

Экстернат.РФ

Выпуск 9

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ

**Этот выпуск журнала «Экстернат. РФ» целиком состоит из исследовательских,
творческих работ петербургских старшеклассников**

2018

СОДЕРЖАНИЕ

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ГОЧЕВСКОГО АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА <i>Лидия Яковлева</i>	3
ВОПРОС УТИЛИЗАЦИИ ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ НА АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ <i>Рада Грядина, Максим Лавров</i>	12
СОЗДАНИЕ ПРОГРАММЫ, ПОЗВОЛЯЮЩЕЙ ВЫЧИСЛИТЬ МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ СОЛНЦА НА НЕБЕСНОЙ СФЕРЕ <i>Дмитрий Егоров</i>	15
ЭССЕ О КОСМОНАВТИКЕ	19
КОСМИЧЕСКОЕ ТРИО <i>Амина Багирова</i>	20
ИСПЫТАНИЕ НА ПРОЧНОСТЬ <i>Леонид Платонов</i>	21
КОСМИЧЕСКАЯ ЭКИПИРОВКА <i>Матвей Середенко</i>	22
КОСМИЧЕСКИЙ БЫТ <i>Анастасия Никитенко</i>	23
ИЗУЧЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ <i>Мария Васильева</i>	24

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ГОЧЕВСКОГО АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА (исследовательская работа)

Яковлева Лидия,
ученица 11 класса
ГБОУ Гимназия № 155
Санкт-Петербурга

Научные руководители:

*Шуйская Ольга Евгеньевна, учитель истории гимназии № 155 Санкт-Петербурга;
Стародубцев Геннадий Юрьевич, директор КГОМА, кандидат исторических наук*

Аннотация

Целью данной работы является описание исследований Гочевского археологического комплекса, расположенного близ села Гочево Курской области. Для достижения данной цели была использована информация о раскопках, проведенных на городище, составлена хронология исследований городища, проанализированы литературные и научные документальные источники с использованием материалов, полученных в ходе летних полевых археологических экспедиций в период 2013 – 2016 гг.

Ключевые слова

Археологическая экспедиция, каменный век, исторический период, средневековье, культурный слой.

Annotation

The purpose of this work is to describe the research of the Goczew Archaeological Complex, located near the village of Gochevo in Kursk region. To achieve this goal, the information was used on excavation conducted at the site of the ancient settlement, a chronology of the site of the ancient settlement was drawn up, literature and scientific documentary sources were analyzed using materials obtained during the summer in the period 2013 – 2016.

Key word

Archaeological expedition, Stone Age, historical period, Middle Ages, cultural layer

С точки зрения археологии и истории территория Курской области таит в себе немало загадок и открытий. Сегодня там насчитывается около 27 исследуемых городищ Древней Руси. Более 100 лет археологи исследуют Гочевский археологический комплекс, который состоит из двух городищ – Царский дворец и Крутой курган, обширных поселений и курганного могильника. До последнего времени памятник датировался концом X – второй половиной XII вв. В процессе изучения городищ выяснилось, что этот объект археологических исследований представляет собой не только пограничное укрепление Киевской Руси XI – XIII веков, но и является укрепленным городищем замкового типа, входившим в состав Великого княжества Литовского в последней трети XIV – XV вв.

Цель: описать историю исследований Гочевского археологического комплекса.

Задачи:

- 1) Ознакомиться с информацией о раскопках, проведенных на памятнике.
- 2) Составить хронологию исследований Гочевского археологического комплекса.

Объект исследования: Гочевский археологический комплекс: городище Царский Дворец, городище Крутой Курган, курганный могильник, бескурганный могильник, посад.

Вступление

Несколько лет подряд я принимала участие в раскопках в Курской области. Наша археологическая экспедиция работает по изучению древнерусских городищ XI – XV вв.

С точки зрения археологии и истории территория Курской области таит в себе немало загадок и открытий. На сегодняшний день там известно более 1200 памятников археологии, относящихся к разным историческим периодам – от каменного века до позднего средневековья. Среди них такие уникальные памятники государственного значения как палеолитические стоянки Авдеево (Октябрьский район) и Быки (Курчатовский район), летописные древнерусские города Курск, Рыльск, и Ольгов. Мне удалось побывать на археологических раскопках Гочевского археологического комплекса.

Гочевский археологический комплекс состоит из двух городищ – Царский дворец и Крутой курган, примыкающего к ним селища (посада), обширных поселений и курганного могильника. Все составляющие элементы Гочевского археологического комплекса указывают на наличие здесь древнерусского города, название которого ряд исследователей (Ю.А. Липкинг, Г.Ю. Стародубцев) связывают с летописным городом Римов. До последнего времени комплекс датировался концом X – второй половиной XII вв.

Было установлено, что в этом месте был расположен довольно значительный, по масштабам Древней Руси, город, находившийся на оживленном торговом пути Киев – Булгар. В научный оборот этот объект археологических исследований был введен в 1909 году после разведывательных работ, проведенных членом Курской губернской ученой архивной комиссии К.П. Сосновским.

История исследований

Первые исследования памятника начал профессор Д. Я. Самоквасов. Он изучал курганы Гочевского курганного могильника в 1907-1909 гг. По итогам этой экспедиции были опубликованы «Дневник раскопок в окрестностях с. Гочево» и «Атлас гочевских древностей».

С 1912 по 1915 гг. здесь работали экспедиции археологов П.С. Рыкова (1912 г.), В.Н. Глазова (1913, 1915 гг.), В.С. Львовича (1913 г.). Эти исследователи сосредоточили своё внимание на курганном могильнике и раскопали большое количество курганов, материалы из которых сейчас хранятся и частично экспонируются в Государственном Эрмитаже. К моменту первого исследования могильник насчитывал около 3600 курганов, из них в 1909 – 1915 гг. было раскопано 637, в 1994 – 2002 гг. – 26, уничтожено грабительскими раскопками около 30 курганов. [4].

В 1937 году гочевскую экспедицию возглавил Б.А. Рыбаков. Им проводилось подробное изучение городища «Крутой Курган». Раскопки сезона 1937 г. начались 11 июня и продолжались до 4 августа. Б.А. Рыбаков писал: «Задачей экспедиции являлось исследование поселения, связанного с хорошо известными уже курганами». В ходе исследований обнаружено углублённое сооружение, примыкавшее вплотную к валу, которое перекрывало более раннюю землянку с печью. Помимо данной постройки зафиксированы остатки более ранних зерновых ям и жилых сооружений с

очагами и печами. Если в 1937 году работы велись в основном в центральной части городища, то в 1939 году всё внимание было перенесено на край «Крутого Кургана», где после удаления насыпи вала удалось открыть культурный слой, консервировавшийся насыпью в течение тысячелетий. В ходе раскопок было выявлено наличие трёх культурных слоёв скифоидного, роменского и древнерусского [3]. В 1939 г. он продолжил раскопки Гочевского городища. Им были найдены витые стеклянные браслеты, сыродутные металлургические горны для выплавки стали, боевые топоры, наконечники копий и стрел.

Именно Б.А. Рыбаков первым отметил, что Гочевский археологический комплекс представляет собой пограничное укрепление Киевской Руси XI – XIII веков.

В послевоенное время рядом исследователей неоднократно проводились разведочные работы, в том числе И.И. Ляпушкиным (1947), Б.А. Шрамко (1958), А.В. Капкиным (1975), Е.А. Горюновым (1978 – 1979), Л.Я. Крижевской (1980 – 1981), В.М. Горюновой (1981 – 1991), О.А. Щегловой (1986, 1990), Н.А. Тихомировым (1986 – 1987). В ходе этих работ был выявлен ряд памятников различных эпох в непосредственной близости от комплекса, уточнено его состояние [9].

В 1989 г. исследования городища «Царский дворец» и поселения проводились экспедицией Института археологии УССР под руководством А.П. Моци. На площадке городища были обнаружены остатки жилищ–полуземлянок, зафиксированы находки шиферных пряслиц, крючков, косы, изделий косторезного и ювелирного производств. Вблизи внешнего вала городища исследована часть христианского кладбища, которое, по мнению А.П. Моци, появилось здесь после гибели городища.

С 1994 г. Гочевская древнерусская экспедиция Курского государственного областного музея археологии ведет охранные раскопки комплекса.

В 1950 – 1960 годы Гочевское городище изучал археолог Ю.А. Липкинг. Он доказывал, что Гочевские памятники являются остатками летописного Римова. По летописным источникам Римов был полностью разрушен половцами в 1185. О разрушении Римова упоминается в поэме «Слово о полку Игореве»: «Се у Рим кричат под саблями половецкими...». [1]. Аргументация учёного опирается на несколько факторов – археологических и исторических (древние пути кочевых набегов пролегали именно через Курское Посеймье), топонимических (наличие неподалёку гочевских городищ «Крутой курган» и «Царский дворец» собственных названий «Римов лог» и «Римово болото»). Эту гипотезу поддерживают современные курские историки С.П. Щавелев и Г.Ю. Стародубцев. [2].

Современные исследования городища Царский дворец

С 2003 г. начались раскопки посада, с 2004 г. – городища Царский дворец. В процессе изучения памятника удалось уточнить вероятные даты основания и существования различных частей комплекса (городище Царский дворец–конец XIV в.- первая половина XV в.; Курганный могильник – X – XIII вв.; селище-посад XI – конец XV вв.) [5].

Исследования продолжились в 2013 – 2017 гг. Были проведены новые археологические разведки, продолжена работа по изучению городища «Царский дворец».



Так выглядел раскоп в процессе исследования 2013 – 2016 гг.:

Во время археологических работ часто находили керамику, украшения, изделия из железа. Всё это свидетельствует о высоком уровне русской культуры.

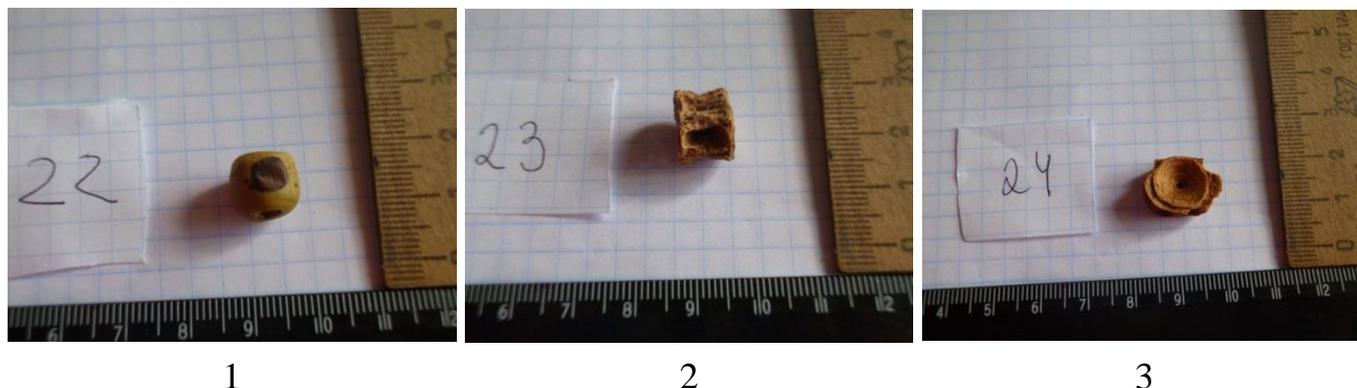
В 2013 г., помимо многочисленных фрагментов керамики, изделий из кости и металла, были найдены останки оборонявшихся жителей городища, а также богатое захоронение девочки рубежа X – XI века. Погребение это было обнаружено в яме 101.

Она имела неправильно-округлую форму размерами 1,7×1,3 м при глубине до полуметра. При выборке объекта было прослежено четыре углистые прослойки, последняя из которых залегала на дне. При выборке пласта 1 в южной части ямы были выявлены человеческие останки – погребение 78. По оценке антропологов костяк принадлежал девочке в возрасте около 4 лет. Скелет лежал в скорченном положении головой на север. У запястья левой руки был обнаружен бронзовый крестопрорезной бубенчик грушевидной формы, нижняя часть которого орнаментирована продольными и поперечными полосами. У левого плеча на кости руки найдена половинка округлой двусоставной бронзовой подвески. В области шеи и под костями черепа обнаружено ожерелье из синего и жёлтого бисера, в состав которого входили также крупные глазчатые бусы, каменная биконическая бусина белого цвета, круглая двусоставная бронзовая подвеска, 6 рыбьих позвонков, раковина-каури, 4 костяных амулета (таранные кости бобра и клык лисы) и бронзовое несомкнутое колечко, на котором сохранилось несколько волосков умершей. Можно предположить, что колечко замыкало собой нить ожерелья, а бубенчик крепился либо к запястью, либо украшал собой конец косы. Набор предметов из инвентаря погребения позволяет датировать яму 101 концом X в.

Помещение костяка в округлую яму, его положение и северная ориентация, следы костров, многократно горевших в пределах ямы, – всё это делает совершенно невозможным отнесение погребения 78 к числу обычных захоронений умерших. Перечисленные особенности заставляют отнести их скорее к ритуальным, жертвенным погребениям. Девочка, на шее которой висело ожерелье, в состав которого входили многочисленные талисманы и амулеты, была подведена к краю ямы и умерщвлена (возможно, ударом по голове), после чего ноги её подогнулись и она осела внутрь ямы, завалившись на левый бок. Вероятно, в то время на мысу существовало славянское святилище, где приносились жертвы. Об этом же говорят и находки, сделанные по соседству, в яме 100.

Эта яма тоже имела неправильно-округлую форму размерами 1,6×1,45 м при глубине до 0,7 м. При выборке заполнения на уровне пласта 1 в юго-восточной части ямы

были встречены кости задней части свиньи, расположенные в анатомическом порядке. Вслед за этим, в северной части ямы, на глубине 0,47 м были выявлены кости, получившие название «погребение 79», поскольку первоначально они были приняты за останки ребёнка. Однако обследование костей показало, что на самом деле они принадлежат поросёнку. При выборке было выявлено две углистые прослойки, последняя из которых залегала на дне ямы. Таким образом, здесь также прослеживаются следы ритуала, сопровождавшего жертвоприношения: возжигание костров вслед за принесением жертвы (или же перед этим).



1

2

3

Фотография 1 – бусина из ожерелья погребения 78.

Фотографии 2 и 3 – части амулетов из позвонков мелких животных.

Находки, сделанные при раскопках Гочевского поселения и курганного могильника, подтверждают, что в XI – XIII веках через это место проходил оживлённый торговый путь, ведущий из столицы Киевской Руси в Волжскую Булгарию, а также в Западную Европу, Византию и Среднюю Азию. Здесь встречаются в большом количестве импортные вещи из Византии – это золотостеклянные и серебростеклянные бусы. Кроме того, украшения из Европы, подвески из афганского лазурита, арабский бисер. В результате анализа совместной встречаемости отдельных типов бус и подвесок были выделены типы ожерелий.

На основе датировок, составляющих их элементов и выявленных Е.А. Шинаковым комплекса инвентаря женских погребений Гочевского могильника, была установлена хронология ожерелий. К универсальным типам ожерелий относятся:

- ожерелья из золотостеклянных бус;
- ожерелья из серебростеклянных бус;
- ожерелья, сочетающие золото- и серебростеклянные бусы;
- ожерелья, сочетающие золото- и серебростеклянные бусы с каменными (сердечковые и янтарные; горный хрусталь);
- ожерелья из мелких стеклянных бус с предметами христианской символики и языческими амулетами [7].

Именно такие бусы, как приведено в последнем пункте классификации, были обнаружены у девочки.

В 2014 – 2017 гг. экспедицией Курского музея археологии под руководством Стародубцева Г.Ю. и Зорина А.В. совместно с Институтом истории материальной культуры РАН в лице старшего научного сотрудника отдела славяно-финской археологии О.А. Щегловой были проведены новые археологические разведки, продолжена работа по изучению городища «Царский дворец».



Во время исследования были найдены монеты, отчеканенные как в Орде, так и в Великом Княжестве Литовском.



Монета Литовского Княжества.



Монета Тохтамыша.

Монета Литовского княжества – полугрош великого князя литовского Александра Ягеллончика с датировкой: 1492-1506 гг.

Монета – данг, Тохтамыш, 1378 г.

Во время раскопок было найдено множество находок, фрагменты железных изделий, керамика, пуговица бронзовая позолоченная, наконечники стрел железные и другие, серебряный крестик домонгольского времени, железные шпоры.

Так как укрепление городища было насыпано из грунта, срезанного с поселения, встречаются предметы раннего железного века, древнерусского времени. Например, был найден серебряный древнерусский крестик домонгольского времени в очень хорошем состоянии. Но к самому городищу он отношения не имеет, поскольку его, с большой долей вероятности, потеряли на поселении.



Особое внимание вызвали кости мужчины, на которых был обнаружен фрагмент ткани с золотым шитьём и монета – полугрош, отчеканенная в начале XVI века в Литовском Княжестве.

Ткань датирована началом концом XV – началом XVI вв., то есть тем же временем, что и литовский полугрош. Ткань предположительно голубого цвета, на ней золотое шитьё с изображением лилий. На Руси подобные изображения в тканях, из которых была сшита одежда, не использовались. Вряд ли этот узор можно отнести к восточным орнаментам. Следовательно, стоит предположить, что ткань литовского происхождения, как и монета. Это доказывает присутствие Великого Литовского Княжества на данной территории. Можно было бы предположить, что ткань французского происхождения, так как в период «первого бескоролья» Литовского Княжества с 21 февраля 1574 г. по 19 июня 1574 г. правителем Речи Посполитой становится Генрих Валуа (брат французского короля Карла IX). Его наместники управляют на территории Великого Княжества Литовского. Но, как известно из источников литературы, территория современной Курской области в 1508 году при Московском князе Василии III вошла в состав Русского централизованного государства. Таким образом, версия о том, что ткань имеет французское происхождение, отпадает.



Также большой интерес представляет погребение 125. Судя по тому, что просторная погребальная яма была обложена деревянными панелями, мужчина относился к знати. Скорее всего, он руководил войсками, защищавшими крепость. В пользу этой версии говорят остатки воротника со следами золотого шитья. Также в ногах погибшего воина обнаружили пару железных шпор и пряжку от ремешка, которым они крепились к сапогам. находка не просто редкая, а уникальная. Аналогов таких шпор пока не обнаружено.



Также найден фрагмент ордынской керамики. Эта керамика с синей глазурью.



Существует аналогичная керамика с зелёной и красной глазурью. Подобная керамика изготавливалась только в Орде. Для Руси и Литвы подобные виды керамики не характерны.



Большой интерес вызвала монета, обнаруженная в слое пожара. Это пражский грош времён правления короля Вацлава IV.

В XIV веке, в связи с активной разработкой серебряных месторождений в Чехии, чеканились монеты, которые были основной валютой на территориях Восточной и Центральной Европы. К концу XIV столетия рудники стали истощаться и монеты начали «портить» – добавлять в серебро другие металлы. Обнаруженная монета, как раз, из таких.

Кроме того, курские учёные в очередной раз вышли на укрепления крепости и поймали участок, где рубленые стены с подземными помещениями сменялись частоколом. В ходе анализа выяснилось, что городище, похожее по структуре, виду и размерам, есть в Восточной Литве. Рядом с городом Аникщяй расположено Шейминишкейяй – большой курган, который считается столицей короля Миндаугаса, местом его коронации и расположения пропавшего замка Вороты. Скорее всего, люди, которые пришли строить крепость на территории нынешнего Гочевского археологического комплекса, имели готовый план и просто применили его к местным условиям: выбрали подходящий мыс, выровняли площадку, обрезали рвами, подрезали склоны, поставили частокол.

У учёных Г.Ю. Стародубцева, А.В. Зорина и О.А. Щегловой появилась версия, что крепость, которая находилась на месте городища Царский Дворец, погибла во второй – третьей четверти XV века. То есть можно попытаться привязать эту датировку к историческим событиям, происходившим в те годы.

Раньше предполагали, что разорение крепости могло быть связано с битвой на Ворскле 1399 года. В 1398 году великий князь литовский Витовт совершил поход в сторону Крыма. Его союзником стал хан Тохтамыш, изгнанный из Золотой Орды. Витовт обосновался вблизи Крыма, построил крепость в низовьях Днепра и нанёс удар по татарам. Но в 1399 году его армия потерпела поражение в битве на Ворскле (район современной Полтавы). Разгромленные литовцы бежали, а татары совершили опустошительное нашествие на всё Днепровское левобережье, дойдя до Киева. Оттого и возникло мнение, что крепость была уничтожена во время этого похода – в 1399 году. Но если это было бы так, то найденный пражский грош не оказался бы в слое пожара. Остаётся три даты, относящиеся к XV веку, когда могла погибнуть крепость. Это могло произойти в 1416 – 1418 годах, когда эти земли подверглись нашествию Едигея, который разорил Киев и всё правобережье Днепра. Другие даты возможной гибели городища связаны с междоусобицами Великого Княжества Литовского – это

случилось либо в 1431 – 1433 годах, либо в 1455 году. В летописях упоминается, что в результате этих войн многие крепости были сожжены [8].

Заключение

Гочевский археологический комплекс, начиная с XX века, изучался разными учёными. Гочевские памятники, возможно, являются остатками летописного Римова. Наиболее убедительной является аргументация учёного Ю.А. Липкинг, который опирается на несколько факторов – собственно археологических, исторических, топонимических. Эту гипотезу поддерживают современные курские историки С.П. Щавелев и Г.Ю. Стародубцев.

Находки археологических исследований прошлых лет на данном объекте представляют собой предметы быта, связанный с историей Руси X-XII веков. И только в 2014 году на исследуемой территории удалось найти артефакты, связанные с периодом существования Великого Литовского Княжества. Изучая историографические карты, на которых показаны территории XIII-XVI веков, явно прослеживается принадлежность Курских земель в верховьях реки Псёл и Реки Сейм к Великому Литовскому княжеству.

Находки 2013 – 2017 гг. располагают к дальнейшему изучению территории Гочевского археологического комплекса как по вопросу принадлежности Курских земель к Великому Литовскому Княжеству, так и по вопросу существования здесь летописного города Римова. Возможно, территория Гочевского археологического комплекса таит в себе немало загадок, но это требует доказательств, а для этого необходимо продолжить археологические исследования этих территорий.

Источники:

1. Римов URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Римов> (дата обращения: 06.02.2018).
2. Звагельский В.Б., О локализации летописного Римова //Международный журнал экспериментального образования № 1 2014, стр. 61 – 64.
3. Стародубцев Г.Ю., Щеглова О.А. «Аспирант И.И. Ляпушкин на раскопках в Гочеве (Гочевская экспедиция под руководством Б.А. Рыбакова 1937, 1939 гг.) // Курский государственный областной музей археологии; ИИМК РАН, Санкт-Петербург, Россия 1995.
4. Кашкин А.В. Краткий очерк курской археологии // Научно-исторический журнал «Курский край» № 3 – 4, издание курского областного краеведческого общества (КурОКО), 1998, стр. 11.
5. Зорин А.В., Стародубцев Г.Ю. Курский государственный областной музей археологии: 20 лет охранных исследований памятников Курской области // Музеефикация памятников истории и культуры Курского края: прошлое, настоящее, будущее. Материалы I-х Гордеевских научно-практических чтений, посвящённых 110-летию Курского областного краеведческого музея, стр. 27 – 28, Курск 2013.
6. Смирнова М. Уникальные находки курских археологов подтверждают существование древнего города <http://kurskcity.ru/news/citynews/110738>.
7. Лясковская Л.Е. Ожерелья Гочевского некрополя // РАН ИИМК. Актуальная археология 3. Новые интерпретации археологических данных. Тезисы международной научной конференции молодых учёных. СПб 2016.
8. <http://www.dddkursk.ru/> О чём рассказал пражский грош времён короля Вацлава IV.

ВОПРОС УТИЛИЗАЦИИ ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ НА АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

*Грядина Рада Филипповна,
ученица 11 класса*

ГБОУ СОШ № 280

Санкт-Петербурга;

Лавров Максим Николаевич

ученик 11 класса ГБОУ СОШ № 634

Санкт-Петербурга

Научные руководители:

Лавров Борис Александрович, профессор СПбГТИ (ТУ), Санкт-Петербург;

Лучутенкова Людмила Сергеевна, учитель химии ГБОУ СОШ № 280 Санкт-Петербурга

Аннотация

В статье исследуется переработка кубовых остатков сточных вод АЭС с разложением оксалатов и трилонатов железа и кобальта для перевода их ионов в не растворимые гидроксиды, с последующей фильтрацией осадка.

Ключевые слова

Фильтрация, разложение, очистка, жидкие радиоактивные отходы, утилизация.

Annotation

The article examines the processing of bottoms of wastewater from nuclear power plants with the decomposition of oxalates and trilonates of iron and cobalt to convert their ions into insoluble hydroxides, followed by filtration of the precipitate.

Key words

Filtration, decomposition, purification, liquid radioactive waste, utilization.

При эксплуатации Ленинградской атомной электростанции (АЭС) и других объектов ядерного цикла образуется значительное количество жидких радиоактивных отходов (ЖРО) и других радиоактивно-загрязнённых водных сред. ЖРО образуются в основном в результате дезактивации оборудования, использования моечных и обмывочных вод санпропускников. Актуальность темы обусловлена необходимостью обеспечения экологической безопасности ядерно-опасных объектов. В связи с этим одной из важных задач является перевод жидких радиоактивных отходов в твердую форму, пригодную для экологически безопасного длительного хранения, транспортирования, захоронения. На атомных станциях России переработка водных растворов жидких радиоактивных отходов основана на концентрировании методом выпаривания с последующей ионообменной доочисткой конденсата от радионуклидов. Кубовые остатки в виде жидких радиоактивных концентратов хранятся в специальных герметичных емкостях.

Объем ЖРО может быть снижен после упаривания в 1000 раз, но метод непригоден при наличии в сточных водах летучих радиоактивных веществ.

В настоящее время ученые разных стран решают проблему утилизации радиоактивных отходов (РАО) с помощью различных альтернативных методов, но они, как правило, дороги и не предусматривают значительного сокращения количества утилизируемых отходов.

Целью исследования является переработка именно кубовых остатков с разложением оксалатов и трилонатов железа и кобальта для перевода их ионов в нерастворимые гидроксиды с последующей фильтрацией осадка.

Выделение *радионуклидов* в их нерастворимые формы позволит уменьшить объем захораниваемых на полигонах радиоактивных отходов в тысячи раз, что значительно снизит экологическую нагрузку на природу и улучшит условия труда на атомных предприятиях.

Предмет исследования – возможность разложения оксалатов железа в гетерогенной системе под действием переменного электрического тока.

Поскольку более 80% этих ЖРО составляет вода, то целесообразнее очищать эти растворы от ПАВ, комплексообразователей, различных солей и радионуклидов, а воду возвращать для повторного использования. Очистка растворов, содержащих такие соединения, стандартными физико-химическими методами существенно затруднена. Поэтому весьма перспективной в настоящее время является разработка эффективных способов предварительного разложения органических комплексов с целью облегчения последующего извлечения из воды радионуклидов.

На кафедре технологии электротермических и плазмохимических производств СПбГТИ (ТУ) разработан принципиально новый метод разложения органических загрязнений, растворенных в воде, и реактор для осуществления этого метода, получивший рабочее название реактор двойного электрического слоя (реактор ДЭС). Многолетние исследования доказали возможность применения данного метода на одной из стадий очистки промышленных сточных вод, в частности, отработанных дезактивирующих растворов атомных электростанций, содержащих щавелевую кислоту и оксалаты тяжелых металлов. Для этого, в целях безопасности, в нашей работе мы использовали модельную жидкость – растворы щавелевой кислоты с концентрацией 5 г/л.

Экспериментальная часть

Разложение растворенных в воде загрязнителей в электротермохимическом реакторе происходит под действием переменного электрического тока в плотноупакованной гетерогенной среде, являющейся проводником. Реакторы такого типа ранее на практике не применялись, поэтому для решения задач их расчета и моделирования необходимо выявить управляющие параметры процесса и характер их влияния на целевую химическую реакцию.

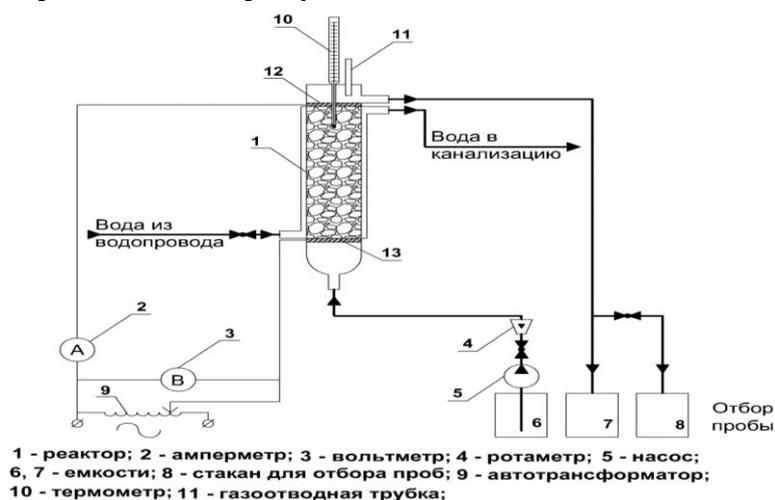


Рисунок 1.
Схема лабораторной установки.

Схема установки приведена на рис.1. Реактор представляет собой колонну из термостойкого стекла, с водяной рубашкой для охлаждения. В ячейку загружен

углеродистый материал – антрацит фракции 5 – 7 мм содержащий примесь – железо в количестве 1,5%. В нижней и верхней части ячейки установлены электроды, при помощи которых на ячейку подаётся напряжение.

Температуру реакционной среды измеряли спиртовым термометром, поддерживали постоянной во всех экспериментах. Измерение электрических параметров системы (силы тока и напряжения) осуществляется при помощи амперметра и вольтметра.

В данной работе в качестве модельного раствора был взят раствор щавелевой кислоты с концентрацией 5 г/л, как основной компонент ЖРО атомных электростанций.

В экспериментах раствор оксалата железа пропускали через электротермохимический реактор, на который подавали переменный ток при напряжении 160 В.

После прохождения жидкости через реактор, цвет ее изменился с желто-коричневого на коричнево-зеленый, при отстаивании выпал осадок из частиц черного, коричневого и зеленого цвета, что установлено при микроскопическом анализе.

На приборе – рентгенофазном анализаторе ДРОН-5 был проведен анализ того, что содержалось в осадке.

Рентгенофазовый анализ высушенного осадка показал, что осадок при постоянном токе отличен от осадка на переменном токе, так дисперсные частицы, выделяющиеся на постоянном токе, имеют структуру, отличную от структуры материала заправки и близкую со структурой высокомолекулярных кислот (общей формулы $C_9H_8O_4$), что позволяет выдвинуть предположение, что они образуются в результате сложного электрохимического процесса. На переменном токе полученная рентгенограмма осадка соответствует оксалату железа с присутствием $Fe(OH)_3$, что свидетельствует о разложении оксалата и частичной сорбции его на гидроксиде железа.

ВЫВОДЫ

1) Практическая значимость работы заключается в том, что на основании полученных данных видно, что при прохождении переменного электрического тока через гетерогенную среду – проводящий углеродистый материал – электролит, происходит активное разложение щавелевой кислоты, следовательно, можно оксалаты и трилонаты железа и кобальта переводить в нерастворимые гидроксиды с последующей фильтрацией осадка.

Таким образом, возможно кондиционирование концентрированных жидких радиоактивных отходов (кубовых остатков), что обеспечит значительное сокращение количества утилизируемых отходов на объектах ядерной энергетики.

2) Внедрение результатов работы поможет решить важные экологические задачи:

- снижение объемов жидких радиоактивных отходов на предприятиях ядерного цикла в Петербурге и Ленинградской области
- улучшить финишную очистку бытовых сточных вод.

Источники:

1. Гонтар И.А., Козлов К.Б., Лавров Б.А Новая технология и новый тип электрохимического реактора для очистки сточных вод от органических комплексобразователей. Материалы научно-практической конференции, посвященной 183 годовщине образования СПбГТИ (ТУ). – СПб, 2011, с 137.

2. Гонтар И.А., Козлов К.Б., Лавров Б.А. Применение гетерогенных электрохимических систем для очистки сточных вод, содержащих органические комплексообразователи и радионуклиды. – «Вода: химия и экология». № 6, 2012, с. 29 – 36.
3. С.В. Чижов, К.Б. Козлов, М.С. Захарова. Разложение щавелевой кислоты в электротермохимическом реакторе. Сборник тезисов V НТК молодых ученых «Неделя науки-2015». 25 – 27 марта 2015. – СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2015, – с. 115.
4. Никифоров А.С., Куличенко В.В., Жихарев М.И. Обезвреживание жидких радиоактивных отходов. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 184 с.
5. Ласкорин Б.Н. Охрана окружающей среды на предприятиях атомной промышленности. – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 176 с.

СОЗДАНИЕ ПРОГРАММЫ, ПОЗВОЛЯЮЩЕЙ ВЫЧИСЛИТЬ МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ СОЛНЦА НА НЕБЕСНОЙ СФЕРЕ

*Егоров Дмитрий,
ученик 8 класса
ГБОУ Гимназия № 116
Санкт-Петербурга*

Научные руководители:

Богданова Галина Александровна, учитель информатики;

Бояршинова Ирина Викторовна, учитель физики,

ГБОУ Гимназия № 116 Санкт-Петербурга

Аннотация

В статье рассказывается о программе для вычисления астрономических величин, связанных с Солнцем и Луной.

Ключевые слова

Солнце, луна, программирование, астрономия, математическая формула.

Annotation

The article describes the program for calculating astronomical quantities associated with the Sun and the Moon.

Key words

Sun, moon, programming, astronomy, mathematical formula.

Целью моей исследовательской работы было создание программы, которая позволяет вычислить астрономические величины, связанные с Солнцем и Луной.

Я ставил перед собой следующие задачи:

- 1) Научиться программировать в объективно-ориентированном языке программирования Паскаль;
- 2) Научиться переводить на язык программирования сложные и большие математические формулы.

Постановка задачи

Исходные данные:

- 1) *Дата* – вводится в стандартном виде: число, месяц, год.
- 2) *Координаты места наблюдателя* – широта и долгота, долгота вводится только восточной в диапазоне от 0 до 360 градусов.
- 3) *Местные поправки времени* – летнее время, декретное и прочие.
- 4) *Местное время* – время на интересующий момент вводится в часах и минутах.

Выводы:

- 1) *Координаты солнца на небесной сфере* – выводятся координаты солнца в экваториальной и в эклиптической системах координат.
- 2) *Явления восхода, захода и обеих кульминаций* – выводятся время каждого события, азимут Солнца в этот момент и его высота над горизонтом (азимут геодезический, то есть отсчитывается только от севера почасовой от 0 до 360).
- 3) *Различные виды времени* – звёздное (с учётом поправок и без) и солнечное, каждое из которых делится на гринвичское и местное (выводится в часах и минутах).
- 4) *Сумерки* – период времени после и до заката, при котором небо ещё не превратилось в ночное (гражданские), небо ночное (астрономические) и что-то среднее между ними (навигационные). Выводятся их начало и конец (в часах и минутах местного солнечного времени).
- 5) *Подсолнечная точка* – место на земной поверхности, где в этот момент солнце находится в зените. Выводятся координаты этого места, расстояние до этой точки от исходной в километрах и угол до неё с вершиной в центре Земли (в градусах).
- 6) *Долгота дня* – время, в течение которого солнечный диск находится над горизонтом. Измеряется в часах, минутах, секундах местного солнечного времени.
- 7) *Лунный день* – день, прошедший с ближайшего новолуния в прошлом (измеряется в днях, наибольшее значение 29 дней).
- 8) *Фаза луны* – фаза, в которой сейчас находится луна.
- 9) *Эмпирическое лунное число* – число данного года, с помощью которого очень легко найти лунный день, зная число и месяц.
- 10) *Светимость луны* – часть поверхности лунного диска, который отражает солнечный свет (выводится в процентах).
- 11) *Дополнительная информация об этом дне:*
 - *Зодиак* – именно календарный зодиак, а не созвездие, по которому в этот день проходит Солнце;
 - *Уравнение времени* – разница истинного солнечного времени и среднего солнечного времени (все вычисления в программе проводились с учётом уравнения времени);
 - *Юлианская дата;*
 - *день недели.*

Также в программе существуют встроенные подпрограммы, на данном этапе их всего три. Их задача: запросив одну дополнительную величину (высоту Солнца над горизонтом либо его азимут, либо время суток), вычислить и вывести остальные две величины.

Определения

Высота – угол между светилом и ближайшей к нему точкой на горизонте с вершиной в глазу наблюдателя.

Азимут – угол между ближайшей к светилу точкой на горизонте и истинным севером с вершиной в глазу наблюдателя.

Время – временной промежуток от момента нижней кульминации с учётом поправок времени для данного места до заданного момента.

Исходные данные	Вывод
<p>Подпрограмма первая. Вычисление азимута Солнца и времени по высоте Солнца над горизонтом. Существует 3 ситуации для Солнца:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На данной высоте светило в этот день и в этом месте не бывает (не поднимается или не опускается до неё). 2. На данной высоте светило бывает один раз в этот день в данном месте (моменты кульминаций Солнца). 3. На данной высоте светило бывает два раза в сутки, в первой половине дня и во второй. <p>Выводится в градусной мере от –90 до 90.</p>	<p>Выводится две величины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Время, в которое солнце находится на данной высоте, если такового нет (В1), то время не выводится, если таковых 2 (В3), то выводятся оба времени. 2. Азимут, который имеет Солнце, находясь на данной высоте; если такового нет (В1), то азимут не выводится, если таковых 2 (В3), то выводится оба азимута. <p>Время выводится в часах и минутах, азимут в градусной мере.</p>
<p>Подпрограмма вторая. Вычисление высоты и азимута по заданному времени. В любое время Солнце будет находиться на какой-либо высоте и азимуте.</p> <p>Вводится в часах и минутах в промежутке 00:00 – 23:59.</p>	<p>Выводятся две величины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Высота в градусной мере. 2. Азимут в градусной мере.
<p>Подпрограмма третья. Вычисление времени и высоты по азимуту.</p> <p>Вводится в градусах от 0 до 360.</p>	<p>Выводятся две величины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Время в часах и минутах. 2. Высота в градусной мере.

Построение алгоритма

Первым действием вычисляется количество дней до ближайшего дня равноденствия (L). Если день – между осенним и весенним равноденствиями, то число берется со знаком минус. С помощью L вычисляется склонение по тригонометрической формуле:

$$c = \arcsin(\sin(L \cdot \pi / 180) \cdot \sin(23.5)) \cdot 180 / \pi,$$

где s – склонение, основная величина в этой программе, почти все следующие вычисления производились с ее помощью.

Код программы состоит из четырёх процедур. Первая процедура самая большая, она вычисляет основную массу выводимых сведений. Остальные три отвечают за работу подпрограмм. Для запуска первой процедуры нужно нажать кнопку «пуск». Тогда программа считает основные данные, введённые в начале, вычислит склонение. После вычисляются величины, зависящие от склонения, и 6 величин по другим формулам. Затем величины выводятся. Для воспроизведения подпрограмм нужно ввести дополнительную запрашиваемую величину, но вычисления проводятся уже на основе вычисленных основных величин. После этого они выводятся.

Описание проекта

В программе можно выбирать объекты для составления выводного окна, этих объектов очень много и у каждого свои функции. Я использовал всего 5 объектов и плюс само выводное окно.

1. Объект Label держит в себе текст.
2. На объект Text Box можно записывать текст или выводить через него текст на экран.
3. Объект Button это кнопка, при нажатии на которую воспроизводятся конкретные, указанные в коде процедуры.
4. Объект Numeric Up Down это тот же Text Box, только он запоминает, какие варианты текста могут быть введены.
5. Объект Group Box позволяет группировать другие объекты и является контейнером.

Программа состоит из дизайнера и кода. Дизайнер состоит из нескольких панелей. Панель посередине представляет вид выводного окна, в неё можно вставлять и передвигать объекты. Панель слева снизу даёт выбор объектов и описание его функций, панель справа позволяет менять параметры каждого объекта. Панель слева сверху показывает структуру проекта.

Код программы состоит из нескольких частей. Первая часть включает в себя описание используемых процедур, даёт им названия. Вторая часть перечисляет используемые объекты, которые используются в программе. Третья вмещает в себя сами процедуры, которые оформляются так же, как и обычные программы.

Примечание

Я программу делал для себя, чтобы упростить себе свои многочисленные астрономические вычисления, однако с помощью её можно составлять календари (с более подробной информацией о каждом дне). Также программа может быть полезна для планирования времени: можно вычислять время, когда будет сильно темнеть, что может помочь в экономии электроэнергии, либо просто для человека, чтобы тот мог правильно распланировать свой день. Так же можно использовать для ориентирования на местности: с помощью программы можно определить стороны света по Солнцу в его присутствии или по звёздному времени при его отсутствии. Программа может пригодиться для школьников, впервые знакомящихся с астрономией, для визуализации и понимания основных закономерностей изменений астрономических величин в зависимости от времени как в течение года, так и в течение дня.

Источники:

1. Фейгин О.О. Удивительная астрономия. – Харьков, «Рынок», 2012.
2. Воронцов – Вельяминов Б.А. Астрономия. 11 класс. – М, «Просвещение», 1991.
3. Рапаков Г.Г., Ржеуцкая С.Ю. Турбо-паскаль для студентов и школьников. – СПб, «БХВ – Петербург», 2003.
4. Рапаков Г.Г., Ржеуцкая С.Ю. Самоучитель паскаль и немного Турбо. – СПб, «Салон-пресс», 2013.
5. Комлев Н.Ю., Белобров, Мореходная астрономия – СПб, «Салон-пресс», 2013.

ЭССЕ О КОСМОНАВТИКЕ

Редакция журнала «Экстернат.РФ» публикует эссе о космонавтике старшеклассников «Школы Экспресс» Санкт-Петербурга. Поводом для создания этих творческих, по сути, исследовательских текстов школьников стало их знакомство с экспонатами выставки «ОТКРЫТЫЙ КОСМОС. OPEN SPACE» в Центральном музее связи им. А.С. Попова (Санкт-Петербург). Учащиеся были невероятно воодушевлены увиденным – живой историей освоения космоса. Космические аппараты, новые научные достижения и технологии, скафандры, личные вещи Циолковского и Гагарина, первый советский спутник – от всего этого у детей захватывало дух. Но где не понарошку у них могла закружиться голова, так это на авиатренажере «Aerobic 3G». Трехосный роторный гироскоп – это не просто аттракцион, а профессиональный тренажер, предназначенный для тренировки вестибулярного аппарата. Устройство используется для подготовки лётчиков, космонавтов и парашютистов. Выдержать такое под силу далеко не каждому, но одиннадцатиклассники «Школы Экспресс» Леонид Платонов и Матвей Середенко, одни из авторов нашего цикла эссе о космонавтике, на это решились.

Научный руководитель цикла эссе:

*Харламов Игорь Анатольевич,
учитель географии «Школы Экспресс» Санкт-Петербурга*

Аннотация

Эссе старшеклассников «Школы Экспресс» Санкт-Петербурга посвящены различным аспектам освоения космоса, основным научным открытиям в космонавтике.

Ключевые слова

Космос, тренажер, спутник, скафандр, космическая станция.

Annotation

The essays of high school students of the School « Express» in St. Petersburg are devoted to various aspects of space exploration, the main scientific discoveries in cosmonautics.

Key words

Space, simulator, satellite, spacesuit, space station.

КОСМИЧЕСКОЕ ТРИО

*Багирова Амина,
учащаяся 11 класса
ЧОУ «Школа Экспресс»
Санкт-Петербурга*

Освоение космоса – любимая тема всех мечтателей. Были такие мечтатели и в России. Гагарин и Королёв – фамилии этих великих людей сразу всплывают в сознании, как только разговор заходит о покорении космоса. Причём с космосом в первую очередь ассоциируются имена наших соотечественники не только в России. Гагарин и Королёв – великие люди с мировым именем. Пусть не каждый житель планеты Земля, но все, кто интересуется космонавтикой, знают их. А ведь космос тоже был для них недосягаемой мечтой когда-то.

До них был ещё Константин Эдуардович Циолковский, написавший множество книг о космонавтике, о ракетоплавании и других областях, касающихся космоса. Именно он является автором знаменитой цитаты: «Земля — это колыбель разума, но нельзя вечно жить в колыбели». Он верил, что однажды человек выйдет за пределы атмосферы нашей планеты и увидит её во всём великолепии, но не дожил до этого – он умер в 1935 году. Первым поистине важным событием, ставшим началом космической эры, был запуск искусственного спутника Земли – маленького и простого аппарата, который и стал тем самым шагом, с которого началась великая дорога человечества к космическим полётам. Самым же важным человеком в истории отечественной космонавтики был и остаётся гениальный инженер-конструктор Сергей Павлович Королёв. Именно он стоял во главе космической программы СССР, в результате которой первым человеком в космосе стал Юрий Алексеевич Гагарин. И именно благодаря ему началось такое активное освоение космического пространства.

Конечно, и кроме этих великих свершений есть много замечательных дат в истории освоения космоса – человек постоянно изучает пространство за пределами нашей планеты, мы посылаем в черноту над нами спутники, исследовательские зонды, на орбите Земли постоянно работает станция, носящая гордое название МКС – Международная космическая станция. А сейчас в России идёт разработка нового космического корабля. Дело в том, что старые, корабли серии «Союз», уже не могут так служить на благо русской космонавтики, как раньше. И поэтому наши учёные решили создать новый. Название для него выбирали всей Россией и в результате назвали его «Федерация». Он будет многоразовым, то есть космонавты смогут пользоваться им намного больше, чем «Союзами». Его создание закончат к 2021 году, а первый полёт на нём совершат в 2023 году. Не за горами время, когда люди нашего поколения будут бороздить космические просторы. Возможно, когда мы станем взрослыми, люди уже поселятся на Марсе. И пусть до покорения соседних галактик доживут, может быть, только наши внуки, зато точно ясно – космос притягивает и вдохновляет лучшие умы человечества, и мы обязательно полетим куда-то вдаль, к далёким звёздам.

ИСПЫТАНИЕ НА ПРОЧНОСТЬ

*Платонов Леонид,
учащийся 11 класса
ЧОУ «Школа Экспресс»
Санкт-Петербурга*

Направляясь в Музей связи, где проходила выставка «Открытый космос», я вспоминал все, что знаю в рамках науки «Астрономия». Первым, что пришло на ум, было понятие «Вселенная». В словарях под этим словом обычно понимают космическое пространство и все, что его заполняет: космические, или небесные, тела, газ, пыль. Другими словами, это весь мир.

И вот мы на выставке. Во время экскурсии мы подошли к космическому тренажеру, на котором испытывают будущих космонавтов на выносливость. Нам было предложено испытать на выдержку и себя. Я сел в тренажер и пристегнулся ремнями, меня стали крутить в разные стороны и даже переворачивая с ног на голову. И вот я стал представлять свое путешествие во Вселенную в скафандре, летящим на огромной ракете. А вокруг сотни, тысячи, миллионы звезд и планет. Сначала я посещу планеты солнечной системы – Меркурий, Венера и Марс.

Меркурий – самая близкая к солнцу планета. Свое название она получила в честь одного из древнеримских богов. Она отчасти похожа на луну: там много кратеров и гор. Следующая планета моего космического путешествия – Венера, которая получила свое название в честь римской богини любви и красоты. И это не случайно. На небе она сияет ярче всех звезд и хорошо видна невооруженным взглядом.

Марс – планета красноватого цвета, напоминающая огонь и кровь, получила свое название в честь древнеримского бога войны. Иногда читаешь газету или смотришь телевизор и узнаешь, что космонавты видели жителей других планет. Но самое интересное: инопланетяне могут быть разных цветов – зеленые, фиолетовые, синие и т. д. Я бы хотел встретить инопланетян добрых по характеру, интересных, веселых. Я с ними поиграл бы в игры, которые придумали они, а затем показал бы игры, в которые мы играем на Земле.

Думаю, если планеты земной группы называют карликами, то и жители местные должны быть небольшого роста – примерно, такие как мы. Они путешествуют (пока мысленно) так же, как и я на другие планеты, и знакомятся с их жителями. Они летают на космических аппаратах, которые мы называем «тарелками».

Потом я бы посетил так называемые планеты гиганты. Это – Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон. Юпитер – самая большая планета Солнечной системы. Это гигантский быстро вращающийся шар. А самое главное – у него есть кольцо, но оно узкое и еле заметное. Следующая планета – Сатурн, названа в честь древнеримского бога, покровителя земледелия. Это самая необычайная по внешнему виду планета: ее окружают яркие кольца. Ширина колец десятки тысяч километров.

Уран и Нептун – планеты-близнецы. Уран назван в честь древнейшего греческого божества, олицетворяющего небо, а Нептун – в честь древнеримского бога моря. Плутон назван в честь греческого божества, владыки подземного мира. Жителей этих планет я представляю высокими, худыми существами, возможно хладнокровными в прямом смысле этого слова, потому что мы знаем, что чем дальше эти планеты от солнца, тем на них холоднее. Их жители, наверное, очень умные, гордые

и строгие. Я очень люблю животных и представляю, что у инопланетян они будут необычными, очень интересными. Может, некоторых я взял бы с собой домой.

Однако, как бы там ни было, самая моя любимая планета – наша Земля. Здесь я родился, здесь живет моя семья и мои друзья. Если посмотреть на снимки из космоса, то невозможно будет оторвать от нее глаз – она прекрасна. Есть много мест на Земле, которые я еще не видел, но мечтаю увидеть. Вероятно, еще до своей космической одиссеи.

КОСМИЧЕСКАЯ ЭКИПИРОВКА

*Середенко Матвей,
учащийся 11 класса
ЧОУ «Школа Экспресс»
Санкт-Петербурга*

На выставке «Открытый космос» меня заинтересовал космический тренажер. И я решил попробовать свои силы и испытать возможности организма.

И вот я в вертящемся аппарате. Чувствую изменение давления и появившееся головокружение.

Сойдя с тренажера, мысленно представил себя в космосе. Это – загадка, а не просто яркие мигающие звёзды на тёмном небосводе.

Смотришь и чувствуешь себя маленьким перед этим вечным огромным пространством Вселенной. Но космос меня не страшит, а, наоборот, притягивает, завораживает.

Хочется туда, где неизвестность и неразгаданные тайны. Там сбываются мечты, и, кажется, можно потрогать лапу Большой Медведицы. А ещё очень хочется улететь к другим планетам, посмотреть на Солнце вблизи, испытать ощущение невесомости.

Пройдясь по выставке, я представил себя работающим в этой области знания – в космонавтике. Чем бы я в этой науке занимался? Мне бы очень хотелось сделать научное открытие, которое позволило бы жить землянам за пределами нашей планеты или открыть другую цивилизацию. Вел бы здоровый образ жизни и усиленно занимался спортом, ведь для того, чтобы стать космонавтом, необходимо быть хорошо физически подготовленным.

Немаловажно космонавту использовать и соответствующую экипировку.

Если говорить о ней, то скафандры применяются только при выведении станции на орбиту, во время стыковки или расстыковки, посадки. А все остальное время космонавты носят более удобную одежду – комбинезоны со штрипками (чтобы одежда не задиралась в условиях невесомости), которые шьются для космонавтов индивидуально, длинные футболки, рубашки. Для пошива одежды обычно используют натуральный хлопок. На рабочих костюмах космонавтов можно обнаружить множество карманов, которые расположены на точно выверенных местах. Например, нагрудные косые встречные карманы на комбинезонах появились в результате того, что космонавты постоянно стремились засунуть что-нибудь себе за пазуху, чтобы эти вещи не разлетались по всей станции. Другие карманы, широкие на нижней части голени,

появились в связи с тем, что человеку в невесомости удобнее всего находиться в позе эмбриона. Также в одежде космонавтов никогда не используют пуговицы, которые могут оторваться и летать по станции.

По объективным причинам стирка на борту невозможна, поэтому использованные предметы гардероба космонавтов грузятся в специальный корабль, потом его отстыковывают от станции, и он сгорает в атмосфере.

Обувью космонавты на орбите практически не пользуются, если не считать занятий спортом, где они надевают кожаные кроссовки с твердым супинатором. Вместо обуви используются специальные носки.

В общем, космонавту нужно многое знать и быть сильным. Такая ответственная работа не для глупцов, лентяев и слабаков.

Вперёд, друзья, к новым подвигам и открытиям, к новым познаниям!

КОСМИЧЕСКИЙ БЫТ

*Никитенко Анастасия,
учащаяся 11 класса
ЧОУ «Школы Экспресс»
Санкт-Петербурга*

Много интересного и важного я узнала на выставке «Открытый космос».

Прослушав рассказ экскурсовода, я поняла, что орбитальный быт достаточно суров. К тому же надо учитывать невесомость. А это то, к чему ни одна земная тренировка не приучит. Люди переносят невесомость порой очень тяжело. Болит голова, тело ноет, лицо отекает. Первая женщина-космонавт Валентина Терешкова летела практически в стрессовом состоянии. Она не смогла выполнять программу и едва вернулась. Правда, сама она это отрицает.

Невесомость делает космический быт невыносимым. Пища космонавтов мелко расфасована. Еды – на один укус, чтобы не оставлять крошек. Дело в том, что любая летающая крошка или капля, попав в дыхательные пути кого-нибудь из членов экипажа, может стать причиной его смерти.

Соблюдение привычных правил гигиены превращается в проблему. На орбите толком ни помыться, ни в туалет сходить. В свое время над вопросом космических туалетов работало несколько научно-исследовательских институтов. До сих пор в одном из НИИ сохранен «бронзовый зад» Валентины Терешковой, созданный по индивидуальному слепку. Делалось все это для того, чтобы полностью исключить попадание в кабину мочи и других неприятных вещей. Ведь верх и низ в космическом пространстве равнозначны, летай как хочешь.

Есть у космонавтов и каюты. Это такие ниши шириной и глубиной примерно в полметра. Обстановка в «апартаментах» тоже не роскошная: висящий на крючке спальник да зеркало. Многие космонавты жалуются, что первое время не могут уснуть из-за отсутствия привычного горизонтального положения.

Оказывается, непросто и с личной гигиеной. Сначала космонавты пользовались только влажными салфетками, но по мере того, как сроки пребывания на орбите

удлинялись, в космос привезли баню. Это специальная бочка, в которой есть свои «космические» особенности, вроде не стекающей грязной воды. Ведь для того, чтобы помыться в невесомости, достаточно всего лишь одного стакана жидкости. Она растекается по телу, заполняя все неровности.

И еще: памперсы изобрели вовсе не американцы, а наши, причем давным-давно и как раз для «космических» целей.

Чтобы быт не так сильно беспокоил космонавтов, их рабочий день расписан буквально по минутам. А после окончания рабочего дня служебный модуль легко превращается в тренажерный зал (стоит лишь достать из пола беговую дорожку или велосипед) или кают-компанию, где за космическим столом члены экипажа собираются для совместных обедов и ужинов. На столе – множество резинок для закрепления продуктов.

Космическая пища довольно разнообразная (рацион тщательно продумывается в Институте медико-биологических проблем), однако в основном – сублимированная либо консервированная. Щи и борщи – в тюбиках, тарелками в космосе не воспользуешься. Хлеб расфасован мелкими кусочками, чтобы их можно было целиком отправлять в рот.

Вот такая жизнь в космосе.

ИЗУЧЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ

*Васильева Мария,
учащаяся 11 класса
ЧОУ «Школа Экспресс»
Санкт-Петербурга*

На выставке «Открытый космос» в Музее связи представлены космические аппараты, помощью которых можно не только наблюдать за процессами, которые происходят на нашей планете, но и своевременно принимать необходимые меры согласно соответствующим сигналам с этих аппаратов. Например, можно заранее предупредить о некоторых природных катаклизмах: сильных ураганах, наводнениях, магнитных бурях и многом другом.

Первые шаги в космической науке были сделаны в начале 30-х годов прошлого столетия в работах основателя космонавтики, русского ученого Константина Эдуардовича Циолковского (1857-1935), как-то сказавшего: «Невозможное сегодня станет возможным завтра». Эти слова оказались пророческими.

4 октября 1957 года в СССР был запущен первый в мире искусственный спутник Земли. Наступила новая эра, космическая. Русское слово «спутник» вошло в языки всех народов мира. С тех пор в нашей стране были запущены сотни космических спутников, целью которых является проведение широких научных исследований и технических экспериментов. Уже через два года после запуска первого спутника наша автоматическая станция облетела Луну и передала на землю фотоснимки ее обратной, невидимой стороны.

Для изучения и использования космоса человечество постоянно изобретает и запускает в космос всё новые и новые космические аппараты. Сегодня в космосе находится огромное количество искусственных спутников, с помощью которых на Земле осуществляется телевизионная, телефонная и радиосвязь.

Запущенные с Земли космические корабли могут быть направлены к различным планетам Солнечной системы: Марсу, Сатурну, Венере, Плутону и другим. А на Луне уже побывали не только космические корабли, но и люди. Ими были американские астронавты.

На Луне обнаружены большие запасы гелия. Когда станет возможной доставка его на Землю, топливные ресурсы Земли увеличатся на многие сотни лет. Изучая процессы, происходящие в космосе, учёные делают прогнозы развития климата на Земле, а экологи вырабатывают рекомендации по сохранению природы. Вселенная, или космос, – это весь окружающий нас мир. Вот поэтому космос мне очень интересен. Если бы разрешили покататься на ракете, побывать в космосе, я бы с удовольствием приняла в этом участие.