

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра физики и методико-информационных технологий  
физического факультета

**Практические работы в школьном курсе астрономии**

АВТОРЕФЕРАТ

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Студента 5 курса 533 группы

направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»,  
профиль «Физика» физического факультета  
Щербинина Константина Александровича

Научный руководитель:

ст. преподаватель



---

М.Н. Нурлыгаянова

Зав. кафедрой ФиМИТ,

д.ф.-м.н., профессор



---

Б.Е. Железовский

Саратов, 2019

## ВВЕДЕНИЕ

Астрономия, одна из древнейших естественных наук, относится к областям человеческих знаний, получивших динамичное развитие в XXI веке. За это время, благодаря научному и техническому прогрессу, объем информации о процессах, происходящих во Вселенной, значительно расширился, были открыты и изучаются новые космические явления и объекты.

Учебный предмет «Астрономия», как обязательный для изучения, включен в содержание среднего общего образования, т.к. относится к числу обобщающих дисциплин, для освоения которой требуются сведения, знания и умения, приобретенные учащимися при изучении физики, математики, географии и др.

Освоение образовательной программы по астрономии учащимися средней школы направлено на формирование у них естественнонаучной грамотности; развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения и использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

Расширение инвариантной части примерного учебного плана среднего общего образования неотвратимо привело к появлению новых задач в период введения нового учебного предмета. Учителя, которые долгие годы не занимались преподаванием астрономии, должны обновить и систематизировать знания о содержании предмета; приобрести практические навыки работы с новыми средствами обучения – виртуальными телескопами, расширить спектр методов обучения, направленных на организацию самостоятельной деятельности обучающихся.

Из вышеизложенного вытекают цели и задачи методических рекомендаций, основное назначение которых – обеспечить преподавание астрономии в школах необходимым дидактическим материалом.

Целью работы является дополнение существующих дидактических материалов по астрономии практическими заданиями.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Проанализировать учебники астрономии из Федерального перечня [12] рекомендованных и допущенных для обучения и пособия с методическими рекомендациями и дидактическим материалом к учебникам с целью выявления необходимости их дополнения.
2. Изучить возможности работы компьютерной программы «Stellarium» принципы работы с виртуальными телескопами и другими информационными ресурсами с астрономическим содержанием.
3. Разработать описание (название, цель, оборудование, описание, задания, контрольные вопросы) к практическим заданиям и привести примеры их выполнения.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения и списка литературы.

# 1 ПРАВОВОЕ И МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ АСТРОНОМИИ

## 1.1 Нормативно-правовой аспект работы учителя астрономии

Введение учебного предмета в содержание среднего общего образования обеспечивается законодательными документами, приказами, инструктивно-методическими письмами:

1) Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации».

2) «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 (ред. от 23.06.2015) [13].

3) Приказ Минобрнауки «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» от 07.06.17 № 506.

4) Приказ Минобрнауки «Об организации учебного предмета «Астрономия» от 20 июня 2017 г. №ТС-194/08г.

5) Инструктивно-методическое письма Комитета по образованию о формировании учебных планов образовательных организаций реализующих основные общеобразовательные программы, на 2018/2019 учебный год.

Учебный предмет «Астрономия», как обязательный для изучения, включен в содержание среднего общего образования в связи с тем, что астрономия относится к числу обобщающих дисциплин, для освоения которой требуются сведения, знания и умения, приобретенные учащимися при изучении физики, математики, географии, химии, биологии и др. Изучение учебного предмета «Астрономия» введено в общеобразовательных организациях с 2017-

2018 учебного года по мере создания в образовательных организациях соответствующих условий.

На уровне общеобразовательной организации осуществляется:

- обеспечение подготовки кадров для преподавания астрономии;
- заключение дополнительных соглашений к трудовым договорам учителей, преподающих астрономию;
- обеспечение учебниками и/или учебными пособиями по астрономии всех учащихся на уровне среднего общего образования;
- обеспечение материально-технических условий для преподавания и изучения астрономии (комплектование библиотечного фонда, оборудование кабинетов);
- включение учебного предмета «Астрономия» в обязательную часть учебных планов на уровне среднего общего образования;
- обеспечение информационного сопровождения введения астрономии (информирование обучающихся, родителей (законных представителей), в том числе посредством сайта образовательной организации).

Образовательная организация может самостоятельно осуществлять перераспределение часов внутри учебного плана в рамках нормативов учебной нагрузки, с учетом утвержденных постановлением главного санитарного врача от 29 декабря 2010 г. № 189 «Об утверждении СанПин 2.4.2.2821-10 «Санитарно эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях». Для обучающихся 10–11 классов общий объем нагрузки в течение дня не должен превышать 8 уроков; объем домашних заданий (по всем предметам) должен быть таким, чтобы затраты времени на его выполнение не превышали 3,5 часа.

Учебный предмет «Астрономия» вводится в X-XI классах как отдельный обязательный учебный предмет, направленный на изучение достижений современной науки и техники, формирование основ знаний о методах и результатах научных исследований, фундаментальных законах, природы небесных тел и Вселенной в целом. Учебный предмет «Астрономия»

представлен только на базовом уровне и является обязательным для изучения вне зависимости от выбранного образовательной организацией профиля или модели универсального (непрофильного) обучения. Базовые общеобразовательные учебные предметы – учебные предметы федерального компонента, направленные на завершение общеобразовательной подготовки обучающихся.

Объем часов на изучение астрономии должен составлять не менее 35 часов за два года обучения.

У образовательной организации есть право определять модели изучения учебного предмета «Астрономия», принимать решение об использовании сетевой формы освоения учебного предмета и о применении дистанционных образовательных технологий.

## 1.2 Содержательный аспект работы учителя астрономии.

### Анализ учебников из ФПУ

Образовательные организации при реализации образовательных программ выбирают учебники из числа входящих в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 28.12.2018 № 345).

В связи с внесением изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов среднего (полного) общего образования и возвращением в обязательную часть учебного плана предмета «Астрономия» появляется необходимость обеспечить условия для преподавания этого предмета на уровне требований ФГОС нового поколения.

Для этого необходимо:

- во-первых, осмыслить цели изучения астрономии на завершающем этапе школьного образования, изучить

обязательный минимум содержания курса астрономии (примерная программа) и требования к уровню подготовки выпускников в контексте требований ФГОС;

- во-вторых, выбрать соответствующий учебно-методический комплект по астрономии [15-20];
- в-третьих, осуществить подготовку или переподготовку учителей физики к преподаванию предмета, который, как самостоятельный, отсутствовал в учебных планах значительного большинства образовательных учреждений России более 20 лет;
- в-четвертых, оснастить кабинеты физики необходимым для полноценного преподавания астрономии учебным оборудованием и учебными наглядными пособиями.

Полноценное решение перечисленных задач требует значительного времени, однако, преподавание нового предмета предполагалось начать в 2017 – 2018 учебном году. Однако, даже за два прошедших учебных года преподавание астрономии так и не вышло на запланированный стопроцентный охват.

Для этого, как минимум, необходимо расширить выбор учебника астрономии.

В настоящее время ФПУ регламентирует использование следующих трёх учебников:

1. Астрономия. Базовый уровень. 11кл.: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Е.П. Левитан – М.: Просвещение, 2018. ISBN 978-5-09-071764-9 [1].
2. Астрономия. Базовый уровень. 11 кл. : учебник/Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. – М.: Дрофа, 2016. ISBN 978-5-358-16830-5 [2].
3. Астрономия. 10 – 11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / В. М. Чаругин. – М.: Просвещение, 2017. ISBN 978-5-09-051566-5 [3].

Все учебники входят в Федеральный перечень учебников и, следовательно, успешно прошли экспертизу в соответствующих экспертных организациях (РАН и РАО).

Традиционный аппарат ориентировки, который позволяет ученику быстро ориентироваться в учебнике и находить необходимый материал, представлен главами и параграфами, которые составляют оглавление учебника. В учебниках Воронцова-Вельяминова и Левитана оглавление находится в конце учебника, в учебнике Чаругина – в начале. Во всех учебниках отсутствуют колонтитулы, позволяющие ученику постоянно иметь перед глазами название изучаемой главы (это помогает выстраивать иерархию понятий и способствует структурированию учебного материала). Отсутствует в учебниках Воронцова-Вельяминова и Чаругина и предметно-именной указатель, работа с которым помогает обнаруживать и устанавливать внутритемные связи. Учебник Левитана этого недостатка избежал.

Важную роль в системно-деятельностном обучении играет аппарат организации самостоятельных работ (исследований) и наблюдений. К сожалению, этот элемент организационной функции в большинстве учебников астрономии представлен весьма слабо.

В учебнике Воронцова-Вельяминова ученикам предлагается выполнить 14 заданий практического характера, которые легко могут стать основой организации учебно-исследовательской или проектной деятельности. Кроме того, имеется 2 приложения, в которых даются рекомендации по проведению астрономических наблюдений и описаны приемы работы с подвижной картой звездного неба.

В учебнике Чаругина присутствует рубрика «Мои астрономические исследования». В указанной рубрике представлены 3 задания, ориентированные на проведение натуральных наблюдений, при этом одно из них требует использования телескопа, а другое – по существу относится скорее к математике, чем к астрономии и практически лишено астрономического смысла (построение эллипса и изучение его основных точек и параметров).

В учебнике Левитана практическая работа как самостоятельный раздел отсутствует полностью. После изучения определенных тем присутствуют различные вопросы, связанные с пройденным материалом, ответ на который можно найти, проведя определенные наблюдения. Но, в основном, упор в представленном учебнике делается на математическое закрепление в виде решения задач и проведения прочих математических расчетов.

Аппарат организации усвоения, помогающий организовать контроль и самоконтроль в процессе обучения, во всех учебниках представлен вопросами и упражнениями (заданиями, задачами). Нам представляется, что в учебниках Воронцова-Вельяминова и Левитана вопросы и упражнения более четко систематизированы и в большей степени реализуют базовый уровень образования. В ряде параграфов приводятся образцы решения типовых задач, а к задачам для самостоятельного решения приведены ответы. В учебнике Чаругина вопросы имеют, преимущественно, репродуктивный характер, в то время как большинство заданий далеко выходят за рамки базового уровня по степени сложности и часто требуют обращения к дополнительному материалу, хотя и изложенному в учебнике, но не входящему в примерную программу курса.

Система контроля, позволяющая организовать формирующий контроль знаний и умений учащихся, в учебниках Левитана и Воронцова-Вельяминова в большей степени отражает базовый уровень изучения предмета и охватывает практически все обязательные элементы содержания и формируемые умения. Она содержит существенно больше вопросов, позволяющих проверить репродуктивные умения работы с текстом учебника; предусматривает обучение решению типовых задач (всего 76 задач против 21 в учебнике В. М. Чаругина) и содержит образцы решения задач (они выступают в качестве эталона, с которым учащиеся могут сравнивать результаты самостоятельного решения в процессе самоконтроля и самооценки умения решать задачи). Все задачи построены на основе обязательных элементов содержания.

Кроме того, для формирования умений проводить наблюдения, подмечать закономерности процессов, делать выводы из наблюдений, применять знания в различных типовых и измененных ситуациях учащимся предлагается выполнить 14 заданий, многие из которых могут легко трансформироваться в проектные и учебно-исследовательские работы. Выполнение этих заданий не требует сложного оборудования. В учебнике В. М. Чаругина подобных заданий всего 2, причем одно из них требует использования телескопа.

К компетенции образовательной организации относится осуществление текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, установление их форм, периодичности и порядка проведения. (п.10, ст.28, ФЗ № 273).

«Освоение образовательной программы (за исключением образовательной программы дошкольного образования), в том числе отдельной части или всего объема учебного предмета, курса, дисциплины (модуля) образовательной программы, сопровождается промежуточной аттестацией обучающихся, проводимой в формах, определенных учебным планом, и в порядке, установленном образовательной организацией» (п. 1, ст.57, ФЗ № 273).

Итоговая аттестация представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы. Итоговая аттестация является обязательной; проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся; в порядке и в форме, которые установлены образовательной организацией (об итоговой аттестации см. ст. 59, ФЗ № 273).

Включение учебного предмета «Астрономия» в число учебных предметов, по которым проводится государственная итоговая аттестация в форме Единого государственного экзамена (в том числе на добровольной основе), не планируется.

Контрольно-измерительные материалы ЕГЭ по физике с 2018 года содержат задания № 24 астрономического содержания.

Всероссийские проверочные работы по астрономии будут проводиться с 2019 года.

### 1.3 Анализ КИМ к учебникам

На данный момент существует не так много подходящих методических пособий, содержащих достаточно информации и рекомендаций для успешной реализации практической части учебной программы по предмету Астрономия в общеобразовательных учреждениях. Основные пособия, существующие сейчас, написаны по аналогии со сборниками задач по физике, например:

- Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций / В.М. Чаругин – М.: Просвещение, 2017. ISBN 978-5-09-053966-1 [4].

- Астрономия. Сборник задач и упражнений. 10–11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / А.М. Татарников, О.С. Угольников, Е.Н. Фадеев. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2018. ISBN 978-5-09-062655-2 [5].

- Астрономия. Разноуровневые самостоятельные работы с примерами решения задач. – 3-е изд., перераб. / Л.А. Кирик, В.А. Захожай, К.П. Бондаренко – М.: ИЛЕКСА, 2018. ISBN 978-5-89237-461-3 [6].

- Сборник вопросов и качественных задач по астрономии: книга для учащихся / Е.Б. Гусев – М.: Просвещение, 2002. ISBN 5-09-010676-2. [7].

- Дидактический материал по астрономии: Пособие для учителя. – 2-е изд., перераб. / Г.И. Малахова, Е.К. Страут – М.: Просвещение, 1984. ISBN 978-5-09-071764-9 [8].

- Астрономия: Проверочные и контрольные работы. 11кл.: учеб. пособие / Н.Н. Гомулина – М.: Дрофа, 2018. ISBN 978-5-358-20794-3 [9].

Это далеко не все из возможных пособий, которые современный педагог может использовать в своей работе, но это основные работы, написанные как дополнение к вышеописанным учебникам.

В ходе анализа всех названных работ было отмечено их сравнительное сходство.

Предлагаемые сборники задач и упражнений по астрономии для учащихся 10-11 классов выполняют функцию одного из инструментов

достижения образовательных результатов по астрономии в соответствии с требованиями ФГОС. Разнообразие заданий позволяет отрабатывать различные умения и компетенции.

В пособиях, в основном, предложено два стандартных типа работ — проверочные и контрольные. Они предназначены для проверки знаний учащихся по всем темам школьного курса астрономии. Проверочные работы рассчитаны на 10-15 мин и содержат два вопроса, которые требуют знания материала одного-двух параграфов.

Большинство пособий снабжены ответами и пояснениями. Выполняя самостоятельные работы, учащиеся должны пользоваться приложениями, данными в учебниках, брать из таблиц нужные для решения задач величины.

Было установлено, что задания, связанные с практическим применением полученных знаний в большинстве пособий отсутствуют. Современные технологии, такие, как виртуальные планетарии и прочее, не применяются совсем, хотя во всех трех учебниках, рассмотренных в работе, имеются ссылки на различные цифровые ресурсы, которые могут быть как полезны в проведении работ, исследований и проектной деятельности, так и просто способны заинтересовать учащихся [14].

Таким образом, при реализации учебной программы по предмету «Астрономия», необходимо разрабатывать подобного рода задания и лабораторные работы самостоятельно.

Для этого необходимо, прежде всего, рассмотреть цифровые инструменты и сетевые ресурсы, которые могут быть задействованы педагогом в общеобразовательной организации независимо от ее уровня оснащения.

#### 1.4 Анализ ЦОР и ЭОР по астрономии

Программой по астрономии предусмотрено знакомство учащихся с виртуальными телескопами с использованием компьютерных средств [11]. Такая работа может не только заменить собою подвижную карту звездного

неба, но и значительно расширить диапазон возможностей для подготовки натуральных наблюдений на местности с использованием оптических приборов или без них. Кроме того нужно учитывать, что современные средства мобильной связи также могут выполнять все основные функции, которые раньше могли быть обеспечены только стационарными компьютерами. Соответствующие приложения могут быть установлены на все существующие платформы.

Кроме программ виртуальных телескопов в сети Интернет есть множество других полезных ресурсов, позволяющих сделать преподавание астрономии в школе более наглядным и интересным для обучающихся.

Для изучения на уроке учитель может выбирать любые доступные компьютерные программы, моделирующие работу астрономических телескопов. Следует отметить, что современные виртуальные телескопы, как правило, не являются в чистом виде компьютерными программами, использующими компьютерную графику и базы данных по космическим объектам, но и используют при построении изображений объектов реальные фотографии, полученные разными телескопами как на Земле, так и за ее пределами. К числу таких программ можно отнести World Wide Telescope.

WORLD WIDE TELESCOPE (WWT) – компьютерная программа, созданная Microsoft Research, работающая под управлением либо программы-клиента на платформе Windows, либо кроссплатформенного браузерного клиента, созданного с использованием технологии Silverlight. Программа представляет собой компьютерный планетарий и позволяет рассматривать подробную фотографическую карту звездного неба, также поверхности различных тел Солнечной системы, совершать виртуальные 65 путешествия по Земле и по Вселенной. Источниками фотографий является космический телескоп Хаббл и около 10 расположенных на поверхности Земли телескопов. Фотографическая карта Земли собрана по подробнейшим доступным материалам, в первую очередь Геологической службы США и Роскосмоса. Программа эксплуатирует уникальную технологию Microsoft Visual Experience

Engine, которая позволяет выполнять плавное панорамирование и наплывы. WWT позволяет моделировать небесные явления, происходящие как в настоящий момент времени, так и в любой момент времени от 1 до 4000 г. н. э.

Режим «Earth» позволяет просматривать подробную карту Земли – от масштаба земного глобуса до масштаба, в котором можно увидеть отдельные здания и даже более мелкие детали.

В режиме «Planet» можно просматривать детальные изображения Луны, Венеры, Марса, Юпитера и его спутников Ио, Европы, Ганимеда и Каллисто.

В режиме «Sky» можно просматривать высококачественную звездную панораму Terapixel, составленную на основе тысяч снимков звездного неба и небесных тел, сделанных из наземных и орбитальных телескопов в различных спектральных диапазонах — от радиоволн до гамма-лучей. Максимальный размер звездной карты Terapixel – 1 млн. на 1 млн. пикселей. Благодаря высокому качеству звездной карты WWT её можно масштабировать на купол планетария. WWT может использоваться как в малых планетариях с диаметром купола 3–6 м, так и в больших планетариях, где его необходимо настраивать для работы в многопроекторной конфигурации.

В режиме «Panorama» можно просматривать панорамы местности, отснятые на Луне и на Марсе.

В режиме «SolarSystem» WWT предлагает трехмерную модель Солнечной системы, известной нам части Галактики и всей известной Вселенной.

Интерфейс программы World Wide Telescope локализован для ряда языков, в том числе и для русского. Программа работает под управлением операционной системы Windows (не ниже Windows XP SP2) и предъявляет не слишком высокие системные требования (тактовая частота микропроцессора не менее 2 ГГц, не менее 1 ГБ оперативной памяти, не менее 512 МБ видеопамати, рекомендуется совместимость с DirectX 10 или DirectX 11, не менее 1 ГБ свободного места на жестком диске, разрешающая способность монитора не

менее 1024×768). Пользователи других операционных систем могут запускать веб-клиента WWT с ограниченной функциональностью.

World Wide Telescope – это не только учебный инструмент, но и средство визуализации огромного массива данных, который постоянно пополняется новыми наблюдениями. Программа распространяется с лицензией freeware, то есть бесплатно для некоммерческого использования. Адрес англоязычного ресурса: <http://www.worldwidetelescope.org/>

Русифицированная версия «всемирного телескопа» не представляет, на наш взгляд, трудностей в освоении ее учителем в объеме, соответствующем задачам школьного курса астрономии.

Другая, заслуживающая внимания, компьютерная программа виртуального телескопа для работы со звездным небом, это, безусловно, Stellarium.

STELLARIUM — свободный виртуальный планетарий, с открытым исходным кодом, доступный в соответствии с GNU GeneralPublicLicense для платформ Linux, Mac OS X, Microsoft Windows, Symbian, Android и iOS (в последних трех как Stellarium Mobile), а также MeeGo. Со Stellarium возможно увидеть то, что можно видеть средним и даже крупным телескопом. Также программа предоставляет наблюдения за солнечными затмениями и движением комет. Официальный (русифицированный) сайт программы: <http://stellarium.org/ru/>.

Рассмотрим некоторые возможности программы.

На небесной сфере можно отобразить:

- более чем 120 000 звезд из каталога Hipparcos (всего более 600 000 звезд в стандартном каталоге программы, 210 миллионов звезд с дополнительными каталогами);
- планеты всей солнечной системы и их главные спутники;

- астеризмы и художественные изображения созвездий; доступен выбор из множества культур (рисунков созвездий) неба: современной западной, древнеегипетской, китайской, арабской и многих других;

- изображения туманностей (полный каталог Мессье);

- реалистичный Млечный Путь;

- панорамные пейзажи, туман, атмосфера и реалистичные закаты, восходы Солнца и затмения.

Интерфейс:

- стандартный перспективный, широкоугольный (рыбий глаз) и сферический способы проектирования;

- возможность увеличения изображения;

- управление временем, возможность написания своих скриптов;

- управление телескопом. Визуализация: • возможность выбора проекций;

- экваториальная, эклиптическая, галактическая и азимутальная сетки;

- возможность выбора ландшафта или его отключения;

- визуализация эффектов атмосферной рефракции и экстинкции;

- визуализация вспышек ярких исторических сверхновых и новых звезд;

- с изменением времени изменяются очертания созвездий, что добавляет реалистичности.

Начиная с версии 0.8.0 Stellarium доступен на более чем 40 языках (в том числе на русском). В App Store и Google Play есть приложение Stellarium - которое является портированной под другие платформы версией оригинальной программы Stellarium, и в отличие от полнофункциональной компьютерной версии, является платным.

Для учителей, не владеющих английским языком, и для начального этапа работы можно порекомендовать краткий путеводитель по Стеллариуму, подготовленный коллегами из учебной научноисследовательской лаборатории «Исследование космического пространства».

Материал включает пошаговые инструкции по использованию навигационных кнопок, настройке на место, время и дату наблюдения, что прежде всего необходимо знать школьникам для получения вида звездного неба и подготовке к наблюдениям на местности. Также рассматривается ряд дополнительных возможностей (сценариев и плагинов) для более эффективного использования программы. Программа Stellarium постоянно обновляется, выходят новые версии. Это может повлечь изменение некоторых начальных настроек и интерфейса, по сравнению с приведенным в рассматриваемом пособии, что, впрочем, не затруднит освоение программы по предложенному там же алгоритму.

Познакомить школьников со Стеллариумом можно, имея соответствующие технические средства. Это могут быть учебные планшеты, мобильный компьютерный класс, класс стационарных компьютеров (кабинет информатики, медиатека и т.п.), где по предварительной договоренности с администрацией образовательной организации можно было бы провести такое занятие. Для реализации внеурочной деятельности по астрономии было бы полезным, по возможности, установить программу на домашние компьютеры обучающихся.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы были проанализированы нормативно-правовые акты, регламентирующие процесс преподавания астрономии в школе, учебники астрономии из Федерального перечня рекомендованных и допущенных для обучения и пособия с методическими рекомендациями и дидактическим материалом к учебникам с целью выявления необходимости их дополнения, изучены возможности работы компьютерной программы «Stellarium» принципы работы с виртуальными телескопами и другими информационными ресурсами с астрономическим содержанием. В заключение первой главы сделан вывод о необходимости дополнения курса дидактическими материалами в форме практических заданий.

Во второй главе разработаны описания (название, цель, оборудование, описание, задания, контрольные вопросы) к семи практическим заданиям и приведены примеры выполнения некоторых из них.

Таким образом, поставленная цель практически достигнута, а дидактический материал может быть применён в работе.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Астрономия. Базовый уровень. 11кл.: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Е.П. Левитан – М.: Просвещение, 2018.
2. Астрономия. Базовый уровень. 11 кл. : учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. – М.: Дрофа, 2016.
3. Астрономия. 10 – 11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / В. М. Чаругин. – М.: Просвещение, 2017.
4. Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций / В.М. Чаругин – М.: Просвещение, 2017.
5. Астрономия. Сборник задач и упражнений. 10–11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / А.М. Татарников, О.С. Угольников, Е.Н. Фадеев. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2018.
6. Астрономия. Разноуровневые самостоятельные работы с примерами решения задач. – 3-е изд., перераб. / Л.А. Кирик, В.А. Захожай, К.П. Бондаренко – М.: ИЛЕКСА, 2018.
7. Сборник вопросов и качественных задач по астрономии: книга для учащихся / Е.Б. Гусев – М.: Просвещение, 2002.
8. Дидактический материал по астрономии: Пособие для учителя. – 2-е изд., перераб. / Г.И. Малахова, Е.К. Страут – М.: Просвещение, 1984.
9. Астрономия: Проверочные и контрольные работы. 11кл.: учеб. пособие / Н.Н. Гомулина – М.: Дрофа, 2018.
10. Википедия - свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>. Дата обращения: 22.04.2019.
11. Российская Астрономическая Сеть. Электронная библиотека научных и популярных статей (<http://www.astronet.ru>). Дата обращения: 22.04.2019.

12. Федеральный перечень учебников, рекомендованных Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях на 2018/2019 учебный год // Приказ Министерства Образования и науки Российской Федерации от 22 декабря 2018 г. № 345.

13. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт РФ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://fgos.ru/>. Дата обращения: 22.04.2019

14. Левитан Е.П. Дидактика астрономии: от XX к XXI веку [Текст] / Е.П. Левитан, А.Ю. Румянцев // Земля и Вселенная. - 2002. - № 4. 231 17 19.

15. Левитан Е.П. Состояние и перспективы школьного курса астрономического образования в России [Текст] / Е.П. Левитан // Физика в школе. - 2004. - № 4

16. Воронцов-Вельяминов Б.А., Дагаев М.М., Засов А.В. и др. Методика преподавания астрономии в средней школе. - М.: Просвещение, 1985.

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

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

19. Кононович Э.В, Мороз В.И. Общий курс астрономии. [Текст] - М.: Едиториал. 2004, 560 с.

20. 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.

