

**Е. Н. Тихомирова, И. А. Иродова**

**Методика формирования естественно-научных представлений учащихся о мегамире  
в системе дополнительного астрономического образования**

В статье рассмотрена авторская модель методики формирования естественно-научных астрономических представлений у учащихся младшего школьного возраста, разработанная и апробированная на базе Культурно-просветительского центра имени В. В. Терешковой г. Ярославля. Авторы раскрывают сущность и особенности учебного процесса младших школьников в системе дополнительного астрономического образования, анализируют наиболее эффективные формы и методы работы. Среди них особое место занимают исследовательские методы и проектная деятельность, решение творческих задач и выполнение нетрадиционных заданий, которые создают предпосылки для опережающего обучения. Предложен учебно-методический комплекс, включающий комплект учебно-методических пособий по астрономии для учащихся разных классов (1–11 кл.) средней общеобразовательной школы, подборки заданий в условиях организации инновационной учебно-познавательной деятельности обучающихся. Работа содержит рекомендации по организации учебного процесса в рамках дополнительного пропедевтического астрономического образования обучаемых младшего школьного возраста в соответствии с описанными в работе компонентами модели методики формирования естественно-научных астрономических представлений (целевым, содержательным, организационным и диагностическим). Программа обучения имеет четырехгодичный цикл. Содержит как обязательные учебные элементы по ФГОС, так и дополнительные – творческие и исследовательские проектные задания, позволяющие ребятам совершать «микротооткрытия», почувствовать себя первооткрывателями и поделиться новыми знаниями с окружающими (предполагается участие школьников в конкурсах, научных конференциях разного уровня). Разработана шкала определения учебных достижений обучаемого с соответствующими показателями оценки уровня подготовки (низкий, средний или высокий).

Ключевые слова: астрономия, система дополнительного образования школьников, естественно-научные астрономические представления, мегамир.

**E. N. Tikhomirova, I. A. Irodova**

**A Technique to Form Students' Natural-Science Ideas about the Megaworld  
in the Further Astronomical Education System**

In the article the authors' model of a technique to form primary school students' natural-science astronomical representations, developed and approved on the basis of the Cultural and educational center named after V. V. Tereshkova in Yaroslavl is considered. The authors reveal the essence and features of the educational process of primary school students in the system of further astronomical education, analyze the most effective forms and methods of work. A specific place is held by research methods and project activities, the solution of creative tasks and execution of non-traditional tasks, which make a base for the advancing training. The educational and methodical complex including a set of educational and methodical manuals on Astronomy for pupils of comprehensive school different classes (1–11 classes) is offered, selection of tasks in conditions of the organization of students' innovative educational cognitive activity. The work contains recommendations about the organization of the educational process within further propaedeutic astronomical education of primary school students according to described in the work components of the model of the technique to form natural-science astronomical representations (target, informative, organizational and diagnostic). The programme of training has a four-year cycle. It has both core educational elements due to FGOS, and selective ones – creative and research project tasks allowing children to make «microdiscovering», to be like pioneers and to share new knowledge with people around (it is supposed to involve school students to take part in competitions, scientific conferences of the different level). The scale of the student's educational achievements with the appropriate assessment indices of the training level (low, average or advanced) is developed.

Keywords: astronomy, a system of school students' further education, natural-science astronomical representations, megaworld.

Как известно, астрономическое образование имеет безграничный потенциал в формировании естественно-научных представлений школьников [8]. По нашему мнению, знакомство с элементами астрономии на различных уровнях доступности с опорой на любознательность детей, которая активно проявляется в дошкольном и младшем школьном возрасте, может стать первой ступенью в процессе формирования научного представле-

ния об окружающем мире, воспитания интереса к познанию природы. При этом пропедевтические естественно-научные представления учащихся являются базой для более сложных понятий и знаний при последующем изучении естествознания, физики, географии и других предметов основной школы.

В 1–4 классах знакомство школьников с представлениями о космосе, Вселенной, с точки зре-

ния астрономии, происходит в рамках предмета «Ознакомление с окружающим миром». Существует несколько методических линий учебников по данному предмету, предлагаемых разными коллективами авторов и реализующих различные образовательные модели. Проведенный нами анализ соответствующих учебников позволил выявить общие принципиальные моменты и особенности, в частности, основные вводимые астрономические понятия, их место в структуре учебной дисциплины и подходы к их формированию [6, 7].

Основные первоначальные понятия, с которыми знакомятся учащиеся на предмете «Окружающий мир»: космос, Вселенная, Солнечная система (планеты, спутники, орбиты), способы измерения времени и календарь, звезды, созвездия. Большая часть изучаемого материала рассматривается в контексте объяснения знакомых школьникам явлений природы, наблюдаемых на Земле: смена дня и ночи, времен года, изменение фаз Луны, в основе которых лежат явления вращения Земли вокруг оси и вокруг Солнца, вращения Луны вокруг Земли.

Традиционно ребятам предлагается обратиться к своему донаучному опыту, наблюдениям и описать объекты, наблюдаемые на небе ночью и днем, определить форму, цвет Солнца при сравнении с земными предметами, соотнести их размеры, изготовить из пластилина модели Солнца и звезд, различных по цвету и размерам. Также рассматривается ряд созвездий, вводится понятие спутника Земли и создается модель Луны, разъясняются причины изменения ее формы на небе, методы ее изучения.

Следует отметить, что анкетирование и беседы со школьниками выявили недостаточный, на наш взгляд, уровень усвоения соответствующих понятий. Анкета была предложена учащимся вторых и третьих классов, пожелавших вступить в число участников астрономического кружка государственного автономного учреждения культуры Ярославской области «Культурно-просветительский центр имени В. В. Терешковой». Значительная часть заданий посвящена проверке знаний о видах движения Земли и о причинах соответствующих наблюдаемых явлений, а также знаний о пространственно-временных представлениях учащихся (смена дня и ночи, смена времен года, видимый размер Солнца и небесных тел в зависимости от расстояния

между телами и Землей). Эта информация достаточно подробно рассматривается в рамках образовательной программы начального общего образования. При этом пространственно-временные представления сложны для учащихся младшего школьного возраста, что было обнаружено в ответах (с данным блоком вопросов справились 55 % ребят). Вопросы, связанные со строением Солнечной системы (например, количество планет, составляющих нашу Солнечную систему), не вызвали затруднений у 85 % анкетированных, однако представления о малых телах Солнечной системы сформированы у учащихся в меньшей мере (справились с заданиями 50 % ребят). Задания на осознание целостности и масштабов окружающего мира расширяют границы от Солнечной системы до галактик и Вселенной. Данный блок вопросов не вызвал затруднений у 60 % анкетированных.

В рамках дополнительного просветительского астрономического образования, реализуемого на базе Культурно-просветительского центра имени В. В. Терешковой г. Ярославля, для обучающихся 8–10 лет предлагается четырехлетний учебный курс (Табл. 1). Программа курса затрагивает темы, посвященные планетам и их спутникам, малым телам Солнечной системы; происхождению и развитию небесных тел, определению размеров, формы небесных тел и расстояний до них; основным инструментам и методам наблюдений в астрономии; видимому и истинному движению небесных тел; времени и его измерению; природе и эволюции звезд и звездных систем; освоению космоса и современным проблемам астрономии. В ходе изучения учебного материала и реализации межпредметных связей с курсами других естественно-научных дисциплин происходит постепенное расширение объема знаний учащихся о мегамире и обогащение содержания уже известных понятий, раскрытие их свойств и взаимных связей.

Программа направлена на формирование просветительских естественно-научных представлений учащихся посредством привлечения к изучению и научному пониманию природы и ее явлений, окружающего мира, что является необходимым компонентом непрерывного образования подрастающего поколения. Содержание курса астрономии раскрывается на теоретических и закрепляется в ходе практических и самостоятельных занятий.

Таблица 1

## Структура учебной программы по астрономии для обучающихся 8–10 лет

Год обучения / Тематика	Количество часов			
	Всего	Теория	Практика	Самостоятельная работа
<p><b>I. Теоретические занятия.</b> Астрономия, ее основные методы и задачи. Небесная сфера и системы координат, используемые в астрономии. Законы движения небесных тел. Планета Земля. Солнечные и лунные затмения. Планеты. Малые тела Солнечной системы. Физическая природа Солнца. Мир звезд. Наша Галактика. Происхождение и развитие небесных тел. Освоение космоса. Куда течет река времени? Современные проблемы астрономии. Проблема поиска внеземных цивилизаций.</p> <p><b>Практические и самостоятельные занятия.</b> Подвижная карта звездного неба. Модель небесной сферы. Время в астрономии и географические координаты. Основы небесной механики. Основы космонавтики. Звездные величины. Решение астрономических задач. Вечерние наблюдения (астрономическая обсерватория). Изучение созвездий и объектов звездного неба. Телескопы. Физические принципы работы и назначение. Определение географических координат астрономической обсерватории. Наблюдение лунного затмения. Изучение солнечной активности и определение числа Вольфа. Изучение метеорных потоков</p>	72	16	20	36
<p><b>II. Теоретические занятия.</b> Введение. Небесная сфера. Системы координат в астрономии. Кульминации светил. Видимое движение Солнца. Системы счета времени в астрономии. Определение расстояний в космосе. Видимое и истинное движение планет. Движение Луны. Солнечные и лунные затмения. Рефракция. Абберрация. Параллакс. Ориентация в космосе.</p> <p><b>Практические и самостоятельные занятия.</b> Определение угловых расстояний между небесными телами. Время и его измерение. Годовое движение Солнца по эклиптике. Определение моментов времени и азимутов точек восхода и захода Солнца. Определение горизонтальных координат светил из наблюдений. Методы ориентации в космическом пространстве. Решение астрономических задач. Вечерние наблюдения (астрономическая обсерватория). Определение полуденной линии и азимута земного предмета. Поиск нестационарных явлений на Луне. Покрытие звезд Луной. Обнаружение и отождествление искусственных спутников Земли</p>	72	16	20	36
<p><b>III. Теоретические занятия.</b> Законы Кеплера. Методы открытия новых небесных тел. Приливы и отливы. Прецессия земной оси. Основы космонавтики. Космические скорости. Космические путешествия. Системы многих небесных тел.</p> <p><b>Практические и самостоятельные занятия.</b> Закон всемирного тяготения. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов. Определение орбиты планеты из наблюдений. Определение орбит Луны и ИСЗ из оптических наблюдений. Прогноз сближений небесных тел. Прогноз сближений небесных тел с Землей. Решение астрономических задач. Вечерние наблюдения (астрономическая обсерватория). Двойные звезды. Двойные галактики. Наблюдения планет-гигантов и их спутниковых систем</p>	72	15	21	36
<p><b>IV. Теоретические занятия.</b> Методы астрофизических исследований Система Земля-Луна. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Астероиды. Кометы. Метеоры. Метеориты. Солнце. Звезды: классификация и основные параметры. Строение звезд. Двойные звезды. Физические переменные звезды. Эволюция звезд. Происхождение химических элементов. Галактика. Метагалактика. Проблема поиска внеземных цивилизаций.</p> <p><b>Практические и самостоятельные занятия.</b> Физическая природа планет. Малые тела Солнечной системы. Солнце. Кратные звезды. Строение Галактики. Звездные системы – галактики. Решение астрономических задач. Вечерние наблюдения (астрономическая обсерватория). Покрытие звезд Луной. Поиск геостационарных спутников. Определение солнечной постоянной (дневные наблюдения). Поиск комет и астероидов. «Фотографирование» небесных тел</p>	72	15	21	36

В предлагаемой нами модели (Табл. 2) отражены наиболее эффективные (согласно теории и практике нашего многолетнего обучения) разнообразные формы учебно-познавательной деятельности школьников в системе дополнительного астрономического образования (игровые: развивающие, индивидуальные и групповые, настольные, компьютерные игры, викторины и конкурсы; изучение звездного неба в планетарии; коллектив-

ный просмотр презентаций, мультфильмов и видеофильмов; экскурсии; астрономические наблюдения). Большое значение в ходе учебного процесса придается систематическому отражению достижений науки, техники в астрономии и космонавтике, в том числе производится выпуск и обновление (ежемесячно) «Астрономического календаря».

Таблица 2

**Модель методики формирования пропедевтических естественно-научных представлений учащихся о Мегамире (в системе дополнительного астрономического образования)**

Компоненты модели	Характеристика
Целевой	Нацелена на формирование пропедевтических естественно-научных представлений учащихся посредством привлечения их к изучению, пониманию и учебно-научному исследованию явлений природы, окружающего мира, что является необходимым компонентом непрерывного образования подрастающего поколения
Содержательный	Содержание курса астрономии охватывает следующие темы: планеты и их спутники, малые тела Солнечной системы; системы координат, используемые в астрономии; происхождение и развитие небесных тел, определение размеров, формы небесных тел и расстояний до них; основные инструменты и методы наблюдений в астрономии; видимое и истинное движение небесных тел; время и его измерение; природа и эволюция звезд и звездных систем; Галактика. Метагалактика; проблема поиска внеземных цивилизаций, освоения космоса и современные проблемы астрономии, – раскрывается на теоретических и закрепляется в ходе практических и самостоятельных занятий. Систематическое отражение достижений науки, техники в астрономии и космонавтике, выпуск и обновление (ежемесячно) «Астрономического календаря». Реализация межпредметных связей с курсами других естественно-научных дисциплин (математики, окружающего мира, а в последующем – географии, физики, химии) происходит постепенное расширение объема и обогащение содержания уже известных понятий, раскрытие их свойств и взаимных связей. Разработана система заданий, нацеленных на формирование пространственных и временных представлений, освоение обучаемыми наблюдательных основ астрономии (установление роли и связей различных видов астрономических наблюдений)
Процессуальный	Эффективные разнообразные формы и методы деятельности (игровые: развивающие, индивидуальные и групповые, настольные, компьютерные игры, викторины и конкурсы; изучение звездного неба в планетарии; коллективный просмотр презентаций, мультфильмов и видеофильмов; экскурсии; астрономические наблюдения). Средства: работа с телескопами, теодолитами, биноклями, астрофотокамерами и оборудованием отечественных и зарубежных астрономических обсерваторий через интернет. Проведение занятий в планетарии, использование его аппаратуры в условиях невозможности проведения астрономических наблюдений. Занятия с астрономическими инструментами (проводятся в рамках вечерних наблюдений). Самостоятельные наблюдения без применения специальных приборов, например, в ходе летних каникул, по рекомендациям авторского «Дневника юного астронома», ученики выполняют зарисовки изменений вида Луны и перемещения ее на небе в течение синодического месяца. Учебно-методическое обеспечение: разработаны авторские учебно-методические пособия по астрономии (раскрывающие принципы работы с подвижной картой звездного неба при изучении звездного неба, а также измерения времени, обеспечивают формирование основ пространственных и временных представлений учащихся), в которые включены основные задания, дополнительные и творческие задачи для использования в системе основного и дополнительного образования средних школ, астрономических кружков, подготовки к олимпиадам по астрономии школьников
Контрольно-диагностический	Типовые и нетрадиционные задания, требующие проведения оригинальных научных исследований, включая численные эксперименты на персональных компьютерах. Ряд заданий – при подготовке тем исследовательских проектов для учащихся, выполнение которых предусмотрено ФГОС. Выполнение обучаемыми творческих работ, подготовка докладов и сообщений к знаменательным датам астрономии, космонавтики. Результаты самостоятельных научных исследований представляются на конференциях и конкурсах, позволяют ребятам совершить «микрооткрытие», почувствовать себя первооткрывателями и поделиться новыми знаниями с окружающими. Традиционные контрольные мероприятия (викторины, конкурсы, тематические игры по астрономии, использование кроссвордов, загадок, ребусов по астрономии) и разнообразные формы компьютерного контроля. В качестве оценочных средств используются контрольные работы кружковцев, творческая работа (исследование), итоговое испытание, которое является аналогом устного доклада на конкурсах, конференциях, а также участие в астрономических олимпиадах. При определении уровня учебных достижений обучаемого каждому из показателей присваивается низкий, средний или высокий уровень оценки

Особое внимание уделяется проведению занятий в планетарии, важно использование его аппаратуры в условиях невозможности проведения астрономических наблюдений, при этом приближение демонстраций к явлениям природы значительно повышает интерес к астрономии.

По нашему мнению, активизация учебной деятельности происходит при применении особых форм работы – астрономических наблюдений. Данные занятия предусматривают работу с телескопами, теодолитами, биноклями, астрофотокамерами и оборудованием отечественных и зарубежных астрономических обсерваторий через интернет. Использование приборов позволяет значительно оживить преподавание астрономии, заинтересовать обучаемых самим предметом. Занятия с астрономическими инструментами проводятся в рамках вечерних наблюдений. Также наблюдения проводятся самостоятельно, даже без применения специальных приборов, например, в ходе летних каникул по рекомендациям «Дневника юного астронома» (разработан Е. Н. Тихомировой) ученики выполняют зарисовки изменений вида Луны и перемещения ее на небе в течение синодического месяца. Решение приведенных в дневнике заданий и задач, в дополнение к зарисовкам вида Луны, способствует закреплению представлений о движении Земли и Луны, солнечных и лунных затмениях.

В Культурно-просветительском центре имени В. В. Терешковой разрабатываются и выпускаются учебно-методические пособия по астрономии [1, 2, 4, 5], содержащие как основные задания (в рамках ФГОС), так и дополнительные и творческие задачи для использования в системе основного и дополнительного образования средних школ, астрономических кружков, подготовки к олимпиадам по астрономии. Кроме типовых, приводятся нетрадиционные задания, для решения которых необходимо провести оригинальные научные исследования, включая численные эксперименты на персональных компьютерах. Ряд заданий предлагается к использованию при подготовке тем исследовательских проектов для учащихся, выполнение которых предусмотрено современными образовательными стандартами. Пособия, раскрывающие принципы работы с подвижной картой звездного неба при изучении звездного неба, а также измерения времени, обеспечивают формирование основ пространственных и временных представлений учащихся, что, несомненно, приводит к опережающему развитию, дает возможность осознать, делая более доступными, сложные

абстрактные понятия. При этом реализация межпредметных связей с курсами других естественнонаучных дисциплин (математики, окружающего мира, а в последующем – географии, физики, химии) обеспечивает постепенное расширение объема и обогащение содержания уже известных понятий, раскрытие их свойств и взаимных связей. В ходе выполнения заданий, нацеленных на формирование пространственных и временных представлений, предусматривается освоение обучающимися основных наблюдательных астрономических объектов, установление роли и связей различных видов астрономических наблюдений. Подобный подход реализуется за счет использования специальных технических средств обучения – оборудования планетария, телескопических наблюдений и наблюдений невооруженным глазом, наблюдений с использованием астрономических биноклей.

На формирование глубокого интереса к астрономии оказывает значительное влияние выполнение обучающимися творческих работ, подготовка докладов и сообщений к знаменательным датам астрономии, космонавтики. Погружение в науку немыслимо без творческой составляющей, так как творчество – универсальный способ самореализации, самоутверждения человека в мире. Проведение первых самостоятельных научных исследований, результаты которых могут быть представлены на конференциях и конкурсах, позволяет ребятам совершить «микрооткрытие», почувствовать себя первооткрывателями и поделиться новыми знаниями с окружающими. На начальном этапе большое значение имеют привлекательность и актуальность предлагаемых исследовательских работ, которые со временем перерастают в масштабные проекты и становятся итоговыми испытаниями по окончании учебного курса. Так, учащимся может быть предложено в рамках увлекательного проекта выявить «ненастоящее небо», а именно найти астрономические ошибки и неточности в современных мультфильмах (небесные явления, изображения фаз Луны, расположение Луны в созвездиях, изображения созвездий). При выполнении подобного исследования развиваются внимание и логическое мышление. Некоторые проекты также предлагаются к выполнению парами или группой учащихся, что содействует их социальной адаптации, формированию умений работать в коллективе в атмосфере взаимопомощи. Учениками производится поиск изображений и составление перечня «оптических иллюзий», зачастую принимаемых людьми за неопознанные

летающие объекты и другие мистические явления, а затем, в результате обмена информацией с другими учениками, материалы анализируются, предлагается научная интерпретация соответствующих иллюзий. Примером аналогичной работы является исследование астрономических истоков возникновения традиций и праздников народов мира, в результате чего рассматриваются в неразрывной связи научные и культурные аспекты жизни человека.

В разработанном курсе предусмотрены и традиционные контрольные мероприятия (викторины, конкурсы, тематические игры по астрономии, кроссворды, загадки, ребусы), разнообразные формы компьютерного контроля. Формы и методы педагогического контроля не только повышают качество обучения, но и обеспечивают оценку индивидуального уровня учебных достижений каждого обучающегося, способствуют приучению к регулярной систематической работе, дают возможность своевременно выявлять и оперативно устранять пробелы в организации учебного процесса.

В качестве оценочных средств на протяжении 4 лет используются следующие показатели: контрольные работы кружковцев, творческая работа (исследование), итоговое испытание. Итоговое испытание является аналогом устного доклада на конкурсах, конференциях, как и участие в астрономических олимпиадах. При определении уровня учебных достижений обучаемого каждому из показателей его подготовки присваивается низкий, средний или высокий уровень оценки.

В соответствии с предлагаемой педагогической моделью разработанная учебная программа с системой дидактических заданий оправдала себя и показала возможность достижения высоких результатов обучения. Так, учащиеся, прошедшие приведенный пропедевтический четырехлетний курс астрономии, продолжают обучение по программе следующего возрастного уровня и представляют свои научно значимые астрономические открытия и результаты научных исследований в области астрономии на региональные, Всероссийские и Международные научные конференции, конкурсы научных работ, посвященные разнообразным проблемам современной астрономии и космонавтики. Школьники успешно участвуют в научно-технических выставках, фестивалях науки, астрономических олимпиадах различных уровней и публикуются в отечественных и зарубежных изданиях.

### Библиографический список

1. Перов, Н. И., Тихомирова, Е. Н. Видимое годовое движение Солнца: лабораторная работа по астрономии для учащихся 1–11 классов [Текст]: учебно-методическое пособие / Н. И. Перов, Е. Н. Тихомирова; под общ. ред. Н. И. Перова. – Ярославль: ГАУК ЯО «Центр имени В. В. Терешковой», 2015. – 16 с.

2. Перов, Н. И., Тихомирова, Е. Н. Видимые и истинные движения Луны и планет: лабораторная работа по астрономии для учащихся 1–11 классов [Текст]: учебно-методическое пособие / Н. И. Перов, Е. Н. Тихомирова; под общ. ред. Н. И. Перова. – Ярославль: ГАУК ЯО «Центр имени В. В. Терешковой», 2016. – 20 с.

3. Перов, Н. И., Тихомирова, Е. Н. Измерение времени в астрономии: лабораторная работа по астрономии для учащихся 1–11 классов [Текст]: учебно-методическое пособие / под общ. ред. Н. И. Перова. – Ярославль: ГАУК ЯО «Центр имени В. В. Терешковой», 2015. – 16 с.

4. Перов, Н. И., Тихомирова, Е. Н. Небесная сфера: лабораторная работа по астрономии для учащихся 1–11 классов [Текст]: учебно-методическое пособие / Н. И. Перов, Е. Н. Тихомирова; под общ. ред. Н. И. Перова. – Ярославль: ГАУК ЯО «Центр имени В. В. Терешковой», 2014. – 16 с.

5. Перов, Н. И., Тихомирова, Е. Н. Подвижная карта звездного неба: лабораторная работа по астрономии для учащихся 1–11 классов [Текст]: учебно-методическое пособие / под общ. ред. Н. И. Перова. – Ярославль: ГАУК ЯО «Центр имени В. В. Терешковой», 2014. – 32 с.

6. Плешаков А. А. Окружающий мир. 1 класс. учеб. для общеобразоват. учреждений с приложением на электронном носителе: в 2 ч. Ч. 1 [Текст] / А. А. Плешаков. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 95 с.: ил. – (Школа России).

7. Плешаков, А. А. Окружающий мир. 1 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений с приложением на электронном носителе: в 2 ч. Ч. 2 [Текст] / А. А. Плешаков. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 95 с.: ил. – (Школа России).

8. Тихомирова, Е. Н., Иродова, И. А. Формирование астрономической картины мира школьников [Текст] / Е. Н. Тихомирова, И. А. Иродова // Ярославский педагогический вестник. – 2017. – № 2. – С. 72–76.

### Bibliograficheski spisok

1. Perov, N. I., Tihomirova, E. N. Vidimoe godovoe dvizhenie Solnca: laboratornaja rabota po astronomii dlja uchashhihsja 1–11 klassov [Tekst]: uchebno-metodicheskoe posobie / N. I. Perov, E. N. Tihomirova; pod obshh. red. N. I. Perova. – Jaroslavl': GAUK JaO «Centr imeni V. V. Tereshkovoju», 2015. – 16 s.

2. Perov, N. I., Tihomirova, E. N. Vidimye i istinnye dvizhenija Luny i planet: laboratornaja rabota po as-

tronomii dlja uchashhihsja 1–11 klassov [Tekst]: uchebno-metodicheskoe posobie / N. I. Perov, E. N. Tihomirova ; pod obshh. red. N. I. Perova. – Jaroslavl': GAUK JaO «Centr imeni V. V. Tereshkovej», 2016. – 20 s.

3. Perov, N. I., Tihomirova, E. N. Izmerenie vremeni v astronomii: laboratornaja rabota po astronomii dlja uchashhihsja 1–11 klassov [Tekst]: uchebno-metodicheskoe posobie / pod obshh. red. N. I. Perova. – Jaroslavl': GAUK JaO «Centr imeni V. V. Tereshkovej», 2015. – 16 s.

4. Perov, N. I., Tihomirova, E. N. Nebesnaja sfera: laboratornaja rabota po astronomii dlja uchashhihsja 1–11 klassov [Tekst]: uchebno-metodicheskoe posobie / N. I. Perov, E. N. Tihomirova ; pod obshh. red. N. I. Perova. – Jaroslavl': GAUK JaO «Centr imeni V. V. Tereshkovej», 2014. – 16 s.

5. Perov, N. I., Tihomirova, E. N. Podvizhnaja karta zvezdnogo neba: laboratornaja rabota po astronomii dlja

uchashhihsja 1–11 klassov [Tekst]: uchebno-metodicheskoe posobie / pod obshh. red. N. I. Perova. – Jaroslavl': GAUK JaO «Centr imeni V. V. Tereshkovej», 2014. – 32 s.

6. Pleshakov A. A. Okruzhajushhij mir. 1 klass. ucheb. dlja obshheobrazovat. uchrezhdenij s prilozheniem na jelektronnom nositele : v 2 ch. Ch. 1 [Tekst] / A. A. Pleshakov. – 2-e izd. – M. : Prosveshhenie, 2011. – 95 s.: il. – (Shkola Rossii).

7. Pleshakov, A. A. Okruzhajushhij mir. 1 klass : ucheb. dlja obshheobrazovat. uchrezhdenij s prilozheniem na jelektronnom nositele : v 2 ch. Ch. 2 [Tekst] / A. A. Pleshakov. – 2-e izd. – M. : Prosveshhenie, 2011. – 95 s.: il. – (Shkola Rossii).

8. Tihomirova, E. N., Irodova, I. A. Formirovanie astronomicheskoi kartiny mira shkol'nikov [Tekst] / E. N. Tihomirova, I. A. Irodova // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik. – 2017. – № 2. – S. 72–76.