

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО АСТРОНОМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИРТУАЛЬНОГО ПЛАНЕТАРИЯ

Possibilities and benefits of using a virtual planetarium during laboratory studies on astronomy. Tasks for working with the computer planetarium are proposed.

Один из путей внедрения компьютерных технологий при изучении астрономии в ВУЗе и школе – это использование готовых компьютерных программ, среди которых виртуальные компьютерные планетарии. Автором используется виртуальный планетарий, являющийся частью программно-педагогического средства Н.Н. Гомулиной – мультимедийный интерактивный курс по астрономии «Открытая астрономия» (компания «Физикон»). Использование готового программного продукта освобождает от необходимости работы над программным обеспечением.

Планетарий – специальный модуль курса «Открытая Астрономия 2.6», позволяющий наблюдать на экране компьютера различные участки звездного неба в режиме реального времени. Он создан компанией ФИЗИКОН на основе программы «StarCalc» Александра Завалишина. Модуль состоит из окна, в котором изображается небо, панели управления, расположенной слева, и панели состояния, располагающейся внизу экрана.

В центральной части экрана изображена проекция небесной сферы. Цвет небесной сферы меняется в зависимости от времени суток (от синего днем до черного ночью). Сфера ограничена красной окружностью – математическим горизонтом. При изменении масштаба или направления взгляда может остаться видимой только часть небесной сферы.

По принципу работы кнопки панели управления можно разделить на две группы. Часть кнопок («Время», «Место» и т.п.) вызывает диалоговое окно, в котором пользователь может изменить интересующие его режимы. Нажатие на кнопку «Ок» подтверждает эти изменения, нажатие на кнопку «Отмена» позволяет вернуться к основному окну программы, не внося изменений. Другие кнопки («Объект», «Угол» и т.п.) позволяют перейти в другие режимы работы программы. Текущий режим работы программы соответствует «утопленной» кнопке; если ни одна из кнопок не нажата, то пользователь находится в основном режиме работы.

В верхней части панели управления находится блок времени. С его помощью можно установить дату и время наблюдения (с точностью до минуты). Три пары кнопок «Вверх» и «Вниз» позволяют быстро изменить время наблюдения на час, день или месяц вперед.

Кнопка «Место» вызывает диалоговое окно, позволяющее задать местоположение наблюдателя двумя способами: выбором страны и города, в которых находится наблюдатель (после нажатия кнопки «Выбор города»), или вводом географических координат точки наблюдения и часового пояса. По умолчанию небесная сфера показывается для наблюдателя в Москве.

При помощи кнопок «Обзор» и «Взгляд» можно получить изображение, которое видит стоящий на земле наблюдатель. Используя пары кнопок изменения масштаба, кнопки «Переместить» и «Область», можно детально рассмотреть его.

При нажатии кнопки «Обзор» появляется диалоговое окно, позволяющее изменять азимут, высоту направления наблюдения и масштаб изображения. По умолчанию высота устанавливается равной 90° (т.е. наблюдатель смотрит прямо вверх), а масштаб – 100% (небесная сфера видна целиком). Максимальное увеличение – 7200%. При нажатии кнопок изменения масштаба «Вверх» или «Вниз» масштаб изображения соответственно увеличивается или уменьшается в два раза.

Навигацию по проекции звездного неба может осуществляться с помощью мыши. Если нажать на кнопку «Взгляд», указатель примет форму перекрестия. Если в этом режиме навести указатель на какую-нибудь точку небесной сферы и нажать на левую кнопку, то изображение станет таким, каким его видит стоящий на земле наблюдатель, если смотрит в направлении выбранной точки.

Если нажать на кнопку «Переместить», указатель примет форму ладони. Если теперь навести указатель на карту, нажать на левую кнопку и, удерживая ее, переместить указатель, то после того, как кнопка будет отпущена, изображение неба переместится вслед за курсором.

Нажатие на кнопку «Область» включает режим масштабирования. Если нажать левую кнопку мыши и, удерживая ее, переместить указатель, на карте появится прямоугольная область. После того, как кнопка будет отпущена, выделенная область увеличится в размерах и займет весь экран. Снова уменьшить масштаб можно с помощью кнопок изменения масштаба и диалогового окна «Обзор».

Звезды в планетарии отображаются небольшими кружками. Размер кружка соответствует видимой звездной величине звезды, а цвет – ее спектральному классу. Не стоит полагать, что размер условных кружков соответствует наблюдаемому угловому размеру звездного диска. У наиболее ярких звезд указываются название и соответствующая ей греческая буква.

Планеты обозначаются яркими кружками, размер которых соответствует их звездным величинам. Названия планет зеленого цвета. Солнце и Луна отображаются согласно своим угловым размерам в центре светлого круга, образуемого ими в атмосфере.

Наиболее яркие туманности, звездные скопления и галактики изображаются небольшими серыми пятнами в зависимости от своих звездных величин и угловых размеров.

Нажатием кнопки «Показать» открывается диалоговое окно. Оно позволяет включать и отключать отображение на экране звезд, планет, галактик и туманностей, контуров и границ созвездий, названий звезд, планет и созвездий, обозначений звезд, а также отображение сетки экваториальных или горизонтальных координат.

Для облегчения ориентирования по звездам планетарий может показать границы созвездий, утвержденных МАС (обозначаются тускло-голубыми линиями), контуры созвездий (желтые линии) и их названия (ярко-желтого цвета). Если же картину, показываемую планетарием, необходимо сделать наиболее приближенной к виду звездного неба, можно отключить изображение всех вспомогательных линий и названий.

Кнопка «Угол» позволяет измерить угловое расстояние между двумя точками небесной сферы. Для этого надо поместить курсор в одну из интересующих вас точек, нажать левую кнопку мыши и, удерживая ее, переместить курсор в другую точку, после чего отпустить кнопку мыши. Угловое расстояние между этими точками появится на экране и будет видно до последующего измерения или выхода курсора за границу изображения звездного неба.

Кнопка «Поиск» открывает диалоговое окно, в котором пользователь может ввести название интересующего его объекта. Нажатие кнопки «Найти» перемещает этот объект в центр экрана. Если объект не виден в том месте и в то время, которые установлены в качестве условий наблюдения, в диалоговом окне появляется соответствующая надпись. Чтобы увидеть интересующий вас объект, придется изменить время или место наблюдения. Если же объект можно увидеть на небесной сфере, но отображение объектов этого типа отключено, объект устанавливается в центр экрана и появляется надпись, приглашающая включить его отображение.

Нажатие кнопки «Объект» включает режим вывода дополнительной информации о небесных объектах. Если в этом режиме щелкнуть левой кнопкой мыши недалеко от какой-либо звезды, планеты или туманности, появится окно с информацией о названии объекта, небесных координатах, угловых размерах, звездной величине и других его характеристиках. Оно так же будет видно до последующего щелчка левой кнопкой мыши или выхода курсора за границу изображения звездного неба.

Нами разработаны задания для лабораторных работ по астрономии с использованием виртуального планетария. В зависимости от возможности пользоваться компьютерами на занятиях, эти задания могут поэтапно выполняться при изучении конкретных тем, либо будут по усмотрению преподавателя скомпонованы в одно-два лабораторных занятия по изучению виртуального планетария для будущих учителей астрономии. Большая часть этих заданий может выполняться в школе при изучении курса астрономии.

Приведем конкретные примеры некоторых тем, где могут использоваться компьютерные планетарии: изучение горизонтальных и экваториальных систем координат; изучение вида звездного неба, созвездий; изменение звездного неба в течение суток, в течение года на разных широтах; движение Солнца и Луны; изучение видимых движений планет, комет, астероидов; изучение систем счета времени; изучение законов Кеплера; подготовка к астрономическим наблюдениям, определение положений объектов предстоящего наблюдения.

Задания для работы с виртуальным планетарием:

1. Изучите инструкцию работы и панель управления виртуального планетария.
2. Установите координаты места наблюдения: азимут (A) 180° , высоту (h) 90° , масштаб (M) 100%. Опишите положение наблюдателя.
3. Используя окно «Показать», укажите названия созвездий и планет (отобразите их названия на экране). Научитесь отображать другие космические объекты.
4. Изменяя время в течение суток, пронаблюдайте изменение положения светил.
5. Увеличьте масштаб (300-400%) и изучите вид созвездий.
6. Изучите контуры (фигуры) созвездий и выпишите информацию о самых ярких звездах.
7. Какие созвездия сейчас восходят, заходят, кульминируют, находятся в зените? Какие созвездия являются незаходящими на вашей широте?
8. Сравните вид звездного неба, изменяя месяцы в течение полугода, в течение года.
9. Подсчитайте, используя измерение угловых расстояний, сколько раз нужно отложить «высоту ковша» Большой медведицы от Дубхе (α -Большой Медведицы), чтобы найти Полярную звезду.
10. Установите широту точки наблюдения на экваторе. Изучите вращение неба в течение суток.
11. Установите широту точки наблюдения на северном полюсе. Изучите вращение неба в течение суток.
12. Установите возможности наблюдения планет сегодня. Пронаблюдайте положение планет в течение года. В каких созвездиях они находятся? Сделайте выводы.

13. Определите угловые расстояния между планетами (не менее 3-х пар планет) на дату наблюдения.
14. Определите даты ближайших западных и восточных элонгаций Венеры и Меркурия, используя кнопку «Угол». Определите синодические периоды этих планет и подтвердите их расчетами.
15. Определите изменение координат Солнца в течение года. Через какие созвездия оно проходит в течение года? В каких созвездиях оно находится в дни весеннего равноденствия (21.03), летнего солнцестояния (22.06), осеннего равноденствия (23.09), зимнего солнцестояния (22.12). В каком направлении движется Солнце в течение года? (Изменяйте дни).
16. В каком направлении смещается Луна в течение месяца? (изменяйте дни). Пронаблюдайте в течение месяца за фазами Луны. Определите координаты Солнца и Луны в новолунии, первой четверти, полнолунии, последней четверти. Почему не произошли солнечное и лунное затмения? Подтвердите данными наблюдений.
17. Определите звездное время на начало суток в Могилеве сегодня. Определите звездное время в Гринвичскую полночь сегодня. Сравните, сделайте выводы (используйте явление кульминации).

Таким образом, использование виртуального планетария в преподавании астрономии позволяет:

- повысить мотивацию студентов по изучению дисциплины и индивидуализировать их работу,
- увеличить интерес к учебному предмету,
- сделать процесс обучения более наглядным, запоминающимся, понятным, эмоциональным;
- дает возможность моделирования процессов,
- студент становится участником событий, компьютерного эксперимента,
- способствует улучшению пространственного представления обучающихся;
- увеличивает самостоятельную составляющую в обучении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гомулина, Н.Н. Открытая астрономия 2.6. / под ред. В. Сурдина. – М.: ООО «Физикон», 2005.