

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физики и методико-  
информационных технологий

## Методическое сопровождение курса астрономии

АВТОРЕФЕРАТ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
МАГИСТРА

студентки 2 курса 255 группы  
направления подготовки 44.04.01  
«Педагогическое образование» (магистратура)  
профиль «Физика и методико-информационные технологии в образовании»  
физического факультета  
Мухамбетовой Розы Кинжигалиевны

Научный руководитель:  
старший преподаватель

  
15.06.2018 г. М.Н. Нурлыгаянова

Зав. кафедрой ФиМИТ,  
д.ф.-м.н., профессор

  
18.06.18 г. Б.Е. Железовский

Саратов 2018

## ВВЕДЕНИЕ

Системное формирование у учащихся научного мировоззрения и целостной научной картины мира – одна из приоритетных задач, сформулированных образовательными стандартами третьего поколения. Решение поставленной задачи без усвоения обучающимися основ современной астрономии просто невозможно, так как именно астрономия концентрирует в себе как самые общие, так и самые современные представления о природе вещей, эволюции и развитии окружающего нас мира. К сожалению, значимость астрономии для формирования естественнонаучного мировоззрения игнорировалась школой на протяжении последних двух десятилетий.

7 июня 2017 года подписан приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089». Данный приказ вносит изменения в часть II федерального компонента «Среднее (полное) общее образование» по вопросу возвращения в обязательную часть учебного плана предмета «Астрономия».

Таким образом, в настоящее время необходимо находить возможность для преподавания курса астрономии, который представляет собой курс, завершающий базовое образование выпускников школы. Именно в астрономии накапливались противоречия, которые служили стимулом в развитии актуальных представлений о Вселенной.

**Актуальность исследования** обусловлена, во-первых, значением результатов астрономических исследований, состоящее в том, что именно они доказывают единство Земли и Космоса, материальность Вселенной, многообразие форм непрерывно развивающейся материи [18], во-вторых, результатами астрономических исследований, которые значительно расширяют и корректируют научную картину мира, а, следовательно, способствуют

формированию у обучаемых современного научного мировоззрения, развитию интереса к астрономии и целому ряду других естественных наук.

Астрономия введена только с 2017-2018 учебного года и возникает необходимость в создании методического материала по астрономии, так как большая часть литературы была написана несколько десятков лет назад и не всегда имеет актуальные данные.

**Цель:** разработка методического сопровождения к курсу астрономии, проведение анализа результатов Всероссийской олимпиады школьников по астрономии в 2017-2018 году и сравнение с анализом результатов в 2016-2017 учебном году.

**Задачи:**

- проанализировать теоретический материал к курсу астрономии;
- составить календарно-тематическое планирование, опорные план-конспекты, мультимедийное сопровождение;
- построить графики и таблицы с анализом результатов Всероссийской олимпиады школьников по астрономии;
- изучить возможности с компьютерной программой «Stellarium»;
- разработать описание с примером выполнения к лабораторным работам (название, цель, оборудование, описание, задания, контрольные вопросы).

## **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

Значительная роль астрономического образования в решении важнейших образовательных задач не вызывает сомнения, так как астрономическая картина мира является важнейшей компонентой естественнонаучного мировоззрения.

Изучение астрономии на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формирования естественнонаучной картины мира;

– приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;

– овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;

– развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;

– формирование научного мировоззрения;

– формирование навыков использования естественнонаучных и физико-математических знаний для объектного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

Как видно из поставленных целей, астрономия призвана стать для каждого ученика 10–11 классов предметом, формирующим не только единую естественнонаучную картину мира, но и познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности. Нельзя не отметить важную роль предмета в становлении гражданской позиции и патриотическом воспитании выпускников – Российская Федерация в развитии астрономии, космонавтики и космофизики всегда занимала лидирующие позиции в мире.

В настоящее время возникла дискуссия о соответствии рекомендованных Министерством образования и науки РФ учебников современному состоянию астрономии как науки и требованиям к минимуму содержания основных образовательных программ, утвержденных стандартом. На данный момент выбор ограничен несколькими учебниками астрономии. В данной работе

проанализируем два учебника: *Астрономия. Базовый уровень. 11 кл. : учебник*/Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. – М.: Дрофа, 2016. ISBN 978-5-358-16830-5. *Астрономия. 10 – 11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций* / В. М. Чаругин. – М.: Просвещение, 2017. ISBN 978-5-09-051566-5. Оба учебника входят в Федеральный перечень учебников и, следовательно, успешно прошли экспертизу в соответствующих экспертных организациях (РАН и РАО).

Научно-технический прогресс, непрерывно растущая во всем мире потребность в высококвалифицированных кадрах в области естественных и технических наук вызвали к жизни новые формы популяризации и пропаганды естественнонаучных знаний. Одной из таких форм являются астрономические олимпиады для школьников. В их организации вместе с работниками школы участвуют ученые, преподаватели и студенты высших учебных заведений, заинтересованных в отборе способной и талантливой молодежи для дальнейшего обучения, содействия развития их способностей, в том числе через привлечение школьников к участию в олимпиадах. Широкое распространение и массовость олимпиад имеют и другое, еще более важное значение - они способствуют повышению активного интереса к естественным наукам со стороны учащихся средней школы. Всероссийская олимпиада школьников, безусловно, является самой массовой олимпиадой, и проводится Министерством образования и науки Российской Федерации уже более полувека по общеобразовательным предметам [2]. В состязаниях участвуют школьники всех регионов России.

Победители и призёры заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников могут без вступительных испытаний стать студентами любого вуза России по направлениям подготовки, соответствующим профилю.

Анализ работ участников школьного этапа всероссийской олимпиады школьников 2017-2018 учебного года по астрономии в сравнение с анализом 2016-2017 учебным годом.

Класс	Количество участников		Процент участников	
	2016-2017	2017-2018	2016-2017	2017-2018
7-8	86	–	60 %	–
9	17	22	12 %	30%
10	31	30	21%	42%
11	10	20	7%	28%
Всего	144	72	100 %	100%

По данным из таблицы можно сделать следующий вывод, наибольшее количество участников в 2016-2017 году являются школьниками 7-8 классов, а наименьшую популярность участия в олимпиаде по астрономии наблюдается у 11 классов; в 2017-2018 году наибольшую активность проявили 10 классы, а наименьшую активность снова 11 классы. Одиннадцатиклассники, готовясь к ЕГЭ за последний год, практически не имеют свободного времени. Поэтому они весьма негативно воспринимают предложения поучаствовать в олимпиадах даже высокого уровня.

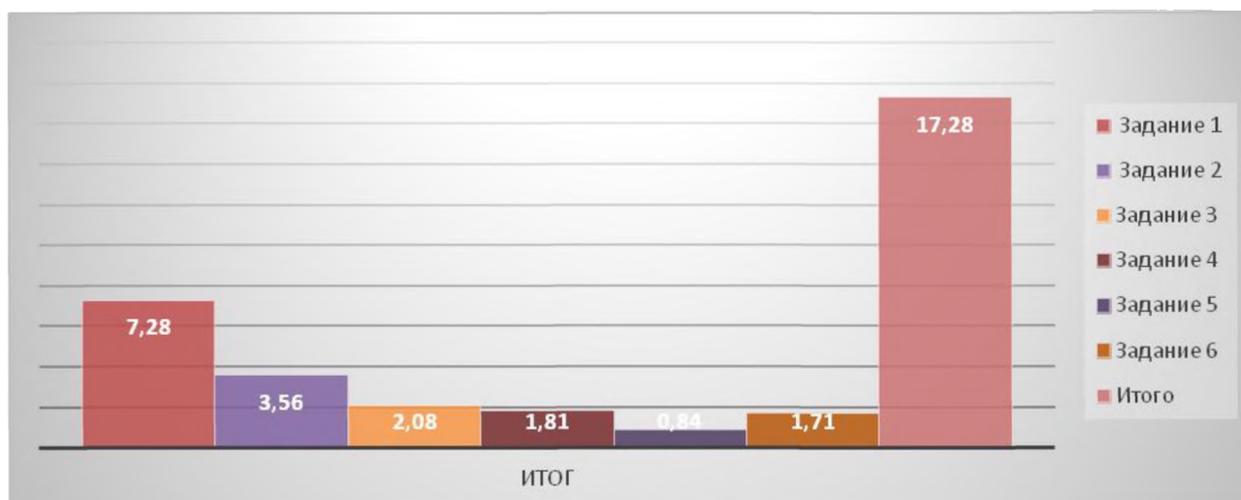
Анализ результатов выполнения заданий олимпиады приведен в таблицах и графиках.

#### 7-8 класс 2016-2017 год

Номер задания	Процент выполнения		
	от 0 до 50%	от 51 до 99%	100%
1	2,3%	34,9%	62,8%
2	48,8%	27,9%	23,3%
3	75,6%	15,1%	9,3%
4	95,3%	3,5%	1,2%
5	96,5%	2,3%	1,2%
6	78%	4,6%	17,4%

Процент учащихся, набравших менее 50% баллов, равен 73,2%

#### Средний балл по заданиям



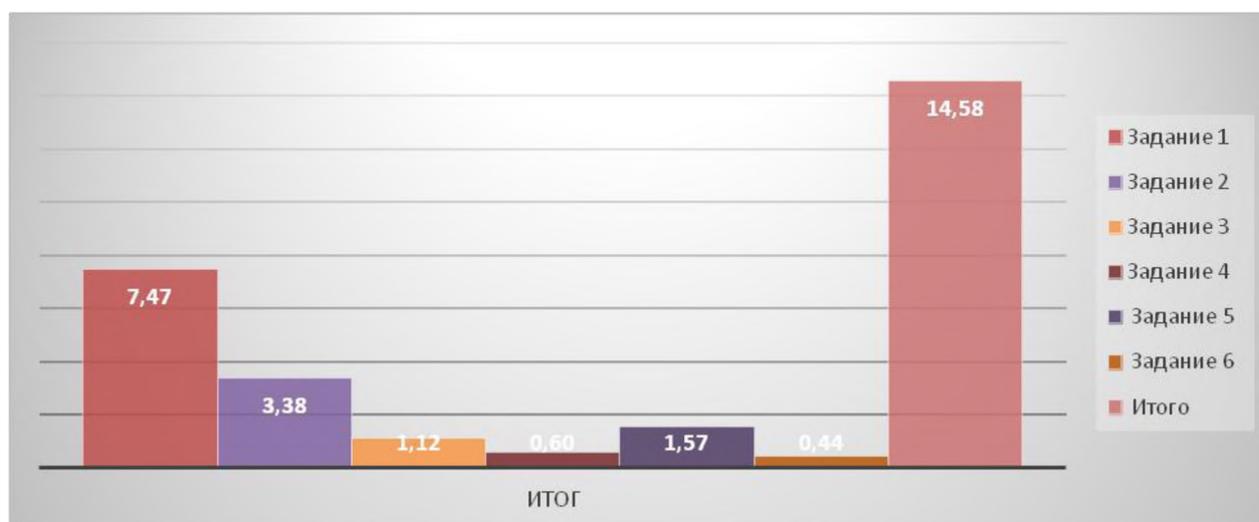
Из данных видно, что только задание №1 выполняется на 100% больше половиной участников, а последующие задания преимущественно составляют процент выполнения от 0 до 50%.

9 класс 2016-2017 год

Номер задания	Процент выполнения		
	от 0 до 50%	от 51 до 99%	100%
1	0%	17,7%	82,3%
2	53%	47%	0%
3	88,2%	0%	11,8%
4	94,1%	5,9%	0%
5	70,6%	11,8%	17,6%
6	76,5%	0%	23,5%

Процент учащихся, набравших менее 50% баллов, равен 64,7%

Средний балл по заданиям

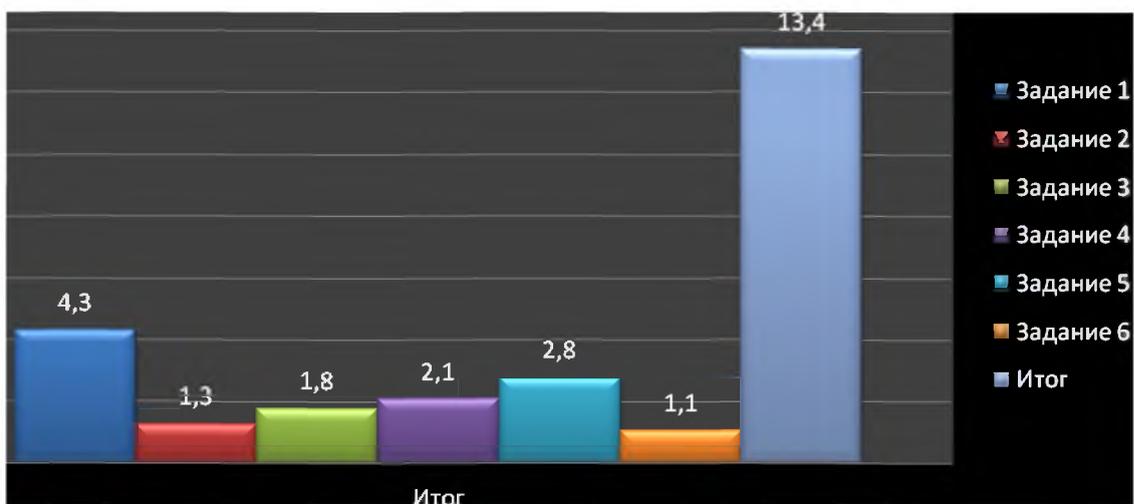


9 класс 2017-2018 год

Номер задания	Процент выполнения		
	от 0 до 50%	от 51 до 99%	100%
1	63,7%	4,5%	31,8%
2	95,5%	0%	4,5%
3	77,3%	18,2%	4,5%
4	77,3%	22,7%	0%
5	68,2%	18,2%	13,6%
6	100%	0%	0%

Процент учащихся, набравших менее 50% баллов, равен 77,2%

Средний балл по заданиям



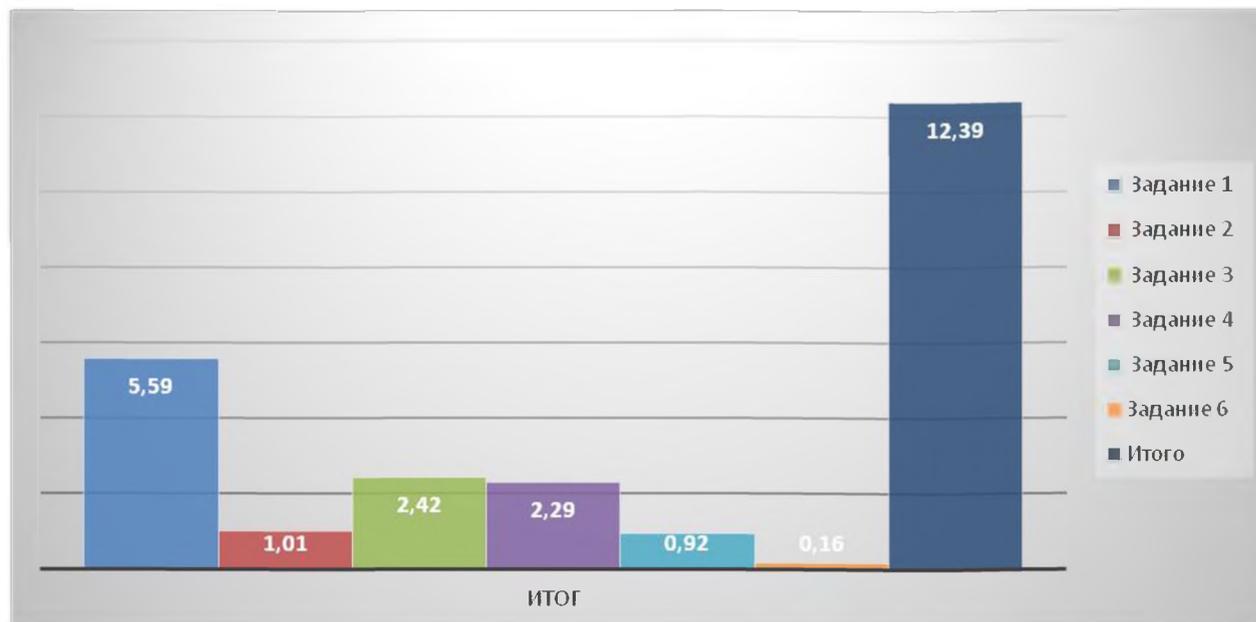
Результаты среди следующей параллели сохраняют примерно тот же процент выполнения олимпиадных заданий. Процент учащихся, набравших менее 50% баллов, равен 77,2% в 2017-2018 году, что больше по сравнению с 2016-2017 годом. Изучение современного курса астрономии происходит в условиях изменений общей мотивации учащихся старших классов. Во-первых, как и ранее, естественный интерес к устройству Вселенной достигает максимума у большинства обучающихся в возрасте, соответствующем обучению в 6-8 классах и спадает к 11 классу. Во-вторых, основной практической задачей, стоящей перед старшими школьниками, является успешная итоговая аттестация, что также приводит к потере интереса к «второстепенным» курсам, не входящих в список предметов, по которым сдают ЕГЭ.

#### 10 класс 2016-2017 год

Номер задания	Процент выполнения		
	от 0 до 50%	от 51 до 99%	100%
1	19,4%	41,9%	38,7%
2	100%	0%	0%
3	64,5%	9,7%	25,8%
4	74,2%	3,2%	22,6%
5	100%	0%	0%

6                      100%                      0%                      0%  
 Процент учащихся, набравших менее 50% баллов, равен 87%

### Средний балл по заданиям



10 класс 2017-2018 год

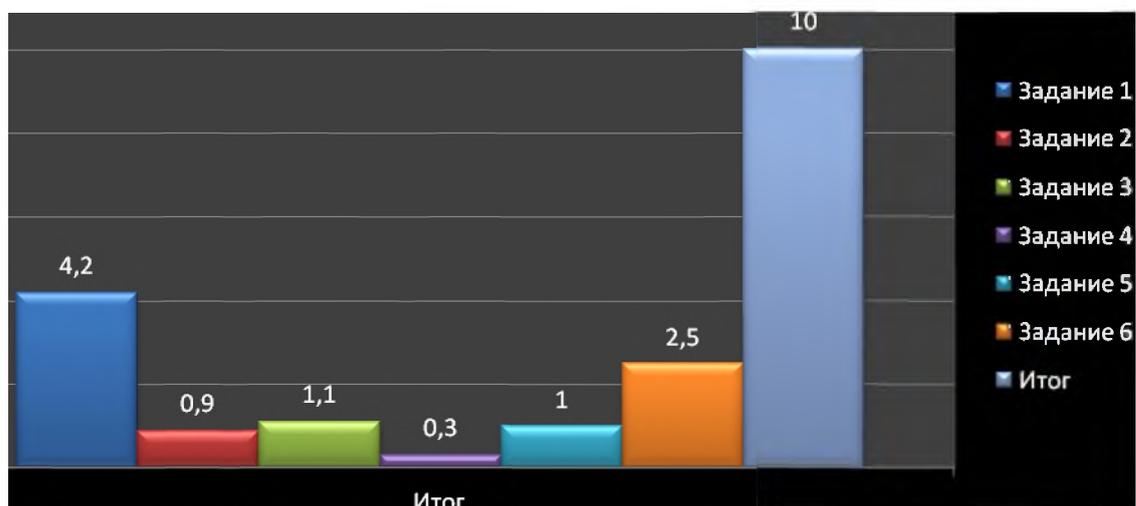
Номер задания	Процент выполнения		
	от 0 до 50%	от 51 до 99%	100%
1	56,7%	30%	13,3%
2	93,3%	6,7%	0%
3	93,3%	0%	6,7%
4	100%	0%	0%
5	96,7%	3,3%	0%
6	67%	23%	10%

Процент учащихся, набравших менее 50% баллов, равен 93,3%

Быстрое увеличение объема актуальной астрономической информации, связанное со стремительным развитием науки, создает проблему содержания предмета из-за ограниченного объема курса и учебника. Это неизбежно ведет к необходимости пересмотра как набора понятий и фактов, предлагаемых обучающимся к изучению, так и изменению степени подробности изложения

материала, перестающего быть актуальным, вследствие чего, например, в 10 классах процент учащихся, набравших менее 50% баллов, равен 93,3%.

### Средний балл по заданиям

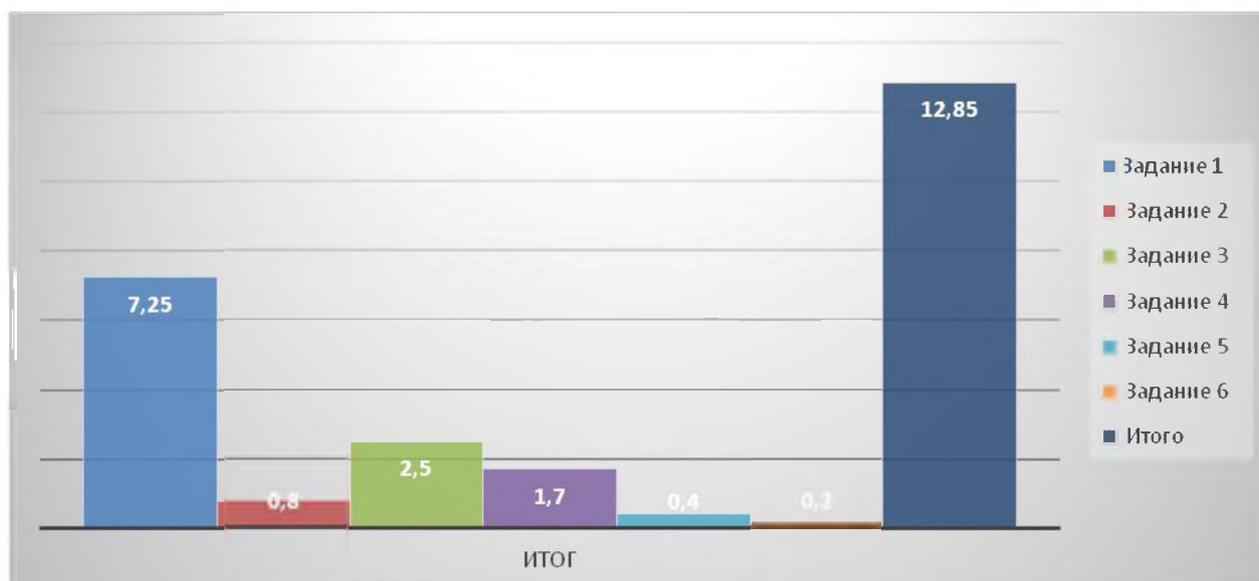


Анализ показывает, какой большой процент составляет часть учащихся, которые набирают в итоговой сумме баллов меньше 50%.

### 11 класс 2016-2017 год

Номер задания	Процент выполнения		
	от 0 до 50%	от 51 до 99%	100%
1	0%	50%	50%
2	80%	0%	20%
3	30%	50%	20%
4	80%	0%	20%
5	100%	0%	0%
6	100%	0%	0%

Процент учащихся, набравших менее 50% баллов, равен 80%

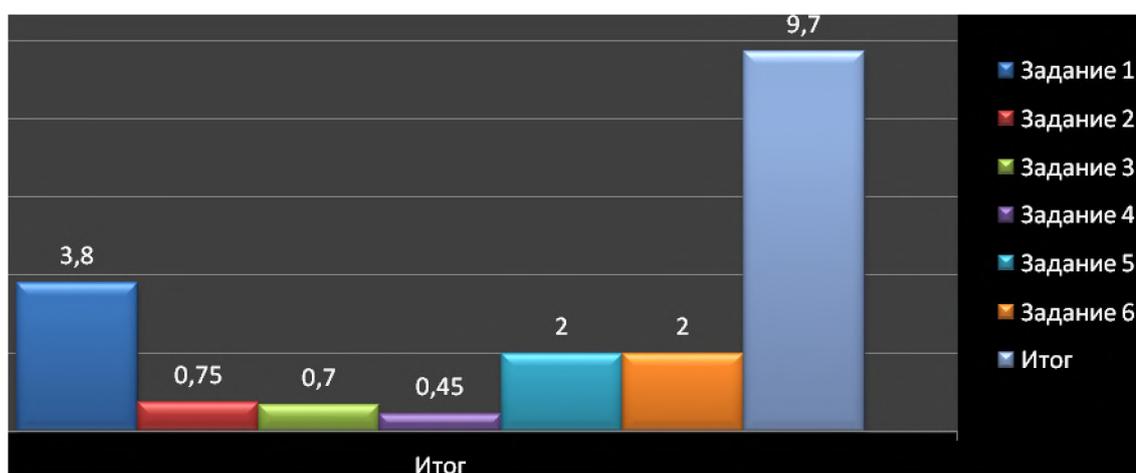


11 класс 2017-2018 год

Номер задания	Процент выполнения		
	от 0 до 50%	от 51 до 99%	100%
1	60%	20%	20%
2	100%	0%	0%
3	95%	0%	5%
4	95%	0%	5%
5	85%	10%	5%
6	75%	15%	10%

Процент учащихся, набравших менее 50% баллов, равен 90%

Средний балл по заданиям



По проведенному анализу олимпиадных работ среди 9-11-ых классов следует отметить, что учащиеся не владеют знаниями по астрономии для преодоления 50% объема выполненной работы.

В целом по результатам олимпиады отмечается низкий уровень подготовки большинства участников, что объясняется, прежде всего, отсутствием предмета «Астрономия» в учебных планах общеобразовательных учреждений, кружковых и факультативных занятий по данному предметному направлению в большинстве ОУ, а также самостоятельной подготовкой (без педагогического сопровождения) многих учащихся к олимпиаде. Анализ результатов Всероссийской олимпиады школьников по астрономии в 2017-2018 году по сравнению с результатами 2016-2017 года, к сожалению, не показывают положительной динамики, связано данное положение с критическим состоянием астрономии в современном образовании [5, с.62–65].

В 7-8 классах для того, чтобы ответить на вопросы заданий можно воспользоваться знаниями из курса физики, географии, окружающего мира. Поэтому все участники набрали какое-то количество баллов. Чем выше класс, тем больше заданий требуют от участников специальных знаний по астрономии. От того и становится больше доля участников набравших недостаточное количество баллов.

Таким образом, знания о современной астрономии, а по сути, о картине мира на масштабах, больших, чем наша планета, логично делать в виде отдельного курса, завершающего естественнонаучную часть школьного образования.

Основная проблема состоит в необходимости массовой подготовки учителей астрономии. В результате исключения курса астрономии из учебных планов, была ликвидирована специальность «учитель физики и астрономии», прекращен набор студентов в группы с этой специализацией во всех пединститутах страны. Студенты изучали астрономию в рамках курса «астрофизика», сокращенного до минимума. Проблема усугубляется тем, что в

ряде регионов в пединститутах и университетах нет ни одного специалиста по астрономии. Во многих школах учителя физики, которые традиционно вели курс астрономии в школах, не сталкивались с астрономией ни в школе, ни в вузе. Несмотря на то, что астрономия близка к физике, это различные науки, обладающие собственными, отчасти независимыми, наборами понятий, методов и подходов. Поэтому учителям физики (и географии) для качественного освоения предмета астрономии необходимо пройти полноценное обучение. Кроме того, существуют специфические требования к учителям астрономии, которые должны обладать достаточным уровнем практической подготовки, уметь проводить необходимые астрономические наблюдения, ориентироваться на звездном небе, пользоваться астрономическим календарем, проводить измерения (например, угломерные измерения с помощью теодолита), уметь пользоваться телескопом и т. д. Быстрое развитие астрономии и необходимость совершенствования профессиональных компетенций учителей в области астрономии требует регулярного проведения курсов повышения квалификации.

В курсе астрономии присутствует, в том числе, достаточно сложный материал, требующий навыков пространственного мышления, умения воспринимать стереоскопические материалы (например, темы, касающиеся небесной сферы, затмений, видимого движения планет и т.д.). Для изучения таких тем эффективны специальные видеоролики, где плоские картины заменены трехмерными динамическими изображениями, что помогает быстро понять и усвоить сложный материал. Такие ролики должны быть созданы и использоваться в учебном процессе. Курс астрономии должен содержать разделы, посвященные способам практических астрономических наблюдений, которые могли бы проводить сами учащиеся: описание систем школьных и любительских телескопов, приемы работы с ними, техника визуальных и фотографических наблюдений, правила безопасности (при наблюдениях Солнца, при работе в ночное и зимнее время, а также с электропитанием). Оптимально включение нескольких практических занятий в аудитории и под

открытым небом в рамках курса. При этом должны быть учтены существенные различия условий астрономических наблюдений на разных широтах. Так, рекомендации к проведению практических наблюдений на высоких широтах (белые ночи летом, низкие температуры зимой) должны отличаться от таковых для южных регионов страны – наблюдения должны проводиться в разные сезоны в зависимости от климатических условий конкретного региона. Методика обучения предмету «астрономия» в первой половине курса должна исходить из главного принципа – создания максимальной мотивации, во второй половине курса – максимально полное изучение всех основ предмета.

Анализ результатов анкетирования учителей показывает, что большинство (71 %) считает практические наблюдения неотъемлемой частью курса астрономии, но реально наблюдения проводят только 50 % учителей из преподающих астрономию как отдельный предмет. Некоторые учителя проводят реальные наблюдения на удаленных компьютерах. Следовательно, причины такого противоречия имеют именно методический, а не принципиальный характер. В результате исследования 87 % учителей считают, что астрономию нужно вести как отдельный предмет и 69 % согласны с тем, что отсутствие астрономии как отдельной школьной дисциплины негативно сказалось на общем уровне образования школьника, но лишь 32 % учителей отметили собственную готовность проводить занятия по астрономии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Главной трудностью реализации учебного предмета «астрономия», определяющей основные проблемы, является одновременное действие в конце XX – начале XXI века двух факторов. Первый – временное прекращение преподавания астрономии в школах России, второй – резкий скачок в темпах развития мировой астрономии. Оба фактора охватывают примерно идентичный период времени продолжительностью в 20-30 лет. С учетом этого обстоятельства, курс современной астрономии требует существенных изменений и обновлений по сравнению с вариантом, который использовался в последние десятилетия XX века. При этом необходимо учитывать необходимость массовой подготовки учителей по современной программе, существенное изменение интересов учащихся, обилие используемых ими современных информационных технологий, быстрые изменения в общей информационной среде.

Главной проблемой, требующей оперативного решения, является необходимость создания линейки современных базовых учебников астрономии, соответствующих действующему образовательному стандарту, а также базы методических пособий по преподаванию астрономии с примерным тематическим планированием и разработками уроков для учителя, дополнительных материалов, включающих задачки, контрольно-измерительные материалы, образовательные, иллюстративные и видеоресурсы высокого качества в сети Интернет, учебные фильмы, включая полнокупольные для планетариев и программы виртуальной реальности.

В ходе работы было исследовано программное обеспечение «Stellarium» для компьютерного сопровождения курса астрономии, изучен необходимый теоретический материал. Результатом работы следует считать разработанное методическое сопровождение к курсу астрономии, а именно создание календарно-тематического планирования по астрономии, лабораторных работ с помощью виртуального планетария «Stellarium», мультимедийного сопровождения, тезисно составленные план-конспекты, КИМ в виде

практических занятий, подборки задач и тестов, проведение анализа результатов Всероссийской олимпиады школьников по астрономии в 2017-2018 году и сравнение с анализом результатов в 2016-2017 учебном году. Примеры выполнения и оформления лабораторных работ, а также достаточное количество вариантов приведено в практической части работы.

Таким образом, результаты педагогического исследования позволяют утверждать, что использование информационных технологий способствует более глубокому усвоению астрономии, совершенствует методику ее преподавания, мотивирует студентов к активному изучению и преподаванию астрономии в школе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий Учебная книга для преподавателей вузов, техникумов и училищ, учителей общеобразовательных учреждений, гимназий и лицеев, для студентов и аспирантов педагогических вузов [Текст] / В.С. Аванесов. – М.: Центр тестирования, 2002.
2. Агекян Т. А. Звезды, галактики, Метагалактика. – М.: Наука. 1981. 11 с.
3. Астрогалактика. Астрономия для всех [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.astrogalaxy.ru/255.html>. Дата обращения: 22.05.2018.
4. Ащепкова Л.Я. Конструирование тестовых заданий и обработка результатов тестирования [Текст] / Л.Я. Ащепкова. – Владивосток, Изд-во: Дальневосточный государственный университет, 2003.
5. Балуюев Д. Секреты приложений Google / Д. Балуюев. - М.: Альпина Паблишер, 2010. - 288 с.
6. Белозерова Л. Методика изучения астрономических понятий курса физики и астрономии в современной школе на базе новых технологий обучения [Текст] / Л. Белозерова: Дис. ... канд. пед. наук. – М., 1999. – 136 с. РГБ ОД, 61:99-13/668-1

7. Блейхер В.М. Толковый словарь психиатрических терминов [Электронный ресурс] / В.М. Блейхер, И.В. Крук. – Режим доступа: <http://vocabulary.ru/dictionary/28/word/>. Дата обращения: 22.05.2018.
8. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. Теоретические основы: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов [Текст] / А.И. Бугаев. – М.:Просвещение, 1981.
9. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>. Дата обращения: 22.05.2018.
10. Волынский Б. А. Астрономия. – М.: Просвещение. 1971.
11. Воронцов-Вельяминов Б.А., Дагаев М.М., Засов А.В. и др. Методика преподавания астрономии в средней школе. - М.: Просвещение, 1985. – 240 с.
12. Глазунов А.Т. Физика: профильный уровень [Текст] / А.Т. Глазунов, О.Ф. Кабардин, А.Н. Малинин / Под ред. А.А. Пинского, О.Ф. Кабардина. – М.:Просвещение, 2009.
13. Горлова Л.А. Нестандартные уроки, внеурочные мероприятия по физике: 7-11 классы [Текст] / Л.А. Горлова. – М.: ВАКО, 2006.
14. Демина Н.Ф. Система подготовки студентов пединститутов к организации внеурочной работы в средней школе [Текст] / Н.Ф. Демина: Дис... канд. пед. наук. – М., 1975.
15. Зорина Л.Я. Дидактические аспекты естественнонаучного образования [Текст]/ Л.Я. Зорина. – М.: Изд. РАО, 1993. 230
16. Каменецкий С.Е. Методика решения задач по физике в средней школе [Текст] /С.Е. Каменецкий, В.П. Орехов: кн. для учителей – 3-е изд. переработ. – М.:Просвещение, 1987.
17. Кононович Э.В, Мороз В.И. Общий курс астрономии. – М.: Едиториал. 2004.60 с.
18. Левитан Е.П. Дидактика астрономии: от XX к XXI веку [Текст] / Е.П. Левитан, А.Ю. Румянцев //Земля и Вселенная. – 2002. – № 4. 231

19. Левитан Е.П. Состояние и перспективы школьного курса астрономического образования в России [Текст] / Е.П. Левитан // Физика в школе. – 2004. – № 4.
20. Леонов В. Google Docs, Windows Live и другие облачные технологии / В. Леонов. - М.: Эксмо, 2012. - 304 с.
21. Педагогическая энциклопедия [Текст]: Т.1. – М.: Из-во «Энциклопедия», 1964.
22. Почкутов С.И. Методические основы педагогического тестирования [Текст] /С.И. Почкутов, Е.Е. Савченко: учеб. пособ. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004.
23. Программа примерная среднего (полного) общего образования: Российская академия образования [Текст] / В.Г. Разумовский, В.А. Орлов, О.Ф. Кабардин, А.А. Фадеева, Г.Г. Никифоров // Физика. – 2010. – № 4.
24. Разумовский В.Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике. Пособие для учителей [Текст] / В.Г. Разумовский. – М.: Просвещение, 1975.
25. Российская Астрономическая Сеть. Электронная библиотека научных и популярных статей (<http://www.astronet.ru>). Дата обращения: 22.05.2018.
26. Румянцев А.Ю. Методика преподавания астрономии в средней школе: Курс лекций по методике преподавания астрономии для учителей физики и астрономии и студентов физико-математических факультетов педагогических вузов [Текст] / А.Ю. Румянцев. Часть I. – Магнитогорск: МаГУ, 2001.
27. Смирнов Е.А. Сервисы Google и учебный процесс в современной школе // Информатика в школе. 2012. №4. - С.42-49.
28. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: От деятельности к личности: учеб. пособ. [Текст] / С.Д. Смирнов. – М., 1995.

29. Усова А.В. Проблемы теории и практики обучения в современной школе. Избранное: Монография [Текст] / А.В. Усова. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2000.

30. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт РФ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/documents/336>. Дата обращения: 22.05.2018.

31. Федеральный перечень учебников, рекомендованных Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях на 2010/2011 учебный год // Приказ Министерства Образования и науки Российской Федерации от 23 декабря 2009 г. № 822.

32. Физика. 11 кл. Базовый уровень: учеб. для общеобразоват. Учреждений [Текст] / Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская, Д.А. Исаев, В.М. Чаругин, под ред. Н.С. Пурышева. – М.: Дрофа, 2008.

33. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни [Текст] / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под ред. В.И. Николаева, Н.А. Парфентьевой. 17-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 2008.

34. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений и шк. с углубл. изучением физики: профил. уровень [Текст] / А.Т. Глазунов, О.Ф. Кабардин, А.Н. Малинин и др., Под ред. А.А. Пинского, О.Ф. Кабардина; Рос. акад. наук, Рос. акад. Образования, изд-во «Просвещение». – 10-е изд., перераб. – М.: «Просвещение», 2009.

35. Юськович В.Ф. Развитие мышление учащихся в процессе преподавания физики в средней школе [Текст] / В.Ф. Юськович. – М.: АПН РСФСР, 1959. –Выпуск 106.

36. Янко Г.С. Наблюдения и практические работы по астрономии в средней школе [Текст] / Г.С. Янко. – М.: Просвещение, 1978.