




МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

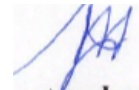
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ
КАФЕДРА ФИЗИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Методика исследования ВПР по астрономии

**Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.04.01 Педагогическое образование
Направленность программы магистратуры
«Физико-математическое образование»**

Проверка на объем заимствований:
83,6 % авторского текста
Работа рекомендована к защите
«9» апреля 2022 года
Зав. кафедрой ФиМОФ, доктор педаго-
гических наук  Шефер Ольга
Робертовна

Выполнила:
студентка группы ОФ-213-152-2-1
Иванова Елена Владимировна



Научный руководитель:
доктор педагогических наук, доцент



Шефер О.Р.

Челябинск,

2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1. СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО АСТРОНОМИИ.....	12
1.1 Система оценивания обучающихся как педагогическая категория.....	12
1.2 Основные формы итогового оценивания результатов обучения школьников на современном этапе.....	19
Выводы по первой главе	37
ГЛАВА 2. ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА КАК ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО АСТРОНОМИИ	39
2.1 Требования ФГОС к предметным и метапредметным результатам обучения астрономии в основной и средней школе	39
2.2 Структура и содержание всероссийской проверочной работы по астрономии	50
2.3 Методические рекомендации по подготовки обучающихся к выполнению заданий из контрольно-измерительных материалов всероссийской проверочной работы по астрономии	57
2.4. Организация, проведение и результаты педагогического эксперимента	63
Выводы по второй главе	74
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	76
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	77
Приложения.....	84

ВВЕДЕНИЕ

Характерной чертой всех ведущих стран мира на протяжении последних десятилетий является обновление образовательных систем. Это обусловлено социально-экономическими и культурными переменами в мировом сообществе, которые задают новые параметры обучения и воспитания подрастающих поколений, выдвигают новые задачи перед средней и высшей школой. Россия не является исключением в этом движении.

В законодательных и программно-концептуальных документах двух последних десятилетий, определяющих стратегию и тактику долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации, одной из ключевых является модернизация системы образования как важнейшего ресурса общественного прогресса. Основные принципы современной образовательной политики государства сформулированы в Федеральном Законе «Об образовании в Российской Федерации», в Национальной доктрине образования Российской Федерации до 2025 года.

Следует подчеркнуть, что термин «образование» в Федеральном Законе «Об образовании в Российской Федерации» определяется в двух значениях:

- во-первых, как единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом, и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства;

- во-вторых, как совокупность знаний, умений и навыков, а также опыта деятельности и компетенций, приобретаемых человеком в целях его всестороннего развития и удовлетворения образовательных потребностей и интересов.

В ходе образовательных реформ последних двух десятилетий особенно актуализировалась проблема качества образования как ключевой позиции в образовательной политике и практике.

Качество образования является стратегическим приоритетом для Российской Федерации. С позиции государства, «качество образования» – это, прежде всего выход «годного продукта», то есть то количество выпускников,

которые успешно осваивают образовательные программы, а также эффективность расходования предоставленных ресурсов. Качество образования как понятие относительное имеет два аспекта: соответствие стандарту и запросам потребителей образовательных услуг.

Ориентация образования на формирование ключевых компетентностей способна оказать существенное влияние на всю систему оценки и контроля результатов обучения.

В этой связи возникает задача создания междисциплинарных (комплексных) измерителей, требующих при оценке результатов обучения использования методов многомерного шкалирования и специальных методов интеграции оценок отдельных характеристик обучающихся.

Актуальность темы нашей работы обусловлена процессами, происходящими в системе образования в целом, и системе основного общего образования в частности. Пути развития общего по астрономии в современной российской школе, включая вопросы содержания, структуры, оценки образовательных результатов, традиционно являются одним из наиболее дискуссионных вопросов образовательной политики и массовой педагогической практики.

Эти вопросы многократно обсуждались на всероссийских и региональных съездах учителей физики, на заседаниях всероссийской и региональных ассоциаций учителей физики. Этой теме постоянно уделяют внимание средства массовой информации, она широко обсуждается в пространстве Интернет.

Совершенно очевидно, возникает необходимость разработки новых видов, форм, методов и средств оценки динамики продвижения, учащихся в образовательном процессе, способствующих повышению мотивации и интереса к обучению, а также учитывающих индивидуальные особенности учащихся.

Все вышесказанное позволяет сделать вывод о наличии следующих противоречий:

1. Между социальной потребностью общества в том, чтобы выпускники средней общеобразовательной школы владели знаниями по астрономии и умели их использовать в процедурах отсроченного контроля, таких как всероссийская проверочная работа (ВПР) и недостаточностью методических разработок по данной теме.

2. Между необходимостью осуществлять анализ заданий, представленных в контрольно-измерительных материалах ВПР по астрономии и использовать их в учебном процессе для создания условий достижения обучающимися метапредметных и предметных результатов обучения, обеспечивающих формирование готовности обучающихся к выполнению заданий из КИМ ЕГЭ по физике астрономического содержания и всероссийской проверочной работы по астрономии и недостаточной разработанностью теоретических основ подходов к данному анализу.

3. Между необходимостью развития у обучающихся умения составлять и подбирать те виды заданий по астрономии, которые представлены в КИМ ВПР по астрономии и отсутствием соответствующих научно обоснованных содержательных, организационно-педагогических и процессуально-действенных средств в арсенале учителя.

Выделенные противоречия позволили сделать вывод об **актуальности** нашего исследования и сформулировать его **проблему** – научно обосновать необходимость проведения учителем анализа демоверсий, спецификации и кодификатора ВПР по астрономии и применения полученных данных в учебном процессе с целью обеспечения достижения обучающимися метапредметных и предметных результатов, как при изучении астрономии, так и при прохождении процедуры ВПР.

С учетом выделенной проблемы была сформулирована **тема** исследования: «Методика исследования ВПР по астрономии».

Цель нашей работы – выявить особенности контрольно-измерительных материалов Всероссийской проверочной работы по астрономии и разработать методические рекомендации по конструированию заданий, соответствующих

требованиям к современным формам оценивания результатов обучения астрономии в школе.

Объектом исследования являются современные формы оценивания результатов обучения астрономии в школе.

Предмет исследования – Всероссийская проверочная работа (ВПР) как новая форма оценивания результатов освоения обучающимися предмета «Астрономия».

Гипотеза исследования: если выявленные особенности в ходе исследование ВПР по астрономии учитывать при подготовке обучающихся к данной процедуре с учетом методических рекомендаций по подбору и конструированию заданий, соответствующих требованиям к современным формам оценивания результатов обучения астрономии в школе, то это будет способствовать достижению планируемых результатов обучения, которые проверяются в процедуре ВПР по астрономии, повышению качества подготовки обучающихся к различным видам и формам оценивания знаний и умений.

Исходя из цели и гипотезы работы ставились и решались следующие **задачи:**

1. Проанализировать психолого-педагогическую литературу по проблеме исследования.

2. Охарактеризовать систему оценивания как педагогическую категорию

3. Описать современные формы итогового оценивания образования

4. Выявить методические подходы к исследованию особенности организации проведения, интерпретации результатов ВПР по астрономии

5. Выявить особенности контрольно-измерительных материалов ВПР по астрономии и разработать методические рекомендации по конструированию заданий, соответствующих требованиям к современным формам оценивания результатов обучения астрономии в школе

6. Разработать кластер заданий по модели КИМ ВПР по астрономии для подготовки обучающихся к данной процедуре

7. Провести педагогический эксперимент по проверке эффективности использования кластера заданий, способствующих достижению планируемых результатов освоения предмета «Астрономия».

Теоретико-методологическую основу исследования составляют:

- концепция деятельностного подхода к проблеме усвоения знаний и формирования учебных умений (Л.С. Выготский, М.С. Каган, Н.Г. Калашникова, А.Н. Леонтьев, Э.С. Маркарян, С.Л. Рубинштейн и др.);
- концепция формирования универсальных учебных действий (А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, Е.А. Хуторской и др.);
- теоретические основы практико-ориентированного обучения (В.С. Безрукова, Б.С. Гершунский, И.Ю. Калугина, Н.В. Чекалева и др.);
- результаты методических исследований по реализации практической направленности обучения астрономии (Е.П. Ливитан, А.Ю. Румянцев);
- теоретические положения по вопросам формирования и развития общих учебных умений (А.А. Бобров, Б.М. Богоявленский, З.И. Калмыкова, Е.С. Кодикова, Ю.Б. Терехова, А.В. Усова, Т.Н. Шамало и др.);
- психологические и педагогические основы мотивации учения и развития познавательного интереса (Е.П. Ильин, Г.А. Карпова, А.К. Маркова, Н.Г. Морозова, И.Я. Панина, Н.Г. Свириденкова, Г.И. Щукина и др.).

Решение поставленных задач осуществлялось с применением следующих **методов исследования**:

- теоретических (*контент-анализ*: педагогической, психологической и социологической литературы по характеристике понятий «метапредметные умения», «метапредметные знания», «всероссийская проверочная работа», «контрольно-измерительные материалы»; *понятийно-терминологический анализ*: позволил определить взаимосвязь ключевых понятий исследования, систематизировать и определить набор используемых терминов, достаточный для однозначной трактовки содержательной части исследования; *теоретико-методологический анализ*: позволил изучить теоретическую составляющую проблемы исследования, степени разработанности педа-

гогической и методологической составляющей лежащих в основе конструирования заданий для КИМ ВПР с целью проверить уровень сформированности у обучающихся метапредметных и предметных знаний и умений по астрономии; *дискурсивная рефлексия*: теоретически доказана необходимость данного исследования, его структура и средства реализации, его сущность и положения, которые необходимо вынести на проверку);

– эмпирических (анкетирование и опрос обучающихся школ, студентов, учителей физики, тестирование, наблюдение за учебным процессом, педагогический эксперимент, анализ особенности подготовки, проведения ВПР и виды заданий из КИМ ВПР и их содержание, позволяющие проверить достижения обучающимися предметных и метапредметных знаний и умений по астрономии);

– статистических исследования данных педагогического эксперимента.

Исследование осуществлялось в период с 2020 по 2022 гг. на базе МАОУ «СОШ № 14 г. Челябинска», МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска», педагогического колледжа ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет и охватывало четыре этапа: констатирующий, поисковый, обучающий и контрольный.

На первом этапе (2020 г.) изучение психолого-педагогической и научно-методической литературы, анализировались федеральный компонент государственного образовательного стандарта по астрономии, демоверсии, спецификация, кодификатор ВПР по астрономии и другие нормативные документы. Результатом этой работы стало: подтверждение наличия проблемы исследования, разработка понятийного и научного аппарата, обоснование необходимости исследования ВПР по астрономии и внедрения полученных результатов в практику обучения астрономии в школе.

На втором этапе (2020-2021 учеб.год) были разработаны основные элементы методики исследования ВПР по астрономии, направленной на выявления особенностей заданий из КИМ ВПР и организации данной процедуры, возможности использования полученных данных для формирования у обуча-

ющихся метапредметных и предметных знаний и умений по астрономии. Проведено опытное преподавание, по результатам которого были разработаны комплекс дидактических материалов, апробировались новые организационные формы, педагогические приемы, предназначенные для эффективного формирования метапредметных и предметных знаний и умений по астрономии средствами заданий, представленных в КИМ ВПР по астрономии.

На третьем этапе (2021-2022 учеб. год) проводилась проверка результативности разработанной методики исследования ВПР по астрономии и использования полученных данных в практике обучения астрономии. На данном этапе диагностика уровня сформированности метапредметных и предметных знаний и умений по астрономии у обучающихся осуществлялась на основе получения комплексной оценки их сформированности с использованием разработанного фонда оценочных средств.

На четвертом этапе (2022 г.) осуществлялась проверка результатов обучающего эксперимента. Сопоставление уровней сформированности метапредметных и предметных знаний и умений по астрономии у обучающихся в экспериментальных и контрольных группах проводилось путем сравнения количественных результатов по одинаковым критериям.

Также был выполнен итоговый анализ педагогического эксперимента с последующим формулированием выводов и рекомендаций, оформлением текста диссертации.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

1) обоснована необходимость и целесообразность разработки методики исследования ВПР по астрономии.

2) осуществлено моделирование организации учебно-познавательной деятельности обучающихся с использованием кластера заданий, разработанного на основе анализа кодификатора и видов заданий, представленных в КИМ ВПР по астрономии.

Практическая значимость исследования заключается в том, что его результаты доведены до уровня практического применения:

1) разработан и внедрен в практику обучения астрономии кластер заданий идентичных заданиям из КИМ ВПР по астрономии, использование которых способствует формированию у обучающихся предметных и метапредметных знаний и умений;

2) разработаны методические рекомендации по осуществлению исследования ВПР по астрономии применения полученных данных для формирования у обучающихся предметных и метапредметных знаний и умений в процессе изучения астрономии;

3) разработаны методические рекомендации по организации подготовки к процедуре ВПР по предмету «Астрономия».

Достоверность результатов исследования и обоснованность сделанных на их основе выводов обеспечиваются:

1) анализом нормативных документов, психолого-педагогической, методической литературы и учебного процесса;

2) обобщением педагогического опыта учителей школ по изучению особенностей подготовки обучающихся к ВПР;

3) использованием методов исследования, адекватных поставленным задачам;

4) последовательным проведением этапов педагогического эксперимента, показавшим эффективность предложенной методики;

5) обсуждением результатов исследования на конференциях кафедры физики и методики обучения физике Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета, публикации в международных и Всероссийских сборниках научных трудов.

Материалы диссертационного исследования были представлены в 3 публикациях [41; 42; 43] и обсуждены на VI Всероссийской научно-методической конференции «Проблемы современного физического образования» (Уфа: БашГУ, 2021), VII научно-практической конференции «Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития» (Омск, 2021 г.), Научной универсиады

студентов «Современные информационные технологии в профессиональной деятельности» (Челябинск, 2021 г.), Всероссийской студенческой научно-практической конференции» Актуальные проблемы образования: позиция молодых» (Челябинск, 2021 г.).

На защиту выносятся следующие положения:

- ВПР по астрономии могут быть использованы как для оценки, так и для формирования основных предметных и метапредметных результатов обучения;

- наиболее эффективными для формирования УУД в процессе подготовки к ВПР являются учебные задачи по астрономии, направленные на выявление объекта, явления; построение различных моделей (словесных, рисуночных); исследование моделей;

- модель подготовки к ВПР по астрономии должна включать нормативно-целевой, методологический, содержательный, методический, дидактический и рефлексивно-оценочный компоненты.

Глава 1. СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО АСТРОНОМИИ

1.1 Система оценивания обучающихся как педагогическая категория

Проблеме оценивания качества образования, результатов учебной деятельности сегодня уделяется значительное внимание во всех странах мира. Технологии оценивания основываются, прежде всего, на концепциях и стратегиях, преобладающих в тех или иных образовательных системах. Чтобы измерить степень достижения целей образования, недостаточно их просто их понимать. Нужно иметь практический инструментарий, который позволит это сделать. Существующая система оценивания сформировалась в рамках знающей парадигмы образования и поэтому отражает лишь результаты усвоения знаний, а не процесс поисковой активности ребенка и сформированную у него систему ценностей.

Например, выставляемая отметка не разделяет задачного и проблемного уровней: выучивание и построение нового способа действия оценивается одинаково, хотя требует совершенно разных способностей. Следовательно, сегодня актуальная педагогическая проблема – привести систему оценивания в соответствие с поставленными целями образования, разработать технологические измерители уровня достижения как содержательных, так и деятельностных, и воспитательных целей. Наиболее разработана система оценки знаний, умений и владений учащихся. Но и здесь остаются нерешенными такие проблемы, как субъективизм школьной отметки: слишком глубокое ранжирование результатов текущего и итогового контроля средствами 5-бальной шкалы, тем более, что она является 4-бальной. Из-за этого весьма затруднительно проследить небольшие, но значительные шаги ученика в развитии, сравнить результаты обучения различными учителями. Например, «тройка» у одного учителя порой означает более высокий уровень подготовки по предмету, чем «пятерка» у другого и т.д.

Центральной задачей системы оценивания является выявление текущих

затруднений ученика и класса в целом для организации коррекционной работы, поскольку на основе этой информации учитель имеет возможность осознанно управлять учебным процессом. Нынешняя оценочная система не претендует на решение этой задачи, поскольку в отметке (текущей и итоговой), не содержится какой-либо конструктивной информации о том, что именно служит причиной низкого и высокого балла. Причина видится в том, что оценивается только конечный результат, а не процессуальное, содержательное движение ученика к цели, а также отсутствие четких измерителей прохождения учеником «станции» этого движения. Не решена проблема и по линии знаний, умений и навыков. Например, сама по себе отметка «три» не содержит информации о том, что явилось главной ее причиной.

Использование отметки для определения качества работы учителя не может быть объективным хотя бы потому, что отметки выставляются самими же учителями.

Вопросы проверки и оценки знаний в учебном процессе в разные периоды времени рассматривались с самых разных позиций в работах известных педагогов Ш.А. Амонашвили, Ю.К. Бабанского, В.П. Беспалько, М.И. Зарецкого, И.Я. Лернера, М.Н. Скаткина, Н.Ф. Талызина, В.С. Цейтлина. Они исследовали функции оценивания, сформулировали требования к формируемым знаниям, умениям, навыкам учащихся, описывали методы контроля и перечисляли виды учета знаний, с разных сторон контролирующие, обучающие и воспитывающие функции проверки и оценки знаний.

Педагоги раскрывали детали методики проведения письменного, устного, графического и практического контроля знаний, индивидуального, фронтального, тематического и итогового опроса. Ими были сформированы требования к качеству знаний школьников, к оценке их устных и письменных ответов по различным учебным предметам. Эти теоретические разработки послужили основой для создания традиционных форм оценивания, но их педагогический потенциал еще далеко не исчерпан.

Традиционная оценочная система учителя связана с выполнением двух

функций:

- регистрацией успехов учащихся в соответствии с принятым эталоном;
- мотивацией учащихся к дальнейшей учебной деятельности.

Согласно первой функции, оценка является показателем уровня достижений определенных результатов учебной деятельности конкретного ученика. Эталон для сравнения – требования образовательного стандарта. Формой оценивания в этом случае выступает отметка.

Для более глубокого понимания психолого-педагогических, дидактических и воспитательных аспектов оценочной деятельности учителя крайне важно четкое разграничение понятия оценка (процесс, осуществляемая деятельность оценивания, или результат этой деятельности) и отметка (числовое выражение степени совпадения реальных достижений с идеальным образом).

Для отметки характерны следующие аспекты функции оценивания:

- констатация – фиксирует фактический уровень достижений;
- уведомление – информация о результатах сообщается заинтересованным сторонам;
- контроль – позволяет определить направление и объемы дальнейшей работы;
- прямое воздействие – непосредственно регулирует учебную деятельность учащихся.

Последний аспект напрямую связан со второй, мотивационной функцией оценки, которая направлена на управление процессом дальнейшего обучения, на регуляцию и коррекцию учебной деятельности учащихся путем стимулирования желательных и пресечения нежелательных форм деятельности. В этом случае удобнее приводить оценивание не в количественных, а в качественных формах. Практически все учителя применяют различные виды неформального вербально-невербального оценивания. Вот некоторые примеры в ряду от прямой похвалы к прямому порицанию:

- прямая вербальная похвала (например, «Хорошо», «Правильно», «Молодец»);

- косвенная вербальная похвала, подбадривание (например, «Продолжай»);
- невербальное одобрение улыбкой, жестом, кивком;
- косвенная вербальная подсказка (например, «Подумай»);
- невербальное предупреждение жестами (например, указательный палец вверх, палец к губам);
- косвенное вербальное несогласие в форме вопроса (например, «Точно?», «Ты уверен?»);
- невербальное недовольство строгим взглядом, нахмуриваем;
- прямое невербальное порицание жестами (например, сжатые в кулак пальцы, направленный на ученика палец);
- прямое вербальное порицание (например, «Ужас!», «Это невозможно!»).

Качественное оценивание учебных достижений в чистом виде может быть использовано там, где происходит ориентация на создание образованной среды, способствующей эмоционально-ценностному, социально-личностному развитию ребенка, сохранению индивидуальности, обеспечивающей психологическую комфортность во взаимодействии между учителем и учеником. Внутреннее противоречие количественного и качественного оценивания имеет под собой целый ряд оснований:

- изначально различные способности учащихся;
- неодинаковые условия обучения;
- расхождение целей субъектов образовательного процесса.

Отметка выставляется после окончания работы. Ученики (и родители) заинтересованы в получении хорошей отметки как итога обучения, но самый факт ее получения приводит к тому, что теряется интерес и пропадает стимул дальнейшей деятельности, потому что отметка знаменует собой конечный результат работы. Эта ситуация характерна для традиционного закрытого образования.

В средней школе, по сравнению с начальной, доля педагогических про-

блем, в том числе и оценивание учебных достижений, заметно возрастает. Исследования по Международной программе по оценке образовательных достижений, учащихся PISA направлены на оценку способности учащихся применять полученные в школе знания и умения в жизненных ситуациях. В этом отражаются современные тенденции.

Традиционные академические знания и умения школьников по учебным предметам не позволяют применять их в ситуациях, близких к повседневной жизни, в работе с информацией, представленной в различных формах, например, СМИ. Невозможно просто отменить отметку. Школьники должны иметь возможность измерять каждое свое учебное усилие и достигнутый результат. И такую возможность предоставляет идея открытого образования, которая базируется на принципиально ином основополагающем подходе. Ученики, являясь субъектами образовательного процесса, активно включаются в самостоятельную познавательную деятельность; учителя создают для них благоприятные условия, обеспечивая эмоциональную поддержку, создавая ситуацию успеха для каждого ученика, поддерживая позитивный эмоциональный фон; совместно проводят экспертизы полученных результатов. Изменяются не столько способы оценивания, сколько система в целом.

В этом случае проявляется главная третья функция оценивания – анализ двухстороннего процесса учения-обучения; появляется обратная связь, которая позволяет выявить особенности протекания процесса и вносить в него соответствующие поправки. Очевидно, что в этом случае чрезвычайно важно, чтобы оценочная деятельность педагога осуществлялась им в интересах социально-психологического развития ребенка. Для этого она должна быть адекватной, справедливой и объективной. В то же время многочисленные наблюдения показывают, что знания одних и тех же учащихся педагоги оценивают по-разному. Устранить субъективный элемент чрезвычайно трудно. И вместе с тем, абсолютная объективность оценки не всегда целесообразна с точки зрения индивидуального подхода к учащимся. Ошибки оценивания – не обязательно результат непрофессионализма, часто за их намеренным завышением

или занижением стоит определенный педагогический, психологический или социальный замысел. Завышение промежуточной оценки слабому ученику может повысить учебную мотивацию, усилить его внимание к данному предмету, поддержать его в движении вперед, что позволяет считать такого рода необъективность педагогически оправданной. Для того, чтобы полноценно управлять учебной деятельностью и стимулировать обучающихся, оценка должна:

- четко соответствовать программам преподавания, т.е. быть валидной;
- не зависеть от внешних условий (времени и места проведения, личности экзаменующего, условий проведения процедуры), т.е. быть инвариантной;
- соответствовать возможностям данной школы, т.е. быть доступной. На сегодняшний день существует несколько оценочных шкал, которые не отвечают в полном объеме требованиям времени:

1. Количественная шкала (соответствует отметке):

- абсолютная оценочная шкала (оценка знаний и усилий ученика выглядит как некий числовой символ);
- относительная оценочная шкала (предлагает сравнение текущего состояния ученика с его же состоянием некоторое время назад).

2. Порядковая шкала (экспертное последовательное распределение учащихся по набору признаков):

- рейтинговая система (каждому ученику присваивается ранг, последовательный номер);
- дескриптивная система (характеристика, модель).

Преимущество количественных шкал – их простота и определенность, недостаток – заметная потеря информированности. Порядковые шкалы информативны и содержательны, но в высокой степени неопределенны, требуют квалифицированных экспертов и не свободны от сомнений в объективности оценки.

Главный недостаток традиционной системы оценивания, тормозящей движение вперед и не позволяющей образованию перейти на более высокий

уровень – не фрагментарность и частичность оцениваемых качеств, не жестокость и количественная направленность оценки, и даже не искусственность условий, в которых она осуществляется, а понимание ее как субъектного взаимодействия, в котором ученик является «страдательной» стороной.

Проблема поиска и реализации новых способов оценочной деятельности неразрывно связана с проблемой перехода к новым способам обучения детей – технологиям открытого образования. Значительные изменения приоритетов в школьном образовании, мире за последние годы определяют новые формы и способы оценки учебной деятельности учащихся. Новое видение оценки заключается в проектировании системы субъект-объектной непрерывной оценки и самооценивания.

По мнению ряда исследователей, портфолио ученика становятся одним из способов формирования ключевых компетентностей, при этом в первую очередь речь идет о компетентности решения проблем, составляют которую сложные умения, связанные с самоорганизацией и самооценкой ученика. Изменяя процедуру оценки учебных достижений, мы оказываем существенное влияние и на сам учебный процесс. Это означает, что происходит не только более адекватное отражение действительных достижений, но и изменяется качество процессов обучения. Конечно, целью оценки качества работы ученика является то, что появляется возможность оказания помощи выявить не только истоки затруднений, но и сильные стороны, нераскрытые «возможности роста» или, как принято сегодня говорить, ресурсы развития.

В настоящее время человеку необходимо для успеха, в том числе и готовность к самообразованию, т.е. способность выявлять проблемы в своей деятельности, осуществлять информационный поиск и извлекать информацию из различных источников на любых носителях. Что позволяет гибко изменять свою профессиональную квалификацию, самостоятельно осваивать знания и умения, необходимые для решения поставленной задачи. Переход к новым принципам оценивания невозможен без большой подготовительной работы как в области обучения педагогических кадров новым способам и приемам,

так и в сфере психологической подготовки, формирования готовности учителей, учеников и их родителей к инновациям в оценивании. Нужно работать над решением этих проблем не только непосредственно в школе, но и в обществе целом.

1.2 Основные формы итогового оценивания результатов обучения школьников на современном этапе

Появление школ, использующих оригинальные системы оценивания учебных достижений учащихся, переход начальной школы на безотметочное обучение, использование форматов основного государственного экзамена и единого государственного экзамена обусловили повышенное внимание к системе оценивания, которая используется в большинстве российских школ. Многие исследователи констатировали тот факт, что система оценивания нуждается в совершенствовании, причем некоторые говорят об этом в весьма резкой форме: «Необходимость модернизации отечественной контрольно-оценочной модели назрела уже давно» «свои соображения высказали научные работники, преподаватели техникумов, учителя. Все они считают пятибалльную систему безусловным анахронизмом».

Основные недостатки 5-балльной системы были описаны в исследованиях З. А. Абасова, Ш. А. Амонашвили, С. И. Архангельского, В. В. Гузеева, В. И. Звонникова, М. В. Карнауховой, Г. Ю. Ксензовой, П. И. Пидкасистый, И. П. Подласый, А. В. Усовой, М. Б. Чельшковой и др. Это позволяет ограничиться их перечислением с кратким комментарием, а затем перейти к классификации.

– Необъективность оценки. Практически все исследователи отмечают этот недостаток. Но очевидно, что он связан не с системой оценки, а с процедурой оценивания. Пока в школе принята экспертная оценка учебных достижений, опирающаяся на субъективное мнение учителя, этот недостаток будет неотъемлемой чертой любой системы оценивания. Правда, эксперимент с

ЕГЭ, безусловно, приведет к большей объективности отметок, поскольку будет ориентировать учителя на более частое использование тестов и заставит сверять свои отметки с результатами учеников.

– Низкая дифференцирующая способность. Сложившаяся практика привела к тому, что 5-балльная система практически повсеместно выродилась в 4-балльную, ввиду крайне редкого использования «единицы». Так, В. И. Звонников и М. Б. Челышкова в книге «Современные средства оценивания результатов обучения» вообще отказываются от термина «пятибалльная шкала», говоря о том, что «привычная четырехбалльная школьная шкала, которую иногда неоправданно называют пятибалльной». Невозможность точно выразить отметкой уровень знаний приводит к использованию учителями дополнительных отметок, производных от основных, таких как «пять с минусом», «четыре с плюсом». Очевидно, что такое «оценочное творчество» порождается именно малой разрешающей способностью стандартной шкалы.

– Ориентированность на фиксацию недостатков. Важнейшей причиной, по которой передовые педагоги критиковали школьную отметку, всегда было то, что она воплощает в себе идеологию наказания как важнейшего педагогического приема. В стандартной 5-балльной Современная система оценивания в средней школе системе реализуется идея вычитания, где все внимание концентрируется не на достижениях, а на фиксации ошибок. Неслучайно занятия, посвященные подведению итогов работ учеников, называются «работа над ошибками» и обычно превращаются в разбор ошибок, а не в анализ достижений.

– Низкая информативность отметки. Переход от качественной, содержательной оценки к отметке неизбежно сопровождается необратимой потерей информации (если, конечно, мы используем шкалу с разумным количеством различных отметок). На практике эта необратимость приводит к тому, что однозначно переход выполняется только от содержательной оценки к отметке. Переход в обратном направлении, то есть восстановление содержательной оценки по отметке, оказывается невозможным. Так, одна и та же итоговая от-

метка может сложиться в результате совершенно различных учебных ситуаций. Например, четвертные отметки «3, 3, 4, 4» и «5, 5, 4, 4», скорее всего, дадут годовую отметку «4», по которой будет совершенно невозможно восстановить ни четвертные отметки, ни картину учебных достижений учеников. Стоит заметить, что эта проблема встает особенно остро при анализе итоговых отметок. При оценивании освоения частных элементов учебных программ подобного противоречия не возникает, так как оценивание усвоения отдельного элемента легко поддается алгоритмизации.

– Отсутствие ясных правил вывода итоговых (четвертных, семестровых и годовых) отметок. Данный недостаток приводит к многочисленным конфликтам, поскольку одна и та же ситуация может толковаться учителями, учащимися и родителями по-разному. Так ученик, получив за четверть «3, 4, 5 и 5», вполне может надеяться на итоговую «пятерку». Учитель же может придерживаться иного мнения на этот счет. Нехватка положения, однозначно трактующего подобные случаи, заставляет учителя выставлять отметку, ориентируясь на свое мнение, что дополнительно дает основания для упреков в необъективности отметки.

– Одинаковый вес любых отметок. Согласно принятой практике, и отметка за небольшой ответ, и отметка за контрольную работу отражаются в журнале одинаковым образом: одной цифрой. А так, как и учителя и ученики при расчете итоговой отметки часто прибегают к операции усреднения, это уравнивает вес всех отметок. Хотя значение этих отметок, очевидно, различается. Указанное противоречие лишь усиливает неопределенность в сложных случаях. Тем более, де-факто учителя придают большее значение более поздним оценкам, нежели ранним, и оценки за итоговые работы считаются более важными. Но насколько они важнее – нигде строго не определяется.

– Ограниченность шкалы сверху, поскольку в принятой системе наивысшей отметкой является «отлично». С помощью стандартной шкалы невозможно адекватно оценить исключительные успехи по предмету, вследствие чего возникает уравнивание хороших и блестящих учеников, что также

отмечали исследователями.

– Отсутствие возможности выполнения математических операций с отметками. Поскольку традиционная 5-балльная шкала является порядковой (ранговой), то с отметками невозможно проводить стандартные математические операции статистической обработки, за исключением операций сравнения. И даже сравнивая две отметки, можно сказать лишь, какая из них больше (так же, как и в случае сравнения двух интервалов между отметками). Сравнение отметок по тому, насколько и во сколько раз одна отметка больше другой, лишено смысла. Перечисленные выше тривиальные утверждения, тем не менее, расходятся с широкой практикой: многие учителя активно используют математические операции с балльными отметками, к примеру, вычисляя средний балл.

Приведенный список содержит основные недостатки стандартной системы оценивания. Но необходимо указать и те, которые существенно реже или совсем не отмечаются исследователями данной проблемы:

– груз плохих отметок, ввиду того, что они сильно влияют на средний балл, понижая его, причем порой – необратимо;

– отсутствие «страховки» достижений ученика, выражающееся в возможности «испортить» итоговую отметку в самый последний момент;

– сложность «прорыва», улучшения итоговой отметки, настроенность системы на фиксацию лишь заметного улучшения учебных достижений, которое выражается в улучшении уровня не менее чем на «один балл». Этот недостаток вытекает из низкой дифференцирующей способности системы;

– отсутствие системы учета не только результата, но и приложенных усилий;

– неадекватность, неполнота представления отметками учебных достижений учащегося, пропускавшего занятия;

– техническая несовременность системы фиксации отметок;

– низкая прозрачность отчетной документации.

После перечисления основных недостатков современной системы оце-

нивания можно попытаться дать их классификацию. Распределение по группам в соответствии с причиной их появления представлено в таблице 1.

Изучение представленной информации в таблице 1 в свете возможного изменения системы оценивания позволяет сформулировать ряд выводов:

- смена оценочной шкалы не решает проблему необъективности оценивания, поскольку она, прежде всего, связана с процедурой оценивания, а не с выбором той или иной шкалы отметок;

- переход от 5-балльной системы к многобалльной позволяет избавиться лишь от недостатков, связанных с низкой дифференцирующей способностью системы, то есть только от небольшой их доли;

- большая часть недостатков не заложена в систему изначально, а порождена практикой применения.

Таблица 1 – Анализ причин недостатков 5-балльной системы оценивания

№	Недостатки 5-балльной системы оценивания	Причины недостатков
1	Необъективность отметок	Порождаются процедурой оценивания, а не системой отметок
2	Невозможность выполнения с отметками математических операций	
3	Низкая информативность отметки	Характерна для любой балльной системы
4	Низкая дифференцирующая способность	Присуще только пятибалльной системе
5	Сложность «прорыва», заметного улучшения успеваемости	
6	Ограниченность шкалы сверху	
7	Отсутствие ясных правил вывода итоговых отметок	Порождены практикой реализации пятибалльной системы
8	Груз плохих отметок, сложность их исправления	
9	Одинаковый вес любых отметок	
10	Ориентированность системы на фиксацию недостатков	
11	Отсутствие страховки достижений ученика	
12	Отсутствие системы учета учебных достижений	
13	Неадекватность итоговой отметки учеников, пропускающих занятия	
14	Непрозрачность отчетной документации сложность ее анализа	
15	Несовременность реализации системы оценивания	

Учет этих выводов позволяет более реалистично подойти к проблеме повышения эффективности системы оценивания. Однако попытка модернизации системы оценивания будет более успешной, если учесть и другую возможность классификации. Этот подход иллюстрируется в следующей табли-

це, где перечислены только те недостатки, которые могут быть изменены при выборе иной шкалы отметок. Для того чтобы охарактеризовать те или иные группы недостатков, используется одно и то же слово – «грубость». Анализ материала, представленного в таблице 2 показывает, в каких отношениях стандартная 5-балльная система оценивания оказывается грубой.

Предложенные классификации основных недостатков современной системы оценивания позволяют точнее определить механизмы ее модернизации. Очевидно, что если первая таблица позволяет увидеть причины недостатков, то вторая позволяет понять, какую сторону системы оценивания мы затрагиваем, меняя те или иные принципы ее организации.

Таблица 2 – Соотношение частных и общих недостатков 5-балльной системы оценивания

Частые недостатки 5-балльной системы оценивания	Общие недостатки 5-балльной системы оценивания
Низкая информативность отметки	Инструментальная грубость системы
Низкая дифференцирующая способность	
Ограниченность шкалы сверху	
Отсутствие ясных правил вывода итоговых отметок	
Одинаковый вес любых отметок	
Неадекватность итоговой отметки учеников, пропускающих занятия	
Груз плохих отметок, сложность их исправления	Психологическая грубость системы
Сложность «прорыва», заметного улучшения успеваемости	
Ориентированность системы на фиксацию недостатков	
Отсутствие страховки достижений ученика	
Отсутствие системы учета учебных достижений	
Непрозрачность отчетной документации сложность ее анализа	Техническая грубость системы
Несовременность реализации системы оценивания	

Заканчивая анализ современной системы оценивания, необходимо отметить, что она обладает и достоинствами. Без этого она не могла бы существовать так долго.

Во-первых, это простота.

Во-вторых, традиционность, уверенность в российской школе.

В-третьих, во многом вытекающая из первых двух пунктов понятность для всех субъектов процесса (учеников, учителей, родителей, администра-

ции).

В-четвертых, универсальность, позволяющая применять ее совершенно в различных образовательных системах.

В-пятых, очевидная сила воздействия. К достоинствам стандартной системы можно отнести и далеко пока не исчерпанный потенциал модернизации.

Таким образом, 5-балльная система представляет собой очень простой и грубый инструмент, но вследствие этой простоты – чрезвычайно универсальный и действенный. Очевидно, что любая попытка изменения системы оценивания должна учитывать перечисленные выше недостатки, что было сделано в процедурах итоговой государственной аттестации, диагностических работах, всероссийских проверочных работах по всем школьным предметам.

Под общероссийской системой оценки качества образования понимается совокупность организационных и функциональных структур, норм и правил, обеспечивающих основанную на единой концептуально-методологической базе оценку образовательных достижений обучающихся, эффективности деятельности ОУ и их систем, качества образовательных программ с учетом запросов основных потребителей образовательных услуг.

Оценка качества образования подразумевает оценку образовательных достижений обучающихся, качества образовательных программ, условий реализации образовательного процесса в конкретном ОУ, деятельности всей образовательной системы страны и ее территориальных подсистем.

Государственная итоговая аттестация/итоговая оценка:

– обеспечивает связь внешней и внутренней оценки и является основой для всех процедур внешней оценки;

– строится на основе а) накопленной текущей оценки, б) оценки за итоговые письменные работы, в) оценки за презентацию проектной работы.

На итоговую оценку выносятся метапредметные и предметные результаты, представленные в блоках «Выпускник научится».

Достижение этих результатов проверяется с помощью учебно-познавательных и учебно-практических задач базового и повышенного уровней, построенных на опорном учебном материале.

Итоговая оценка характеризует уровень усвоения обучающимися опорной системы знаний по предмету, а также уровень овладения метапредметными действиями.

На основании этих оценок делаются выводы о достижении планируемых предметных и метапредметных результатов (на базовом или повышенном уровне) по учебному предмету.

1.3 Всероссийская проверочная работа как инструмент внутренней системы оценки качества достижения планируемых результатов освоения обучающимися астрономии

В настоящее время оценочной процедурой Всероссийской системы качества образования в школе являются: Всероссийские проверочные работы (ВПР).

Цель ВПР – обеспечение единства образовательного пространства Российской Федерации и поддержки введения Федерального государственного образовательного стандарта за счет предоставления образовательным организациям единых проверочных материалов и единых критериев оценивания учебных достижений.

Всероссийские проверочные работы не являются итоговой аттестацией обучающихся, а представляют собой аналог годовых контрольных работ, традиционно проводившихся ранее в школах. Всероссийские проверочные работы лишь часть комплексной итоговой оценки обучающихся школы. Такие проверочные работы выстроены на единой критериальной основе, что позволяет диагностировать уровень подготовки школьников не только в разрезе ОУ, но и региона в целом.

Специалисты утверждают, что ежегодное проведение ВПР в результате

позволяет:

- психологически подготовить обучающихся к процедурам ОГЭ и ЕГЭ;
- определить количество и уровень знаний, которые были получены в течение пройденного года обучения;
- даст стимул к систематическим занятиям в течение всех лет обучения, а не только в выпускных классах;
- будут видны недостатки учебной программы по проверяемым предметам;
- родители будут в курсе уровня знаний своего ребёнка;
- даст возможность улучшить общую систему обучения;
- итоги ВПР не будут влиять на годовые оценки [45].

При подготовке к ВПР нужно учитывать три составляющих готовности к ним, как педагогов, так и обучающихся:

- информационная готовность (сроки, процедура проведения, структура заданий, знание правил поведения и т.д.);
- предметная готовность (готовность по определённым предметам, умение выполнять задания);
- психологическая готовность (эмоциональный «настрой», состояние внутренней готовности к определённому поведению, ориентированность на целесообразные действия).

Учителю, прежде всего, необходимо изучить все имеющиеся по данному вопросу материалы (инструктивно-методические материалы по подготовке и проведению ВПР, Приказ о проведении ВПР, Порядок проведения ВПР, Описание работы по предмету, Демоверсии работ по предмету, Методические рекомендации по подготовке к проведению ВПР и другими материалами). Подготовку к ВПР следует начать с начала учебного года, с учетом результатов проверочных работ в предыдущем учебном году. В соответствии с этим вводить в план урока задания, подобные которым могут встретиться в ВПР. Для осуществления помощи обучающимся в подготовке к ВПР необходимо:

1. Составить план подготовки по предмету и рассказывать о нем уча-

щимся. Важно дать учащимся информацию о графике работы на год, регулярно обращая их внимание на то, какая часть материала уже пройдена, а какую еще осталось пройти.

2. Дать учащимся возможность оценить их достижения в учебе. Обсуждая с учащимися пройденный материал, делать акцент на том, что им удалось изучить и что у них получается хорошо. Ставить перед ними достижимые краткосрочные учебные цели и показывать, как достижение этих целей отражается на долгосрочном графике подготовки к ВПР.

3. Не говорить с учащимися о ВПР слишком часто. Регулярно проводить короткие демонстрационные работы в течение года вместо серии больших контрольных работ. Обсуждать основные вопросы и инструкции, касающиеся ВПР. Даже если работа в классе связана с ВПР, не заострять на этом внимание.

4. Использовать при изучении учебного материала различные педагогические технологии, методы и приемы. Учебный материал применять разнообразный: плакаты, презентации, проекты, творческие задачи. Использование различных методов позволяет усваивать материал ученикам с различными особенностями восприятия информации.

5. «Скажи мне – и я забуду, учи меня – и я могу запомнить, вовлекай меня – и я научусь» (Б. Франклин). Во время изучения материала важно, чтобы учащиеся принимали активное самостоятельное участие в его изучении – готовили совместные проекты и презентации в классе и по группам, обучали и проверяли друг друга.

6. Учить ребят работать с критериями оценки заданий. Показывать простой пример демонстрационного задания и разбирать подробно, как оно будет оцениваться. Понимать критерии оценки, учащимся будет легче понять, как выполнить то или иное задание.

7. Не показывать страха и беспокойства по поводу предстоящих ВПР. ВПР, безусловно, событие, которое вызывает стресс у всех его участников: учащихся, родителей, учителей, администрации образовательной организа-

ции. Негативные эмоции заразительны. Показывать на собственном примере, как можно справиться с переживаниями, чувствами и ими управлять.

8. Хвалить часто своих учеников. Любому учащемуся важно опираться на свои сильные стороны и чувствовать себя уверенно на предстоящих проверочных работах. Однако похвала должна быть искренней и, по существу. Стараться убедить, что ученики имеют реалистичные цели в отношении предстоящих проверочных работ.

9. Общаться с коллегами! Используя ресурсы профессионального сообщества, знакомится с опытом коллег, их идеями и разработками, применять их на практике.

10. Обсуждать часто с учащимися важность здорового образа жизни. Хороший сон и правильное питание, умение сосредоточиться и расслабиться после напряженного выполнения заданий вносят значительный вклад в успех на проверочной работе.

11. Поддерживать внеучебные интересы учащихся. Личное пространство, не связанное с учебой, дает возможность переключаться на другие виды деятельности и в конечном итоге быть более эффективными при подготовке к ВПР.

12. Общаться с родителями и привлекать их на свою сторону! Родители всегда беспокоятся за своих детей и берут на себя больше ответственности за их успех на проверочной работе. Обсуждать с ними вопросы создания комфортной учебной среды для учащегося дома, организации режима сна и питания ребенка, их тревоги и заботы. Родители могут также научить ребёнка распределять время на проверочной работе. Для этого ребёнок даже при выполнении обычной домашней работы должен иметь перед собой часы, чтобы научиться контролировать время. Также родители могут научить ребёнка отложить задание, которое не получается, и потом вернуться к нему, когда всё остальное уже сделано. И, конечно, надо воспитать в ребёнке привычку проверять написанное.

Особенность Всероссийских проверочных работ – единство подходов к составлению вариантов, проведению самих работ и их оцениванию, а также использование современных технологий, позволяющих обеспечить практически одновременное выполнение работ школьниками всей страны.

Кроме того, ВПР позволят осуществлять мониторинг результатов введения ФГОС и послужат развитию единого образовательного пространства в Российской Федерации.

Назначение ВНР – оценить уровень общеобразовательной подготовки в соответствии с требованиями ФГОС.

Процедура ВПР основана на системно-деятельностном, компетентностном и уровневом подходах. Они позволяют осуществить диагностику достижения предметных и метапредметных результатов, в том числе уровня сформированности универсальных учебных действий и овладения межпредметными понятиями, что требует Федеральный государственный образовательный стандарт.

Предусмотрена оценка сформированности следующих УУД.

Личностные действия: личностное, жизненное самоопределение, знание моральных норм, норм этикета, умение выделить нравственный аспект поведения, ориентация в социальных ролях и межличностных отношениях.

Регулятивные действия: целеполагание, планирование, контроль и коррекция, саморегуляция.

Общеучебные УУД: поиск и выделение необходимой информации; структурирование знаний; осознанное и произвольное построение речевого высказывания в письменной форме; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности; смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели: извлечение необходимой информации из текстов различных жанров; определение основной и второстепенной информации; моделирование, преобразование модели.

Логические универсальные действия: анализ объектов в целях выделения признаков; синтез, в т.ч. самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов; выбор оснований и критериев для сравнения; подведение под понятие, выведение следствий: установление причинно-следственных связей; построение логической цепи рассуждений; доказательство.

Коммуникативные действия: умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации, владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами.

Тексты заданий в вариантах ВПР в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках, включенных в Федеральный перечень учебников, рекомендуемых Министерством образования и науки РФ.

Задача астрономии, как и любого естественнонаучного предмета, изучаемого на базовом уровне в средней школе – формирование естественнонаучной грамотности. Это значит, что выпускник должен уметь научно объяснять явления, понимать основные особенности научных исследований и использовать научные доказательства для получения выводов.

Астрономия обладает высоким потенциалом для становления у учащихся ключевых компетентностей личности, таких как познавательная, информационная, коммуникативная, рефлексивная.

К *личностным результатам* изучения астрономии следует отнести формирование устойчивого познавательного интереса за счет самого изучаемого материала, подчас его загадочности, наличия фактов, которые наука еще не может объяснить, например, природа темной материи. С применением более точных методов исследования все яснее просматриваются связи земного и космического, космос становится к нам как бы ближе. В качестве примера можно привести солнечно-земные связи. Учащиеся должны осознать, что астрономические знания необходимы современному молодому человеку, как для повседневной жизни, так и для общекультурного представления о строении

мира, в котором он живет и действует. Кроме того, открытия в области астрономии могут привести к глобальным изменениям в области новейших технологий и непредсказуемое применение в будущем, например, практическое использование гравитационных волн. Таким образом, выпускник должен понимать роль астрономии в развитии человеческой цивилизации.

Большие возможности у астрономии для формирования чувства патриотизма, гордости за свою страну. Например, история космических исследований – это свидетельство большого вклада российских ученых, космонавтов (С.П.Королев, Ю.А.Гагарин, А.А. Леонов и другие). Рассказывая о современной космонавтике, необходимо подчеркнуть роль международного сотрудничества, плодотворного взаимодействия стран с разным политическим строем, подвести учащихся к мысли, что у науки нет национальности, наука вне политики. Это можно сделать на примере полета международных космических станций. Также необходимо показать и вклад других народов в астрономические открытия, в том числе древних (Египет, Древний Китай). Важно формирование уважительного отношения к другим народам, недопустимости расовых и национальных предрассудков.

Астрономия дает возможность познавать окружающий мир, изучать единство мира, его эволюцию, единые законы развития во всех науках, а значит, способствует формированию мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки. Достижения в области астрономии не раз кардинально меняли картину мира. Достаточно вспомнить полную драматизма историю перехода от геоцентрического представления о строении мира к гелиоцентрическому. Или отказ от понятия тверди небесной и принятие бесконечности Вселенной и множественности населяющих ее миров и галактик. В настоящее время астрономическая наука, опирающаяся в своих исследованиях на наблюдения и измерения, дает доказательство существования во Вселенной материи в форме, недоступной пока человеческому восприятию. Выявление этой материи, постижение ее природы, так же, как и изучение пространственно-временных проблем, связанных с существованием «черных

дыр», требует новых мировоззренческих подходов, новой методологии исследований. Новейшие астрономические открытия способствуют формированию новой картины мира.

Важность становления мировоззрения в раннем юношеском возрасте (9-11 классы школы) обусловлена тем, что в это время завершается формирование личности. Именно на уроках, занятиях по астрономии развивающийся Человек осознаёт многообразие форм во Вселенной; приближается к пониманию бесконечности и беспредельности бытия; погружается в живой процесс исследования развития мира, заглядывая в прошлое Космоса, знакомясь с многообразными проявлениями материи, энергии, информации. Именно здесь можно узнать о современной теории происхождения Вселенной, о процессах, протекающих в недрах звёзд и других объектов космоса, о современном состоянии Солнечной системы, почувствовать себя ответственным за происходящее на Земле, поразмышлять о своём будущем, будущем страны, планеты, Космоса.

Школьный курс астрономии обладает большими возможностями для формирования ценностного отношения к научному методу познания. На примере астрономических открытий можно проследить весь путь научного познания от наблюдения до выдвижения гипотезы и теоретического обоснования. Важно показать практическую значимость исследований, достоверность, подтверждаемость научных теорий (теория Шмидта). Выпускник должен уметь отличить научные знания от лженаук. Длительность истории изучения астрономических явлений дает хорошую возможность показать, как меняются представления со временем (теории строения мира от Птолемея до Коперника), изучить методологические аспекты такие как метод годичного параллакса, способ определения радиуса Земли.

Астрономия – это самый интегративный школьный предмет и важно реализовать межпредметные связи с другими науками. На уроках астрономии можно наглядно показать математические приемы приближенных вычислений, замену тригонометрических функций малых углов значениями самих уг-

лов, логарифмирование. Связь с химией прослеживается при изучении химических свойств газов, входящих в состав звезд, открытие новых химических элементов в атмосферах звезд и сложных органических соединений в межзвездном веществе. Знания по биологии целесообразно привлечь при изучении гипотез о происхождении жизни, приспособляемости и эволюции живых организмов. Экологический аспект можно показать на примере Венеры, где естественные факторы навредили планете, а мы сами можем воссоздать эти условия на Земле и превратить её в нежилую планету.

Астрономия связана не только с естественнонаучными дисциплинами, но и с общественными. Например, с историей: это древние обсерватории, зарождение научных знаний, их влияние на развитие общества, взаимосвязь цивилизаций; с географией: природа облаков на Земле, приливы в океане, циркуляция атмосферных потоков; с литературой: древние мифы и легенды, научно-фантастические произведения. Ну а самая тесная связь у астрономии с физикой. Астрономия позволяет наглядно продемонстрировать физические законы, а с помощью законов физики можно объяснить астрономические явления. На уроках астрономии имеется возможность расширить знания учащихся по таким вопросам как траектория движения тел в гравитационном поле, полет к космическому объекту, движение частиц в магнитном поле, относительность движения, сформировать навыки перехода из одной системы отсчета в другую, практическое применение спектрального анализа, поглощение и излучение света при изучении облаков межзвёздного газа и пыли. На уроках физики невозможно без астрономических знаний изучение тяготения, природы солнечных и лунных затмений, можно подробнее и ярче изучить свойства плазмы, термоядерный синтез. Не случайно задания по астрономии будут включены в ЕГЭ по физике.

В то же время необходимо подчеркнуть особенность предмета и методов исследования в астрономии. Астрономия – наука наблюдательная, исследователь осуществляет взаимодействие не с самими космическими объектами, а с их излучением, он не может изменять состояние изучаемого объекта как в

лабораторном исследовании. Но он может выбирать ситуации, в которых условия наблюдения варьируются самой природой. К примеру, вспышки Сверхновых звезд довольно редкое явление, которого приходится ждать долгое время. Выход за пределы атмосферы с помощью космических аппаратов сильно расширил диапазон принимаемых излучений, и астрономия из оптической стала всеволновой, что привело к грандиозным открытиям. Со времен В. Гершеля в астрономии стал распространяться сравнительно-исторический метод для исследования эволюционных процессов. Гершель уподоблял наблюдаемую Вселенную цветущему саду с множеством растений. Некоторые из этих растений, как и космические тела, представляют собой разные стадии развития однотипных объектов, другие – эволюционные развертки объектов разных типов.

Основой для успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности является системно-деятельностный подход.

В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся является основой достижения развивающих целей образования – знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности. Задача учителя заключается не только в том, чтобы преподнести готовый материал, но и сформировать устойчивый интерес к изучаемому материалу, способствовать формированию информационной культуры, самостоятельному поиску информации в книгах, журналах, информационной сети Интернет. Этому будут способствовать обсуждения на уроке, сообщения учащихся, творческие и проектные работы (История изучения Марса. Солнце и жизнь Земли) Познавательный интерес поддерживается большой наглядностью изучаемого материала (звездное небо, вращение небесной сферы). Поэтому важно организовать астрономические наблюдения. Особенностью их является то, что они проходят (за исключением наблюдения Солнца) во внеурочное время. Из своего опыта знаю, что ученики относятся к наблюдениям с большим интересом, особенно к наблюдениям в телескоп. (Пятна на Солнце,

поверхность Луны, спутники Юпитера, двойные звезды). Многие астрономические наблюдения ученики могут проводить самостоятельно.

Большие возможности у астрономии в формировании метапредметных результатов. Таких как умение классифицировать объекты(находить общее и отличия (планеты Солнечной системы), анализировать наблюдаемые явления, формулировать выводы и заключения, пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования.

Учителю важно поддерживать познавательный интерес учащихся, ведь астрономия увлекательна, многогранна. Большие возможности астрономии и в развитии коммуникативных УУД: умение развернуто, логично, точно излагать свою точку зрения, участвовать в обсуждении.

Таким образом, астрономия – это мощный ресурс для развития обучающихся.

При внедрении процедуры ВПР по астрономии во внутреннюю систему оценки качества получаемого образования необходимо обратить внимание на демоверсию ВПР данного учебного года при этом нужно учесть, что в преамбуле к ним указано: «Специальная подготовка к проверочной работе не требуется». Исходя из этого можно сделать вывод, что учителям не рекомендуется специально подготавливать учащихся к заданиям ВПР, делать это в урочные и внеурочные часы, выставлять оценки за федеральную контрольную в электронный журнал и, тем более, «натаскивать» на определенные задания ВПР. Логично, что ВПР является инструментом для диагностики качества знаний обучающихся, следовательно, специальным образом готовиться к ней является занятием бессмысленным. Однако всё это не уменьшает того стресса, который испытывают педагоги, учащиеся и их родители. Если посмотреть на предмет под несколько иным углом, то можно предположить, что ВПР призван быть экзаменом в большей мере для учителей, чем для детей. Ведь таким образом контролирующие органы проверяют качество преподавания различных предметов. Учителя по итогам проверочной работы получают наглядный

отчёт о пробелах в знаниях обучающихся и выяснят, на какие моменты следует обратить пристальное внимание. Если же результаты достаточно высоки, то это является мотивирующим фактором, как для учащихся, так и для преподавателя. При этом одной из основных особенностей ВПР является то, что она в совокупности помогает рассмотреть результаты образования. Ведь производится оценка не только предметных, личностных, но и метапредметных достижений. Отсюда и основная цель ВПР: качественный анализ образовательных результатов.

Таким образом, использование результатов оценочных процедур может позволить администрации школы и руководителям методических объединений внедрить и разработать новые программы, способствующие повышению эффективности преподавания и обучения, способствовать внесению изменений в основную образовательную программу; разработать рекомендации, как для отдельных педагогов, так и для всего педагогического коллектива в целом; выявить отстающих обучающихся и предоставить им помощь в освоении предметов во внеурочное время; получить независимую оценку деятельности педагогов и своевременно оказать им необходимую поддержку. Педагогам же следует использовать полученные результаты для коррекции тематических планирований. В свою очередь учащиеся и родители имеют возможность получить рекомендации, способствующие совершенствованию индивидуального учебного плана. Именно такая всесторонне развитая система контроля позволяет постоянно повышать качество образования в учебном заведении.

Выводы по первой главе

Рассмотрев особенности существующих систем оценивания обучающихся, мы пришли к выводу, что 5-балльная система оценивания представляет собой очень простой и грубый инструмент, но вследствие этой простоты – чрезвычайно универсальный и действенный. Любая попытка изменения системы оценивания должна учитывать недостатки, что было сделано в проце-

дурах итоговой государственной аттестации, диагностических работах, всероссийских проверочных работах по всем школьным предметам.

Одной из основных особенностей ВПР является то, что она в совокупности помогает рассмотреть результаты образования. Производится оценка не только предметных, личностных, но и метапредметных достижений. Основная цель ВПР: качественный анализ образовательных результатов.

ГЛАВА 2. ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА КАК ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО АСТРОНОМИИ

2.1 Требования ФГОС к предметным и метапредметным результатам обучения астрономии в основной и средней школе

Актуальность освоения научного метода познания на площадке астрономии возросла, когда астрономия в 2017 году вновь стала самостоятельной учебной дисциплиной. Вспомним, что в 90-е годы астрономия, организационно утратив свою самостоятельность, в разных вариантах интегрировалась в курс школьной физики. Такая практика по многим причинам оказалось неэффективной, и, как следствие, пострадало качество естественнонаучных знаний. Е.П. Левитан в свое время настойчиво озвучивал проблему «необходимости совершенствования и обновления концепции астрономического образования». Конкретизацию проблемы мы видим в освоении научного метода познания, широко признанного в повышении эффективности школьного физического образования, но пока не используемого в обучении астрономии.

Потенциал научного метода познания при очевидной значимости метода в повышении естественнонаучной грамотности школьников на сегодня при обучении астрономии не реализован. Поэтому проблема совершенствования обучения астрономии через методологические ориентировки деятельности требует безотлагательного решения. Усложняющими факторами являются как недостаток развернутых методик освоения логики научного метода познания с целью обеспечения потребности практики, так и недостаток соответствующих дидактических материалов. Требуется работа ученых-методистов в этом направлении.

Астрономические знания не только констатируют универсальность физических законов, но и дают разъяснение того, как функционируют законы физики вне Земли; расширяют понятия о границах их применимости; формируют базовые мировоззренческие установки и научные представления о мироустройстве и эволюции Вселенной и человека; подтверждают положения о

материальности познания мира. Роль астрономии в формировании научной картины мира есть значительный вклад в процесс освоения естественнонаучного метода познания. Физические знания выступают в виде основы-формы и обеспечивают научную достоверность и дидактическую эффективность учебного процесса.

Астрономия в российской школе всегда рассматривалась как курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения. В настоящее время важнейшими задачами астрономии являются формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

Курс астрономии призван способствовать формированию современной научной картины мира, раскрывая развитие представлений о строении Вселенной как одной из важнейших сторон длительного и сложного пути познания человечеством окружающей природы и своего места в ней.

Астрономия является обязательным предметом для всех профилей обучения в средней школе. Изучение курса рассчитано на 35 часов. Учебный предмет «Астрономия» реализуется в 10 или в 11 классе.

При планировании 2 часов в неделю курс может быть пройден в течение первого полугодия в 11 классе. При планировании 1 часа в неделю целесообразно начать изучение курса во втором полугодии в 10 классе и закончить в первом полугодии в 11 классе.

Так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении природы.

Основу познавательных ценностей составляют научные знания, научные методы познания, а ценностная ориентация, формируемая у учащихся в процессе изучения физики, проявляется:

– в признании ценности научного знания, его практической значимости,

достоверности;

- в осознании ценности физических методов исследования живой и неживой природы;

- в понимании сложности и противоречивости самого процесса познания как извечного стремления к истине.

В качестве объектов ценности труда и быта выступают творческая созидательная деятельность, здоровый образ жизни, а ценностная ориентация содержания курса физики может рассматриваться как формирование:

- уважительного отношения к созидательной, творческой деятельности;
- понимания необходимости эффективного и безопасного использования различных технических устройств;

- потребности в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни;

- сознательного выбора будущей профессиональной деятельности.

Курс астрономии обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностная ориентация направлена на воспитание у учащихся:

- правильного использования терминологии и символики;
- потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;

- способности открыто выражать и аргументировано отстаивать свою точку зрения.

Предметные результаты изучения представлены по темам.

Астрономия, ее значение и связь с другими науками

- воспроизводить сведения по истории развития астрономии, о ее связях с физикой и математикой;

- использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.

Практические основы астрономии:

- воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и

кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее-
время);

- объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;

- объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;

- применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.

Строение Солнечной системы. Законы движения небесных тел.

- воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;

- воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);

- вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры – по угловым размерам и расстоянию;

- формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;

- описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;

- объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;

- характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

Природа тел Солнечной системы

- формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;

- определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спут-

ники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);

- описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;
- перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
- проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
- объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
- описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;
- характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;
- описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, происходящих в комете, при изменении ее расстояния от Солнца.

Солнце и звезды

- определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;
- описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;
- объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;
- описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
- вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;
- называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр – светимость»;

- сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
- объяснять причины изменения светимости переменных звезд;
- описывать механизм вспышек новых и сверхновых;
- оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;
- описывать этапы формирования и эволюции звезды;
- характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.

Строение и эволюция Вселенной

- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
- определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период – светимость»;
- распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);
- сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;
- обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
- формулировать закон Хаббла;
- определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых;
- оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
- интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной;
- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения – Большого взрыва;
- интерпретировать современные данные об ускорении расширения

Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» – вида материи, природа которой еще неизвестна.

Жизнь и разум во Вселенной

– систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

Содержание учебного предмета

Предмет астрономии (2ч). Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

Основы практической астрономии (5ч). Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Кульминация светил. Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика. Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

Строение Солнечной системы (2ч). Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.

Законы движения небесных тел (5ч). Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.

Природа тел Солнечной системы (8ч). Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна – двойная планета. Космические лучи. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеориты. Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность.

Солнце и звезды (6ч). Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана–Больцмана. Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр – светимость» («цвет – светимость»). Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды – маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина.

Наша Галактика – Млечный Путь (2ч). Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя).

Строение и эволюция Вселенной (3ч). Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А.А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

Жизнь и разум во Вселенной (1ч). Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах

Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.

Обобщение и повторение (резерв) (1 час)

Примерный перечень наблюдений.

Наблюдения невооруженным глазом:

1. Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени.

2. Движение Луны и смена ее фаз.

Наблюдения в телескоп:

1. Рельеф Луны.

2. Фазы Венеры.

3. Марс.

4. Юпитер и его спутники.

5. Сатурн, его кольца и спутники.

6. Солнечные пятна (на экране).

7. Двойные звезды.

8. Звездные скопления (Плеяды, Гиады).

9. Большая туманность Ориона.

10. Туманность Андромеды.

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 вы-

пускников в контексте требований ФГОС;

во-вторых, выбрать соответствующий учебно-методический комплект по астрономии;

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.

В настоящее время важнейшими задачами и целями астрономии являются формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

Цели, на достижение которых направлено изучение астрономии в школе, определены исходя из целей общего образования, сформулированных в Федеральном государственном стандарте общего образования и конкретизированы в основной образовательной программе основного общего образования Школы.

Изучение астрономии направлено на достижение следующих целей:

– осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной 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 астро-

номическим 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;

– использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;

– формирование научного мировоззрения;

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

Метапредметными результатами обучения астрономии в школе являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умение предвидеть возможные результаты своих действий;

- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов и явлений;

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников, и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умение выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

2.2 Структура и содержание всероссийской проверочной работы по астрономии

Характерной чертой всех ведущих стран мира на протяжении последних десятилетий является обновление образовательных систем. Это обусловлено социально-экономическими и культурными переменами в мировом сообществе, которые задают новые параметры обучения и воспитания подрастающих поколений, выдвигают новые задачи перед средней и высшей школой. Россия не является исключением в этом движении.

В ходе образовательных реформ последних двух десятилетий особенно актуализировалась проблема качества образования как ключевой позиции в образовательной политике и практике.

Ориентация образования на формирование ключевых компетентностей способна оказать существенное влияние на всю систему оценки и контроля

результатов обучения.

В этой связи возникает задача создания междисциплинарных (комплексных) измерителей, требующих при оценке результатов обучения использования методов многомерного шкалирования и специальных методов интеграции оценок отдельных характеристик обучающихся.

Пути развития общего образования по астрономии в современной российской школе, включая вопросы содержания, структуры, оценки образовательных результатов, традиционно являются одним из наиболее дискуссионных вопросов образовательной политики и массовой педагогической практики.

Совершенно очевидно, возникает необходимость разработки новых видов, форм, методов и средств оценки динамики продвижения, учащихся в образовательном процессе, способствующих повышению мотивации и интереса к обучению, а также учитывающих индивидуальные особенности учащихся.

8 октября 2016 года состоялась первая Всероссийская контрольная по астрономии, в которой участвовали планетарии и различные образовательные учреждения (школы, университеты) 25 городов России, от Брянска до Владивостока. С 2020 года ВПР по астрономии должны были войти в штатный режим, но из-за пандемии коронавируса это не произошло, модель КИМ ВПР по астрономии разработаны, и примеры их опубликованы, проанализируем имеющуюся информацию.

ВПР по астрономии направлена на проверку знаний, являющихся составной частью предметных курсов «Физическая география» и «Физика», а также на проверку сформированности универсальных учебных действий (УУД) по работе с информацией. Задания на проверку УУД строятся на основе информационных блоков, относящихся содержательно к предметной области «Астрономия».

Каждый вариант ВПР включает 16 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. В работу включено 11 заданий, ответы к которым представлены в виде набора цифр, символов, букв или словосочетания.

Из них:

– 5 заданий с выбором единственного верного ответа из четырех предложенных.

Приведем примеры таких заданий.

Пример 1. Выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите в ответе их номера.

- 1) По мере удаления от Солнца период обращения планет увеличивается
- 2) Чем меньше плотность планеты, тем больше спутников она имеет
- 3) Самую большую плотность из планет Солнечной системы имеет Земля
- 4) По мере удаления от Солнца увеличивается радиус планет
- 5) Планеты-гиганты характеризуются меньшей угловой скоростью вращения вокруг своей оси по сравнению с планетами земной группы

Ответ

--	--

Пример 2. Какое из созвездий относится к зодиакальным?

- 1) Дева
- 2) Персей
- 3) Орел
- 4) Дракон

– 6 задания с кратким ответом (задания с выбором нескольких верных ответов и задания, ответом на которое является число или слово).

Приведем примеры таких заданий.

Пример 3. Планеты земной группы исследовались при помощи космических аппаратов. Укажите планеты в порядке возрастания числа космических аппаратов, при помощи которых они исследовались.

Марс Венера Меркурий

	→		→	
--	---	--	---	--

– 2 задания с развернутым ответом.

Приведем примеры таких заданий.

Пример 4. В течение недели школьники проводят наблюдения за звездами. Вид звездного неба периодически повторяется. Чему равен период?

Ответ: _____

Пример 5. Утверждается, что наблюдаемая на Земле жёлтая линия натрия в спектре удалённой галактики находится в ультрафиолетовой области. Верно ли это? Свой ответ поясните.

Задания работы проверяют уровень сформированности различных умений (таблица 3). В заданиях 1–4 оценивается умение узнавать основные понятия астрономии и распознавать основные исторические факты, связанные с развитием астрономии и космонавтики. Задания 5–7 проверяют умение пользоваться компьютерным приложением для определения положения ярких звезд и хорошо различаемых созвездий. В заданиях 8–11 требуется проявить умения по работе с информацией астрономического содержания: со схемами и видеоматериалами. Задания 12–14 требуют анализа, обобщения и интерпретации информации, представленной в виде таблиц и диаграмм. Задания 15 и 16 представляют собой исследовательскую задачу, которую необходимо выполнить, используя дополнительные источники информации.

Таблица 3 – Распределение заданий по темам курса

Темы курса астрономии	Число заданий
1. Предмет астрономии	2
2. Основы практической астрономии	4
3. Законы движения небесных тел	1
4. Солнечная система	4
5. Методы астрономических исследований	1
6. Звезды	2/4
7. Наша Галактика - Млечный Путь	2/0
Итого:	16

Задание с выбором одного верного ответа оценивается в 1 балл. Задания с кратким ответом оцениваются в 1 или 2 балла. Задания с развернутым ответом оцениваются в соответствии с критериями.

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный учащимся номер ответа совпадает с верным ответом. Все задания с выбором ответа (1–3 и 9) оцениваются в 1 балл. Задание с кратким ответом считается выполненным, если записанный ответ совпадает с верным ответом. Макси-

мальный балл за задания с кратким ответом 4–6 и 10 составляет 1 балл. Задания 8 и 11–14 с кратким ответом оцениваются в 2 балла, если верно указаны все элементы ответа, и в 1 балл, если один из элементов не указан или в нём содержится ошибка. В остальных случаях ответ на задание оценивается 0 баллов. Задания с развернутым ответом 7, 15 и 16 оцениваются экспертом с учетом правильности и полноты ответа. К каждому заданию приводятся критерии оценивания для экспертов, в которых указывается, за что выставляется каждый балл – от 0 до 2 баллов. Максимальный балл за всю работу – 24 балла.

Кодификатор ВПР по астрономии соответствует Обязательным минимумом содержания образования по астрономии Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (Утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 июня 2017 г. №506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основное общего и среднего (полного) общего образования, утверждённый приказом министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. №1089»).

Таблица 4– Кодификатор ВПР по астрономии

Код темы	Код КЭС	Контролируемые элементы содержания (КЭС)
1		ПРЕДМЕТ АСТРОНОМИИ
	1.1	Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную
	1.2	Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы
	1.3	Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований
	1.4	История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полёт Ю. Гагарина. Достижения современной космонавтики
2		ОСНОВЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ АСТРОНОМИИ
	2.1	Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты
	2.2	Звёздная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звёздного неба. Видимая звёздная величина
	2.3	Суточное движение светил. Связь видимого расположения объектов на небе и геофизических координат наблюдателя
	2.4	Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения
	2.5	Время и календарь

3	ЗАКОНЫ ДВИЖЕНИЯ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ	
	3.1	Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет
	3.2	Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров
	3.3	Небесная механика. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел искусственных небесных тел
4	СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА	
	4.1	Происхождение Солнечной системы. Система Земля - Луна
	4.2	Планеты земной группы. Планеты-гиганты
	4.3	Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. Астероидная опасность
5	МЕТОДЫ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	
	5.1	Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел
	5.2	Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты
	5.3	Спектральный анализ. Эффект Доплера
	5.4	Закон смещения Вина
	5.5	Закон Стефана-Больцмана
6	ЗВЕЗДЫ	
	6.1	Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звёздных характеристик и их закономерности
	6.1	Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звёздных характеристик и их закономерности
	6.2	Определение расстояния до звёзд, параллакс
	6.3	Внутреннее строение и источники энергии звёзд. Происхождение химических элементов
	6.4	Двойные и кратные звёзды. Переменные и вспыхивающие звёзды. Коричневые карлики
	6.5	Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной
	6.6	Эволюция звёзд, её этапы и конечные стадии
	6.7	Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи
7	НАША ГАЛАКТИКА - МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ	
	7.1	Состав и структура Галактики. Звёздные скопления. Межзвёздный газ и пыль. Вращение Галактики. Тёмная материя
	7.2	Галактики. Строение и эволюция Вселенной
	7.3	Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные чёрные дыры и активность галактик
	7.4	Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. Тёмная энергия

Кодификатор элементов содержания по астрономии составлен на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ и Требований к уровню подготовки выпускников средней школы (Приказ МО РФ «Об утверждении федерального компонента Государственных стандартов

начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования от 5 марта 2004 года № 1089).

Таблица 5 – Основные показатели оценки результатов по астрономии

Предметные результаты	Основные показатели оценки результатов
<p>–смысл понятий: активность, астероид, астрология, астрономия, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход света, вращения небесных тел, Вселенная, вспышка, Галактика, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, магнитная буря, Метагалактика, метеор, метеорит, метеорное тело, дождь, поток. Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия и их классификация, солнечная корона, солнцестояние, состав Солнечной системы, телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, эволюция, эклиптика, ядро;</p>	<p>– умение решать качественные, экспериментальные, расчетные задачи различных типов и видов сложности; – умение решать исследовательские задачи, теоретические, практические, экспериментальные</p>
<p>–определение физических величин: астрономическая единица, афелий, блеск звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус светила, космические расстояния, светимость, световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел Солнечной системы;</p> <p>– смысл работ и формулировку законов: Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге, Кеплера, Ньютона, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна;</p> <p>– использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;</p> <p>– выражение результатов измерений и расчетов в единицах Международной системы;</p> <p>– приведение примеров практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах; решение задачи на применение изученных астрономических законов</p>	<p>виды деятельности: – понимание гипотез и научных теорий; – поиск и обработка информации, включая использование электронных ресурсов; – компьютерная грамотность; – использование информационных ресурсов, работа с текстами; – применение знаний и понимание; – критическое отношение к информации. – знание теоретических основ курса астрономии: явлений, понятий, законов, теорий, приборов и установок.</p>

Кодификатор элементов содержания и требований (умений), составленный на основе Обязательного минимума содержания основных образователь-

ных программ и требований к уровню подготовки выпускников основной и средней школы.

2.3 Методические рекомендации по подготовке обучающихся к выполнению заданий из контрольно-измерительных материалов всероссийской проверочной работы по астрономии

Поскольку в настоящее время ВПР по астрономии не реализован, подчеркнем актуальность построения задач на основе опыта методики подготовке и проведения ВПР по физике как реализацию принципа генерализации знаний и учебных действий, а также психологической подготовке.

Рассмотрим особенности подготовки обучающихся к ВПР:

1. Провести повторение по разделам учебной предметной программы.
2. Выполнить несколько проверочных работ на все разделы программы, например, стартовую и текущую диагностику образовательных результатов.
3. Провести поэлементный анализ проверочных работ.
4. Вести учет выявленных пробелов для адресной помощи в ликвидации слабых сторон обучающихся, карты индивидуального контроля.
5. Разработать план по выравниванию «западающих» разделов программы и подобрать задания, вызывающие затруднения (создать тренажёр). Принципы отбора заданий:

- разнообразие заданий;
- достаточное их количество;
- разноуровневое заданий.

6. Разработать индивидуальные маршруты для учащихся как с низкими, так и с высокими результатами выполнения диагностических работ.

7. Включение во все уроки заданий по работе с текстами; заданий, развивающих навыки самоконтроля, повышения внимательности учащихся посредством организации взаимопроверки, самопроверки, работы, но алгоритму, плану.

8. Планомерная работа по формированию у учащихся регулятивных, познавательных УУД.

9. Выполнение диагностических заданий, приближенных к ВПР.

Проблемы подготовки учащихся в части формирования предметных результатов освоения основной образовательной программы по астрономии. Также при подготовке к ВПР важно учитывать анализ результатов ВПР прошлых лет. И сопоставить общие результаты с результатами в вашем классе. Недостаточно сформированы:

- *умения читать, записывать и сравнивать величины, используя основные единицы измерения величин и соотношения между ними (организация «адресной» работы над ошибками);*

- *умения устанавливать зависимость между величинами, планировать ход решения задачи, выбирать и объяснять выбор действий (разработка и использование индивидуальных тематических домашних заданий в соответствии с уровнем и характером затруднений учащегося);*

- *умения интерпретировать информацию (включение в уроки заданий на работу с источниками информации, представленной в разных формах).*

Приведем рекомендации для учителей, организующих помощь обучающимся подготовиться к ВПР.

1. Составьте план подготовки к ВПР по астрономии и расскажите о нем учащимся.

2. Дайте обучающимся возможность оценить их достижения в учебе.

3. Не говорите с учащимися о ВПР слишком часто.

4. Используйте при изучении учебного материала по астрономии различные педагогические технологии, методы и приемы.

5. Научите обучающихся в процессе освоения основной образовательной программы по астрономии работать с критериями оценки заданий и умений согласно процедуре ВПР.

6. Не показывайте страха и беспокойства по поводу предстоящих ВПР.

7. Поддерживайте внеучебные интересы обучающихся к астрономии.
8. Изучайте опыт коллег по подготовке обучающихся к процедуре ВПР.

Психологическая подготовка обучающихся к ВПР по астрономии
(рекомендации для обучающихся)

Советы по подготовке к проверочной работе:

- готовься планомерно;
- соблюдай режим дня;
- питайся правильно;
- во время подготовки чередуй занятия и отдых.

Советы во время выполнения заданий из КИМ ВПР:

- соблюдай правила поведения при прохождении процедуры ВПР;
- слушай, как правильно заполнять бланк отчета по выполненным заданиям ВПР;
- работай самостоятельно, правильно распределяя силы на выполнения заданий из КИМ ВПР;
- используй время полностью.
- при работе с заданием прочитай его до конца;
- думай только о текущем задании;
- начни с легкого. Пропускай. Исключай;
- запланируй два «круга» в работе с заданиями КИМ;
- не оставляй задание без ответа;
- не огорчайся.

Для подготовки к ВПР по астрономии, как показал проведенный нами анализ школьной практики, ощущается нехватка дидактического материала. Для устранения этого препятствия в подготовке к ВПР мы осуществили подбор и конструирование задач и заданий с астрономическим содержанием:

- на процесс моделирования и работы с моделями;
- на формирование гипотезы, ее подтверждение или опровержение;
- на использование методов и методики научного исследования;

- на связь результатов исследования объекта (явления) с теоретическими фактами и законами;
- на определение и расчет погрешностей, выявление проблемы точности и достоверности полученных данных;
- на различение реальности и описания объекта (явления) и его модели; на системное исследование астрономического, физического объекта (явления); на определение границ применимости.

Кроме того, наш опыт конструирования задач показал, что в каждой из построенных задач реализуется не одна, а несколько методологических функций, что является дополнительным качественным показателем. Рассмотрим примеры.

Задание 1. На фотографии (рис. 1) приведена аналемма – кривая, соединяющая ряд последовательных положений Солнца на небосводе в одно и то же время суток в течение года. Построив модель явления, исследуйте ее и объясните наблюдаемое явление. По аналемме определите широту места наблюдения.



Рисунок 1 - Аналемма

При решении данной задачи реализуется несколько методологических функций. Школьниками осваивается процесс моделирования и работы с моделями (исследование моделей); деятельность различения реальности и описания объекта (явления) и его модели; системное исследование астрономического объекта (явления), определение и расчет погрешности [1].

Задание 2. Выскажите гипотезу, можно ли с поверхности Земли наблюдать полное лунное затмение и одновременно видеть Солнце над горизонтом (рис. 2)? Опровергните или подтвердите гипотезу, опираясь на построенную вами модель.

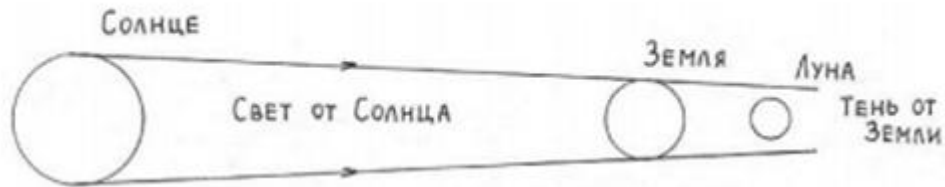


Рисунок 2 – Схема затмения

При решении данной задачи также реализуется несколько методологических функций. Школьниками осваивается деятельность формирования гипотезы (ее подтверждение или опровержение); моделирование и работа с моделями; различение реальности и описания объекта (явления) и его модели; определение связи результатов исследования объекта (явления) с теоретическими фактами и законами [2].

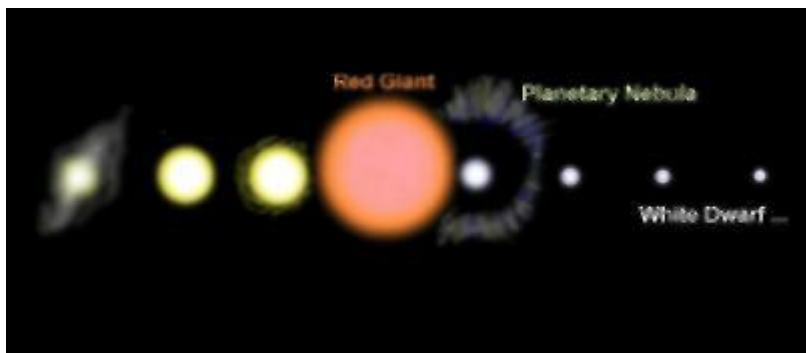
Задание 3. На рисунке приведено схематическое изображение солнечной системы. Планеты на этом рисунке обозначены цифрами. Выберите из приведенных ниже утверждений *два* верных, и укажите их номера.



- 1) Планетой 2 является Венера
- 2) Планета 5 относится к планетам земной группы
- 3) Планета 3 имеет 1 спутник
- 4) Планета 5 не имеет спутников

5) Атмосфера планеты 1 состоит, в основном, из углекислого газа

Задание 4. Рассмотрите диаграмму, схематически отражающую эволюцию Солнца.



Выберите два утверждения, которые соответствуют стадиям эволюции, обозначенным цифрами 1-5

1) Цифра 1 - система планет, на месте которых образовалось наше Солнце

2) Цифра 2 - эра начала в недрах Солнца ядерных реакций.

3) Цифра 3 - эра начала рентгеновского излучения атмосферы Солнца.

4) Цифра 4 - красный гигант, в который превратится Солнце после выгорания водорода.

5) Цифра 5 - чёрная дыра, в которую превратится наше Солнце в конце

Задание 5. Как известно, Эдвин Хаббл установил, что Вселенная расширяется. Выберите *два* утверждения, которые правильно описывают это явление.

1) Образовавшееся во время Большого взрыва жёсткое гамма-излучение регистрируется орбитальными телескопами в виде гамма-вспышек

2) Причиной расширения Вселенной является большое количество антиматерии в галактика

3) Расширение Вселенной происходит с ускорением

4) Все звёзды в нашей Галактике удаляются от Солнца

5) Расстояние между достаточно удалёнными друг от друга объектами Вселенной со временем увеличивается

Ответ: _____

2.4. Организация, проведение и результаты педагогического эксперимента

Целью педагогического эксперимента, проводимого нами на базе «МАОУ СОШ» №14 г. Челябинска и «МАОУ СОШ» №15 г. Челябинска являлось достижение в метапредметных и предметных результатов ВПР по астрономии и освоения программы средствами разработанных нами вариантов ВПР по астрономии.

К метапредметным достижениям обучающихся можно отнести:

- способность принимать и сохранять цели и задачи деятельности;
- способность решать проблемы творческого и поискового характера;
- планирование, контроль и оценивание;
- использование разных форм представления информации;
- использование различных форм поиска информации;
- овладение навыками смыслового чтения;
- применение логических действий;
- овладение начальными сведениями об особенностях объектов, сущности процессов и явлений;
- овладение базовыми предметными понятиями.

В процессе педагогического эксперимента нами была сформулирована и проверена следующая гипотеза: выполнение заданий разных видов и уровней сложности способствует получению учащимися прочных, осмысленных знаний, умению пользоваться этими знаниями на практике, в жизни.

В ходе педагогического эксперимента решались следующие задачи:

1. Разработать структуру и содержание Всероссийской проверочной работы (ВПР) по астрономии.
2. Изучение начального уровня сформированности умения обучающихся выполнять задания разного вида;
3. Разработка методики формирования умения у обучающихся выполнять

нять задания разных видов;

4. Проведение итоговой аттестации для определения сформированности умения выполнять задания разных видов;

5. Анализ результатов педагогического эксперимента, формулировка вывода.

Для анализа уровня сформированности умения решать задания разных уровней сложности мы отобрали следующие задания:

- с выбором одного ответа из представленного перечня;
- с выбором нескольких ответов из представленного перечня;
- на восстановление последовательности;
- задания на установление соответствия;
- задания, проверяющие умение работать с информацией, представленной в разном виде;
- задания с открытым ответом;
- задания экспериментального характера.

Педагогический эксперимент проводился на базе МАОУ «СОШ №15 г. Челябинска» (90 человек), МАОУ «СОШ №14 г. Челябинска» (90 человек), колледжа ЮУрГГПУ (90 человек) в четыре этапа, которые представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Характеристика этапов педагогического эксперимента

Этапы	Задачи	Методы	Участники
Констатирующий	Диагностика уровня мотивации обучающихся к изучению астрономии	Анкетирование, наблюдение, анализ	Ученики 11 классов «СОШ №15 г. Челябинска» и МАОУ «СОШ №14 г. Челябинска», студенты колледжа ЮУрГГПУ
Поисковый	Разработка уроков	Моделирование, конструирование	Ученики 11

	и методических рекомендаций их организации, направленных на подготовку к впр по астрономии.	ние, педагогическое наблюдение	классов «СОШ №15 г. Челябинска» и МАОУ «СОШ №14 г. Челябинска», студенты колледжа ЮУрГГПУ
Обучающий	Апробация заданий по моделям ВПР по астрономии	педагогическое наблюдение, анализ выполнений заданий	Ученики 11 классов «СОШ №15 г. Челябинска» и МАОУ «СОШ №14 г. Челябинска», студенты колледжа ЮУрГГПУ
Контрольный	Проверка гипотезы исследования, оценка эффективности разработанной методики	анализ полученных данных	Ученики 11 классов «СОШ №15 г. Челябинска» и МАОУ «СОШ №14 г. Челябинска», студенты колледжа ЮУрГГПУ

Используя метод, предложенный академиком А.В. Усовой, мы рассчитали коэффициент полноты сформированности умений до и после эксперимента. Результаты представлены в таблице 7 и на рисунке. Коэффициент полноты сформированности умений

$$K = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N * X},$$

где X_i – количество усвоенных i -ым учеником элементов знаний, X – количество заданий, подлежащих усвоению, N – количество обучающихся в классе.

Таблица 7 – Коэффициент полноты сформированности умений МАОУ «СОШ №15 г. Челябинска»

№	обучающи-	До проведения эксперимента	После проведения эксперимента
---	-----------	----------------------------	-------------------------------

	еся	Количество верно выполненных заданий	Коэффициент полноты сформированности умений у каждого обучающегося	Количество верно выполненных заданий	Коэффициент полноты сформированности умений у каждого обучающегося
1	Ученик 1	19	0,76	23	0,92
2	Ученик 2	21	0,84	23	0,92
3	Ученик 3	16	0,64	15	0,6
4	Ученик 4	20	0,8	24	0,96
5	Ученик 5	23	0,92	24	0,96
6	Ученик 6	15	0,6	15	0,6
7	Ученик 7	16	0,64	23	0,92
8	Ученик 8	17	0,68	23	0,92
9	Ученик 9	15	0,6	19	0,76
10	Ученик 10	14	0,56	18	0,72
11	Ученик 11	13	0,52	15	0,6
12	Ученик 12	18	0,72	23	0,92
13	Ученик 13	19	0,76	23	0,92
14	Ученик 14	15	0,6	19	0,76
15	Ученик 15	21	0,84	23	0,92
16	Ученик 16	21	0,84	24	0,96
17	Ученик 17	21	0,84	24	0,96
18	Ученик 18	15	0,6	16	0,64
19	Ученик 19	13	0,52	19	0,76
20	Ученик 20	19	0,76	20	0,8
21	Ученик 21	17	0,68	19	0,76
22	Ученик 22	19	0,76	20	0,8
23	Ученик 23	19	0,76	20	0,8
24	Ученик 24	18	0,72	22	0,88
25	Ученик 25	13	0,52	19	0,76
26	Ученик 26	21	0,84	24	0,96
27	Ученик 27	21	0,84	23	0,92
28	Ученик 28	22	0,88	23	0,92
29	Ученик 29	20	0,8	24	0,96
30	Ученик 30	16	0,64	20	0,8
31	Ученик 31	22	0,88	23	0,92
32	Ученик 32	13	0,52	15	0,6
33	Ученик 33	19	0,76	21	0,84
34	Ученик 34	16	0,64	19	0,76
35	Ученик 35	20	0,8	22	0,88
36	Ученик 36	17	0,68	18	0,72
37	Ученик 37	19	0,76	23	0,92
38	Ученик 38	15	0,6	19	0,76
39	Ученик 39	20	0,8	22	0,88
40	Ученик 40	16	0,64	19	0,76
41	Ученик 41	19	0,76	20	0,8
42	Ученик 42	21	0,84	23	0,92
43	Ученик 43	17	0,68	21	0,84
44	Ученик 44	15	0,6	17	0,68
45	Ученик 45	20	0,8	22	0,88
46	Ученик 46	15	0,6	20	0,8

47	Ученик 47	16	0,64	19	0,76	
48	Ученик 48	21	0,84	22	0,88	
49	Ученик 49	21	0,84	23	0,92	
50	Ученик 50	23	0,92	24	0,96	
51	Ученик 51	19	0,76	23	0,92	
52	Ученик 52	21	0,84	23	0,92	
53	Ученик 53	16	0,64	15	0,6	
54	Ученик 54	20	0,8	24	0,96	
55	Ученик 55	23	0,92	24	0,96	
56	Ученик 56	15	0,6	15	0,6	
57	Ученик 57	16	0,64	23	0,92	
58	Ученик 58	17	0,68	23	0,92	
59	Ученик 59	15	0,6	19	0,76	
60	Ученик 60	14	0,56	18	0,72	
61	Ученик 61	13	0,52	15	0,6	
62	Ученик 62	18	0,72	23	0,92	
63	Ученик 63	19	0,76	23	0,92	
64	Ученик 64	15	0,6	19	0,76	
65	Ученик 65	21	0,84	23	0,92	
66	Ученик 66	21	0,84	24	0,96	
67	Ученик 67	21	0,84	24	0,96	
68	Ученик 68	15	0,6	16	0,64	
69	Ученик 69	13	0,52	19	0,76	
70	Ученик 70	19	0,76	20	0,8	
71	Ученик 71	17	0,68	19	0,76	
72	Ученик 72	19	0,76	20	0,8	
73	Ученик 73	19	0,76	20	0,8	
74	Ученик 74	18	0,72	22	0,88	
75	Ученик 75	13	0,52	19	0,76	
76	Ученик 76	21	0,84	24	0,96	
77	Ученик 77	21	0,84	23	0,92	
78	Ученик 78	22	0,88	23	0,92	
79	Ученик 79	20	0,8	24	0,96	
80	Ученик 80	16	0,64	20	0,8	
81	Ученик 81	22	0,88	23	0,92	
82	Ученик 82	13	0,52	15	0,6	
83	Ученик 83	19	0,76	21	0,84	
84	Ученик 84	16	0,64	19	0,76	
85	Ученик 85	17	0,68	19	0,76	
86	Ученик 86	19	0,76	20	0,8	
87	Ученик 87	19	0,76	20	0,8	
88	Ученик 88	18	0,72	22	0,88	
89	Ученик 89	13	0,52	19	0,76	
90	Ученик 90	21	0,84	24	0,96	
Среднее значение		17,9		0,7	20,7	0,8

Таблица 8 – Коэффициент полноты сформированности умений МАОУ «СОШ №14 г. Челябинска»

№	обучающийся	До проведения эксперимента		После проведения эксперимента	
		Количество верно выполненных заданий	Коэффициент полноты сформированности умений у каждого обучающегося	Количество верно выполненных заданий	Коэффициент полноты сформированности умений у каждого обучающегося
1	Ученик 1	21	0,84	23	0,92
2	Ученик 2	22	0,88	23	0,92
3	Ученик 3	20	0,8	24	0,96
4	Ученик 4	16	0,64	20	0,8
5	Ученик 5	22	0,88	23	0,92
6	Ученик 6	13	0,52	15	0,6
7	Ученик 7	19	0,76	21	0,84
8	Ученик 8	16	0,64	19	0,76
9	Ученик 9	20	0,8	22	0,88
10	Ученик 10	17	0,68	18	0,72
11	Ученик 11	19	0,76	23	0,92
12	Ученик 12	15	0,6	19	0,76
13	Ученик 13	20	0,8	22	0,88
14	Ученик 14	16	0,64	19	0,76
15	Ученик 15	19	0,76	20	0,8
16	Ученик 16	21	0,84	23	0,92
17	Ученик 17	17	0,68	21	0,84
18	Ученик 18	15	0,6	17	0,68
19	Ученик 19	20	0,8	22	0,88
20	Ученик 20	15	0,6	20	0,8
21	Ученик 21	16	0,64	19	0,76
22	Ученик 22	21	0,84	22	0,88
23	Ученик 23	21	0,84	23	0,92
24	Ученик 24	23	0,92	24	0,96
25	Ученик 25	19	0,76	23	0,92
26	Ученик 26	21	0,84	23	0,92
27	Ученик 27	16	0,64	15	0,6
28	Ученик 28	20	0,8	24	0,96
29	Ученик 29	23	0,92	24	0,96
30	Ученик 30	15	0,6	15	0,6
31	Ученик 31	16	0,64	23	0,92
32	Ученик 32	17	0,68	23	0,92
33	Ученик 33	15	0,6	19	0,76
34	Ученик 34	14	0,56	18	0,72
35	Ученик 35	13	0,52	15	0,6
36	Ученик 36	18	0,72	23	0,92
37	Ученик 37	19	0,76	23	0,92
38	Ученик 38	15	0,6	19	0,76
39	Ученик 39	21	0,84	23	0,92
40	Ученик 40	21	0,84	24	0,96
41	Ученик 41	21	0,84	24	0,96
42	Ученик 42	15	0,6	16	0,64
43	Ученик 43	13	0,52	19	0,76
44	Ученик 44	19	0,76	20	0,8
45	Ученик 45	17	0,68	19	0,76

46	Ученик 46	19	0,76	20	0,8
47	Ученик 47	19	0,76	20	0,8
48	Ученик 48	18	0,72	22	0,88
49	Ученик 49	13	0,52	19	0,76
50	Ученик 50	21	0,84	24	0,96
51	Ученик 51	21	0,84	23	0,92
52	Ученик 52	22	0,88	23	0,92
53	Ученик 53	20	0,8	24	0,96
54	Ученик 54	16	0,64	20	0,8
55	Ученик 55	22	0,88	23	0,92
56	Ученик 56	13	0,52	15	0,6
57	Ученик 57	19	0,76	21	0,84
58	Ученик 58	16	0,64	19	0,76
59	Ученик 59	20	0,8	22	0,88
60	Ученик 60	17	0,68	18	0,72
61	Ученик 61	19	0,76	23	0,92
62	Ученик 62	15	0,6	19	0,76
63	Ученик 63	20	0,8	22	0,88
64	Ученик 64	16	0,64	19	0,76
65	Ученик 65	19	0,76	20	0,8
66	Ученик 66	21	0,84	23	0,92
67	Ученик 67	17	0,68	21	0,84
68	Ученик 68	15	0,6	17	0,68
69	Ученик 69	20	0,8	22	0,88
70	Ученик 70	15	0,6	20	0,8
71	Ученик 71	16	0,64	19	0,76
72	Ученик 72	21	0,84	22	0,88
73	Ученик 73	21	0,84	23	0,92
74	Ученик 74	23	0,92	24	0,96
75	Ученик 75	19	0,76	23	0,92
76	Ученик 76	21	0,84	23	0,92
77	Ученик 77	16	0,64	15	0,6
78	Ученик 78	20	0,8	24	0,96
79	Ученик 79	23	0,92	24	0,96
80	Ученик 80	15	0,6	15	0,6
81	Ученик 81	16	0,64	23	0,92
82	Ученик 82	17	0,68	23	0,92
83	Ученик 83	15	0,6	19	0,76
84	Ученик 84	14	0,56	18	0,72
85	Ученик 85	13	0,52	15	0,6
86	Ученик 86	18	0,72	23	0,92
87	Ученик 87	19	0,76	23	0,92
88	Ученик 88	15	0,6	19	0,76
89	Ученик 89	21	0,84	23	0,92
90	Ученик 90	21	0,84	24	0,96
Среднее значение		18,1	0,7	20,8	0,8

Таблица 9 – Коэффициент полноты сформированности умений колледж ЮУрГГПУ г. Челябинска

№	обучающийся	До проведения эксперимента		После проведения эксперимента	
		Количество верно выполненных заданий	Коэффициент полноты сформированности умений у каждого обучающегося	Количество верно выполненных заданий	Коэффициент полноты сформированности умений у каждого обучающегося
1	Ученик 34	21	0,84	24	0,96
2	Ученик 35	15	0,6	16	0,64
3	Ученик 36	13	0,52	19	0,76
4	Ученик 37	19	0,76	20	0,8
5	Ученик 38	17	0,68	19	0,76
6	Ученик 39	19	0,76	20	0,8
7	Ученик 40	19	0,76	20	0,8
8	Ученик 41	18	0,72	22	0,88
9	Ученик 42	13	0,52	19	0,76
10	Ученик 43	21	0,84	24	0,96
11	Ученик 44	21	0,84	23	0,92
12	Ученик 45	22	0,88	23	0,92
13	Ученик 46	20	0,8	24	0,96
14	Ученик 47	16	0,64	20	0,8
15	Ученик 48	22	0,88	23	0,92
16	Ученик 49	13	0,52	15	0,6
17	Ученик 50	19	0,76	21	0,84
18	Ученик 51	16	0,64	19	0,76
19	Ученик 52	20	0,8	22	0,88
20	Ученик 53	17	0,68	18	0,72
21	Ученик 54	19	0,76	23	0,92
22	Ученик 55	15	0,6	19	0,76
23	Ученик 56	20	0,8	22	0,88
24	Ученик 57	16	0,64	19	0,76
25	Ученик 58	19	0,76	20	0,8
59	Ученик 59	21	0,84	23	0,92
60	Ученик 60	16	0,64	19	0,76
61	Ученик 61	20	0,8	22	0,88
62	Ученик 62	17	0,68	18	0,72
63	Ученик 63	19	0,76	23	0,92
64	Ученик 64	15	0,6	19	0,76
65	Ученик 65	20	0,8	22	0,88
66	Ученик 66	16	0,64	19	0,76
67	Ученик 67	19	0,76	20	0,8
68	Ученик 68	21	0,84	23	0,92
69	Ученик 69	17	0,68	21	0,84
70	Ученик 70	15	0,6	17	0,68
71	Ученик 71	20	0,8	22	0,88
72	Ученик 72	15	0,6	20	0,8
73	Ученик 73	16	0,64	19	0,76
74	Ученик 74	21	0,84	22	0,88

75	Ученик 75	21	0,84	23	0,92
76	Ученик 76	23	0,92	24	0,96
77	Ученик 77	19	0,76	23	0,92
78	Ученик 78	21	0,84	23	0,92
79	Ученик 79	16	0,64	15	0,6
80	Ученик 80	20	0,8	24	0,96
81	Ученик 81	23	0,92	24	0,96
82	Ученик 82	15	0,6	15	0,6
83	Ученик 83	16	0,64	23	0,92
84	Ученик 84	17	0,68	23	0,92
85	Ученик 85	15	0,6	19	0,76
86	Ученик 86	14	0,56	18	0,72
87	Ученик 87	13	0,52	15	0,6
88	Ученик 88	18	0,72	23	0,92
89	Ученик 89	19	0,76	23	0,92
90	Ученик 90	15	0,6	19	0,76
Среднее значение		17,9	0,7	20,6	0,8

Нами были разработаны критерии оценивания результатов выполнения работ (таблица 10, рисунок), на основании которых обучающимся были выставлены.

Таблица 10 – Критерии оценивания

Правильность выполнения заданий, %	Оценка
90-100	5
75-89	4
60-74	3

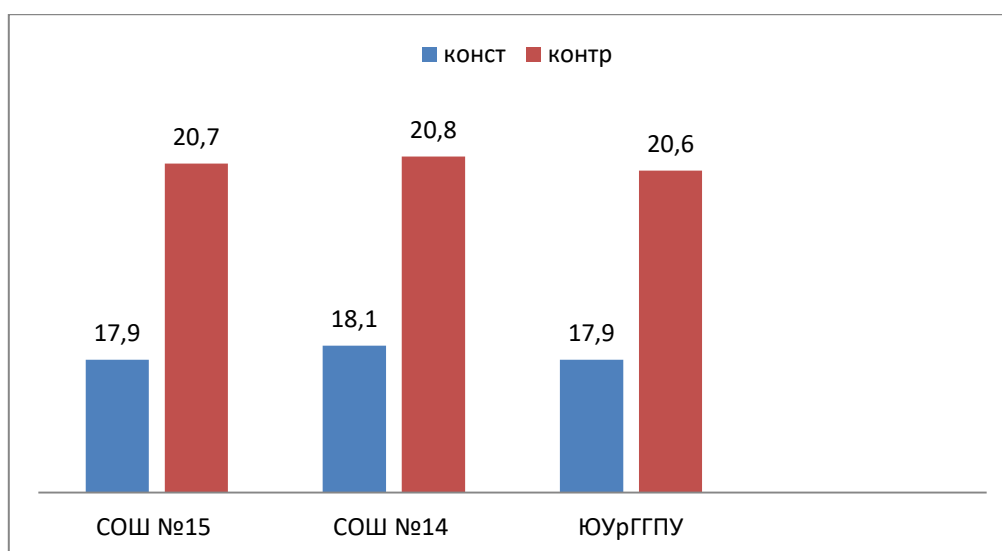


Рисунок 3. Показатели выполнения ВПР по астрономии на контрольном и констатирующем этапах

Из диаграммы видно, что введение заданий разных видов и уровней сложности в систему обучения по астрономии до и после проведения эксперимента значительно влияет на коэффициент полноты сформированности умений у обучающихся. Отсюда можно сделать вывод, что процесс изучения нового материала необходимо сопровождать заданиями разных типов (как теоретическими, так и практическими).

Выросли показатели успешности выполнения ВПР в СОШ №15, СОШ №15, колледжа ЮУрГГПУ.

Учитывая, что успешность прохождения любой процедуры оценивания предметных и метапредметных достижений обучающихся связана с подготовкой к ней в процессе обучения. Вначале эксперимента с учащимися на уроках были разобраны примеры решения задач нового вида по каждой из тем астрономии. Затем школьниками последовательно был освоен курс из 24 построенных нами задач. Всего в среднем каждую работу выполнил 271 ученик. Достаточное количество испытуемых было выбрано, чтобы избежать влияния на результат эксперимента неконтролируемых, случайных факторов.

Также были исследованы уровни сформированности конкретных умений (табл. 11).

Для диагностики достижений были сформулированы семь проверочных критериев умений, подлежащих отслеживанию в ходе эксперимента. Диагностика освоения этих умений в процессе деятельности учащихся строилась на основе метода поэлементного анализа их письменных отчетов. Измерение сформированности умений осуществлялось по шкале наименований: освоено, не освоено. Поэлементный анализ письменного отчета позволил сравнительно точно фиксировать результат освоения того или иного умения и интерпретировать устойчивость сформированного умения (таблица 11).

Таблица 11 – Процент учащихся, освоивших умения согласно проверочным критериям

Критерий проверки	Начальный этап, %	Конечный этап, %
Выделены объекты	36,5	55,0
Выделены явления	35,1	50,9

Построена модель	11,4	45,4
Построена рисуночная модель	10,3	18,8
Построена словесная модель	11,4	19,6
Построена формульная модель	11,4	21,4
Выполнено исследование модели	12,9	44,6

Результаты исследования и их интерпретация. За период решения 1–24 задачи выросло количество учеников, освоивших умения по всем проверочным критериям. Было зафиксировано значимое повышение уровня сформированности таких умений, как построение моделей (см.рисунок) и исследование построенных моделей с 11,4 до 45,4% и с 12,9 до 44,6% соответственно (рис. 4).

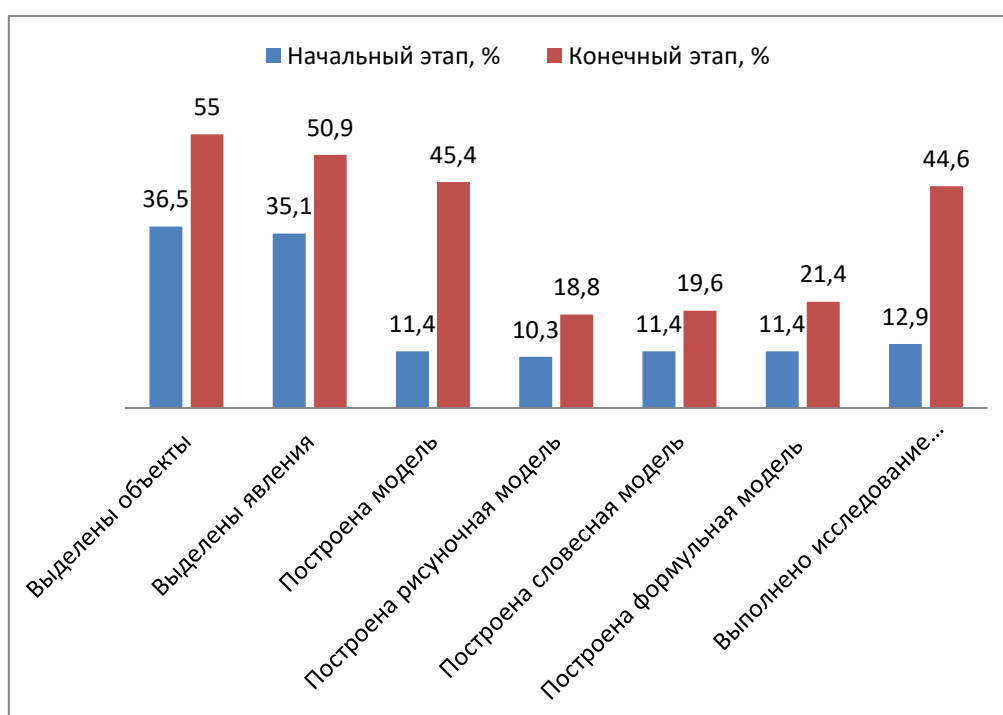


Рисунок 4 – Анализ результатов сформированности предметных и межпредметных умений в процессе подготовки к ВПР

Как видно из рис. 4, после решения серии задач, у старшеклассников выросли показатели освоения всех выделенных умений: выделение объектов – с 36,5% до 55%, выделение явлений – с 35,1% до 50,9%; построение модели – с 11,4% до 45,4%; построение рисуночной модели – с 10,3% до 18,8%; построение словесной модели – с 11,4% до 19,6%; построена формульная модель – с 11,4% до 21,4%, исследование модели – с 12,9% до 44,6%.

Наиболее выраженные положительные сдвиги обнаружены в умениях – построение модели и исследование модели, менее значительный сдвиг – построение рисуночной и словесной модели.

По результатам проведенной диагностики были сделаны выводы:

- учащиеся более обдуманно решают задачи нового вида;
- опыт освоения научного метода при обучении физике может быть эффективно транслирован на обучение астрономии;
- школьники продемонстрировали стабильную положительную динамику формирования умений освоения научного метода познания в деятельности решения физических задач с астрономическим содержанием, несмотря на отсутствие опыта решения таких задач;
- построенные нами учебные задачи по астрономии с новым методологическим содержанием в целом доступны для овладения учащимися, способствуют успешному усвоению элементов и языка процессов научного метода познания) как формы представления научной грамотности.

Подводя итог, следует отметить, что элементы научного метода познания могут быть освоены при обучении астрономии, в частности при решении учебных задач, поэтому метод может и должен более широко использоваться в школьном обучении, что повысит качество познания физико-астрономических явлений для формирования целостного научного мировоззрения и научной грамотности школьников. Предложенные методические решения по освоению научного метода познания с использованием принципа генерализации не исчерпывают всего потенциала и, на наш взгляд, могут быть эффективно распространены на другие виды учебной деятельности при изучении астрономии. Например, ВПР по астрономии.

Выводы по второй главе

1. В рамках исследовательской работы определена структура и разработка ВПР по астрономии. Необходимо отметить, что в педагогической науке

до сих пор не сложилось единого мнения на процесс организации ВПР по астрономии.

2. Нами предпринята попытка разработки организационной модели построения ВПР по астрономии. Представленная модель разделена на нормативно-целевой, методологический, содержательный, методический, дидактический и рефлексивно-оценочный компоненты, каждый из которых подробно описан.

3. По предложенной модели нами разработан и апробирован эксперимент. По результатам проведённого педагогического эксперимента с помощью коэффициента полноты усвоения содержания физического понятия K и коэффициента полноты сформированности умений решать задачи, разработанных А.В. Усовой, выяснено, что ВПР по астрономии улучшают систематизацию знаний, а также способствуют всестороннему развитию личности обучающихся.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного магистерского исследования разработана, теоретически обоснована, практически реализована модель подготовки обучающихся к ВПР по астрономии, доказана необходимость внедрения данной модели в образовательный процесс. Теоретическая и экспериментальная работы позволили подтвердить гипотезу исследования, решить поставленные задачи, получить следующие теоретические и практические результаты и выводы:

- 1) определена и уточнена характеристика подготовки обучающихся к ВПР по астрономии;
- 2) получены и апробированы содержательная и последовательная модели методики формирования ВПР по астрономии;
- 3) обеспечен на оптимальном уровне комплекс заданий теоретического и практического содержания, направленных на формирование умений и навыков по подготовке ВПР по астрономии, сформирован фонд оценочных средств;
- 4) доказана эффективность и целостность методики подготовки обучающихся к ВПР по астрономии, а также средств и методов, через которые она реализовывалась;
- 5) По материалам ВКР опубликованы 2 статьи: «Особенности заданий, представленных в ВПР по астрономии» в сборнике «Актуальные проблемы развития общества и образования», «Анализ результатов впр по астрономии». Участие в научно-практической конференции «Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Астрономия. Методическое пособие: 10–11 классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций / под ред. В. М. Чаругина. – Москва: Просвещение, 2017.
2. Астрономия.РФ [Электронный ресурс] // Общероссийский астрономический портал –URL: <http://астрономия.рф> (дата обращения: 20.04.19).
3. Бартунов, О.С. Астрономия и Интернет: история взаимоотношений / О. С. Бартунов, В. А. Самодуров // Земля и Вселенная. – 2010. – № 1. – С. 49-59.
4. Барышникова, А.Н. Использование ИКТ на уроках астрономии в средней школе / А. Н. Барышникова // Вопросы методологии социально-гуманитарных наук: современный контекст. – Белгород: Агентство перспективных научных исследований, 2018. – С. 65-67.
5. Басова, Н.В. Педагогика и практическая психология / Н. В. Басова. – Ростов н/Д: «Феникс», 2000. – 416 с.
6. Вахрушев, А. А. Окружающий мир. 2 кл. : учеб. для организаций, осуществляющих образовательную деятельность. В 2 ч. Ч. 1 / А.А. Вахрушев, О.В. Бурский, А.С. Раутиан. – Изд. 4-е, перераб. – Москва: Баласс, 2015. – 144 с.: ил. (Образовательная система «Школа 2100»).
7. Винник, М.А. К вопросу о роли астрономического образования в обучении и развитии учащихся / М.А. Винник // Вестник Московского государственного областного университета. Сер. Педагогика. –2010. –№ 2. – С. 169-173.
8. Виртуальные лабораторные работы [Электронный ресурс] –URL: <http://www.virtulab.net/> (дата обращения: 07.03.21).
9. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. Астрономия: учеб. для 11-го кл. сред. шк. / Б. А. Воронцов-Вельяминов – Москва: «Дрофа», 2017. – 240с.: ил.
10. Воронцов-Вельяминов, Б.А. Астрономия: учеб. для 10-го кл. сред. шк. / Б.А. Воронцов-Вельяминов. – Москва: «Просвещение», 1983. – 143с.: ил.

11. Галузо, И.В. Дидактические сценарии уроков астрономии / И.В. Галузо // Современное образование Витебщины. – 2017. – №4 (18). – С. 41-48.
12. Гомулина, Н.Н. Астрономия: Проверочные и контрольные работы. 11 класс / Н.Н. Гомулина. – Москва: Дрофа, 2018. – 80 с.
13. Гусев, Е.Б. Качественные задачи по астрономии / Е.Б. Гусев [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.astronet.ru/db/msg/1179964> (дата обращения: 18.03.2022)
14. Демченко, С.В. Семинар как форма организации учебного занятия / С.В. Демченко // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы IX Междунар. науч. конф. (г. Самара, сентябрь 2016 г.). – Самара: Издательство АСГАРД, 2016. – С. 62-64. – URL <https://moluch.ru/conf/ped/archive/206/10977/> (дата обращения: 15.04.2019).
15. Дробчик, Т.Ю. Преподавание астрономии школьникам: проблемы и перспективы / Т.Ю.Дробчик, Б.П. Невзоров // Профессиональное образование в России и за рубежом. –2018. – №1(29). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prepodavanie-astronomii-shkolnikam-problemy-i-perspektivy> (дата обращения: 18.03.2019).
16. Калиничева, О.В. Проведение практических занятий по астрономии и школьных астрономических наблюдений / О.В. Калиничева // Современные проблемы и перспективы обучения математике, физике, информатике в школе и вузе. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2018. – С. 134-138.
17. Колодкин, И.В. Школьный астрономический комплекс / И.В.Колодкин, И.С.Царьков, П.Н. Чеботарев // Земля и Вселенная. –2010. –№ 2. – С. 84-92.
18. Компьютерное тестирование знаний MyTestX [Электронный ресурс] // MyTestXPro–URL: <http://mytest.klyaksa.net> (дата обращения: 16.05.2019).
19. Кунаш, М.А. Астрономия: Методическое пособие к учебнику Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута. 11 класс / М.А. Кунаш.– Москва: Дрофа, 2018. – 217 с.

20. Левитан, Е.П. Быть или не быть школьной астрономии / Е. П. Левитан// Земля и Вселенная. –2010. –№ 1. –С. 41–48.

21. Левитан, Е.П. Современная концепция астрономического образования / Е. П. Левитан// Земля и Вселенная.– 2003. –№ 1.– С. 54–61.

22. Левитан, Е.П. Методика преподавания астрономии в среднем общеобразовательном учреждении / Е. П. Левитан. – Москва: Просвещение, 1965. – 130 с.

23. Методические рекомендации по проведению Всероссийских проверочных работ // Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки: Письмо от 10 февраля 2020 года N 13-35.–URL: <https://docs.cntd.ru/document/564283854>

24. Министерство образования и науки российской федерации «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» от 06 октября 2009 г. № 413 // Российская газета. 2009 г. с изм. и допол. в ред. от 17 мая 2012 г.–URL:

25. Михеева, С. А. Система формализованных критериев оценки школьного учебника / С. А. Михеева // Вопросы образования. –2015. –№4. –С. 147-183.

26. Новичонок, А.О. Состояние и перспективы астрономического образования школьников в России: проблемы непрерывности и вариативности / А.О.Новичонок, Н.С. Скорикова [Электронный ресурс]. –URL: <http://lll21.petrstu.ru/journal/article.php?id=2724> (дата обращения: 28.11.2018).

27. Об организации изучения учебного предмета «Астрономия» (вместе с «Методическими рекомендациями по введению учебного предмета «Астрономия» как обязательного для изучения на уровне среднего общего образования») [Электронный ресурс]: письмо Минобрнауки России от 20.06.2017 № ТС-194/08. –URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_222602/ (дата обращения: 01.12.2018).

28. Описание УМК «Астрономия В.М. Чаругин» (Сферы 1-11) — Группы компаний «Просвещение» [Электронный ресурс]: –URL:

<https://prosv.ru/umk/about/astronomy> (дата обращения: 12.03.19).

29. Орловская Л.А., Романова Н.А., Домрачева Т.С. [и др.] Современные телескопы // Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки: сб. ст. по мат. XLVII междунар. студ. науч.-практ. конф. –№ 11(46). – URL: [https://sibac.info/archive/nature/11\(46\).pdf](https://sibac.info/archive/nature/11(46).pdf) (дата обращения: 19.04.2019)

30. Перевозкина, Е.Л. Астрономическое образование учителя физики и реализация национально-регионального компонента государственного образовательного стандарта / Е.Л.Перевозкина, И.И.Бондаренко // Повышение эффективности подготовки учителей физики и информатики в условиях модернизации Российского образования. – Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2003. – С. 108-114.

31. Приказ Министерства Просвещения РФ «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» от 28 декабря 2018 г. № 345. –URL:

32. Приказ Минобрнауки России от 7 июня 2017 г. № 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» [Электронный ресурс]// Министерство образования и науки.–URL: <https://минобрнауки.рф/документы/10603> (дата обращения: 09.11.2018).

33. Пшеничнер, Б.Г. Внеурочная работа по астрономии / Б.Г.Пшеничнер, С.С.Войнов: кн. для учителя. – Москва: Просвещение, 1989.– 187 с.

34. Румянцев, А.Ю. Астрономия: Учебно-методическое пособие для преподавателей астрономии, студентов педагогических вузов и учителей средних учебных заведений / А. Ю. Румянцев / Под ред. А. В. Усовой. – Магнитогорск: МаГУ, 2003. – 312 с.

35. Румянцев А.Ю. Проблемы современного астрономического образования // Теория и методика обучения математике, физике, информатике. – Москва: Криворожский нац. Университет. – 2004. – № 2(11). –С. 393-383.

36. Серебрякова, С.С. Астрономия и ее общекультурное значение / С. С. Серебрякова // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Сер.: Физика, математика, техника, технология. –2009. –№ 2. –С. 148–155.

37. Страут, Е.К. Программа: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебно-методическое пособие / Е. К. Страут. – Москва: Дрофа, 2018. – 11 с.

38. Структурно-функциональный и сравнительный анализы школьных учебников истории по курсу «История Древнего мира» [Электронный ресурс] // StudFiles. – URL: <https://studfiles.net/preview/5795322/> (дата обращения: 19.03.2019).

39. Сурдин, В.Г. Астрономические задачи с решениями / В.Г.Сурдин. – Москва: Едиториал УРСС, 2012. –240 с.

40. Сурдин В.Г. Астрономические олимпиады: Задачи с решениями. – Москва: МГУ, 1995. – 160 с.

41. Томко, Е. В. Всероссийская проверочная работа как инструмент внутренней системы оценки качества достижения планируемых результатов освоения обучающимися предмета «Астрономия»/ Е. В. Томко // Актуальные проблемы развития общего и высшего образования: межвуз. сб. науч. тр. / под ред. О. Р. Шефер. – Вып. XVIII. – Челябинск: Край Ра, 2022. – С. 118-126.

42. Томко, Е.В. Астрономия во внеурочной деятельности / Е. В. Томко // Проблемы современного физического образования: сборник материалов VI Всероссийской научно-методической конференции, посвященной памяти известного методиста-физика Жерехова Геннадия Ивановича. –Уфа: БГУ, 2021. –С. 283-286.

43. Томко, Е. В. Особенности заданий, представленных во Всероссийской проверочной работе по астрономии / Е. В. Томко // Актуальные проблемы развития общего и высшего образования: межвуз. сб. науч. тр. / под ред. О. Р. Шефер. – Вып. XVII. – Челябинск: Край Ра, 2021. – С. 68-73.

44. Федеральные государственные образовательные стандарты [Электронный ресурс] // ФГОС –URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 28.04.2019).

45. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] – URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 07.03.19).

46. Филиппов, И.З. Некоторые вопросы методики преподавания сферической астрономии в средней школе / И.З. Филиппов // Ученые записки Забайкальского государственного университета. – 2009. – № 2. –С. 21-27.

47. ФИПИ [Электронный ресурс]. – URL: <https://fipi.ru/>

48. Цифровые образовательные ресурсы, их типология, требования к разработке [Электронный ресурс].– URL: http://babylon.wikiwiki.ru/b/index.php/Цифровые_образовательные_ресурсы,_и_их_типология,_требования_к_разработке (дата обращения: 06.03.21).

49. Чаругин, В.М. Астрономия. 10–11 классы: учеб.для общеобразоват. организаций: базовый уровень / В.М. Чаругин. – Москва: Просвещение, 2018.– 286 с.

50. Шермадина, Н.А. Использование современных технологий при изучении астрономии в школе / Н.А.Шермадина, М.М. Хорошилов// Методический поиск: проблемы и решения. – 2018. – №1 (25). – С. 76-82.

51. Шефер, О.Р. Актуальные проблемы организации работы учителя физики по подготовке учащихся к итоговой аттестации: учебное пособие по спецкурсу / О.Р. Шефер, В.В. Шахматова. – Челябинск: Образование, 2008. – 250 с.

52. Шефер, О. Р. Методика изучения элементов астрономии в курсе физики основной и средней (полной) школы: монография / О.Р. Шефер, В. В. Шахматова. – Челябинск: Образование, 2008. –280 с.

53. Шефер, О.Р. Построение системы заданий, способствующей достижению обучающимися планируемых результатов освоения образовательной программы по физике / О.Р. Шефер, В.В. Шахматова // Физика в школе. – 2015. – № 4. – С. 27-32.

54. Шефер, О. Р. Ресурсы для пропедевтики астрономических понятий у

школьников во внеурочной деятельности: монография / О. Р. Шефер, Т. Н. Лебедева, И. И. Беспаль, Л. С. Носова, О. Н. Бочкарева. – Челябинск: Край Ра, 2017. – 252 с.

55. Язев, С.А. Уровень астрономических знаний в обществе / С. А. Язев, Е.С. Комарова // Земля и Вселенная. –2009. –№ 5. –С. 74–83.

56. Stellarium // StellariumAstronomySoftware [Электронныйресурс]– URL: <https://stellarium.org/ru/> (датаобращения: 14.05.2019).

Приложения

Вариант 1

- 1) На портрете изображён знаменитый американский астроном XX в. Работая на самом крупном для своего времени телескопе, он наблюдал за цефеидами и открыл факт существования других галактик вне нашей галактики. Изучая спектры галактик, он обнаружил красное смещение в спектрах удаляющихся галактик и вывел космологический закон, описывающий расширение Вселенной. Запишите фамилию учёного, о котором идёт речь.



Ответ: _____

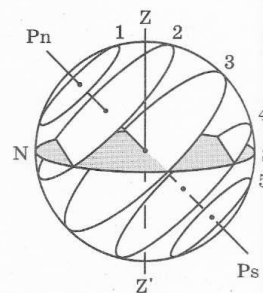
- 2) Установите очерёдность важнейших событий в истории отечественной космонавтики.

- 1) Первый выход человека в открытый космос (А. А. Леонов из корабля-спутника «Восход-2», СССР).
- 2) Полёт вокруг Земли Ю. А. Гагарина на космическом корабле «Восток» СССР.
- 3) Первая мягкая посадка на поверхность Венеры автоматической станции («Венера-7», СССР).

Запишите в ответ цифры, соответствующие событиям.

Ответ: → →

- 3) На рисунке показано суточное движение для пяти звёзд, соответствующее наблюдениям на средних широтах Северного полушария. Установите соответствие между номером звезды и характером её суточного движения.



- | | |
|-------------|-----------------|
| А) звезда 1 | 1) невосходящая |
| Б) звезда 2 | 2) незаходящая |
| | 3) восходящая |

В ответе запишите цифры под соответствующими буквами:

Ответ:

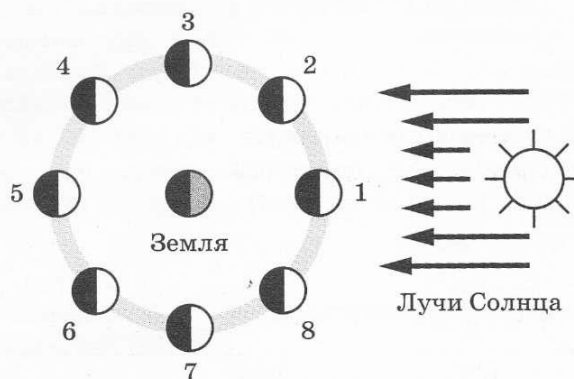
А	Б

ИТОГОВАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА

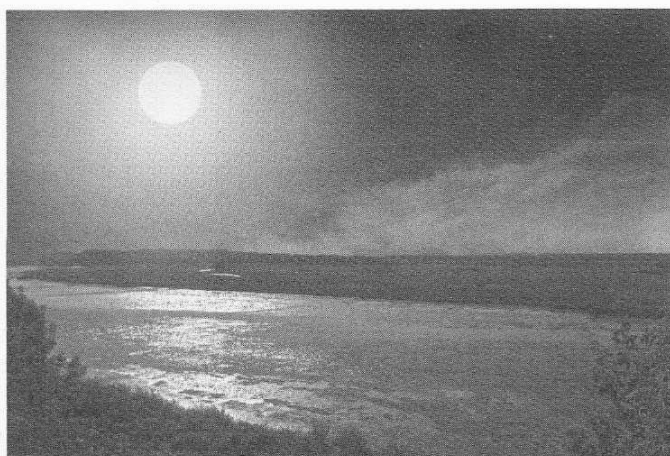
- 7 При помощи компьютерного планетария (или карты звёздного неба) пронаблюдайте изменение положения на небосклоне созвездия Ориона в ночь с 23 на 24 декабря на широте Москвы. Опишите эти изменения и объясните их.

□ □ Ответ: _____

- 8 На схеме показаны 8 положений Земли и Луны относительно друг друга, которые соответствуют различным фазам Луны.



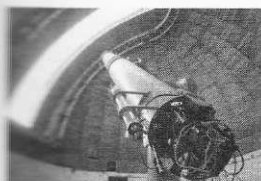
Посмотрите на фотографию вида Луны в один из вечеров и ответьте на вопрос.



Какой цифрой на схеме обозначено положение Земли и Луны относительно друг друга, которое соответствует этой фазе?

□ □ Ответ: _____

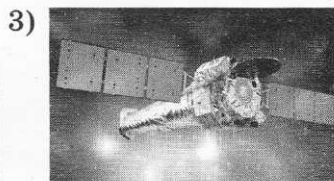
Астрономию называют всеволновой наукой, поскольку она использует телескопы, работающие во всех диапазонах электромагнитных излучений. Доказательством существования чёрных дыр стало открытие излучения вещества, падающего на чёрную дыру и разогревающегося до температур порядка 10^7 К. При помощи какого инструмента смогли обнаружить такое излучение?



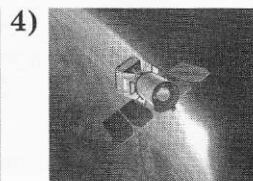
оптический
телескоп



радиотелескоп



рентгеновский
телескоп



ультрафиоле-
товый телескоп

Ответ:

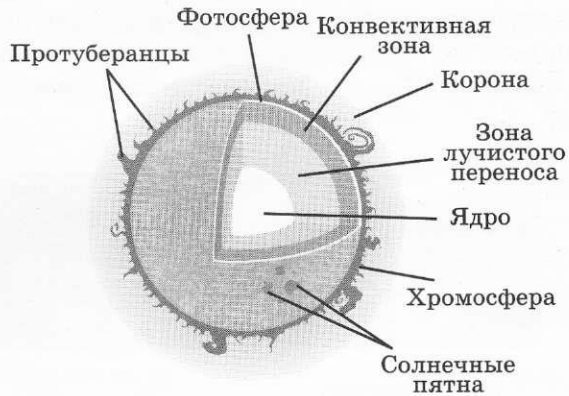
Используя таблицу с характеристиками планет Солнечной системы, выберите два верных утверждения о планетах. Запишите в ответ их номера.

Название планеты	Среднее расстояние от Солнца, а. е.	Диаметр в районе экватора, км	Период обращения вокруг Солнца	Вторая космическая скорость, км/с
Меркурий	0,39	4879	87,97 суток	4,25
Венера	0,72	12 104	224,7 суток	10,36
Земля	1,00	12 756	365,3 суток	11,18
Марс	1,52	6794	687 суток	5,02
Юпитер	5,20	142 984	11 лет 315 суток	59,54
Сатурн	9,58	120 536	29 лет 168 суток	35,49
Уран	19,19	51 118	84 года 5 суток	21,29
Нептун	30,02	49 528	164 года 290 суток	23,71

- 1) Объём Урана примерно в 2,5 раза меньше объёма Сатурна.
- 2) Год на Юпитере длится в два раза дольше, чем год на Уране.
- 3) Первая космическая скорость для спутника Нептуна составляет примерно 31,86 км/с.
- 4) За один марсианский год Земля успевает совершить 687 оборотов вокруг своей оси.
- 5) Орбита Венеры находится на расстоянии примерно 108 млн км от Солнца.

Ответ:

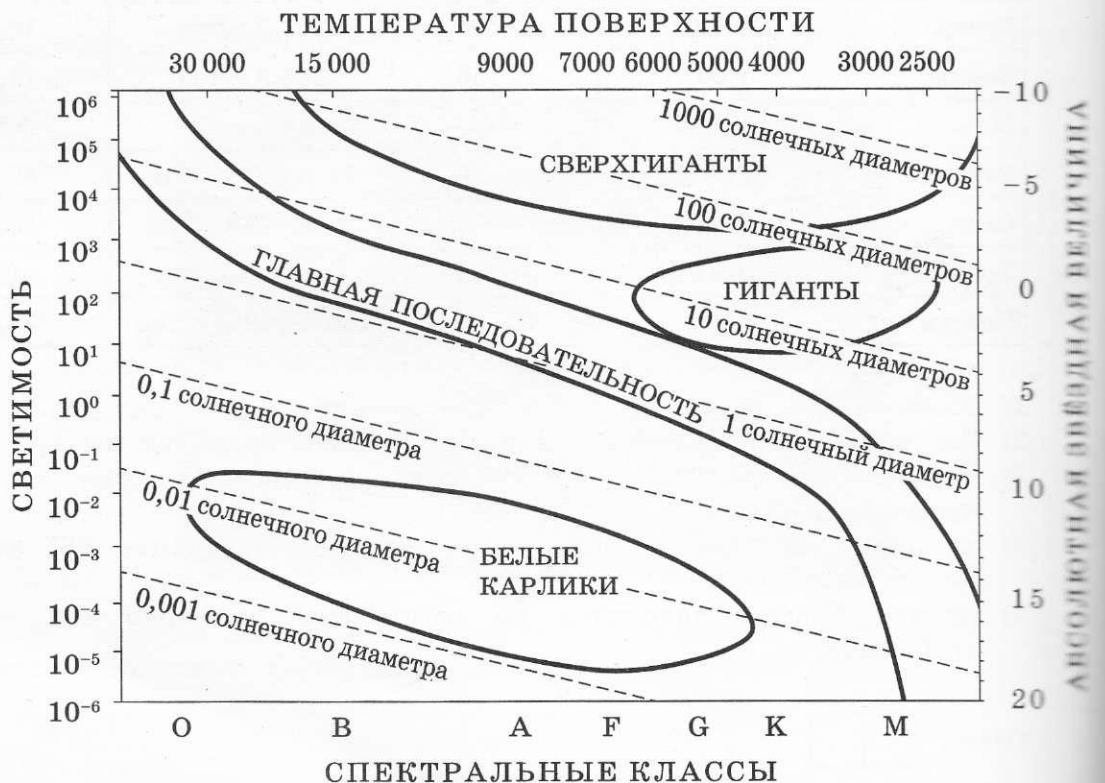
11) На рисунке схематично представлено строение Солнца.



Установите соответствие между описанием области и её названием. Запишите в таблицу название области.

[]	ОПИСАНИЕ ОБЛАСТИ	НАЗВАНИЕ ОБЛАСТИ
[]	Часть Солнца со сверхвысоким давлением и температурой, область протекания ядерных реакций.	1)
[]	Область передачи энергии к поверхности преимущественно за счёт движения вещества (вихревое перемешивание плазмы).	2)

12) На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга — Рессела.



Выберите два верных утверждения. Запишите в ответ их номера.

- 1) Чем выше температура поверхности звезды, тем больше её светимость.
- 2) Средняя плотность сверхгигантов существенно меньше средней плотности белых карликов.
- 3) Звезда Эль-Нат имеет температуру поверхности 14 000 К, а её радиус в 4,2 раза превышает радиус Солнца, следовательно, эта звезда относится к звёздам главной последовательности спектрального класса В.
- 4) «Жизненный цикл» звезды спектрального класса А главной последовательности более длительный, чем звезды спектрального класса К главной последовательности.
- 5) Все красные гиганты относятся к спектральному классу F.

Ответ:

13

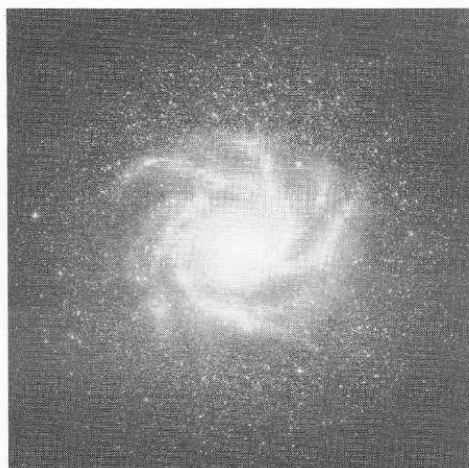
На рисунке представлены этапы жизненного цикла звёзд средней массы (типа Солнца) и массивных звёзд. Названия некоторых этапов заменены цифрами.



Запишите в таблицу название этапов в соответствии с указанными цифрами.

Цифра 1	Цифра 2

- 14) Рассмотрите фотографии двух галактик. Запишите в ответ, к какому типу относится каждая из этих галактик.



□ □
□ □ Ответ:

1. _____ 2. _____

Прочитайте текст и выполните задания № 15–17.

Открытие белых карликов

Немецкий астроном Фридрих Вильгельм Бессель, наблюдая в течение нескольких лет за собственным движением Сириуса, установил, что звезда движется по характерной волнистой траектории. В 1844 г. учёный выдвинул предположение о том, что Сириус имеет невидимый для нас спутник, то есть является физически двойной звёздной системой.

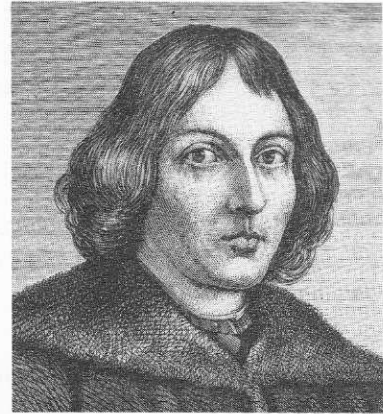
Предположение Бесселя вскоре подтвердилось. В 1862 г. с помощью телескопа был экспериментально открыт спутник Сириуса. Через некоторое время применение закона всемирного тяготения для анализа наблюдаемого взаимного обращения планеты и её спутника позволило найти массы каждого из светил. Главная звезда, названная теперь Сириус А, оказалась массивнее Солнца в 2,3 раза, а масса спутника — Сириуса В — составила 0,98 солнечных масс.

Но Солнце, практически равное по массе Сириусу В, сияло бы с его расстояния почти так же ярко, как Полярная звезда. В то время как Сириус В уступает по светимости Солнцу в 400 раз. Как объяснить этот факт?

В физике есть такое понятие, как абсолютно чёрное тело (то есть тело, поглощающее всё падающее на него излучение). В 1879–1884 гг. был открыт закон излучения для абсолютно чёрного тела (закон сначала эмпирически открыл Й. Стефан в 1879 г., а через пять лет Л. Больцман вывел его теоретически). Согласно этому закону, полное излучение тела прямо пропорционально его температуре в четвёртой степени.

Вариант 3

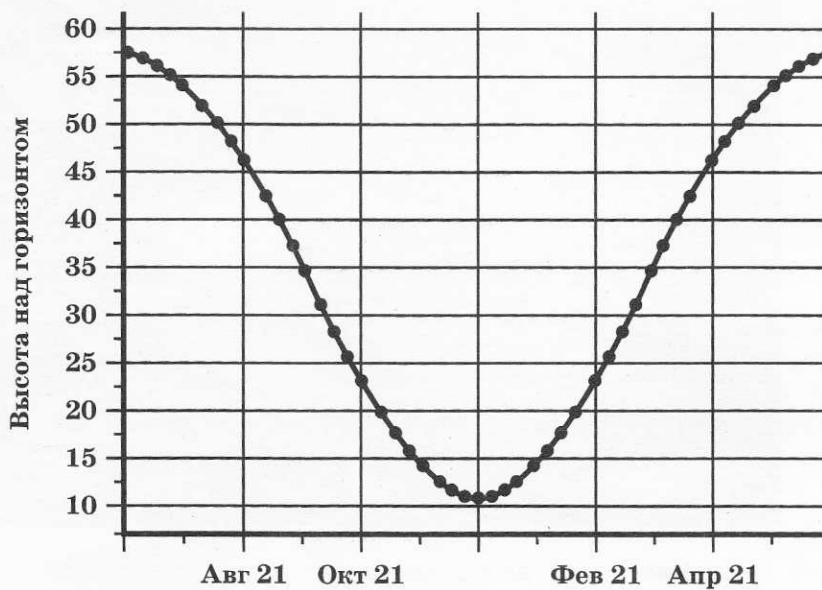
- 1 На портрете изображён знаменитый учёный XV–XVI вв., которого называют отцом астрономии. В своей великой книге «Об обращении небесных сфер» он на основе многочисленных наблюдений показал, что Земля вращается вокруг своей оси один раз каждый день и путешествует вокруг Солнца в течение года. Эта работа опровергла геоцентрическую теорию устройства Вселенной. Его гелиоцентрическая теория положила начало новому взгляду на картину Вселенной. Запишите фамилию учёного, о котором идёт речь.



Ответ: _____

- 2 Какой дате соответствует минимум высоты полуденного солнца над горизонтом в городе Москве?

Высота полуденного солнца над горизонтом (Москва, 55,75 с. ш.)



Ответ: _____

- 3 Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Уже многие тысячи спутников летают на орбитах вокруг Земли, аппараты достигли поверхности Луны и планет _____; научная аппаратура посылалась к _____ для получения знаний об этих удалённых планетах Солнечной системы.

12 июня 1967 г. была произведена первая доставка спускаемого аппарата в плотную атмосферу _____, проведены первые прямые измерения температуры, плотности, давления и химического состава её атмосферы. 17 августа _____ года осуществилась и первая мягкая посадка космического аппарата на эту планету.

Список слов (словосочетаний)

Венера и Юпитер
 Меркурий
 Венера и Марс
 Венера
 Юпитер, Сатурн, Уран
 1990
 1970

- 4 В состав Солнечной системы входят небольшие тела, которые состоят из льда, пыли и небольших каменных обломков, окружены оболочкой из разрежённого газа и вращаются вокруг Солнца по сильно вытянутым эллиптическим орбитам.



Запишите название этих небесных тел.

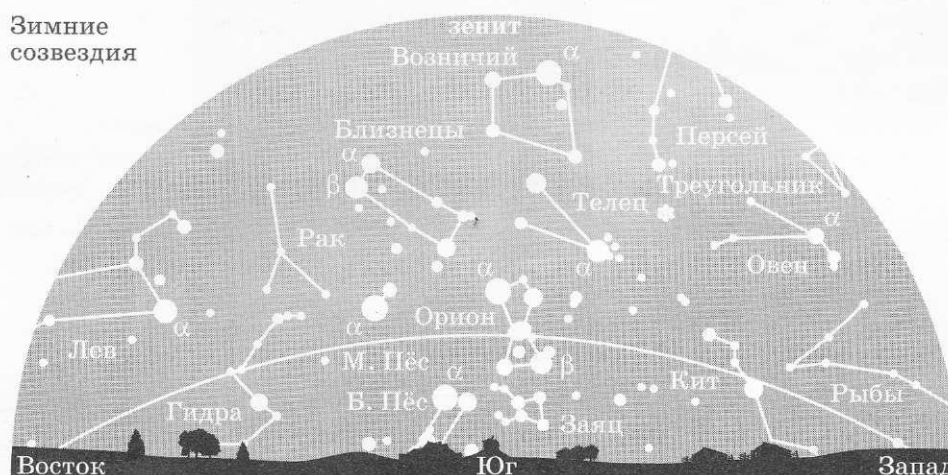
Ответ: _____

- 5 Исторически наиболее яркие и легко опознаваемые небесные светила (Солнце, Луна, Венера, Марс, Юпитер и Сатурн и 26 звёзд) использовались в навигации. Ниже приведены названия некоторых звёзд, используемых в качестве навигационных. Выберите из списка навигационные звёзды Южного полушария. Запишите в ответ их номера.

- 1) альфа Андромеды
- 2) альфа Лиры
- 3) альфа Льва
- 4) альфа Лебеда
- 5) бета Южного Креста
- 6) альфа Южного Треугольника

Ответ: _____

- 6 При помощи фрагмента карты звёздного неба найдите звезду **Сириус**.



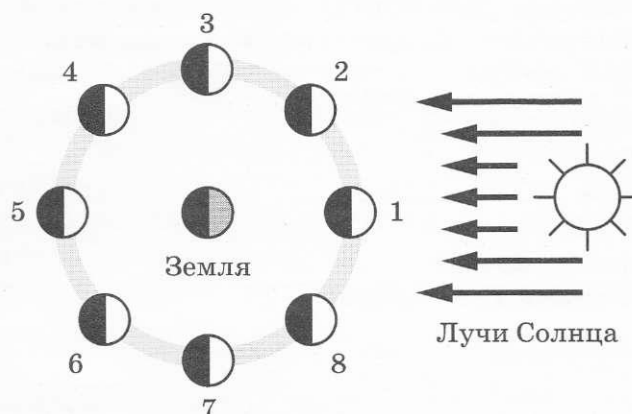
Запишите название этой звезды с указанием созвездия (например: β Гидры).

Ответ: _____

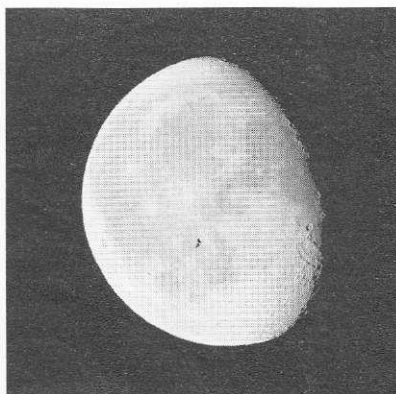
- 7 При помощи компьютерного планетария (или карты звёздного неба) пронаблюдайте изменение положения на небосклоне самой яркой звезды созвездия Лебеда в течение ночи 4 октября на широте Москвы. Опишите эти изменения и объясните их.

Ответ: _____

- 8) На схеме показаны 8 положений Земли и Луны относительно друг друга, которые соответствуют различным фазам Луны.



Посмотрите на фотографию вида Луны в один из вечеров и ответьте на вопрос.



Какой цифрой на схеме обозначено положение Земли и Луны относительно друг друга, которое соответствует этой фазе?

Ответ: _____

- 9) Астрономию называют всеволновой наукой, поскольку она использует телескопы, работающие во всех диапазонах электромагнитных излучений. В 1967 г. Джоселин Белл и Энтони Хьюиш обнаружили необычный объект — пульсар с быстро меняющимися импульсами излучения. Впоследствии было показано, что это быстро вращающиеся нейтронные звёзды. При помощи какого инструмента были открыты эти объекты?



Ответ:

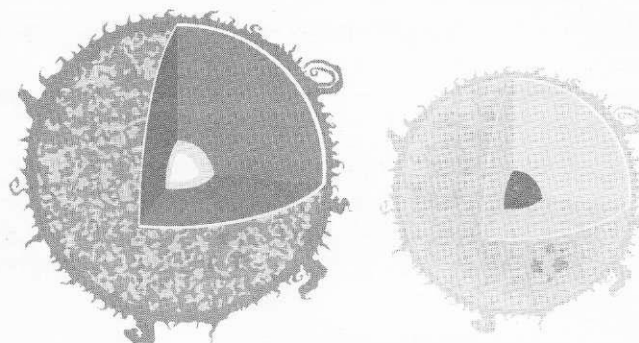
- 10) Используя таблицу с характеристиками планет Солнечной системы, выберите два верных утверждения о планетах. Запишите в ответ их номера.

Название планеты	Диаметр в районе экватора, км	Наклон оси вращения	Первая космическая скорость, км/с	Средняя плотность, г/см ³
Меркурий	4879	28°	2,97	5,43
Венера	12 104	3°	7,25	5,25
Земля	12 756	23°27'	7,89	5,52
Марс	6794	23°59'	3,55	3,93
Юпитер	142 984	3°05'	42,1	1,33
Сатурн	120 536	26°44'	25,0	0,71
Уран	51 118	82°05'	15,7	1,24
Нептун	49 528	28°48'	17,5	1,67

- 1) Вторая космическая скорость для космического корабля вблизи Юпитера составляет примерно 25,4 км/с.
- 2) На Сатурне может наблюдаться смена времён года.
- 3) Средняя плотность планет-гигантов меньше, чем средняя плотность планет земной группы.
- 4) Сатурн имеет самую маленькую массу из всех планет Солнечной системы.
- 5) Масса Урана значительно превышает массу Нептуна.

Ответ:

- 11) На рисунке представлены схемы строения красного гиганта и голубого гиганта.



Красный гигант

Голубой гигант

Опишите различия в строении этих звёзд.

Ответ: _____

12) На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга — Рессела.

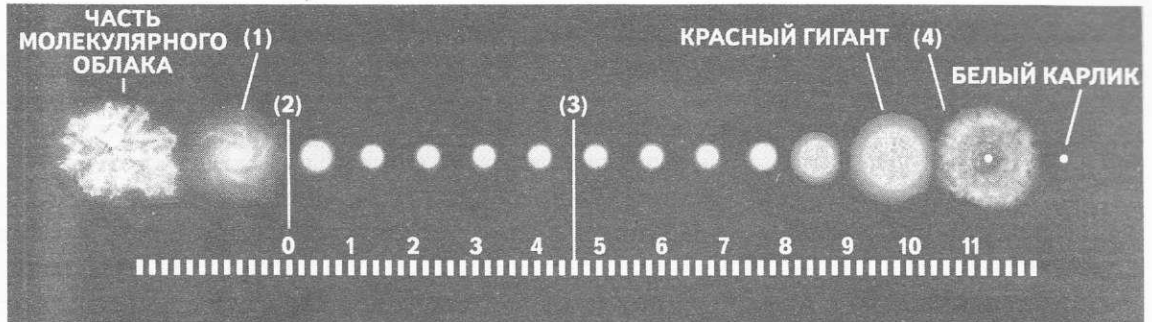


Выберите два верных утверждения. Запишите в ответ их номера.

- 1) В нижнем правом углу диаграммы Герцшпрунга — Рессела находятся массивные холодные звёзды с малой светимостью.
- 2) Белые карлики характеризуются малой массой, но высокой светимостью.
- 3) Солнце располагается на главной последовательности в верхнем левом углу.
- 4) Когда в ядре звезды выгорает весь гелий, звезда переходит в стадию гигантов или сверхгигантов.
- 5) Диаграмма Герцшпрунга — Ресселла является важным инструментом сравнения теоретических моделей звёзд с наблюдениями.

Ответ:

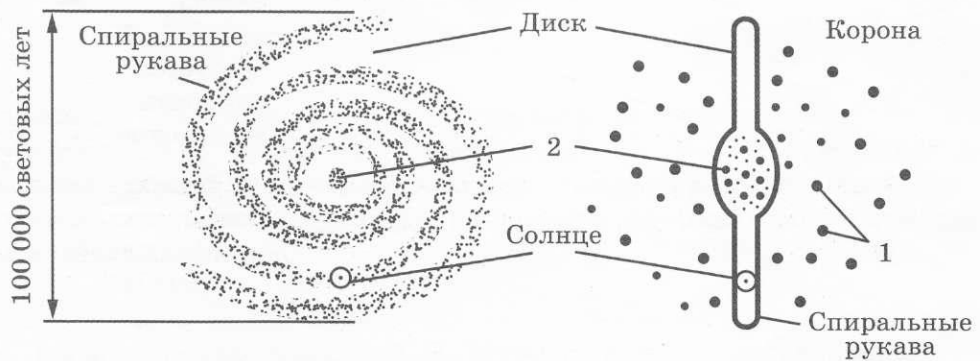
13 На рисунке представлена схема для этапов жизненного цикла Солнца.



Запишите в таблицу цифры в соответствии с указанными этапами.

	Планетарная туманность	Начало термоядерной реакции

14 На рисунке представлена схема строения Галактики.



Запишите в ответ названия объектов, обозначенных цифрами 1 и 2.

□ □
□ □

Ответ:

Цифра 1 — _____

Цифра 2 — _____

Прочитайте текст и выполните задания № 15–17.

Измерение расстояний до звёзд

Важным открытием в астрономии явился метод измерения расстояний до звёзд по определению параллаксов. Параллакс — это изменение видимого положения объекта (звезды) относительно удалённого фона (далёких звёзд) в зависимости от положения наблюдателя.

Земля вращается вокруг Солнца, и, если, например, сегодня сделать точную зарисовку звёздного неба, подождать полгода и повторно зарисовать небо, можно заметить, что часть звёзд сместилась относительно других, далёких объектов. Причина проста — мы смотрим теперь на звёзды с противоположного края земной орбиты (см. рисунок). Годичным параллаксом звезды p называют угол, под которым со звезды можно было бы видеть большую полуось земной орбиты (равную 1 а. е.).



Зная радиус земной орбиты R (который служит базой для данных измерений) и угол смещения p , можно определить расстояние до объекта:

$$D = \frac{R}{\sin p}.$$

Для малых углов (p — в радианах):

$$D = \frac{R}{p}.$$

Тихо Браге (1546–1601), известный датский астроном эпохи дотелескопических наблюдений, пытался измерить параллаксы звёзд, но не обнаружил их. Но в 30-е годы XIX в. развитие оптических телескопов позволило измерить расстояния до звёзд. И не удивительно, что сразу три человека в разных частях Земного шара провели такие наблюдения для трёх разных звёзд.

Британский астроном Томас Хендерсон наблюдал Альфу Центавра, яркую звезду в Южном полушарии. Российский астроном Василий Яковлевич Струве проводил наблюдения в Европе и выбрал яркую звезду северного неба — Вега. Струве успешно определил расстояние до Веги и опубликовал результат (который, как показали дальнейшие наблюдения, оказался очень близок к истине). Немецкий астроном Фридрих Бессель поступил по-другому. Он выбрал не яркую звезду, а ту, которая быстро движется по небу, — 61 Лебеда (чем ближе к нам звёзды, тем заметнее этот эффект). В 1838 г. он опубликовал надёжный параллакс звезды 61 Лебеда и правильно измерил расстояние. Эти измерения впервые доказали, что звёзды — это далёкие солнца, и стало ясно, что светимость многих объектов соответствуют солнечным значениям.

15 Выберите все верные утверждения и запишите в ответ их номера.

- 1) Вега является самой яркой звездой.
- 2) Чем дальше от наблюдателя находится звезда, тем больше её параллакс.
- 3) Годичным параллаксом звезды называют угол, под которым со звезды можно было бы видеть диаметр земной орбиты.
- 4) В. Я. Струве успешно определил параллакс для Веги.
- 5) Измерения Тихо Браге параллаксов звёзд были обречены на неудачу из-за недостаточной точности измерений.

Ответ: _____

16 До появления радиолокации единственным способом измерения абсолютных расстояний в Солнечной системе был суточный параллакс планеты. Что является базой при измерении суточного параллакса планеты, если наблюдатель на Земле проводит измерения на экваторе? Укажите соответствующее расстояние.

Ответ: _____

17 Парсек — это такое расстояние, на котором параллакс звёзд равен 1". Расстояние в парсеках равно обратной величине годичного параллакса в угловых секундах. Параллакс звезды Альфа Центавра равен 0,75", параллакс звезды Проксима Центавра равен 0,77". Какая из звёзд находится ближе к Земле? Определите расстояние до Альфа Центавра в парсеках.

Ответ: _____

