второй блок вызывают у учащихся затруднения, так как требуют синтеза различных умений, которые невозможно сформировать лишь в рамках одного учебного предмета физика. Специфической особенностью заданий предыдущего 2017/18 учебного года является то, что все предложенные задания не предполагали применения известных учащимся алгоритмов решения и при начале работы требовали построения качественной модели процесса. В текущем 2018/19 учебном году специфической особенностью заданий выступило наличие расширенных многошаговых алгоритмов выполнения заданий, предполагающих применение математического аппарата для обработки полученных данных по итогам прямых измерений. Кроме того, для всех параллелей предлагались «серые» ящики (устройства, собранные вручную

и включающие в себя различные элементы, соединение или характеристики которых и необходимо было определить в ходе выполнения заданий). Так, в 7 классах предлагалось определить плотность материала цилиндра, окрашенного в черный цвет и помещенного в шприц, не подлежащий разборке; для учащихся 9 классов предлагалось определить массу цилиндра, погруженного в воду и помещенного внутрь воздушного шарика. Традиционно ряд «серых» ящиков включал соединение электрических устройств. Так, в 10 классе учащиеся анализировали величину сопротивлений, помещенных в «серый» ящик, для учащихся 11 класса требовалось определить характеристики конденсаторов внутри «серого» ящика.

Общей повторяющейся характеристикой всех заданий являлось графическое представление результатов выполнения заданий, что предполагало самостоятельный выбор единичных отрезков, анализ полученных зависимостей и дальнейшие вторичные обработки данных, самостоятельно представленных с помощью графика.

3. Основные результаты регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по физике.

Основные результаты выполнения заданий теоретического и практического туров учащимися в 2017/18 и 2018/19 учебном году представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Основные результаты регионального этапа ВсОШ по физике

Класс	Год	Теоретический тур		Практический тур		Общие результаты выполнения	
		max балл	набрано	max балл	набрано	max балл	набрано
9 класс	2017/18	50	27	30	8	80	30
	2018/19		38		21		59
10 класс	2017/18		19		16		27
	2018/19		29		4		33
11 класс	2017/18		26		17		40
	2018/19		16		10		24

Сравнивая данные отдельно по результатам теоретического и практического тура, показательно более успешное выполнение теоретических заданий. Как в предыдущем, так и в нынешнем учебном году, ряд участников полностью справились с выполнением заданий теоретического тура. При этом к выполнению заданий экспериментального тура приступили все участники. Учитывая, что при проверке выполнения заданий применялся критериальный способ оценивания, даже незавершенное решение задания оценивалось в зависимости от характера предложенных идей.

В целом успешнее с заданиями справились учащиеся 9 классов. Следует отметить общий высокий уровень выполнения заданий в 2018/19 уч. году участниками параллели 9 классов: половина участников справилась более чем с 50% работы, при этом 75% участников успешно справились с 50% теоретических заданий, предложив авторские нестандартные решения, 40% школьников в предыдущие два года участвовали в олимпиаде по физике им. Дж. К. Максвелла. Наиболее низкие результаты продемонстрировали участники в параллели 11 классов: 6 из 7 школьников набрали от 2 до 9 баллов при работе с заданиями теоретического тура, что составляет не более 18%, и от 4 до 8 баллов за выполнение заданий практического тура, что составляет не более 53%.

В соответствии с Положением о порядке определения победителей и призеров олимпиады по физике, в текущем учебном году были названы победитель и призеры олимпиады по физике, получившие максимальное количество баллов по итогам выполнения заданий теоретического и практического туров (таблица 4). Ряд учащихся из числа победителей и призеров олимпиады по физике являются победителями и призерами других олимпиад, участниками образовательных программ центра «Сириус». Результаты участия школьников во Всероссийской олимпиаде по физике в 2018/19 учебном году в целом выше, несмотря на то, что общее количество участников снизилось.

Таблица 4.

**Сведения о победителях и призерах регионального этапа
Всероссийской олимпиады школьников по физике**

Год	Фамилия, имя	Класс, образовательная организация
2017 /18	Подлущий Александр, победитель	11 класс, МБОУ г. Мурманска «СОШ № 36»
	Панин Артем, победитель	11 класс, МБОУ г. Мурманска «МПЛ»
	Андрущенко Антон, призер	9 класс, МБОУ г. Мурманска «МПЛ»
	Клишев Данила, призер	10 класс, МБОУ г. Мурманска «МПЛ»
	Палатова Мария, призер	11 класс, МБОУ г. Мурманска «МПЛ»
2018 /19	Беляев Алексей, победитель	9 класс, МБОУ г. Мурманска «ММЛ»
	Павлюк Анастасия, призер	9 класс, МБОУ «Лицей им. В.Г. Сизова» г. Мончегорска
	Бурмистров Даниил, призер	9 класс, МБОУ г. Мурманска «МПЛ»
	Андрущенко Антон, призер	10 класс, МБОУ г. Мурманска «МПЛ»

4. Анализ результатов выполнения отдельных заданий

Итоги выполнения заданий теоретического и практического туров учащимися в 2017/18 и 2018/19 учебные годы представлены в таблице 5.

Таблица 5.

Итоги выполнения учащимися заданий олимпиады по физике

Класс	Год	Теоретический тур					Экспериментальный тур	
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 1	№ 2
9 класс	2017/18	10	10	1	10	1	7	1
	2018/19	9	7	10	6	10	12	11
10 класс	2017/18	7	3	2	2	8	7	9
	2018/19	9	8	7	3	9	4	2
11 класс	2017/18	2	1	10	10	10	8	15
	2018/19	2	1	4	10	1	9	5

Сравнение выполнения заданий регионального и муниципального этапов некорректно, так как на региональном уровне представлен более широкий перечень элементов содержания, номера заданий не сходны по тематической

направленности и уровню трудности, а так же количественный и качественный составы участников на каждом этапе различны. Сравнивая данные по теоретическому и практическому туру в 2017/18 и 2018/19 учебные годы, необходимо отметить, что успешнее с заданиями теоретического тура справились учащиеся 9 классов. Наиболее эффективно учащиеся выполнили задание 5, направленное на анализ гидростатической системы, для которой приведены графические данные зависимости давления от объема налитой воды. Учащиеся верно проанализировали графическую информацию и предложили различные варианты построения перегородок внутри описываемого в задании сосуда.

Большая часть участников 9 классов приступили к выполнению задания на составление кинематических уравнений с учетом графического представления параметров движения (ускорения от времени). Но недостаточный уровень сформированности навыков анализа графической информации, а так же ее интерпретации не позволил решить задание полностью. Участники 9 классов попытались выполнить анализ распределения токов в смешанной цепи. При этом верно определили показания амперметров. Наиболее сложной оказалась задача на выполнение геометрических построений хода лучей, падающих на призму под различными углами. Участникам удалось правильно писать преломление ряда нормально падающих лучей, но дальнейший ход лучей смогли изобразить лишь частично.

Все учащиеся 10 классов приступили к выполнению каждого из заданий олимпиады. При этом ни одна задача не была решена полностью, в двух работах из трех содержались лишь отдельные элементы решения, лишь один участник справился с более чем половиной предложенных заданий. Несмотря на различия в затруднениях, наиболее эффективно учащиеся справились с последним заданием, предполагавшим анализ механических характеристик движения бусинки на кольце. Участники записали требуемое уравнение для нормальной составляющей ускорения движения тела, но затруднились в пространственном проецировании сил, действующих на тело при его движении

по кольцу. Наибольшие сложности вызвала задача, предполагавшая анализ молекулярных параметров, имеющих различный тип зависимости от расстояния до поверхности планеты. Значительное количество ошибок было допущено при работе с заданием 1, предполагавшим геометрический анализ кинематических зависимостей, а также с заданием 2, в рамках которого необходимо было выполнить верные построения направлений импульса шайбы после взаимодействия с движущейся тяжелой плитой.

Наибольшее количество затруднений отмечено при выполнении заданий учащимися в параллели 11 классов. Так, лишь одна задача, причем одним учащимся, выполнена верно, во всех остальных случаях в других заданиях представлены лишь отдельные рассуждения, частично направленные на решение задач. Учащимся удалось частично проанализировать систему, которая совершает теплообмен с окружающей средой, тела которой совершают колебательное движение. Учащиеся затруднились в рассмотрении отдельных элементов решения задачи, направленной на анализ динамических и кинематических характеристик движения тел на участках с различным коэффициентом трения. Никто из участников не смог правильно нарисовать график зависимости скорости автомобиля от времени, соответствующий представленному анализу системы.

При работе с заданиями экспериментального тура участникам всех параллелей не удалось полностью выполнить все этапы проведения прямых измерений, построить физическую модель и интерпретировать ее с помощью графика. Наиболее эффективно выполнили задание 1 учащиеся 9 классов, определив с определенной точностью массу воды и цилиндра, погруженного в воду и помещенного внутрь резинового шарика: все участники, приступив к измерениям, набрали от 50 до 70% баллов за выполнение задания. Следует отметить, что учащиеся продемонстрировали несколько авторских моделей решения, отличных от предлагаемого разработчиками. Вместе с тем, отдельные недочеты характеризовали недостаточно глубокое понимание участниками характера определения размера погрешности прямого измерения: участники

использовали способы, позволявшие провести измерение с более высокой степенью погрешности. Менее успешно выполнено задание 2, при решении которого учащиеся 9 классов набрали от 40 до 70% баллов. В задании необходимо было выстроить модель исследования зависимости напряжения на батарее от температуры. Если с экспериментальной частью задания школьники справились, то при необходимости ее математического описания (введение функции, описывающей зависимость изменения напряжения на батарее от температуры) испытали максимальное затруднение. Учащимся не удалось правильно построить график зависимости напряжения от температуры.

Участники в параллели 10 классов наименее эффективно выполнили оба задания практического тура, набрав от 0 до 27% баллов. При работе с «серым» ящиком, в котором требовалось определить параметры цилиндров и их расположение в электрической схеме, школьники справились лишь со второй частью, выявив расположение резисторов с большим и меньшим сопротивлением в представленном «сером» ящике. Частично возникшие трудности определяются тем, что источник, предложенный в перечне оборудования, обладал высоким внутренним сопротивлением (заранее к батарее припаивался резистор с соответствующими параметрами). Учитывая то, что школьники не изучали закон Ома для полной цепи, данный параметр учесть они не могли. Как следствие, расчеты оказывались неверными. Второе задание вызвало еще большие затруднения. В нем участники смогли набрать не более 13% баллов. В задании предполагалось определение зависимости мощности тепловых потерь от температуры резистора в графическом виде и измерение теплоемкости резистора. Задание превышало, как и предыдущее, актуальный уровень знаний учащихся. Вместе с тем, ряд элементов мог быть разрешен. Так, задание содержало подробное описание процесса подготовки электрической части установки и тепловой части установки. Но учащиеся не смогли следовать предложенному алгоритму. Кроме того, в ряде работ обнаружилось непонимание физического смысла температуры: учащиеся анализировали процесс понижения температуры от значений окружающего

воздуха до +5 °С, что противоречит физическим законам термодинамики – от источника резистор не мог охлаждаться ниже, чем температура окружающей среды. Данная ошибка свидетельствует о недостаточном понимании учащимися способов оценки верности полученных результатов.

Учащиеся в параллели 11 классов более эффективно справились с заданием на определение характеристик жесткости канцелярских резинок, соединенных последовательно между собой, набрав от 20% до 60% возможных баллов. Учитывая, что предложенное описание модели проведения измерения зависимости прогиба резинок от приложенной силы было доступно по своим этапам для выполнения, а предлагаемый теоретический материал уже изучен учащимися, все участники сняли зависимость параметров друг от друга. Но вследствие недостаточного уровня точности при проведении прямых измерений, их графического представления, выводы оказались недостаточно соответствующими действительности. Задание 2, предполагавшее работу с параметрами «серого» ящика, наименее эффективно выполнено участниками. Прежде всего, это объясняется недостаточным пониманием учащимися процессов, происходящих внутри конденсаторов: традиционное обучение рассматривает данное устройство как статичное, либо в процессе его разрядки. Динамика цепей со смешанным соединением конденсаторов не анализируется. Как следствие, 40% участников не смогли набрать ни одного балла за процесс выполнения задания, несмотря на то, что приступили к нему.

Анализируя эффективность выполнения заданий в предыдущем и текущем учебных годах, следует отметить, что общий уровень выполнения сохранился. Сравнение по типам заданий некорректно, так как тематика каждого задания ежегодно меняется, сохраняются лишь общие подходы к его представлению: двухчастная структура, наличие незначительного количества современных приборов и устройств для его выполнения. Вместе с тем следует отметить, что учащиеся 11 классов в предыдущем году более успешно справились с заданиями, набрав в ряде случаев максимальное количество баллов за задания экспериментального тура.

На высоком уровне участниками олимпиады усвоены следующие элементы содержания: агрегатные состояния вещества; закон сложения скоростей; законы постоянного тока; законы термодинамики; уравнение теплового баланса; уравнения движения; закон Ома для участка цепи; зависимость давления от высоты гидростатического столба; зависимость силы трения от силы нормального давления; закон преломления.

Следует отметить элементы содержания, усвоение которых продемонстрировано учащимися на недостаточном уровне: относительность движения; элементы статики; кинематика и динамика вращательного движения; преобразование цепей постоянного тока, эквивалентные цепи; энергетические преобразования в колебательных системах; энергетические преобразования в механических системах; соединение конденсаторов.

В ходе анализа особенностей решений участниками олимпиады выявлены те виды деятельности, которые сформированы у учащихся в наибольшей степени и позволяют осуществлять построение теоретической модели решения задачи: применение стандартных алгоритмов решения задач (по теме «Динамика», «Термодинамика»); применение адекватных содержанию задачи зависимостей и закономерностей для описания физических явлений (законы постоянного тока, соединения потребителей).

Выявлены виды деятельности, недостаточно сформированные у учащихся и препятствующие тем самым выстраиванию теоретической модели решения задачи: выбор соответствующей системы отсчета; применение энергетического метода к решению физических задач; применение математических функциональных зависимостей для описания физических процессов; геометрическая интерпретация движения; геометрические построения в физике.

В целом следует отметить, что предлагаемые задания неравномерно представлены по основным теоретическим разделам физики. Преобладают задания, связанные с разделом «Механика» и «Молекулярная физика», «Законы постоянного тока», «Цепи постоянного тока с нелинейными элементами». Данная тенденция сохраняется на протяжении ряда лет, при этом значительно

возросли требования к уровню владения математическим аппаратом в анализе графических данных, их представлению и определению функциональных зависимостей полученных данных.

Учащиеся в ходе проведения олимпиады получили возможность ознакомиться с вариантами решения заданий, более глубоко проанализировать особенности собственных подходов к решению. Разбор олимпиадных заданий проводился в два этапа:

- по результатам теоретического и практического туров в формате вебинара представители методической комиссии по физике при центральном оргкомитете Всероссийской олимпиады школьников представляли варианты решений заданий и критерии их оценивания;

- по результатам теоретического и практического туров члены жюри регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по физике анализировали особенности выполнения заданий учащимися Мурманской области, подробно знакомили с идеями решения, критериями оценивания каждого из заданий экспериментального тура.

Обобщая характер затруднений, которые испытывали учащиеся в ходе выполнения заданий практического и теоретического туров в течение последних лет, можно выделить следующие области умений, недостаточность сформированности которых выступила препятствием эффективного решения представленных заданий:

- описание и анализ физических процессов, представленных в задании, – построение физической модели;

- графическое представление информации и анализ данных, применение графических методов решения заданий, теоретический анализ условий задания;

- выстраивание ориентировочной основы действий на основе использования стандартных алгоритмов;

- применение теоретических знаний в новых или нестандартных условиях;

– логичность построения рассуждения и обоснования выбранного метода;

– навыки работы с понятиями приближения, приближенных вычислений, оперирования математическими понятиями, функциональными зависимостями.

Уровень теоретических знаний в объеме школьной программы у школьников достаточен. При этом недостаточно высокие результаты выполнения олимпиадных заданий определяются различными факторами. Главная характерная особенность олимпиадной задачи по физике – ее нестандартность, внешняя непохожесть на типовые задачи, рассматриваемые в условиях образовательного процесса как на углубленном, так и на базовом уровне. Для решения большинства олимпиадных задач требуется знание специальных приемов их решения, овладение которыми возможно лишь при наличии навыка решения заданий олимпиадного уровня.

Подводя итог анализа результатов проведения регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по физике, следует отметить, что успешность выполнения заданий по физике определяется как высоким уровнем владения научными знаниями и приемами решения задач по физике, так и умениями и навыками из области математики, при этом уровень владения данными умениями и навыками превышает требования, представленные в стандарте для данного уровня обучения. Предлагаемые разработчиками для выполнения в рамках олимпиады по физике задания в основе своего решения предполагают высокий уровень сформированности метапредметных умений, состоящих в умении осуществлять анализ процессов в динамических системах, разрабатывать самостоятельно методику проведения эксперимента по определению физических параметров системы.

6. Рекомендации

Рекомендации для Центральной предметной методической комиссии ВСОШ:

– При разработке требований к оснащению практического тура учитывать возможности материально-технической базы общеобразовательных

организаций, возможность свободного приобретения тех элементов, которые требуются для выполнения заданий. Так, в текущем учебном году среди элементов, необходимых для проведения практического тура в 9 классах, требовались цилиндры с массой до 40 г, которые отсутствуют в лабораториях общеобразовательных организаций, при этом для их специальной нарезки из прутков требуются условия специальных мастерских. Сходные трудности возникали при окраске цилиндров лаком, использование которого разрешено лишь в специализированных мастерских.

– В процессе разработки заданий практического тура полностью соотносить их с требованиями к оснащению, представляемыми в регионы ранее. Так, при разработке требований для оснащения экспериментальных заданий в 7 классах предлагалось наносить метки на металлические уголки на расстояниях 20 и 25 см, в задании присутствовали требования о метках на расстоянии 10 и 15 см. В заданиях для 11 класса первоначально в требованиях предлагалось предоставить участникам элемент питания на 1,5 В, в заданиях – батарейки типа «Крона», напряжение которых составляет до 9 В.

– В процессе разработки рекомендаций по проверке заданий практического тура соотносить их с перечнем оборудования, представленным для участников в олимпиадных заданиях. Так, для участников 8 класса при выполнении заданий на «усилитель весов» отсутствовали в оборудовании три разноцветных цилиндра, использование которых предполагалось при описании решения.

– В процессе разработки критериев оценивания заданий практического и теоретического туров указывать на возможность выставления баллов за выполнение элементов решения лишь при верной интерпретации указанных законов и закономерностей. Так, большинство участников при просмотре своих работ, упоминая о законе, закономерности или методе измерения, рассчитывали получить оценку в установленное количество баллов за рассматриваемый этап работы, несмотря на наличие допущенных ошибок в применении упомянутых законов.

Рекомендации для руководителей муниципальных координационных центров по работе с одаренными учащимися:

– При планировании деятельности акцентировать внимание на включение в план методической поддержки учителей физики мероприятий по изучению и распространению наиболее эффективного опыта подготовки учащихся к выполнению заданий олимпиадного уровня.

– В ходе разработки и реализации программ для одаренных учащихся обратить внимание на эффективное применение мастер-классов педагогов, имеющих опыт подготовки учащихся к региональному и заключительному этапам Всероссийской олимпиады школьников по физике.

– Разработать и реализовать общеразвивающие программы для учащихся интеллектуальной направленности, построенные на межпредметном содержании математики и физики, ориентированные на применение математических методов в физических расчетах.

Рекомендации для педагогических работников общеобразовательных организаций по совершенствованию качества работы с одаренными учащимися:

– Разработать и организовать индивидуальные образовательные маршруты для учащихся, участвующих в региональном этапе Всероссийской олимпиады школьников по физике, с целью осуществления педагогической поддержки в развитии специальных способностей школьников.

– Разработать программы элективных и факультативных курсов, предлагаемых учащимся 5–11 классов, ориентированные на изучение приемов и методов решения олимпиадных задач по физике, применение математических методов решения задач по физике.

– В процессе подготовки и проведения школьного этапа Всероссийской предметной олимпиады по физике привлекать как можно большее число школьников, повышая интерес учащихся к участию в олимпиадном движении.

– При организации образовательной деятельности по физике уделить особое внимание обобщению элементов содержания не только на тематической основе по отдельным изученным разделам курса физики, но и на основе выделения ключевых понятий, явлений, закономерностей.

– Систематически использовать на уроках формы деятельности учащихся, предусматривающие общегрупповое обсуждение результатов выполнения отдельных видов заданий – выполнение прямых измерений, анализ качественных задач, выполнение решения расчетных задач альтернативными способами.

– Использовать задания, требующие применения не только стандартных алгоритмов, но и самостоятельного построения ориентировочной основы деятельности при работе с комбинированными заданиями, задачами с нестандартной формулировкой, с неопределенными условиями; при этом важно обратить внимание не только на задачи повышенного уровня сложности, но и базового.

– В образовательной деятельности шире применять задания, предполагающие представление изучаемого материала в различных формах – таблиц, графиков, диаграмм, текста, схем.

– Использовать в качестве домашнего задания самостоятельные исследования с использованием доступного безопасного оборудования, в том числе самодельного.