

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОС-
УДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физики и методико-
информационных технологий

**Разработка контрольно-измерительных
материалов по астрономии
в школьном курсе физики**

АВТОРЕФЕРАТ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
БАКАЛАВРА

студентки 4 курса 461 группы
направления подготовки 44.03.01
«Педагогическое образование»,
профиль «Физика»
физического факультета
Мухамбетовой Розы Кинжигалиевны


Научный руководитель:
старший преподаватель



20.06.2016г.

М.Н. Нурлыгаянова

Зав. кафедрой ФиМИТ,
д.ф.-м.н., профессор



Б.Е. Железовский

Саратов 2016

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в преподавании многих предметов естественно-научного цикла наметился кризис. Произошедшее в 2004 году сокращение часов, выделяемых в Федеральном базисном учебном плане на их изучение привело к исключению одночасовых предметов, в том числе и астрономии. Согласно Федеральному компоненту государственного общего образования по физике первого поколения отдельные астрономические вопросы были включены в содержание курсов физики, естествознания и географии [30]. При этом не всегда в учебниках, утвержденных федеральным перечнем и рекомендованных к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, достойным образом и в полном объеме вопросы астрономии были освещены [31].

Современный подход к обучению предполагает более широкий и разнообразный спектр образовательных услуг. Он связан с использованием средств других современных технологий, требующих перестройки стереотипов традиционного обучения, формирования нового мышления, изменение менталитета современного педагога и обучаемых, что трудно даётся «самопостижением». Актуальность современных педагогических технологий подтверждается их активным внедрением в практику в учебные заведения.

В многочисленных выступлениях и публикациях Е.П. Левитана [19] указывается на то, что астрономические знания необходимы подрастающему поколению, по следующим причинам:

- во-первых, современная астрономическая наука переживает невиданный ранее период расцвета, непрерывно обогащаясь открытиями;
- во-вторых, новые открытия астрономии и космологии выходят далеко за рамки этой науки, представляя огромный интерес для всего естествознания;

- в-третьих, изучение Вселенной имеет первостепенное мировоззренческое значение;
- в-четвёртых, человечество вступило в космическую эру, современники которой должны представлять себе, с какой целью и как происходит освоение космоса.

Цель: разработка КИМ к курсу физики с астрономическим содержанием, а именно создание лабораторных работ с помощью виртуального планетария «Stellarium», тестов с автоматизированным результатом проверки с использованием Google-форм, формы для заполнения лабораторных работ.

Задачи:

- проанализировать теоретический материал по темам, предложенным на практические и лабораторные занятия;
- изучить возможности с компьютерной программой «Stellarium»;
- разработать описание к лабораторным работам (название, цель, оборудование, описание, задания, контрольные вопросы);
- выполнить пример расчёта для одного разработанного варианта с помощью рассмотренных в теоретической части методов;
- познакомиться с сервисом Google-формы для создания тестов, Google-Дос для оформления лабораторных работ;
- научиться редактировать документы Google;
- научиться опубликовывать тесты для общего доступа и размещения их на сайте, а также отправки по электронной почте;
- научиться использовать условное форматирование и логические функции для проверки результатов тестирования.

Основная часть

В настоящее время реформирование образования обусловлено необходимостью социально-экономических преобразований в России и новых взаимоотношений между странами мира. Соответствующий мировым требованиям уровень подготовки выпускников должна обеспечить общеобразовательная

школа. Интеграционные процессы в науке отражаются в содержании образования, при этом они регулируются общественными, коллективными и личностными факторами, которые необходимо учитывать при построении содержания образования. В условиях гуманизации образования личностно-групповой фактор становится определяющим при разработке содержания образования [30]. Удовлетворение познавательных потребностей личности на основе ее предрасположенности, с учетом возможностей и способностей ставит задачу определения подходов вариативного формирования естественнонаучного образования в общеобразовательных учреждениях. Определение технологий целостного представления содержания образования для различных групп с учетом личностных запросов, требует глубокого анализа процессов интеграции научного знания и определение механизмов адаптации научного содержания в образовательный процесс.

В педагогике интеграцию необходимо рассматривать как объективный процесс, сориентированный на целостное формирование, развитие и воспитание личности с учетом ее познавательных намерений, способностей и возможностей. Этот процесс имеет ступени развития, структуру деятельности, результат деятельности. В состав естественнонаучного образования входит изучение основ естественных наук, представленных в общеобразовательном учреждении интегрированным курсом естествознания и курсами физики, химии, географии, биологии. В предметы естественнонаучного цикла, представленных в образовательных стандартах первого и проекте второго поколений, астрономия, как самостоятельный предмет не включена, несмотря на то, что она имеет для подрастающего поколения, живущего в постиндустриальном информационном обществе, большое общеобразовательное и мировоззренческое значение.

В основной школе, рассматривался вопрос о Солнце и звёздах, как источнике энергии, только в ознакомительном плане. В средней школе при изучении физики на базовом уровне в раздел «квантовая физика и элементы астрофизики» включались следующие понятия: Солнечная система; Галактика;

звёзды и источники их энергии; масштабы Вселенной. К материалу, который подлежит изучению, но не входит в требование уровни подготовки выпускников, отнесены следующие вопросы: современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд; применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. При обучении физике на профильном уровне в разделе «Строение Вселенной» все элементы, перечисленные для базового уровня, являются обязательными, а так же обязательным является изучение следующих элементов содержания образования: другие галактики; «красное смещение» в спектрах галактик.

На всех уровнях обучения в средней школе обязательным является наблюдение и описание движения небесных тел. При изучении вопросов астрономии обязательным является компьютерное моделирование движения небесных тел, пример данной модели имеется в структуре учебной программы «Живая физика». Таким образом, были предприняты попытки обеспечения учащихся общеобразовательных учреждений необходимым минимумом астрономических знаний посредством перенесения части астрономического материала в курс физики в средней школе. При этом возникла новая проблема: объем и содержание астрономических знаний, предлагаемых различными авторскими программами существенно отличаются. Кроме того, включение вопросов астрономии в курс физики обладает рядом положительных достоинств, так как формирует новую систему физических и астрономических знаний в единстве. С другой стороны, снижается объём, глубина и систематичность знаний о космических объектах и явлениях.

Профильная дифференциация в средней школе приводит к тому, что в старших классах изучение основ астрономии осуществляется по значительно отличающимся друг от друга учебно-методическим комплектам, в которых до 2009 года, за редким исключением, не было самостоятельной главы «Строение Вселенной», не все программы и учителя самостоятельно или на основе рекомендаций, представленных В.А. Касьяновым и разработанным им пособием, включали материал астрофизической направленности.

Таким образом, несмотря на то, что в качестве отдельного предмета астрономия в основной школе не изучается, ее элементы присутствуют в программах курса физики основной и старшей профильной школы. Разрозненность и несогласованность изучения астрономического материала (таблицы 1, 2) приводит к тому, что уровень и качество знаний учащихся, оканчивающих основную школу, так и остаётся довольно низким, а тот минимум астрономического образования (базовый уровень – 6 часов, профильный – 10 часов), который согласно стандартам второго поколения будет реализован в старшей школе, реализуют учителя, не владеющие методикой преподавания астрономии.

Процесс обучения астрономии в общеобразовательном учреждении подчиняется общим законам и закономерностям дидактики, но имеет и свои специфические особенности, которые обязательно должны быть учтены учителем при конструировании процесса обучения астрономическим знаниям. К таким особенностям относятся:

- значительная роль астрономических знаний в формировании целостной естественнонаучной картины мира;
- широкие межпредметные связи школьного предмета астрономии с физикой, географией, математикой, химией;
- специфичность восприятия и изучения астрономических объектов (размеры космических тел и их удаленность от исследователя не позволяют непосредственно изучать астрономические объекты, подвергать их измерениям, проводить наблюдения, и т.п.).

Систему астрономических знаний составляют следующие структурные компоненты: явления, объекты и факты, основой которых являются наблюдения; понятия и закономерности, формируемые в результате анализа явлений, объектов, фактов; теории, объясняющие явления, факты, закономерности; естественнонаучная картина мира. Астрономические знания по сути своей являются знаниями естественнонаучными, но, в то же время и обладают определенной спецификой:

- факты, полученные в результате наблюдений, не могут быть объяснены

без привлечения физических законов и теорий;

- описания астрономических явлений, происходящих, например, в недрах звезд (то есть для построения модельной гипотезы), «приходится использовать весь аппарат современной теоретической физики: термодинамику, гидро- и газодинамику, магнитогидродинамику, ядерную физику и другие ее разделы» [11, с.3].

Полноценное усвоение астрономических знаний возможно лишь на теоретическом уровне с опорой на физические законы. Что учтено в Федеральном компоненте государственного стандарта второго поколения, предполагающего завершать изучение курса физики мировоззренческим разделом «Строение Вселенной», расширять систему астрономических знаний за счет внеурочной работы по физике.

В средней школе продолжается формирование астрономической картины мира, что нашло отражение в стандартах первого и второго поколения. Проанализируем наполнение учебников для средней школы материалом астрономического содержания.

Учебник по физике для общеобразовательных учреждений (классов) с углубленным изучением предмета для 11 класса авторов Ю.И. Дика, О.Ф. Кабардина, В.А. Коровина, В.А. Орлова, А.А. Пинского [34] включает раздел «Строение и эволюция Вселенной».

Учебник выпуска 2009 года переработан и дополнен в соответствии с требованиями Федерального компонента государственного стандарта по физике второго поколения. В учебниках усовершенствовано изложение глав и параграфов, их содержание упрощено и приближено к возможностям учеников, но научный уровень издания при этом не снижен. Помимо этого, увеличено число задач и примеров их решения.

Из анализа содержания астрономического материала, изучаемого на завершающем этапе обучения физики видно, что он содержит большое количество сложных понятий, расположенных в одном параграфе и рассчитанных на

изучение в течение одного академического часа. В таких условиях сформировать даже несложные астрономические понятия у учащихся выпускного класса очень сложно. Тем более не все учебные пособия содержат задачи и задания на закрепление изложенного материала, а вопросы, приведенные после параграфов, направлены только на воспроизведения и не позволяют переработать материал.

Задача педагога - разработать КИМ, обеспечивающие адекватность и объективность оценки достижений обучающегося (учебных, исследовательских, творческих, личностных) с позиций освоения содержания дисциплины (предметных и метапредметных знаний) и ведущих видов учебно-познавательной деятельности. КИМ используются на урочных занятиях, но лабораторные работы можно проводить и на внеурочных часах. В начале XXI века астрономия стала одним из лидеров современного естествознания. 2009 год объявлен ЮНЕСКО Международным годом астрономии. Формирование у учащихся астрономической картины мира, изучение основ астрофизики является важной задачей современной школы. При изучении курса астрономии особый интерес представляет использование программного обеспечения для компьютерного сопровождения данного курса.

Stellarium – свободный виртуальный планетарий, с открытым исходным кодом, доступный в соответствии с GNU General Public License для платформ Linux, Mac OS X, Microsoft Windows, Symbian, Android и iOS (в последних трех как Stellarium Mobile). Начиная с версии 0.10.0 программа использует технологии OpenGL и Qt (до версии 0.10.0 использовались технологии OpenGL и SDL), чтобы создавать реалистичное небо в режиме реального времени. Со Stellarium возможно увидеть то, что можно видеть средним и даже крупным телескопом. Также программа предоставляет наблюдения за солнечными затмениями и движением комет.

Stellarium создан французским программистом Фабианом Шеро, который запустил проект летом 2001 года. Среди разработчиков можно назвать также Bogdan Marinov, Alexander Wolf, Timothy Reaves, Guillaume Chéreau,

Georg Zotti, Ferdinand Majerech, Jörg Müller, Marcos Cardinot, Florian Schaukowitsch.

Программа имеет в своём арсенале огромное количество информации, необходимой для проведения занятий по астрономии. Структуру программы можно представить в виде двух частей: внутреннее содержание (информация о небесной сфере) и внешняя оболочка (интерфейс).

Небесная сфера:

- Более чем 120 000 звёзд из каталога Гиппарха (всего более 600 000 звёзд в стандартном каталоге программы, 210 миллионов звёзд с дополнительными каталогами).
- Планеты всей солнечной системы и их главные спутники.
- Астеризмы и художественные изображения созвездий.
- Изображения туманностей (полный каталог Мессье).
- Реалистичный Млечный Путь.
- Панорамные пейзажи, туман, атмосфера и реалистичные закаты, восходы Солнца и затмения.

Интерфейс:

- Стандартный перспективный, широкоугольный (рыбий глаз) и сферический способы проектирования.
- Возможность увеличения изображения.
- Управление временем, возможность написания своих скриптов.
- Управление телескопом.
- Визуализация.
- Возможность выбора проекций.
- Экваториальная, эклиптическая, галактическая и азимутальная сетки.
- Возможность выбора ландшафта или его отключения.
- Визуализация эффектов атмосферной рефракции и экстинкции.

- Визуализация вспышек ярких исторических сверхновых и новых звёзд.
- С изменением времени изменяются очертания созвездий.
- Начиная с версии 0.8.0 Stellarium доступен на больше чем 40 языках (в том числе на русском).

Помимо названных достоинств программы, имеют место некоторые особенности, которые можно отнести к ограничениям, хотя скорее наличие этих особенностей связано с невозможностью реализовать всё желаемое без ущерба для размера и скорости работы программы. Не соблюдается отображение реальной поверхности в определённой точке планеты. Например, можно задать место наблюдения с поверхности океана, и при этом ландшафт останется, как при наблюдении с материка. То же самое будет, если и вовсе переместиться на другую планету. Менять ландшафт приходится вручную.

Данная программа даже в последних версиях представляет все небесные объекты в виде сфероидов (например, такие несферические объекты, как спутники Марса.)

Ряд двойных звёзд (например, Сириус) отображается одиночными.

Следует отметить также, что названное программное обеспечение является свободно распространяемым, что, на наш взгляд, сводит все недостатки на «нет».

Для изучения звезд и созвездий с успехом можно применять электронный планетарий Stellarium. Программа Stellarium является бесплатной и может быть загружена с сайта www.stellarium.org. В настоящее время последней версией программы является версия 0.14.3.

Stellarium – это приложение, которое представляет собой настольный планетарий, который способен в online режиме демонстрировать 3D проекцию реального неба со всеми звездами. Суть программы в том, чтобы создать изображения и картины, которые нам доступны лишь при использовании телескопа, бинокля или же других приборов, расширяющих возможности человеческого глаза. Все картины, которые создаются приложением Стеллариум отличаются

высочайшем качеством реализма и радуют каждого, кто их просматривает. Другими словами, представленное приложение – это учебное пособие, которое можно использовать в качестве учебника для расширения сознания ребенка любого возраста. Программа содержит огромное количество информации и данных об астрономических объектах, что позволяет использовать, как астрономам-любителям, так и профессионалам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Роль школы не ограничивается сообщением определенного минимума знаний, важно так же, что школьное образование развивает интерес учащихся к вопросам мироздания. Возращение астрономического материала в содержание курса физики, согласно ФГОС второго поколения способствует:

1) научному изложению отдельных астрономических вопросов в свете современных физических воззрений;

2) диалектико-материалистическому истолкованию астрономических явлений, понятий, законов, теорий, в процессе которого учащиеся на конкретном астрономическом материале курса физики подводятся к некоторым обобщениям философского характера;

3) приучению учащихся к использованию ранее изученных как в основной школе, так и в 10 и 11 классах обобщений для относительно самостоятельного истолкования изучаемых астрономических явлений и закономерностей, изучаемых в завершающих разделах «Строение и эволюция Вселенной» (основная школа) и «Строение Вселенной» (средняя школа).

В ходе работы было исследовано программное обеспечение «Stellarium» для компьютерного сопровождения курса астрономии, изучен необходимый теоретический материал. Результатом работы следует считать разработанные контрольно-измерительные материалы по курсу, а именно созданные компьютерные лабораторные работы. Примеры их выполнения и оформления, а также достаточное количество вариантов приведено в практической части работы. Также изучены и реализованы возможности онлайн-сервисов Google для созда-

ния КИМ к разделу с астрономическим содержанием. Оптимизировать учебный процесс позволяет обращение к новым подходам и технологиям, опирающимся на инструментарий Web 2.0. Одним из таких наборов современных инструментов для общения и совместной работы является Google Docs, который помогает школьникам получать навыки. Google Docs не требует дополнительного аппаратного оборудования, программного обеспечения. Кроме того, они бесплатны для учебных заведений. Google Docs позволяет организовывать более качественное преподавание, обучение и создание проектов различного уровня. Современные технологии web 2.0 имеют большое общеобразовательное и развивающее значение. Они не только углубляют и расширяют знания учащихся, но и способствуют также расширению культурного кругозора, эрудиции школьников, развитию их творческой активности, эстетических вкусов и, как следствие, развивают мотивацию к получению новых знаний. Современные технологии повышают интерес к обучению, побуждают ребят к самостоятельной работе на уроках, и постоянному поиску чего-то нового. В перспективе необходимо расширять контрольно-измерительные материалы, например, увеличивая количество самих работ и вариантов исходных данных.