



<http://LLL21.petrso.ru>

<http://petrsu.ru>

Издатель

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Петрозаводский государственный университет»,
Российская Федерация, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33

Научный электронный ежеквартальный журнал
НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: XXI ВЕК

Выпуск 1 (9).
Spring 2015

Главный редактор
И. А. Колесникова

Редакционный совет

О. Грауманн
Е. В. Игнатович
В. В. Сериков
С. В. Сигова
И. З. Сковородкина
Е. Э. Смирнова
И. И. Сулима

Редакционная коллегия

Т. А. Бабакова
Е. В. Борзова
А. Виегерова
С. А. Дочкин
А. Клим-Климашевска
Е. А. Маралова
А. В. Москвина
А. И. Назаров
Е. Рангелова
А. П. Сманцер

Служба поддержки

А. Г. Марахтанов
Е. Ю. Ермолаева
Т. А. Каракан
Е. В. Петрова
Ю. Ю. Васильева
Е. Н. Воротилина

ISSN 2308-7234

Свидетельство о регистрации СМИ Эл. № **ФС77-57767** от 18.04.2014

Адрес редакции

185910 Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33, каб. 254а
Электронная почта: LLL21@petrsu.ru

УДК 371.84**НОВИЧОНОК** Артем Олегович

руководитель Лаборатории астрономии ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет» (Петрозаводск)

*artnovich@inbox.ru***СКОРИКОВА** Ниёле Станиславовна

инженер кафедры физики твердого тела физико-технического факультета ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет» (Петрозаводск)

nielev@petrsu.ru

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ АСТРОНОМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ НЕПРЕРЫВНОСТИ И ВАРИАТИВНОСТИ

Аннотация: в статье представлен анализ современного состояния дополнительного астрономического образования школьников в России в ситуации исключения предмета из обязательной школьной программы. Рассмотрены аспекты (плюсы и минусы) потенциально массового возвращения предмета в школы. Обоснована актуальность астрономического просвещения в условиях современного мира. Показаны основные возможности, имеющиеся у школьников для получения астрономических знаний. Это школьные и городские кружки, олимпиады школьников, победители которых получают возможность поступать в ведущие вузы страны на льготных условиях. Занятия в планетариях, экскурсии астрономической направленности в обсерватории, музеи, университеты; наблюдения интересных или редких астрономических явлений; самостоятельная работа в Интернете. Предложены пути дальнейшего развития системы астрономического просвещения школьников: модернизация астрономического компонента в существующих общеобразовательных предметах, в первую очередь обществознания, географии и физики; увеличение количества и улучшение качества русскоязычной популярной литературы, повышение престижа науки и ученых в целом по стране. Авторами описан опыт Петрозаводского государственного университета по созданию астрономического кружка для школьников с 1-го по 11-й класс. Показаны структура курса (разделение школьников на две возрастных группы, концентричность и цикличность программ, вариативность форм проведения занятий, среди которых важную роль играет научно-исследовательская работа), используемые средства обучения. Проанализированы возникшие проблемы и предложены возможные пути их решения. Указаны предполагаемые направления развития предложенной образовательной программы. Авторы подчеркивают роль реализации различного рода астрономических проектов для школьников в контексте непрерывного естественно-научного образования и формирования качественного контингента будущих студентов вузов.

Ключевые слова: астрономическая грамотность, просвещение, непрерывное образование, обсерватория, астроклуб, планетарий, школьный кружок, школьная олимпиада.

**Novichonok A.
Skorikova N.**

STATE AND PROSPECTS OF ADDITIONAL ASTRONOMY EDUCATION OF SCHOOL STUDENTS IN RUSSIA: CONTINUITY AND VARIABILITY

Abstract: the paper analyzes the current state of astronomy education at schools in Russia in the situation when the subject is withdrawn from the curriculum. The authors examine the pros and cons of potential subject's reintroduction and justify the relevance of astronomy education in the modern world. Moreover, the paper shows the main options available to school students to acquire the knowledge of astronomy such as: school and city clubs, academic competitions (winners have an opportunity to enter leading Russian universities on special terms), planetarium classes, astronomy excursions to the observatories, museums and universities, observations of interesting or rare astronomical phenomena, independent work on the Internet.

The authors suggest the following ways to further develop astronomy education: modernization of astronomy component in existing general education subjects (primarily, social science, geography and physics), increasing the quantity and improving the quality of the Russian-language literature on the subject, enhancing the prestige of science and scientists in Russia. The article describes the practice of Petrozavodsk State University in creating the astronomy club for school students from grade 1 to 11. The authors outline the course structure (the division of students into two age groups, intensive and cyclical nature of the programs, variability of classes, an important role of research projects) and the means of instruction.

The paper also analyzes the emerging issues, offers possible solutions and specifies the directions for the development of the proposed educational program. The authors emphasize that implementation of various astronomy projects is important for students in the framework of lifelong science education and it is improving the future university student community.

Key words: astronomy education, lifelong learning, observatory, astronomy club, planetarium, school club, school academic competition.

Астрономия – это наука, которую может понять каждый. На ее примере как нельзя лучше удастся знакомить детей с основами и методами научных исследований.

*Роберт Вильсон, Нобелевский лауреат
в области физики*

Важность астрономических знаний для каждого современного человека и всего человечества сложно переоценить. Исторические пути развития астрономии и науки в целом тесно связаны между собой. Например, наблюдения объектов Вселенной – гигантской «физической лаборатории», в которой могут существовать условия и состояния вещества, немыслимые на Земле (огромные давления, плотности, сверхвысокие и сверхнизкие температуры и т. д.), определяют развитие некоторых передовых областей физики. Многие науки, такие как биология, геология, география, история, используют достижения и методы астрономии. Появилась целая серия смежных с астрономией наук: астрогеология, астробиология, астроэкология и т. д. Кроме того, существование современной цивилизации невозможно представить без космонавтики, тесно связанной с астрономией: в околоземном космическом пространстве люди живут непрерывно, человек уже побывал на Луне, и готовятся экспедиции к Марсу [1].

Элементарные астрономические знания являются важнейшей компонентой естественно-научного мировоззрения и человеческой культуры. Как отмечал

Е. П. Левитан, они «способствуют развитию интеллекта учащихся, формируют научное представление о Вселенной, являются мотивом к учебе и непрерывному образованию, создают иммунитет к восприятию повсеместно распространяемого оккультизма и откровенного мракобесия» [2, с. 41–42]. Таким образом, основной целью астрономического образования является не только формирование у учащихся комплексного представления о строении и эволюции Вселенной. Еще одну цель можно сформулировать словами того же Е. П. Левитана: «... в эпоху непрерывного опережающего образования надо стимулировать... стремление к более высоким уровням образования» [3, с. 61].

Тем не менее, пока мировое сообщество предпринимает множество усилий для популяризации науки о Вселенной¹, с 2004 г. астрономия перестала входить в Федеральный базисный учебный план, а с 2008/2009 учебного года уже не было рекомендованных Министерством образования и науки РФ учебников по астрономии. Следовательно, она фактически была исключена из обязательной школьной программы как отдельный предмет [4], несмотря на то что преподавание этого предмета в общеобразовательных учебных заведениях поддерживалось еще со времен Петра I [5, с. 151]. Школьники теперь изучают астрономию отрывочно в разных классах в рамках таких предметов, как окружающий мир, естествознание, география, физика, и лишь в некоторых отдельных школах наука о Вселенной осталась в виде самостоятельного школьного предмета [6]. Это препятствует формированию комплексной картины мира в сознании учащихся; для полноценной реализации этой задачи был очень важен курс астрономии в выпускном 11-м классе. Все это происходит на фоне неутешительной в целом картины астрономической грамотности среди студентов вузов (недавних старшеклассников) [7, 8].

Многие преподаватели астрономии на протяжении последних лет уделяют этим проблемам повышенное внимание, воспринимая сложившуюся ситуацию негативно [2, 5]. Поэтому в целях заполнения возникшего пробела, уменьшения астрономической безграмотности особую важность приобретают ресурсы и проекты для реализации дополнительного астрономического образования школьников – как разовые мероприятия, так и долгосрочные непрерывные курсы. В контексте непрерывного естественно-научного образования подобные проекты играют особую роль, т. к. способствуют формированию качественного контингента будущих студентов вузов, обеспечивая тем самым преемственность в системе «школа–ВУЗ».

Астрономическое образование школьников в России. Текущее состояние. В некоторых школах (где есть учителя-энтузиасты или по каким-то иным причинам) астрономия преподается в виде самостоятельного обязательного предмета до сих пор в рамках регионального или школьного компонентов государственного стандарта общего образования. В Петрозаводске это школа № 27,

¹ Например, 62-я Генеральная ассамблея ООН по инициативе Международного астрономического союза и ЮНЕСКО объявила 2009 г. Международным годом астрономии (МГА), привязав его к 400-летию первого использования телескопа для проведения астрономических наблюдений (<http://www.astronomy2009.org/>, <http://www.astronomy2009.ru/>).

Державинский лицей и лицей № 1 (фото 1)¹. Преподается этот предмет и в некоторых школах районов Карелии, например в Чалнинской средней школе (Пряжинский район республики Карелия). Однако школьное преподавание астрономии в настоящее время осложняется тем, что в вузах перестали готовить учителей астрономии.



Фото 1. Занятие «Земля как планета» с учениками второго класса начальной школы МОУ «Лицей № 1»

В некоторых местах на базе школ созданы **астрономические комплексы**. Яркий и уникальный в своем роде пример школьного астрономического комплекса, функционирующего в настоящее время, – комплекс школы № 29 г. Подольска Московской области [9]. Он включает обсерваторию, планетарий (который, как отмечают его создатели, гораздо более важен для образовательных целей, чем обсерватория [9]) и площадку для визуальных наблюдений. Этот комплекс стал объединяющим звеном преподавания астрономии для всего Подольска: теоретическая составляющая астрономического курса преподается в каждой школе города по отдельности, а практическая – на базе комплекса школы № 29. Предмет «астрономия» в городе является обязательным для выпускников всех школ и включен в программу за счет школьного компонента образовательного стандарта.

Комплекс в Подольске – явление уникальное. Тем не менее высказывались и крайне оптимистичные идеи на этот счет. Е. П. Левитан [2] предлагал создать во многих школах страны школьные обсерватории, которые бы, безусловно, резко подняли интерес школьников к астрономии и в значительной мере способствовали бы получению астрономических знаний школьниками всех возрастов, став центрами внеклассной работы. Еще перспективнее может стать создание научно-образовательных комплексов на базе вузов. Участвовать в работе таких комплексов смогут не только студенты и преподаватели этих вузов, но и

¹ В статье использованы фотографии Н. Ореховой (1, 2); А. Куприна (4), А. Новичонка (5–7, 13, 14), В. Романова (8, 12), пресс-службы ПетрГУ (3).

студенты других учебных заведений города, в том числе и школьники, для которых подобная работа может стать дополнительным стимулом для поступления в университет. В рамках комплекса можно проводить работу с людьми всех возрастов, что способствует реализации идеи непрерывного образования. Вряд ли в России в ближайшее время возможно осуществление этой идеи на столь глобальном уровне, но проблемы, связанные с созданием и функционированием современных школьных и университетских обсерваторий и планетариев, безусловно, требуют дополнительного исследования.

Сохранилась также **практика проведения школьных астрономических олимпиад**. Несмотря на исключение астрономии из числа обязательных школьных предметов, ежегодные школьные астрономические олимпиады до сих пор проводятся на школьном, районном, региональном и всероссийском уровнях. Победители и призеры всероссийского этапа этих олимпиад имеют право на поступление в вузы на специальность «Астрономия» и, в некоторых случаях, на физические специальности. Правила приема по результатам олимпиад определяются отдельными вузами. Тем не менее в существующих условиях олимпиады по астрономии существенно потеряли свою привлекательность, авторитетность для школьников и их родителей. Например, в региональном этапе Всероссийской олимпиады школьников по астрономии в Республике Карелия в 2013–2015 гг. участвовали 5–8 человек на все классы (9–11-е).

Можно говорить также об обширной практике дополнительного астрономического образования. В настоящее время во многих городах России существуют **астрономические кружки** для школьников, предлагающие дополнительное астрономическое образование всем желающим. Исследуются вопросы максимально эффективной организации таких кружков для школьников самых разных возрастов. Например, М. М. Матвеева [11] предлагает факультативный курс «Твоя Вселенная» для школьников начальных классов. Отличный пример астрономического кружка для школьников является работа Межшкольного астрономического центра «Вега», который существует уже более 40 лет в г. Железнодорожный (Московская область). В кружках центра регулярно занимаются десятки учеников 2–11-х классов. Сотрудники «Веги», помимо кружковых занятий, читают популярные лекции для школ города. За год проводится до 100–120 лекций. Помимо этого, «Вега» проводит реферативную конференцию «Веговские чтения», конкурс «Эра фантастики», городскую олимпиаду по астрономии, массовые наблюдения для жителей города [12].

Даже если школьники не имеют возможности или желания посещать астрономические кружки на регулярной основе, **экскурсии астрономической направленности** являются хорошим средством дополнительного астрономического образования. Помимо посещения планетариев (см. ниже), в крупных городах учащиеся школ обычно имеют возможность посещать обсерватории, университеты, в которых преподается астрономия, музеи и тематические выставки, участвовать в массовых наблюдениях редких или впечатляющих астрономических явлений (например, затмений), организованных сообществами любителей астрономии.

Добровольными неформальными объединениями любителей астрономии города, района, республики являются **астроклубы**. Астроклубная деятельность в целом обладает очень широкой направленностью. Это собрания, городские и выездные наблюдения, в т. ч. «тротуарные» (доступные всем желающим), доклады и лекции, экспедиции и т. д. Как показывает опыт работы астроклубов (например, петрозаводского астроклуба «Астерион»), в ней могут принимать активное участие и учащиеся старших классов.

Значительную образовательную и просветительскую работу не только для школьников, но и для студентов и всех желающих традиционно проводят **планетарии**. Не менее сорока из них (~ 1 % от мирового числа) [7] успешно работают в некоторых городах нашей страны (Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск, Иркутск, Уфа, Ярославль и др.), предлагая различные образовательные программы в дополнение к традиционным сеансам в звездных залах. Например, в возрожденном Московском планетарии проводятся астрономические кружки для школьников, ставшие традицией еще в советский период его существования. Планетарий продолжает и традицию организации научно-популярных лекций «Трибуна ученого», куда приглашаются ведущие в стране специалисты астрономии, космонавтики и смежных наук¹. Кроме этого, в состав комплекса планетария входят несколько научных музеев, в т. ч. интерактивный научный музей «Лунариум», музей Урании (посвященный истории планетария и истории развития инструментов и методов познания Вселенной), парк неба с обсерваторией [13].

Интересными образовательными программами может похвастаться не только Московский планетарий, но и другие подобные учреждения страны. Например, Ярославский планетарий Центра имени В. Терешковой предлагает образовательные программы для школьников в интерактивном классе, посещение музея космонавтики и обсерватории [14]. Общая посещаемость российских планетариев довольно высока – порядка 2 млн. человек в год (~1,5 % населения страны) [15].

В условиях современного мира очень большое значение в просвещении играет Интернет. Существует **более 1000 астрономических Интернет-ресурсов на русском языке**. Несмотря на это, русскоязычный астрономический Интернет не отличается полноценностью и комплексностью и требует определенного развития [10]. Авторы Бартунов О. С. и Самодуров В. А. в своей работе [10], посвященной взаимоотношениям астрономии и Интернета, приводят интересную сравнительную статистику запросов за 2008 г. в поисковой системе Yandex по темам «астрономия» и «астрология». Анализ данных показал, что до середины 2008 г. запросы по слову «астрономия» лидировали, но потом уступили первенство запросам по слову «астрология». На рисунке 1 показана аналогичная статистика за последние два года по запросам «астрономия» и «астрология» по данным поисковой системы Yandex в целом (а) и, более конкретно, по запросам с территории Республики Карелии (б). Эти данные показывают, что в настоящее время поисковые запросы со словом «астрология» проч-

¹ Научно-популярные лекции из цикла «Трибуна учебного» доступны каждому желающему в Интернете – на страничке Московского планетария на ресурсе youtube (www.youtube.com/user/mosplanetarium).

но лидируют по отношению к запросам со словом «астрономия», и Республика Карелия в данном случае не исключение. Причина такого отставания кроется, вероятно, не только в том, что астрономия исключена из числа обязательных учебных предметов, изучаемых в школе, и требует дополнительного исследования.

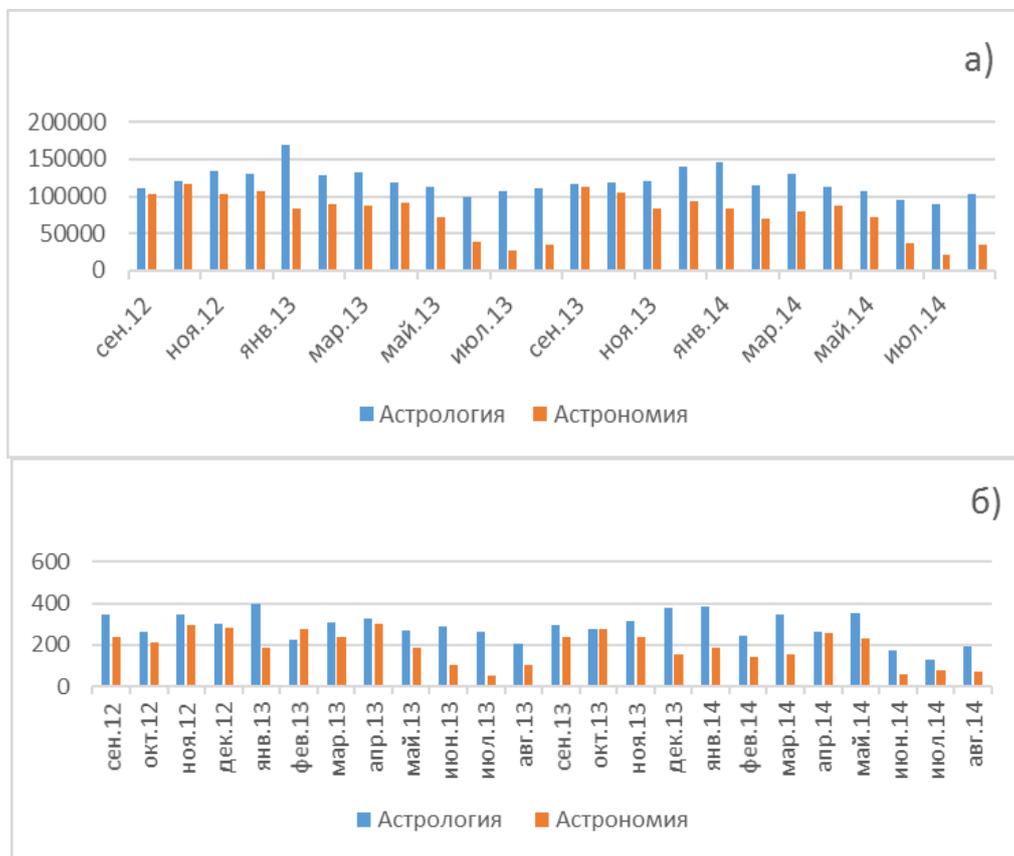


Рис. 1. Сравнение статистики (по месяцам) числа запросов по данным поисковой системы Яндекс: в целом (а) и по Республике Карелия (б)

Перспективы развития непрерывного астрономического образования.

В связи с недостаточным качеством современного школьного астрономического образования следует, прежде всего, подумать о том, как повлиять на ситуацию внутри самих школ. Предметом обсуждения является возможность возвращения астрономии в школьную программу. Некоторые авторы не считают такое возвращение в виде отдельного предмета обязательным¹ и приводят определенные доводы в пользу своего мнения. Вот некоторые из них.

1. Несмотря на то что астрономии нет в школьной программе в виде отдельного предмета, различные ее элементы преподаются в рамках таких курсов, как окружающий мир, природоведение, география, физика. Поэтому в существующих условиях следует со всей ответственностью развивать именно этот подход к преподаванию основ науки о Вселенной.

¹ Хотя в этом случае присутствие астрономии в рамках программ других обязательных предметов или дополнительных занятий в виде кружков, факультативов и т. д., как правило, признается обязательным.

2. Оторванность существовавшей в школе программы по астрономии от жизни, бытовых проблем и практических навыков, ее несовершенство с точки зрения современных требований.

3. Низкое качество преподавания предмета на протяжении тех лет, когда он присутствовал в обязательной школьной программе. Даже Е. П. Левитан, который был ярким сторонником возвращения астрономии в обязательную школьную программу, признавал, что качество преподавания этого предмета во многих школах было неудовлетворительным, а в некоторых случаях уроки даже заменялись на более близкие для учителей уроки физики [1]. Чтобы астрономия качественно и полноценно преподавалась в школе, часто необходимы учителя-энтузиасты, сами увлеченные наукой о космосе¹. И тем не менее очевидно, что печальная картина астрономической безграмотности в нашей стране не может быть полностью решена простым возвращением астрономии в качестве обязательной дисциплины в программу школьного обучения.

4. Возможная недостаточная мотивированность выпускников школы к изучению астрономии, при отсутствии обязательных экзаменов или экзаменов, успешная сдача которых могла бы способствовать поступлению в вуз. В условиях перенасыщенности школьной программы [16] заинтересовать старшеклассников предметом может быть очень непросто² [17].

5. Мысль о том, что в школьную программу невозможно поместить все то, что хотелось бы. Помимо астрономии, в ней нет и многих других крупных отраслей гуманитарных и естественных наук, не имеющих первоочередного, очевидного практического значения для людей, вступающих в самостоятельную жизнь (например, социологии или геологии). Исходя из этого, школьное знание должно быть максимально конкретным и практически направленным.

На наш взгляд, в первую очередь необходимо стремиться к тому, чтобы астрономические знания были максимально корректно и уместно представлены в рамках существующих обязательных школьных предметов (окружающий мир, природоведение, естествознание, география, физика). Помимо этого, следует развивать **школьные факультативы** или даже регулярные уроки за счет школьного компонента образовательного стандарта в тех случаях, когда есть учителя-энтузиасты, которые сами являются любителями астрономии. Если же этого нет, можно на регулярной основе организовывать экскурсии астрономической направленности в обсерватории, планетарии, университеты, в которых преподавание астрономии еще ведется, проводить массовые астрономические наблюдения для школьников. Небольшой любительский телескоп сейчас является настолько доступным, что его может позволить себе иметь каждая школа (рис. 2). При этом экскурсии, прежде всего, доступны жителям крупных городов, а наблюдения – жителям меньших населенных пунктах, где небо над головой в меньшей степени подвержено уличному освещению. Важным элементом внедрения астрономических знаний является и **популяризация достижений**

¹ Ради справедливости стоит отметить, что этот тезис о качестве преподавания в некоторой степени (с учетом того, что астрономию, в отличие от других предметов, часто вели преподаватели, не имеющие специальности «учитель астрономии») можно распространить и на другие предметы школьной программы.

² Возможное решение этой проблемы – перемещение астрономии в более ранний, например в 10-й, класс.

науки в целом и астрономии в частности. Пример США и NASA показывает, насколько важно заниматься популяризацией отечественной и мировой науки, в то время как в России практически отсутствует связь между академическими институтами и средствами массовой информации (прежде всего, научно-популярными изданиями). Отсюда в целом низкий в массах авторитет российской науки¹ и практически полное незнание проблем, над которыми она работает. Для решения этого вопроса необходимо как можно скорее создать в научных организациях отдельно оплачиваемые пресс-службы, которые бы могли заниматься оперативной популяризацией достижений этих организаций в общедоступных СМИ.



Рис. 2. Знакомство с телескопом

Значительную роль в привлечении внимания к астрономическим знаниям может сыграть **научно-популярная литература**. Очень важной задачей следует считать поддержку создания научно-популярной, красочно оформленной литературы для взрослых и особенно детей [5], которая сейчас если и издается, то очень малыми тиражами на фоне многочисленного населения России. Например, великолепная научно-популярная серия из шести книг под редакцией В. Г. Сурдина издана суммарным тиражом лишь несколько тысяч экземпляров. На фоне этого уместно вспомнить про сотни тысяч тиражи научно-популярных книг в СССР. Так, очень известная книга Ф. Ю. Зигеля «Сокровища звездного неба» в своем четвертом издании (1980) была выпущена тиражом 100 тыс. экз. Стоит добавить, что и спрос на научно-популярные издания сейчас на порядки ниже советского.

Опыт Петрозаводского государственного университета в организации дополнительного астрономического образования школьников. В 2012 г. в Петрозаводском государственном университете начались занятия в рамках дополнительной образовательной программы «Астрономический кружок для

¹ Как отмечает А. Волков [7, с. 11], согласно социологическим опросам, «в России ученые занимают место лишь во втором десятке в списке популярных профессий. Относятся к ним, как к людям, занятым совершенно ненужным делом».

школьников» (рис. 3). Данная программа по содержанию, принципам и формам реализации относится к образовательным программам естественно-научной направленности. Ее целью является собрать в единую «мозаику» и значительно расширить отрывочные знания по астрономии, полученные в школе; помочь учащемуся в формировании целостного представления об окружающем мире.



Рис. 3. Первое собрание астрономического кружка для школьников 22 ноября 2012 г.

Отличительной особенностью данной программы является то, что курс проводится на базе Лаборатории астрономии ПетрГУ. Лаборатория уже прославилась своими открытиями, среди которых сотня астероидов (один из них (274981) PetrSU, назван в честь Петрозаводского государственного университета); две кометы – P/2011 R3 (Novichonok-Gerke) и C/2012 S1 (ISON), а также сверхновая звезда в далекой галактике.

Информационная поддержка кружка осуществляется посредством группы астрономического клуба «Астерион» в социальной сети «ВКонтакте»¹, информационной рассылки по электронной почте и бесплатной смс-рассылки для обучающихся. Смс-рассылка не только сообщает о темах предстоящих занятий, но и служит средством оперативного оповещения, например, о планирующихся наблюдениях. Кроме того, в печатном и электронном виде для обучающихся доступна газета «Астрономия в Карелии», которая уже более трех лет издается под эгидой астрономического клуба «Астерион».

Целевая группа обучаемых. Занятия проходят в рамках двух возрастных групп, включающих все возрастные категории школьников: младшая (с 1-го по 6-й классы) и старшая (7–11-е классы), для каждой из которых разработана собственная программа обучения, рассчитанная на три-четыре года (рис. 4). Программа является концентрической (т. е. в старшей группе проходят тот же материал, что и в младшей, но на значительно более высоком уровне) и циклической (присоединиться можно с любого года обучения и

¹ URL: <http://www.vk.com/asterionclub>

далее учиться в течение трех лет в младшей группе и четырех – в старшей). На занятия в старшей группе также приглашаются студенты и люди более старших возрастов, причем таких приходит довольно много (в первой половине 2014/2015 учебного года – 22 человека из 41, 53,7 %).

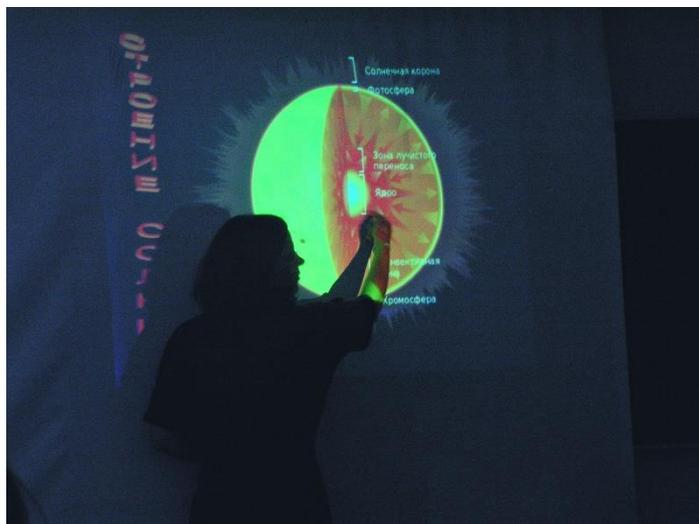


Рис. 4. Занятия в младшей группе астрономического кружка

Структура курса. В течение каждого года занятия сосредотачиваются вокруг какого-то одного раздела астрономии.

У младших школьников это: 1-й год – «Общая астрономия и исследование космического пространства»; 2-й год – «Солнечная система»; 3-й год – «Звезды, Галактика, галактики, Вселенная». У старшей группы: 1-й год – «Солнечная система»; 2-й год – «Звезды»; 3-й год – «Галактики и Вселенная». При этом вопросы общей астрономии для старших школьников изучаются в течение отдельного, четвертого, года обучения, а вопросы истории астрономии – параллельно с рассматриванием других тем курса.

Большое внимание в курсе уделяется не только фундаментальным основам астрономии (вопросы общей астрономии, сведения об устройстве Солнечной системы, Галактики и Вселенной), но и ее современным, бурно развивающимся направлениям. Так, определенное количество занятий посвящено проблематике поиска планет около других звезд (экзопланет), астробиологии и жизни в Солнечной системе и во Вселенной в целом, инфракрасной, радио, ультрафиолетовой, рентгеновской, гамма-астрономии (в том числе обсуждаются вопросы, связанные с гамма-всплесками), современным методам астрономических наблюдений. Уделяется внимание и вопросу астероидно-кометной опасности. Простейшие сведения по всем этим темам вводятся уже в младшей группе. Кроме того, периодически проводятся тематические занятия, связанные с крупными астрономическими открытиями. Например, весной 2014 г. проводилось занятие, посвященное открытию системы колец вокруг кентавра Харикло.

Средства обучения. В целом разработан авторский цикл мультимедийных презентаций по всем темам курса для младшей и старшей групп. Используются сборники количественных и качественных задач по астрономии под редакцией В. Г. Сурдина [18], Е. Б. Гусева [19], учебное пособие А. В. Засова и Э. В. Кононовича «Астрономия» (2011). Книги из серии «Астрономия и астрофизика», посвященные различным разделам астрономии под редакцией В. Г. Сурдина – «Солнечная система» (2012), «Звезды» (2009), «Галактики» (2013), «Небо и телескоп» (2009), «Путешествия к Луне» (2009), «Разведка далеких планет» (2014). Важную роль играет том «Астрономии» Энциклопедии для детей издательства «Аванта+» (1998).

Используется также большое количество иллюстративного материала (фотографии небесных объектов, полученные известными астрофотографами мира, а также снимки, сделанные на крупнейших обсерваториях, особенно изображения космического телескопа «Хаббл» и т. п.). Используются и фотографии неба и отдельных небесных объектов, полученные в Карелии членами астрономического клуба «Астерион».

У школьников есть возможность полноценно работать с новейшим оборудованием для проведения визуальных астрономических наблюдений – небольшие рефракторы (Sky-Watcher 80 ED, DeepSky 70 ED), 7.6-см и 20-см рефлекторы системы Ньютона, 60-мм солнечный телескоп Coronado с узкополосным фильтром H_{α} для наблюдения деталей солнечной хромосферы и протуберанцев. Для установки труб телескопов имеются монтировки, в т. ч. автоматизированная монтировка Sky-Watcher HEQ5 Pro Syn Scan. Для ПЗС-наблюдений есть возможность использовать удаленные телескопы, установленные в США, Австралии и Испании. Лунно-планетная камера NexImage 5 позволяет получать снимки Солнца, Луны и планет прямо в Петрозаводске, снимки звезд, комет, астероидов, объектов далекого космоса можно делать с ПЗС-камерами SBIG ST-i и SBIG STT-8300, к которым прилагаются наборы цветных и фотометрических фильтров (рис. 5).



Рис. 5. Работа с телескопом

Формы организации учебной деятельности. Основной формой работы являются *лекции с обсуждением* продолжительностью 60 минут, проводимые в стенах главного корпуса ПетрГУ. В ходе таких занятий ведется активный диалог со школьниками. При проведении занятий в младшей группе используются различные *дидактические игры*, большая часть которых представлена на авторском сайте Н. Е. Шатовской [20]. Также используются игры, разработанные авторами статьи специально для курса в ПетрГУ (рис. 6, 7, 8).



Рис. 6. Игра в астрономическом кружке



Рис. 7. Участник игры, а также простейшие опыты



Рис. 8. Астрономические опыты по моделированию образования кратеров

Непрерывной формой работы являются *наблюдения*, без которых астрономия невозможна. Во время наблюдений школьник имеет возможность «прикоснуться» к тем объектам, которые он изучал во время теоретических занятий. Наиболее простыми с организационной точки зрения являются наблюдения Солнца, которые могут стать прекрасным дополнением при изучении тем «Солнце», «Солнечно-земные связи», «Жизнь звезд». Легко доступными в городских условиях объектами наблюдений являются Луна, планеты, некоторые яркие астероиды и кометы, которые можно наблюдать в качестве иллюстрации к темам раздела «Солнечная система». Не сложно подобрать для наблюдений и объекты к темам, связанным с изучением звезд и галактик. Это могут быть яркие цветные звезды (например, красные гиганты), двойные звездные системы, шаровые и рассеянные звездные скопления, некоторые галактики. Во время загородных наблюдений школьники могут наблюдать полосу Млечного Пути – нашу галактику (рис. 9, 10, 11).



Рис. 9. Наблюдения Солнца



Рис. 10. Наблюдения Луны



Рис. 11. Наблюдения кометы PANSTARRS C/2011 L4

Научно-исследовательская работа. В кружке создается благоприятная почва для индивидуальной научно-исследовательской работы школьников под руководством преподавателей университета. Уже сейчас отдельные школьники участвуют в региональных олимпиадах по астрономии, занимаются научной работой, выступают на научно-исследовательских конференциях (например, на конференциях «Астрономия в университете: образовательные, научные и практические аспекты», «Будущее Карелии», на конференции студентов и молодых ученых ПетрГУ). В ходе этой работы они знакомятся с методами научных исследований, а также получают возможность углубленного изучения определенных областей астрономии. Учащиеся могут заниматься как темами, связанными с научной деятельностью астрономической обсерватории ПетрГУ (исследование комет, астроклимат Карелии), так и другими вопросами (околоземные астероиды, переменные звезды, метеоры и др., а также регионально значимыми для Карелии исследованиями – серебристые облака, полярные сияния).

Проблемы. В ходе первых лет деятельности были выявлены определенные проблемы:

1. Разный уровень первоначальной подготовки школьников. Частично эту проблему удастся решить индивидуальной работой с каждым учеником и дифференцированными домашними заданиями.

2. Выбранные возрастные диапазоны слишком широки, что особенно сильно проявляется в младшей группе, в которой обучаются школьники с 1-го по 6-й классы. Более приемлемым выглядит разделение школьников на три возрастных группы: младшая (с 1-го по 4-й класс), средняя (с 5-го по 8-й класс), старшая (с 9-го по 11-й класс).

3. Сложности организации практических занятий, в частности, визуальных наблюдений небесных объектов. Эта проблема включает несколько компонентов.

– большинство астрономических наблюдений должны проводиться в позднее время, что особенно затруднительно для младших. Решать проблему можно привлечением родителей к участию в астрономических наблюдениях, что и было реализовано, например, во время наблюдений кометы C/2011 L4 (PANSTARRS) в марте 2013 г. Проблему облегчило возвращение в России зимнего времени: теперь наблюдения можно проводить около 21 ч. (по местному времени) в сентябре, около 17 ч. в декабре и около 21–22 ч. в апреле. Таким образом, в период с октября по начало марта наблюдения можно проводить во время занятий (которые у младшей группы начинались в 17 ч.) или сразу после них. Для старшей группы, занятия в которой начинаются в 18:45, диапазон расширен еще больше (с сентября по апрель).

– из-за отсутствия доступной и удобной наблюдательной площадки наблюдения приходится проводить или во дворе ПетрГУ (где мешает яркий свет окон, фонарей, а также деревья и здания) или на окраине г. Петрозаводска (что значительно осложняется проблемой трансфера школьников к месту проведения наблюдений). Предполагается, что эта проблема будет решена вместе с переходом наблюдательной площадки на крыше главного корпуса ПетрГУ в ведение Лаборатории астрономии ПетрГУ;

– мощная городская засветка (над значительной частью Петрозаводска – красная зона засветки), которая мешает наблюдениям, особенно объектов далекого космоса и комет. Решать эту проблему можно, организуя выездные наблюдательные школы выходного дня, в которых могли бы принимать участие и родители учеников. На сегодняшний момент у старших школьников (10–11-е классы) имеется возможность участвовать в летней Карельской астрономической экспедиции (п. Шелтозеро, Прионежский р-н Карелии), которая ежегодно проводится в августе;

– невозможность прогнозировать наблюдения даже за несколько дней (из-за нестабильности карельской погоды). Эта проблема решается посредством оперативной информационной смс-рассылки;

– ясная погода в Карелии обычно коррелирует с похолоданием, в связи с чем невозможно длительное время находиться на открытом воздухе. Так, даже в марте в течение ясных вечеров температура воздуха нередко опускается ниже -10°C .

4. Одной из самых серьезных проблем является значительный отсев учащихся. Многие, посетив одно или несколько занятий, затем пропадают. Процент таких школьников колеблется в разные годы от 20 до 35 %. Также стоит отметить, что лишь немногие слушатели старшей и младшей групп посещают занятия на протяжении нескольких лет (около 20–30 % школьников остается на следующий год).

Тем не менее через регулярные занятия по астрономии в ПетрГУ за два учебных года (2012–2014) прошло более 50 школьников (с учетом разовых (в т. ч. выездных) мероприятий – несколько сотен). При этом наблюдается рост численности человек в группах, в основном обусловленный участниками, оставшимися с прошлых лет. Важным является тот факт, что данный курс интересен не только школьникам, но и студентам. Некоторые (в т. ч. те, которые уже закончили университет) приходят на занятия по темам, которые интересны именно для них. В астрономических наблюдениях при кружке участвуют не только школьники, но и целые семьи, что способствует укреплению взаимосвязи между родителями и детьми, повышению астрономической грамотности у обеих сторон. Таким образом, реализуется основная идея непрерывного образования.

Отдельно стоит указать, что преподавателями кружка начат процесс взаимодействия со школами напрямую в форме организации выездных разовых мероприятий. На сегодняшний момент ознакомительные занятия проводились в школах г. Петрозаводска, г. Кондопоги и в селе Кончезеро (Кондопожский р-н). Такие мероприятия способствуют формированию у школьников интереса к астрономии и к Петрозаводскому государственному университету (рис. 12, 13).



Рис. 12. Выездная лекция



Рис. 13. Ученики 1, 2 и 4-го классов Кончезерской школы Кондопожского района Республики Карелия любят на весеннее Солнце

Перспективы. Поскольку занятия проводятся лишь третий учебный год, их программа непрерывно в значительной мере совершенствуется, модифицируется, улучшается. Основные направления деятельности астрономического кружка для школьников в ПетрГУ в настоящее время:

1. Полноценная разработка комплекса мультимедийных презентаций для всех занятий курса.

2. Подготовка цикла учебных пособий отдельно для младших и старших школьников.

3. Подготовка методических и практических пособий. Ближайшими должны стать методическое пособие «Наблюдения в школьном астрономическом кружке» и практическое пособие «Простейшие наблюдения Луны».

4. Разработка курса по подготовке к школьным астрономическим олимпиадам (решение задач астрономической направленности).

5. Детальная проработка программ практических занятий (наблюдений) и научно-исследовательской работы школьников.

6. Разработка на основе материалов для школьников курса по основам астрономии для желающих изучать его любого возраста, который будет проводиться на базе ПетрГУ.

7. Увеличение количества разовых выездных астрономических мероприятий (проводимых в школах г. Петрозаводска и районов республики Карелия).

В связи с исключением астрономии из обязательной школьной программы, развитие дополнительного астрономического образования школьников в современной России приобретает особенную актуальность. К решению этой проблемы можно подходить разными путями, организовывая связанные с астрономией экскурсии, внеклассные мероприятия, создавая школьные астрономические кружки или даже астрономические комплексы, оставляя астрономию в виде отдельного предмета за счет школьного компонента образовательного стандарта, предоставляя школьникам возможность участвовать в деятельности аст-

роклубов и других внешкольных объединений. Как показывает опыт ПетрГУ, хорошим вариантом является создание астрономического кружка для школьников при университете.

Список литературы

1. Максимов А. Л. О международном симпозиуме «Марс-500» // Вестник дальневосточного отделения Российской академии наук. 2012. № 3 (163). С. 116–117.
2. Левитан Е. П. Быть или не быть школьной астрономии // Земля и Вселенная. 2010. № 1. С. 41–48.
3. Левитан Е. П. Современная концепция астрономического образования // Земля и Вселенная. 2003. № 1. С. 54–61.
4. Об утверждении федеральных перечней учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию, на 2008/2009 учебный год: приказ М-ва образования и науки Рос. Федерации от 13.12.2007 № 349. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_73806/.
5. Серебрякова С. С. Астрономия и ее общекультурное значение // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Сер.: Физика, математика, техника, технология. 2009. № 2. С. 148–155.
6. Винник М. А. К вопросу о роли астрономического образования в обучении и развитии учащихся // Вестник Московского государственного областного университета. Сер.: Педагогика. 2010. № 2. С. 169–173.
7. Волков А. Детям до 16 запрещается астрономия // Знание-сила. 2009. № 9. С. 7–13.
8. Язев С. А., Комарова Е. С. Уровень астрономических знаний в обществе // Земля и Вселенная. 2009. № 5. С. 74–83.
9. Колодкин И. В., Царьков И. С., Чеботарев П. Н. Школьный астрономический комплекс // Земля и Вселенная. 2010. № 2. С. 84–92.
10. Бартунов О. С., Самодуров В. А. Астрономия и интернет: история взаимоотношений // Земля и Вселенная. 2010. № 1. С. 49–59.
11. Матвеева М. М. Факультативный курс «Твоя Вселенная» как пропедевтическое астрономическое образование и перспективное средство развития личности младших школьников // Вестник СамГУ. 2011. № 7 (88). С. 155–158.
12. Татарников М. П. Жизнь и работа «Веги» // Земля и Вселенная. 2010. № 1. С. 90–102.
13. Московский планетарий. URL: www.planetarium-moscow.ru/ (01.03.2015).
14. Ярославский планетарий культурно-просветительского центра имени В. В. Терешковой. URL: www.yarplaneta.ru/ (01.03.2015).
15. Абалкин В. К., Левитан Е. П. Международный год астрономии (МГА – 2009) // Земля и Вселенная. 2009. №1. С. 3–15.
16. Петров А. Ю. Учебная перегруженность в школе // Социологические исследования. 2001. № 4. С. 107–111.
17. Козменков И. Н. Изучение мотивации учебной деятельности старших школьников в городских и сельских образовательных учреждениях // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2013. Т. 4. № 34. С. 1336–1340.
18. Сурдин В. Г. Астрономические задачи с решениями. М.: Едиториал УРСС, 2012. 240 с.
19. Гусев Е. Б. Качественные задачи по астрономии. URL: <http://www.astronet.ru/db/msg/1179964> (01.03.2015).
20. Шатовская Н. Е. Моя астрономия: авторский сайт преподавателя астрономии школы № 179 г. Москвы. URL: <http://myastronomy.ru/> (01.03.2015).