

УДК 52:37.016

Наталья Николаевна Выборова  
г. Шадринск

## Использование программы Stellarium при изучении астрономии в школе и вузе

В 2017 году в учебные планы средних общеобразовательных школ вернули учебный предмет, без которого сложно сформировать научное мировоззрение, развивать мышление и представления об окружающем мире – астрономию. Изучение астрономии невозможно без проведения наблюдений за реальными космическими телами. Не все образовательные учреждения имеют планетарии, телескопы, бинокли и другую технику для организации таких наблюдений. Решить указанную проблему помогают современные компьютерные технологии. В данной статье автор рассматривает возможности программы Stellarium для организации наблюдений за Солнцем, Луной, планетами солнечной системы, метеорными телами и кометами, а так же приводит разработку конкретной лабораторной работы по астрономии с использованием указанной программы. Статья будет интересна всем, занимающимся проблемами методики преподавания астрономии в школе и вузе.

**Ключевые слова:** Астрономия, планетарий, наблюдения, Солнце, Луна, планеты солнечной системы, созвездия, метеорные тела, кометы.

Natalia Nikolaevna Vyborova  
Shadrinsk

## Using the program Stellarium in the study of astronomy at school and university

In 2017, the curriculum was returned to the curricula of secondary schools, without which it is difficult to form a scientific worldview, develop thinking and ideas about the world around us - astronomy. The study of astronomy is impossible without observing real cosmic bodies. Not all educational institutions have planetariums, telescopes, binoculars and other equipment for organizing such observations. Modern computer technologies help to solve the specified problem. In this article the author considers the possibilities of the Stellarium program for the organization of observations of the Sun, the Moon, planets of the solar system, meteoric bodies and comets, and also gives development of concrete laboratory work on astronomy with use of the specified program. Article will be interesting to all, dealing with problems of a technique of teaching astronomy at school and higher education institution.

**Keywords:** Astronomy, planetarium, observations, the Sun, the Moon, the planets of the solar system, constellations, meteoric bodies, comets.

В 2017 году в школы в качестве обязательного самостоятельного предмета возвращается астрономия – наука, которая отвечает за формирование мировоззрения, дает представление о мире и о месте человека во Вселенной, способствует развитию у школьников понимания космической навигации и геодезии. Это повлекло и изменение учебного плана в вузе, у студентов, обучающихся по профилю «Математика» и «Физика» направления подготовки – педагогическое образование появились предметы «Астрономия» и «Теория и методика обучения и воспитания (астрономия)». Как и для любого другого предмета, будь то математика, физика или русский язык, для преподавания астрономии необходимы учебные пособия. Но учитывая специфичность предмета, можно сделать вывод, что одного учебника для понимания астрономии школьником и студентам будет недостаточно, кроме того, астрономия – наука, изучать которую без наблюдений за звездным небом невозможно. Для организации наблюдений, обучения учащихся навигации по звездному небу существуют планетарии [1,4]. К счастью, планетарий есть и в нашем вузе, но далеко не каждая школа может себе позволить установку такого оборудования. В век информационных компьютерных технологий мы имеем большое количество разнообразных программ для любительского изучения космоса. Такие программы могут помочь и в преподавательской работе. Одна из них – Stellarium. Программа создана французским программистом Фабианом Шеро, проект был запущен летом 2001 года.

Stellarium – это свободный планетарий, он отображает реалистичное небо в 3D таким, каким его видит человек невооруженным глазом, в бинокль или телескоп.

Планетарий Stellarium позволяет насладиться красотой космоса не выходя из дома. Программа обладает рядом особенностей, которые выделяют её среди прочих. Она включает в себя стандартный каталог, который содержит более 600 тысяч звёзд, 80 тысяч объектов глубокого космоса, звёздные скопления и изображения созвездий, планеты Солнечной системы и их спутники. Также существует возможность подключения дополнительных каталогов. В программе Stellarium очень реалистичны Млечный путь, атмосфера, закаты и рассветы. Удобный интерфейс программы включает в себя: мощное масштабирование, контроль хода времени, проекцию «рыбий глаз» для проецирования изображения на купол планетария, развитую систему управления клавиатурой и многое другое. При работе с программой пользователь может на своё усмотрение включить или выключить отображение экваториальной и азимутной сетки, метеоры, ландшафты с поддержкой разнообразных скинов. Также в программе отображаются хвосты комет, мерцание звёзд, симуляция появления новых звёзд и затмений. Планетарий Stellarium обладает широкими настройками, а также возможностью расширения стандартных параметров. Пользователь может добавлять собственные космические объекты, земные ландшафты, изображения созвездий и, что очень удобно для учителя, сценарии, которые можно разрабатывать в соответствии с темой и длительностью урока.

Мы рассмотрим возможности программы Stellarium для организации наблюдений при изучении курса астрономии.

1. Наблюдения за Солнцем включают в себя определение направления (азимуты) и времени восхода и захода, максимальной высоты (угла) Солнца над горизонтом, продолжительности дня, вечерних и утренних сумерек. Время восхода определяется по местному времени в момент появления солнечного диска над горизонтом, а время захода – при исчезновении за горизонтом. Одновременно определяют азимут восхода и захода Солнца по азимутальной сетке. Начало утренних сумерек устанавливаются по исчезновению наиболее ярких звёзд, а окончание вечерних сумерек – по их появлению. Промежуток времени от восхода до захода Солнца считается продолжительностью дня. Ночь начинается с окончания вечерних сумерек и оканчивается с началом утренних.

Высота Солнца над горизонтом изменяется в течение года. Её можно определить по экваториальной сетке.

Солнечная активность проявляется в ряде различных образований. Наиболее доступные из них – солнечные пятна. Количество солнечных пятен, характер их движения, размеры, расположение на диске Солнца также можно оценить с помощью указанной программы.

2. Луна – единственный естественный спутник Земли. Являясь холодным телом, она светит отраженным солнечным светом. Вследствие изменения в пространстве взаимного положения Земли, Солнца и Луны в разное время мы видим то меньшую, то большую освещенную часть лунной поверхности – происходит смена лунных фаз. Различают четыре основные фазы – новолуние, первая четверть, полнолуние и последняя четверть. Вследствие того, что период вращения Луны вокруг своей оси равен периоду ее обращения вокруг Земли, луна всегда обращена к нам одной стороной [5].

Даже невооруженным взглядом видно, что поверхность Луны неоднородна. Впервые поверхность Луны в телескоп изучил Галилей. Он увидел горные хребты, кольцевые горы (кратеры), огромные равнины, которые назвал морями. При длительном наблюдении за Луной можно заметить, что она постепенно перемещается из одного созвездия в другое с запада на восток. С движением Луны вокруг Земли связаны замечательные явления – солнечное и лунное затмения. С помощью программы можно определить время восхода и захода Луны, азимуты этих моментов, фазы Луны, высоту над горизонтом, изучить формы рельефа Луны, установить изменение положения Луны на небосводе и обозначить путь ее перемещения по созвездиям, наблюдать суточное смещение Луны, определить продолжительность лунных суток.

3. Планеты солнечной системы представляют собой холодные, темные шарообразные космические тела, сопоставимые по своим размерам с Землей. Они видны нам потому, что их освещает Солнце. Чем дальше планета расположена от Солнца, тем она хуже освещена и менее заметна. Планета, в отличие от звезд, не занимают постоянного положения на небе, а изо дня в день перемещаются по небосводу. Яркие планеты, видимые невооруженным глазом, резко отличаются от звезд не только заметными перемещениями по небу, но и своим немерцающим светом, более ярким блеском (Венера).

Перемещение планет на фоне звездного неба происходит вследствие их движения по своим орбитам вокруг Солнца. Оно заметно при достаточно длительных (несколько недель) наблюдениях. Условия видимости планет зависят от их расположения на небе относительно Солнца и Земли. Такое взаимное расположение Солнца, Земли и планет называется конфигурациями. У нижних и верхних планет конфигурации различны [3].

Программа позволяет найти на звездном небе все планеты солнечной системы, изучить созвездия, в которых располагаются планеты во время наблюдения, определить цвет и блеск, звездную величину, фазу планеты, оценить ее перемещение по материалам наблюдения в течение года.

4. В небе Северного полушария Земли невооруженным глазом видно около 3000 звезд. Вся небесная сфера разделена на 88 созвездий, которые можно находить по характерному для них расположению звезд. Разные созвездия отличаются по количеству, яркости и взаимному расположению звезд. Звезды в созвездиях обозначаются буквами греческого алфавита в порядке убывания их блеска. Для обозначения относительного блеска звезд разработана шкала звездных величин, основанная на возможности восприятия их света глазами. Очень ярких звезд нулевой и первой звездной величины всего лишь 24 на всем небе. Кроме блеска звезды характеризуются цветом.

Положение звезд на небе относительно друг друга изменяется очень медленно в течение тысячелетий. В результате вращения Земли вокруг своей оси и движения по орбите вид звездного неба изменяется как в течение суток, так и в разные периоды года.

Знание основных созвездий и ярких звезд необходимо для изучения движения планет, наблюдения метеоров, комет, а также ориентирования в пространстве и во времени, на Земле и в космосе.

Программа позволяет найти на звездном небе характерные для периода наблюдений звезды и созвездия, провести наблюдения за ними, изучить суточное вращение звездного неба, определить время восхода и захода заходящих звезд и созвездий, изучить зодиакальные созвездия.

5. В межгалактическом пространстве движется неисчислимо количество мелких тел, называемых «метеорными телами». Двигаясь по своим орбитам вокруг Солнца, метеорные тела иногда пересекают орбиту Земли. При вторжении в атмосферу Земли они сгорают, образуя яркие вспышки. Кроме отдельных метеорных тел вокруг Земли движутся целые их скопления, называемые метеорными потоками. Каждый метеорный поток имеет свой радиант (точка образования метеорного потока). По названию созвездия, в котором помещается радиант, носит название и метеорный поток. При наблюдении за метеорными потоками оценивается направление их движения, блеск, продолжительность полета, время наблюдения, радиант.

6. Время от времени на звездном небе появляются кометы, имеющие вид небольшого туманного пятна со светлым хвостом. Они наблюдаются только вблизи Солнца, большинство комет принадлежит солнечной системе, т.е. они обращаются вокруг Солнца по весьма вытянутым орбитам. Период обращения комет различен.

С помощью программы можно организовать и лабораторные работы по астрономии [2]. В качестве примера приведем методическую разработку лабораторной работы по теме «Созвездия северного полушария»

*Цель:* научиться находить основные созвездия северного полушария.

*Оборудование:* ПК с программой STELLARIUM.

Задания для выполнения:

1. Научитесь определять основные созвездия северного полушария: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Гончие Псы, Дракон, Лира, Лебедь, Геркулес, Волосы Вероники, Северная Корона, Цфефй, Кассиопея, Андромеда, Персей, Пегас, Возничий, Орион.

2. Заполните таблицу 1

Таблица 1

Созвездия северного полушария

Созвездие	Площадь	Количество звезд	Нахождение созвездия в указанную дату и время наблюдения	Наиболее яркие звезды созвездия

3. Найдите наиболее яркие звезды северного полушария: Сириус, Арктур, Вега, Капелла, Ригель, Процион, Бетельгейзе, Альтаир, Альдебаран, Антарес, Поллукс, Денеб, Регул, Полярная звезда.

4. Для указанных в задании 3 звезд заполните таблицу 2

Таблица 2

Самые яркие звезды

Звезда	Созвездие	Расстояние, св.лет	Звездная величина

5. Найдите зодиакальные созвездия: Водолей, Рыбы, Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог.

6. Заполните таблицу 3

Таблица 3

Зодиакальные созвездия

Созвездие	Количество звезд	Время нахождения Солнца в созвездии

*Контрольные вопросы:*

1. Что такое созвездие?
2. Сколько всего созвездий на небесной сфере?
3. Сколько созвездий можно наблюдать на территории нашей страны?
4. Что такое зодиакальные созвездия?
5. Какая звезда является самой яркой звездой земного неба?
6. Какие звезды северного полушария образуют летне-осенний треугольник?
7. Наиболее заметное созвездие зимнего периода?
8. Приведите примеры невосходящих светил для Шадринска. Обоснуйте свой выбор.
9. Приведите пример незаходящих светил для Шадринска. Обоснуйте свой выбор.
10. Какие созвездия северного полушария являются наиболее большими по площади?
11. Какие созвездия северного полушария являются наиболее большими по количеству звезд?

12. Приведите примеры звезд, которые принадлежат одновременно двум созвездиям.

13. Познакомьтесь с легендами о созвездиях северного полушария.

14. Приведите примеры созвездий, наблюдаемых только в южном полушарии.

15. Приведите примеры созвездий, наблюдаемых только в северном полушарии.

Таким образом, занятия по астрономии с использованием программы Stellarium становятся более интересными и насыщенными, нежели обучение по учебникам и картам звёздного неба. Надо так же понимать, что астрономия для учащихся может стать не просто школьным или вузовским предметом, но и своеобразным увлечением. То есть это уже не просто занятие, на котором нужно учить и запоминать материал, а время отдыха от такого рода умственных нагрузок. Ведь ни для кого не секрет, что то, что интересно, то запоминается само по себе. Программа Stellarium поможет учителю и преподавателю сделать из урока астрономии интересное и захватывающее юные умы учеников путешествие в космос к планетам и звёздам нашей Вселенной. Необходимо только скачать и установить программу, ввести свои координаты и исследовать небо!

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Астрономия : учеб. пособие / М.М. Дагаев [и др.]. – М. : Просвещение, 2018. – 384 с.
2. Выборова, Н.Н. Астрономия : учеб.-метод. пособие / Н.Н. Выборова, С.П. Злобина. – Шадринск : ШГПУ, 2018. – 112 с.
3. Бережной, А.А. Солнечная система / А.А. Бережной. – М. : ФМЛ, 2017. – 694 с.
4. Карта звездного неба. – М. : ДМВ, 2015. – 895 с.
5. Шевченко, В.В. Луна и ее наблюдение / В.В. Шевченко. – М. : Наука, 1983. – 67 с.

#### REFERENCES

1. Dagaev M.M., et al. *Astronomiya: ucheb. posobie* [Astronomy]. Moscow: Prosveshchenie, 2018. 384 p.
2. Vyborova N.N., Zlobina S.P. *Astronomiya: ucheb.-metod. posobie* [Astronomy]. Shadrinsk: SHGPU, 2018. 112 p.
3. Berezhnoj A.A. *Solnechnaya sistema* [Solar system]. Moscow: FML, 2017. 694 p.
4. *Karta zvezdnogo neba* [Star sky map]. Moscow: DMB, 2015. 895 p.
5. Shevchenko V.V. *Luna i ee nablyudenie* [The moon and its observation]. Moscow: Nauka, 1983. 67 p.

#### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:**

Н.Н. Выборова, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физико-математического и информационно-технологического образования, ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет», г. Шадринск, Россия, e-mail: fmf-shgpi@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7966-1041.

#### **INFORMATION ABOUT THE AUTHOR:**

N.N. Vyborova, Ph. D. in Pedagogical Sciences, Associate Professor at the Department of Physical, Mathematical and Information Technological Education, Shadrinsk State Pedagogical University, Shadrinsk, Russia, e-mail: fmf-shgpi@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7966-1041.