

ОСВОЕНИЕ ИДЕЙ ФГОС ПРИ ИЗУЧЕНИИ АСТРОНОМИИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ

Е. И. Ковязин, к.п.н., доцент кафедры физики и методики обучения физике, Вятский государственный гуманитарный университет;

Д. В. Перевошиков, студент факультета информатики, математики и физики, Вятский государственный гуманитарный университет;

Ю. А. Сауров, д.п.н., член-корреспондент РАО, профессор кафедры физики и методики обучения физике, Вятский государственный гуманитарный университет

В статье обосновывается под углом зрения реализации ФГОС проблема освоения методологических знаний и умений при изучении астрономии в одиннадцатом классе и предлагается методическое решение в виде проведения практикума.

Постановка научно-методологической задачи. Современный ФГОС задаёт высокий уровень требований к метапредметным результатам обучения. В частности требуется овладение «навыками познавательной, учебно-исследовательской и проективной деятельности, навыками решения проблем; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания». Задать и обеспечить такой уровень подготовки невозможно без прямого использования методологии познавательной деятельности, в рамках нашего предмета удачно выраженной ориентировкой научного метода познания «факты, проблема – гипотеза, модель – следствия, выводы – эксперимент, опыт понимания и конструирования» (В. Г. Разумовский и др.).

Учебник	Касьянов В.А., базовый уровень, 2012	Касьянов В.А., профильный уровень, 2011	Пинский А.А., профильный уровень, 2011	Мякишев Г.Я., 2014	Разумовский В. Г., 2011
Название раздела	Элементы астрофизики	Элементы астрофизики	Строение и эволюция Вселенной	Астрономия	Вселенная
Кол-во страниц	29	50	35	53	93
Закон	11	21	12	29	27
Модель	2	7	0	6	5
Явление	0	1	5	6	2
Факт	0	0	9	3	6
Принцип	0	0	0	1	4
Гипотеза	0	0	6	0	2

Сейчас астрономия встроена в школьный курс физики. И межпредметные связи организационно стали внутрипредметными. Это накладывает, на наш взгляд, свой отпечаток на методику изучения астрономии. Во-первых, обратим внимание на следующий экспериментальный факт. Нами изучено использование в темах астрономии таких ключевых понятий как «закон», «модель», «явление», «факт», «принцип», «гипотеза» [7–11]. Обнаружилось существенное доминирование только одного термина «закон» (см. табл.). Во-вторых, ни в структурировании содержания материала, ни в организации практической учебной деятельности нет в явном виде ориентира на освоение логики научного метода познания. В-третьих, освоение вопросов миропонимания в курсе астрономии без преемственной связи освоения методологических понятий затруднено. И диагностика это показывает. В течение двух лет среди учеников 11-х классов (около 100) г. Кирова, собирающихся сдавать ЕГЭ по физике, была проведена контрольная работа мировоззренческого содержания (см. её текст отдельно). Обнаружилось, что большинство учеников правильно ответили всего лишь на 3–4 вопроса из десяти предложенных, и только 11 % школьников ответили на больше половины вопросов.

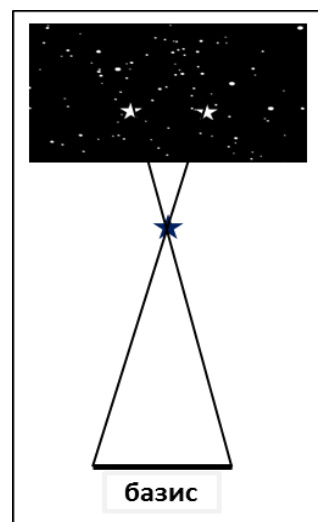
Методическое решение. Сравнительно простым, рациональным, эффективным и доступным, на наш взгляд, решением для части обозначенных проблем является организация **астрономического практикума**. Он позволяет разнообразить учебную деятельность при изучении астрономии, задаёт важные методологические ориентировки деятельности, способствует освоению фундаментальных понятий [1–3, 5–6]. Нами разработано десять лабораторных работ по астрометрии, небесной механике, астрофизике и основам космонавтики [4]. В качестве примера ниже приводится описание одной из работ практикума.

Моделирование горизонтального и годичного параллакса

Оборудование: линейка, транспортир.

Цель: Изучить методы горизонтального и годичного параллакса и построить их схемы-модели.

Теория работы: Понятия «горизонтальный и годичный параллакс» базируются на более общем понятии «параллактическое смещение». Это изменение направления на объект наблюдений, вызванное перемещением наблюдателя из одной точки в другую. Расстояние между этими точками называется базисом (рис. 1). Если в качестве базиса используют радиус Земли, то угол, под которым он «виден» с объекта наблюдений, называется его горизонтальным параллаксом. В первом случае говорят о горизонтальном параллаксе, во втором – о годичном параллаксе. Горизонтальный параллакс используют при определении расстояний до объектов солнечной системы. При определении расстояний до звезд используют годичный параллакс. Эти методы являются единственными прямыми методами измерения расстояний.



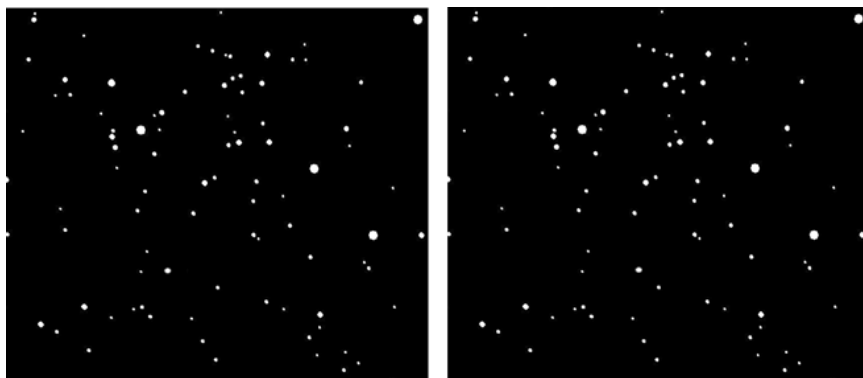
В пределах Солнечной системы расстояния до некоторых тел были измерены методами радио и оптической локации. Они подтвердили результаты, полученные методом горизонтального параллакса.

При определении расстояний до тел солнечной системы считают, что звезды находятся бесконечно далеко и можно просто определять кажущееся смещение объекта наблюдений на фоне звёзд. Зная величину базиса и масштаб фотографии участка звездного неба, можно рассчитать расстояние до объекта наблюдений.

Если отсутствует фон бесконечно далеких объектов, измеряют углы при базисе, что также позволяет определить величину угла параллактического смещения и рассчитать расстояние до объекта наблюдений.

Методика выполнения

Первое задание. На рисунке 2 приведены две фотографии одного и того же участка неба, разделённые полугодовым промежутком времени. Известен размер сфотографированного участка неба в квадратных градусах. На каждой фотографии присутствует точечное изображение некоего далекого объекта. Его положение на фотографиях различное. Нужно его отождествить, определить величину его параллактического смещения и рассчитать расстояние до него. В отчёте приведите результаты всех измерений и расчётов.



Второе задание. На отдельном листе бумаги или на классной доске поставьте в произвольных местах несколько звёздочек. В нижней части листа отметить две точки с известным расстоянием между ними. Это базисный отрезок (рис. 3). С помощью транспортира, измерьте углы между направлением на звезды и базисом. Используя известные математические соотношения, рассчитайте расстояния до звёзд от любой точки базиса. В отчёте приведите результаты всех измерений и расчётов.



Контрольные вопросы: Для каких объектов: близких или дальних, этот метод точнее? Смоделируйте с помощью схемы-рисунка явления годичного параллакса звезды и горизонтального параллакса планеты.

Закключение. Уже первый опыт использования практикума убеждает в его эффективности. Практическая деятельность по моделированию астрономических явлений и объектов повышает познавательный интерес школьников, учит рассуждать, находить обоснованные решения различных задач, вырабатывает умения мыслить системно, продуктивно, нестандартно. Теория и практика в такой учебной деятельности выступают в

единстве, что способствует формированию у учащихся таких понятий методологии как метод, модель, экспериментальный факт, предположение.

Литература

1. Ванклиф Дженис. Эксперименты по астрономии / пер. с англ. М. Я. Рутковская. – М.: АСТ: Астрель, 2009. – 236 с.
2. Дагаев М.М., Чаругин В.М. Книга для чтения по астрономии. Астрофизика. М.: Просвещение, 1988. – 207 с.
3. Левитан Е.П. Дидактика астрономии. – М.: УРСС, 2004. – 296 с.
4. Перевошиков Д.В. Школьный астрономический практикум: учебное пособие. – Киров: Изд-во ЦДООШ, 2014. – 17 с.
5. Сауров Ю.А. Физика: методические разработки: 11 класс. – М.: Просвещение, 2010. – 256 с.
6. Страут Е.К. Астрономия. Дидактические материалы. 11 класс. – М.: ВЛАДОС, 2000. – 80 с.
7. Касьянов В.А. Физика. 11 кл. Базовый уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / 3-е изд., дораб. — М.: Дрофа, 2012. — 269 с.
8. Касьянов В.А. Физика. 11 кл. Профильный уровень : учеб. для общеобразоват. учреждений / 8-е изд., дораб. — М.: Дрофа, 2011. — 448 с.
9. Глазунов А.Т., Кабардин О.Ф., Малинин А.Н. и др. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений и шк. с углубл. изучением физики: профил. уровень / под ред. А. А. Пинского, О. Ф. Кабардина. – М.: Просвещение, 2011. – 416 с.
10. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе: базовый и профил. уровни / под ред. Н. А. Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2014. – 399 с.
11. Разумовский В.Г., Орлов В.А., Майер В.В. и др. Физика 11: учеб. для общеобразоват. учреждений. Часть 2 / под ред. В. Г. Разумовского, В. А. Орлова – М.: ВЛАДОС, 2011. – 359 с.