

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

Петербургский институт ядерной физики им. Б. П. Константинова
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»



**Летний экологический лагерь «ЭКО-2019»
по программе
«Школьная экологическая инициатива»**

20–28 июня 2019 г., Гатчина

Гатчина
2019

Летний экологический лагерь «ЭКО-2019» по программе «Школьная экологическая инициатива». – Гатчина Ленинградской обл.: Издательство НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, 2019. – 167 с., ил.

Составитель *Мирошкина Стелла Марковна*,
научный руководитель и организатор программы
«Школьная экологическая инициатива»,
член-корреспондент МАНЭБ, заслуженный эколог РФ

ПРОГРАММА

20 июня

Открытие летнего экологического лагеря «ЭКО-2019».

Лекция «Исследования, проводимые на площадке ПИЯФ» – *В. В. Воронин*, заместитель директора Института по научной работе.

Знакомство с участниками «ЭКО-2019» – *С. М. Мирошкина*.

Экскурсия в Отделение молекулярной и радиационной биофизики – *Ю. А. Ильина, Е. В. Рябова, А. В. Волницкий*.

Лекция «Радиоактивность» – *А. А. Родионов*.

Лекция «Охрана атмосферного воздуха» – *И. Ю. Ханика*.

21 июня

Лекция «Чрезвычайные ситуации, характерные для Гатчинского муниципального района, присущие им опасности для населения и способы защиты» – *А. М. Степанчугов*.

Лекция «Здоровье населения Гатчинского муниципального района» – *Л. М. Хабибрахманова*.

Обучение измерениям по радиоактивности – *А. А. Родионов*.

Игра в городки – *В. А. Радаев*.

24 июня

Экскурсия в Отдел нейтронной физики – *В. А. Лямкин*.

Работа с тест-системами НПО ЗАО «Крисмас+» – *Ю. А. Ильина, А. В. Доманский*.

Экскурсия в Лабораторию голографических информационных и измерительных систем – *Б. Г. Турухано*.

Викторина – *Ю. А. Ильина*.

25 июня

Лекция «Антарктида и подледниковые озера» – *В. Ф. Ежов*.

Экскурсия в Отдел трековых детекторов – *А. А. Фетисов*.

Работа с тест-системами НПО ЗАО «Крисмас+» – *А. В. Доманский, Е. А. Манькова*.

Практическое занятие по проекту – *А. А. Родионов.*

Практическое занятие по проекту – *Ю. А. Ильина.*

Экскурсия в типографию Издательско-полиграфического отдела – *Е. Ю. Оробец.*

26 июня

Практическое занятие «Тушение пожаров» – *А. В. Хлебанов.*

Экскурсия в защитные сооружения ГО и ЧС – *А. М. Степанчугов.*

Экскурсия в Отдел полупроводниковых ядерных детекторов – *Е. В. Унжаков.*

Лекция «Контроль воды» – *И. Ю. Ханика.*

Лекция «Отходы» – *Н. А. Генералова.*

27 июня

Экскурсия в группу протонной терапии – *Н. И. Карпович.*

Экскурсия в Отдел радиационной безопасности – *Е. А. Костенко, Н. В. Хоменко, Е. Б. Бочина, А. Е. Шаплыко, А. М. Скороходова.*

Работа с тест-системами НПО ЗАО «Крисмас+» – *А. В. Доманский, Е. А. Манькова.*

Проверка знаний по работе с приборами радиационного контроля – *А. А. Родионов.*

28 июня

Экскурсия в Промышленно-санитарную лабораторию – *Н. В. Зими́на.*

Игра «ОБЖ» (проверка знаний по работе в лагере) – *С. М. Мирошкина, Е. Ю. Оробец, А. В. Доманский, А. А. Родионов, Е. А. Манькова, Е. А. Подстрешная, Т. А. Голубева, И. Ю. Ханика.*

Награждение активистов «ЭКО-2019» – *С. М. Мирошкина, Е. А. Манькова.*

ДНЕВНИК «ЭКО-2019»

Подстрешная Алина (8 кл.),

Лицей информационно-коммуникативных технологий № 590
(Санкт-Петербург)

1-й день.

Вот и наступил первый день эколагеря. Мы прошли через пропускной пункт. В институте ПИЯФ все строго. Затем мы пришли в малый конференц-зал. Там нас уже ждала Стелла Марковна Мирошкина – организатор и руководитель эколагеря. Она познакомила нас и рассказала о программе на семь дней.

Чуть позже пришел Владимир Владимирович Воронин. Он является заместителем директора института по науке. Его рассказ о ядерной физике и об институте был очень интересен. Оказывается, институту более 60 лет. Нам рассказали про ядерные научно-исследовательские реакторы и ускоритель, находящиеся на территории ПИЯФ.

Потом нас отвели в биологический корпус, и там мы познакомились с Юлией Александровной Ильиной. Она провела нам экскурсию по двум из четырнадцати лабораторий, где было очень интересно. В первой нам показали мух дрозофил. С их помощью проводят исследования, так как их гены на 60 % похожи на гены человека. Даже болезнь Альцгеймера проявляется одинаково. Затем мы посетили Лабораторию биосинтеза белка и виварий, где находились мыши, крысы, морские свинки и кролик. Они так же, как и мухи, нужны для исследований.

После обеда нам провел лекцию «Радиоактивность» А. А. Родионов. Он показал нам, какими дозиметрами можно измерять радиацию и чем они отличаются по своему устройству. Было очень интересно и познавательно.

Затем И. Ю. Ханика провела нам лекцию «Охрана атмосферного воздуха». На этом первый день завершился. Было очень интересно.

2-й день.

Мы снова собрались в малом конференц-зале, где А. М. Степанчугов провел нам лекцию о чрезвычайных ситуациях. Это очень нужная и полезная информация. Особенно мне запомнилось про то, что нужно делать, если вдруг случится наводнение, и какие объекты заслуживают повышенного внимания и могут создать опасную ситуацию для жизни людей.

Затем вторую лекцию о здоровье населения Гатчинского района нам прочитала Л. М. Хабибрахманова, врач СЭС. Было интересно узнать, что заболевания органов дыхательной системы и системы кровообращения находятся на первом месте среди заболеваний взрослых по району. Лилия Михайловна также рассказала, как и где проводят исследования проб воды из рек и водоемов Гатчины и района и что осталось лишь четыре водоема, где разрешено купаться. Несколько лет назад было шесть. Значит, человек так сильно загрязняет окружающую среду...

Потом был вкусный обед, после которого мы вновь собрались в малом конференц-зале, где А. А. Родионов обучил нас работе с дозиметрами разных типов. Также он нам рассказал про катастрофу в Чернобыле (Беларусь) на АЭС и на Фукусиме (Япония). Также мне было интересно узнать, что некоторые предметы вокруг нас излучают повышенную радиацию: гранит, удобрения, бетон, вода с радоном и другие. Оказывается, чем выше находишься от поверхности Земли, тем выше радиация (в самолете, например).

После такой познавательной лекции мы пошли играть в городки на специально отведенную площадку. Правила игры нам объяснил В. А. Радаев. Было весело!

3-й день.

День начался с того, что мы разделились на две группы и одна пошла на экскурсию в Отдел нейтронной физики, а другая – в биологический корпус. Там мы вместе с Юлией Александровной Ильиной и Александром Валерьевичем Доманским работали с тест-системами НПО ЗАО «Крисмас+» в лаборатории и определяли значение кислотности воды – pH, жесткость и количество железа в пробах воды из водопровода г. Гатчины (ПИЯФ) и г. Санкт-Петербурга (Ленинский пр., МО «Юго-Запад»). Пока-

затели значений были в пределах нормы. Также мы измеряли уровень загрязнения воздуха внутри помещения и на улице. Было очень интересно. После этого мы снова соединились в одну группу и пошли на обед.

Сразу же после него нас провели в Лабораторию голографических информационных и измерительных систем. Борис Ганьевич Турухано, доктор физико-математических наук, очень подробно и интересно рассказал нам о голографии и показал несколько удивительно красивых голограмм. Мы смотрели через голографическую линейку на лампу и видели весь спектр света. Он был похож чем-то на цвета радуги, только намного ярче.

Затем в библиотеке у нас была викторина по биологии. Провела ее Ю. А. Ильина. Мы разбились на команды, и победила команда “Dash”.

4-й день.

Первой у нас была лекция «Антарктида и подледниковые озера», которую провел В. Ф. Ежов. На ней мы подробно узнали про станцию «Восток» и озеро Восток, которое находится подо льдом на глубине 3 769 м. Ученые нашли в нем бактерию, ранее до этого никому неизвестную. Это уникальное озеро, и ему около 1,5 млн лет!

Затем А. А. Фетисов показал нам трековые детекторы и объяснил их назначение и устройство, а также разработанный им самим новый детектор.

После обеда мы отправились в биологический отдел, где проводили работу с тест-системами НПО ЗАО «Крисмас+» под руководством Ю. А. Ильиной и А. В. Доманского. Мы определяли количество соды в трех различных пробах молока, а также количество нитратов в овощах, фруктах и зелени. Все показатели были в норме. Оказывается, «чемпионами» по накоплению нитратов является зелень – петрушка, шпинат, укроп, ревень, и поэтому не рекомендуется их есть в свежем виде более 100 г в день. При термической обработке нитраты уходят на 30–70 %.

Затем мы побывали в типографии ПИЯФ, где Оробец Елена Юрьевна рассказала нам о типографии и провела экскурсию по ней. Мы увидели каждый этап создания книги и оборудование.

Кстати, книга, которую вы сейчас держите в руках, тоже была выпущена в этой типографии.

5-й день.

День начался с того, что мы пошли на лекцию «Тушение пожаров». Ее провел Хлебанов Александр Викторович. Он рассказал нам, какие бывают пожары и как правильно их тушить или, наоборот, удалиться от очага возгорания, если есть риск для жизни человека. Почти все ребята опробовали порошковый огнетушитель и пожарный рукав. Мне очень понравилось.

Затем нам показал презентацию и рассказал о защитных сооружениях гражданской обороны А. М. Степанчугов. Мы побывали в одном из них на 170 человек. Также мы увидели средства индивидуальной защиты и комплекты для людей в случае ЧС.

После обеда Унжаков Евгений Вадимович провел для нас экскурсию в Отделе полупроводниковых ядерных детекторов, где нам показали некоторые образцы детекторов и рассказали, как их изготавливают. Также Евгений Вадимович рассказал много интересного про Вселенную, нейтрино, «темную материю», солнечные аксионы и про то, какие существуют в мире лаборатории по их изучению.

Затем Ханика Ирина Юрьевна рассказала нам про контроль за водой и водными сбросами на территории ПИЯФ. В институте десять скважин, из которых постоянно берут пробы воды для анализа. Генералова Надежда Алексеевна из Отдела промышленной и экологической безопасности рассказала нам об охране окружающей среды, воздуха и о правильном обращении с отходами. Раздельный сбор мусора – это очень хорошо, меньше уходит ресурсов планеты! Хорошо бы в каждом дворе были контейнеры для пластика, бумаги, стекла и общих отходов.

6-й день.

Карпович Наталья Игоревна с сотрудниками провела нам экскурсию в группу протонной терапии. Нам рассказали об успешном излечении заболеваний человека в труднодоступных отделах головного мозга с помощью протонной терапии. Выздоровление наступает у 70 % пациентов, у 15 % – стабилизация со-

стояния. В 1975 году Дмитрием Селиверстовым были получены первые результаты такой терапии.

Затем в Отделе радиационной безопасности Елена Костенко и Наталья Хоменко рассказали нам о том, как у них производится измерение, контроль радиации, что оборудование этого отдела улавливает радиацию, здесь регулярно осуществляется мониторинг по Гатчинскому району. В отделе есть служба экстренного радиационного реагирования. Про пульт управления и контроль за перемещением опасных радиоактивных грузов нам рассказал А. Е. Шаплыко. У сотрудников есть также индивидуальные дозиметры, размером с флешку, куда записываются данные о радиации, потом их диагностируют на специальном компьютере.

После обеда Доманский Александр Валерьевич и Манькова Елена Александровна провели с нами работу с тест-системами НПО ЗАО «Крисмас+» по исследованию химических показателей в различных водных растворах. Все показатели были в норме. Затем мы измерили содержание диоксида углерода, диоксида серы и кислорода в воздухе.

Далее мы пошли в библиотеку, где А. А. Родионов проверил наши знания по работе с приборами радиационного контроля. Он еще рассказал о лечении рака с помощью радиации – иглами, о принципах действия УЗИ, томографа, МРТ, рентгена.

7-й день.

День начался с экскурсии Зиминой Натальи Викторовны в Промышленно-санитарную лабораторию. Нам рассказали про контроль и измерение шума, воздуха, воды, электромагнитного поля. Мне очень понравилась лаборатория по исследованию воды.

Затем мы готовились к игре по ОБЖ. Разделились на команды, и у нас состоялась игра по проверке знаний, полученных в лагере. Было несколько станций. Победила команда «Цезий-137». После этого состоялось награждение активных участников лагеря «ЭКО-2019»! В столовой института нас ждал праздничный обед в честь окончания лагеря. Потом мы уехали домой.

Спасибо руководителю эколагеря Стелле Марковне Мирошкиной за организацию и проведение таких нужных и познавательных занятий, викторин и мероприятий для нас.

Подстрешная Марина (6 кл.),
Гимназия № 293 (Санкт-Петербург)

1-й день.

Вот и наступил первый день лагеря «ЭКО-2019». В нем собралось много ребят из различных школ. Все ребята были приветливы. Открытие лагеря состоялось в малом конференц-зале, где Стелла Марковна Мирошкина рассказала нам о программе экологического лагеря.

Затем В. В. Воронин рассказал нам об институте и исследованиях, которые там проводят. После этого Наталия Буш и Александр Доманский рассказали о том, как они участвовали в эколагере, когда учились в 8-м классе, и как это потом повлияло на выбор их профессии.

После обеда нам прочитал лекцию о радиоактивности А. А. Родионов.

Лекцию об охране атмосферного воздуха прочитала И. Ю. Ханика.

2-й день.

День начался с лекции о чрезвычайных ситуациях в Гатчине и Гатчинском районе, а также о том, что нужно делать в случае их возникновения.

Затем Л. М. Хабибрахманова из СЭС рассказала нам о влиянии окружающей среды на здоровье населения Гатчинского района. Мы узнали, что основными заболеваниями среди взрослого населения являются заболевания системы органов дыхания и кровообращения, а у детей – болезни органов дыхания, пищеварения и кожные.

После вкусного обеда в столовой А. А. Родионов показал нам разные дозиметры, объяснил, как ими пользоваться и где лучше производить измерения. Он дал каждому прибор для измерения. Было очень интересно, и я хочу у себя такой же иметь. Также мы узнали про альфа-, бета- и гамма-излучения.

После мы пошли играть в городки. Было весело!

3-й день.

Этот день начался в лаборатории, где Юлия Александровна Ильина и Александр Валерьевич Доманский познакомили нас с тест-системами НПО ЗАО «Крисмас+».

Там мы определили уровень pH, общую жесткость и количество железа в воде. Также сравнивали пробы воды из г. Гатчины и г. Санкт-Петербурга. Опыты показали, что в пробе воды из г. Гатчины больше железа, чем в пробе воды из г. Санкт-Петербурга.

После обеда мы пошли в Лабораторию голографических информационных и измерительных систем, где Турухано Борис Ганьевич, доктор физико-математических наук, рассказал нам о голографии и даже показал одну из первых голограмм.

Сегодня у нас была викторина в библиотеке ПИЯФ. Вопросы были интересные, но некоторые сложны для меня. Победила команда “Dash”.

4-й день.

День начался с лекции «Антарктида и подледниковые озера». В. Ф. Ежов рассказал нам о станции «Восток» (Россия) в Антарктиде и о том, что там есть уникальное озеро Восток под ледником. Ему 1,5 млн лет, и оно находится под слоем льда толщиной 3 769 м.

Затем нам провели экскурсию в Отдел трековых детекторов, где показали готовые части детекторов и рассказали подробно об их изготовлении.

После обеда мы провели лабораторную работу по оценке количества нитратов тест-системами НПО ЗАО «Крисмас+» в продуктах: ревене, картофеле, мандарине, абрикосе, томатах и клубнике. Все показатели были в норме, что говорит о хорошем контроле за качеством продуктов в магазинах.

Затем мы исследовали молоко на наличие соды. Показатели всех проб молока были в пределах нормы.

После такого интересного исследования мы пошли в типографию ПИЯФ, с работой которой нас ознакомила Елена Юрьевна Оробец. Она и ее коллеги рассказали и показали нам, как изготавливают книги, брошюры, плакаты и др.

5-й день.

Утром мы пошли в пожарное отделение, где А. В. Хлебанов рассказал нам, какие бывают виды пожаров и какими огнетушителями их можно тушить. Многие ребята попробовали в действии порошковые огнетушители и пожарный рукав.

Следующей была экскурсия в защитное сооружение ПРУ (противорадиационное убежище), которое обеспечит укрытие для 170 человек при ЧС. И еще мы узнали много нового про средства индивидуальной защиты, про укрытия и бункеры.

Во второй половине дня мы узнали от Унжакова Евгения Вадимовича о том, что Вселенной около 13,7 млрд лет и что существуют «темная материя» и много разных частиц, неуловимых человеческим взглядом. Для их изучения и обнаружения создают научные лаборатории в разных странах.

После этого И. Ю. Ханика показала презентацию «Контроль воды в ПИЯФ».

Затем Н. А. Генералова рассказала нам о пользе раздельного сбора мусора и о том, какие организации занимаются им, а также о законах в России об охране окружающей среды.

6-й день.

Этот день мы начали с экскурсии в группу протонной терапии. Нам рассказали, как с ее помощью лечат пациентов.

Затем мы пошли в Отдел радиационной безопасности. Там Наталья Владимировна Хоменко и Елена Костенко рассказали, как здесь измеряют радиацию, осуществляют контроль за ней и защищают от нее. У них есть служба экстренного реагирования при ЧС.

После обеда Александр Валерьевич Доманский провел с нами лабораторные работы с тест-системами НПО ЗАО «Кризмас+». Мы проводили исследование химических показателей в различных водных растворах. Все показатели были в пределах нормы.

Затем А. А. Родионов провел с нами занятие в библиотеке и проверил, насколько хорошо мы запомнили то, о чем он нам рассказывал, и провел практическую работу по измерению радиации дозиметром.

7-й день.

Наступил последний день лагеря. Как жаль!

Мы ходили на экскурсию в Промышленно-санитарную лабораторию, где осуществляют контроль за водой, воздухом и шумом. В лаборатории нам показали оборудование и приборы, которые все это измеряют.

Затем мы пошли в малый конференц-зал, где у нас состоялась игра по ОБЖ – это проверка знаний по работе в лагере. Мы разделились на команды. Победила команда «Цезий-137».

После этого состоялось торжественное награждение активных участников «ЭКО-2019». Затем был праздничный обед.

***Гаврикова Нонна* (10 кл.), Гатчинская СОШ № 2**

К огромнейшему сожалению, в этом году я смогла посетить только два дня этого замечательного лагеря. И, как и в прошлом году, это было незабываемо! Постараюсь вкратце описать эти два дня.

4-й день.

День начался с лекции «Антарктида и подледниковые озера». Ежов Виктор Федорович рассказал нам об истории Антарктиды, ее климате, о научных исследованиях, которые проводятся во льдах этого материка.

После этого мы отправились на ускоритель. Здесь нам рассказали о принципе работы детекторов, показали рабочие помещения. К сожалению, во время нашей экскурсии ускоритель работал, поэтому нам его не показали.

Затем мы отправились в биологический корпус, где под внимательным наблюдением Доманского Александра Валерьевича и Маньковой Елены Александровны работали с тест-системами НПО «ЗАО «Крисмас+». Мы самостоятельно провели исследования молока (контроль соды в молоке) и продуктов питания (анализ содержания нитратов в овощах и фруктах).

Напоследок мы посетили типографию института. Оробец Елена Юрьевна провела нам экскурсию по всей типографии, показала захватывающий процесс изготовления книг, журналов, брошюр и других печатных изданий от создания макетов страниц до готовых изделий.

5-й день.

Пятый день лагеря начался с очень важной лекции «Тушение пожаров». Сначала Хлебанов Александр Викторович рассказал нам, как действовать в такой опасной жизненной ситуации, как пожар. Также нам рассказали о разных видах огнетушителей, показали их, рассказали о принципе действия каждого из них и объяснили, как ими пользоваться. В заключение лекции каждый из нас смог попробовать воспользоваться огнетушителем. Это оказалось не так уж и сложно. Сложнее было удерживать рукав для тушения пожаров, когда в него подавалась вода. Но и с этой трудностью мы справились.

После этого мы отправились на не менее важную экскурсию: Степанчугов Андрей Михайлович отвел нас в Отдел гражданской обороны. Для начала он провел лекцию о гражданской обороне и средствах индивидуальной защиты, в ходе которой демонстрировал различные виды респираторов, противогазов, марлевых повязок, защитных костюмов и многое другое, нужное для защиты своего здоровья. Также нам провели экскурсию по бункеру – защитному сооружению гражданской обороны.

Затем мы отправились в Лабораторию низкофоновых измерений, где нам продемонстрировали три презентации. Но обо всем по порядку. Первым лектором был Унжаков Евгений Вадимович. Он рассказал нам об элементарных частицах, о Вселенной, о том, из чего она состоит. Оказалось, что в результате многих исследований ученые пришли к выводу, что в нашей Вселенной есть «темная материя». Теперь ученые всего мира, а в их числе и ученые из ПИЯФ, изучают ее подробно и пытаются найти те самые частицы, из которых состоит эта материя. Для этого проводится множество экспериментов, для которых именно в ПИЯФ изготавливают детекторы и тестируют их.

Вторым лектором была Ханика Ирина Юрьевна. Она рассказала нам о том, как производят контроль воды, которую сбрасывают из института в реку Теплую.

В заключение Генералова Надежда Алексеевна продемонстрировала нам презентацию на тему «Охрана окружающей среды». Она рассказала нам о видах отходов, как их должны сортировать.

Арсеньева Анастасия (9 кл.), Гатчинская СОШ № 2

1-й день.

20 июня я приехала в летний экологический лагерь «ЭКО-2019» на базе НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ. Воронин Владимир Владимирович провел нам первую лекцию. Он рассказал об истории института, основах ядерной физики и специализации ПИЯФ. В конце лекции мы задавали интересные нас вопросы. Было очень интересно.

После нам провели экскурсию в биологическом корпусе. Там рассказали о мухах дрозофилах и о том, какие эксперименты на них проводят. Оказывается, их геном похож на наш, на целых 60 процентов. В следующей лаборатории объяснили, как действует рак кишечника и каковы методы его исследования. Далее мы посетили зал с мышами, крысами, кроликом и морскими свинками. Экскурсию провела Юлия Александровна Ильина.

Следующим пунктом у нас шел обед. Блюда были разнообразные и очень вкусные.

Дальше у нас была лекция Александра Александровича Родионова о радиоактивности. Мы узнали о действии дозиметра, единицах измерения радиации, про ионизирующее действие и что такое нейтрино. Мы сами измерили радиационный фон. Ознакомились с защитой от альфа-, бета- и гамма-лучей. На лекции было очень интересно. Например, я узнала, что у гранита повышенный радиационный фон.

Последнюю лекцию вела инженер-эколог Ирина Юрьевна Хананика об охране атмосферного воздуха. Она рассказала о составе воздуха, видах загрязнения, об очистке воздуха, а также о соответствующих нормативных актах.

2-й день.

День начался с лекции Андрея Михайловича Степанчугова о чрезвычайных ситуациях, характерных для Гатчинского района, присущей им опасности для населения и способах борьбы с ними. Нам рассказали, как действовать при половодье и загрязнениях воздуха, таких как радиационное, хлорное и аммиачное. Также об опасностях военного характера и защите от борщевика.

Следующую лекцию провела Лилия Михайловна Хабибрахманова о здоровье населения Гатчинского района. В лекции говорилось о демографической ситуации, самых частых причинах смертности среди разных прослоек населения, о самых часто встречаемых заболеваниях. Еще я узнала, что в микрорайоне Аэродром экологическая ситуация улучшилась: убрали нефтепродукты, происходит самоочищение земли. Есть и негативная сторона: по всей Гатчине превышен предел шумового загрязнения.

После обеда Александр Александрович Родионов провел занятие по обучению измерениям радиоактивности. Нас научили измерять радиационный фон и объяснили, в каких местах радиации больше и почему. Был разговор о наших проектах.

Потом мы пошли играть в городки. Владимир Александрович Радаев рассказал историю этой игры. Мы узнали 15 построений фигур в городках. Играть оказалось очень интересно, но при этом и сложно, ведь городки – это не простая игра.

3-й день.

На следующий день мы пошли на реактор ВВР-М. Для этого нам пришлось сделать временные пропуска, пройти два пункта проверки. Там нас сопровождал научный сотрудник Виталий Александрович Лямкин. Первым делом нас провели в Отдел нейтронной физики. Во время экскурсии нам рассказали о видах реакторов, показали базу для комплекса экспериментов, ознакомили с мерами защиты при работе с реактором, с материалами, с которыми работают физики-экспериментаторы, такими как бор, свинец, графит. Далее нас провели в кабинет сотрудника. Рассказали о некоторых деталях работы, например о необходимости знания английского языка при работе с огромным количеством инструкций.

Первая и последняя лекция на сегодня была проведена доктором физико-математических наук Борисом Ганьевичем Туруханом. Нам рассказали о том, что такое голография и голограммы, об их свойствах и истории. Лектор ознакомил нас с призматической линейкой, ее функциями и свойствами. Показал на практике эти свойства.

4-й день.

Все началось с лекции Виктора Федоровича Ежова об Антарктиде и подледниковых озерах. Рассказ начался с географии Антарктиды и ее климата, эволюции и развития. Дальше речь пошла о постройке станции «Восток», ее эксплуатации, методах бурения, об изучении льда Антарктиды и о теории озер. Как найти подледниковые озера с помощью сейсмических измерений. Чем интересно озеро Восток? Оказывается, оно изолировано от окружающего мира 14 миллионов лет.

Следующую экскурсию на ускоритель и в Отдел трековых детекторов провел Андрей Александрович Фетисов. Я узнала о содержании различных веществ в воздухе и как их фиксировать, о пользе изотопа гелия-3, его использовании и улавливании нейтронов. Показали некоторые приборы и станки для работы с частицами.

После обеда мы пошли в биологический корпус, работать с тест-системами НПО ЗАО «Крисмас+». Под руководством Александра Валерьевича Доманского и Елены Александровны Маньковой мы сделали две лабораторные работы. Первая – о контроле соды в молоке, вторая – об анализе содержания нитратов в пищевых продуктах. Следующая экскурсия была в типографию ПИЯФ. Ее провела Елена Юрьевна Оrobeц. Там нам рассказали о технологии печати, тиражах, видах обложек, показали много станков и людей, на них работающих. Рассказали историю предприятия и некоторые производственные факты.

5-й день.

По приходе в ПИЯФ мы пошли к одному из корпусов, там Александр Викторович Хлебанов провел инструктаж по тушению пожаров: как и чем их тушить. Дали использовать действующий порошковый огнетушитель. Принесли пожарный рукав, пустили в него воду и дали каждому испытать напор воды. Это была довольно интересная практическая работа.

Следующая экскурсия была в бункер одного из корпусов института, проведенная Андреем Михайловичем Степанчуговым. Нам рассказали об основах гражданской обороны, ознакомили с разными видами противогазов, содержанием полевой аптечки

и видами укрытий, способами связи при химической и радиационной опасности.

Следующая лекция была проведена Евгением Вадимовичем Унжаковым о состоянии Вселенной, содержании в ней «темной материи» и доказательствах ее существования. О частицах, кандидатах, названии «темная материя». Также нам рассказали о лаборатории в Италии и некоторых экспериментах в коллаборации с некоторыми специалистами ПИЯФ. Там проводятся такие эксперименты, как Borexino и Dark Side. Показали полупроводниковые ядерные детекторы.

Следующую лекцию провела Ирина Юрьевна Ханика об охране водных объектов. Рассказали о реке Теплой, протекающей близ института, и выходящих в нее сточных водах. О документации, о выбросах и соответствующих нормативных актах. Также о скважинах на территории ПИЯФ.

Последнюю лекцию об охране окружающей среды, соответствующих законах и актах, о сборе отходов, распределении их на классы провела Надежда Алексеевна Генералова.

6-й день.

С утра мы пошли на синхроциклотрон. Нам рассказали об управлении установкой и о протонной терапии (удалении злокачественных опухолей или другой ткани с помощью излучения). Показали фильм-репортаж о протонном лечении и пациентах, прошедших его.

Следующая экскурсия была проведена в Отделе радиационной безопасности Наталией Владимировной Хоменко и Еленой Александровной Костенко. Они нам рассказали о системе проверки воздуха и специальных программах для измерения уровня радиации, о точках измерения в Гатчинском районе.

Дальше мы работали с тест-системами НПО ЗАО «Кри-мас+» по измерению химических показателей водных растворов, таких как значение pH, активный хлор, железо и нитраты. Также мы измерили содержание некоторых веществ в воздухе, таких как кислород, углекислый газ, диоксид серы.

Последней была лекция Александра Александровича Родионова о дозиметрических приборах. На лекции мы уточнили мно-

гие интересующие нас вопросы, а также обсудили особую радиоактивность некоторых веществ, таких как стронций-90.

7-й день.

В начале заключительного дня нам провели последнюю экскурсию в одну из лабораторий института по проверке воды и условий труда работников. Там нам рассказали про некоторые критерии условий работы, например освещенность, влажность воздуха, уровень шума, измерения электромагнитных полей и температуры. Раньше я не знала о том, что электромагнитные поля тоже требуют учета. Также показали приборы, на которых проверяют качество воды. Экскурсию провела Наталья Викторовна Зимина.

Дальше шла игра по ОБЖ, ее вели почти все те, кто вел наши лекции, или учителя, бывшие с нами. Там было пять станций: «Радиационная», «Экологическая», «Пожаротушение», «Медицинская» и «Творческая». Мы разделились на три команды. Наша команда называлась «Цветы жизни». Игра была очень интересной. Наша команда получила второе место, такое же, как и прошлая команда, в которой я участвовала в роли капитана. Единственное, меня огорчило то, что до первого места не хватило всего лишь одного балла, но это зависело только от наших знаний. На награждении мой плакат победил, и нам раздали сертификаты и значки эколога. После был праздничный обед с творожным пирогом.

Сонина Татьяна (9 кл.), Гатчинская СОШ № 2

1-й день.

Вот и наступил первый день экологического лагеря на базе НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ. Сначала было немного страшно, но очень интересно! Нас встретила организатор этого прекрасного лагеря для школьников – Мирошкина Стелла Марковна. Она отвела нас в малый конференц-зал, где нас ждал Воронин Владимир Владимирович – заместитель директора института по науке. Он рассказал об исследованиях, которые проводятся в ПИЯФ.

После этого Стелла Марковна познакомила нас со старейшими участниками «Школьной экологической инициативы» прошлых лет – Наталией Буш и Александром Доманским. В нашем возрасте они увлеклись экологией, а позже связали с этим свою жизнь! Наталия работает в институте журналистом и пишет статьи об экологическом лагере, а Александр – заместителем начальника Отдела СПРО ЦД УЭЯУ. Меня сильно поразило их выступление и заставило задуматься о будущем, о том, как достигать своих целей!

Следующей по списку была экскурсия в биологический отдел, где мы посетили две лаборатории. Первой была лаборатория по изучению неврологических заболеваний. Наблюдения здесь проводятся на плодовых мушках дрозофилах, мозг которых нам удалось рассмотреть под микроскопом! Во второй лаборатории рассказывали об онкологических заболеваниях, как их изучают и хранят образцы, а также разрешили посмотреть раковые клетки кишечника под микроскопом. Рассказы о болезнях были очень познавательными и интересными! После нам показали животных, на которых ставятся различные опыты.

Следующей была лекция Родионова Александра Александровича о радиации, он показал дозиметры и рассказал о возможных последствиях радиации. Ситуации от различных неполадок АЭС или ядерных бомб страшные, но, как сказал Александр Александрович, люди могут спастись только головой!

Потом Ханика Ирина прочитала лекцию об охране атмосферного воздуха.

Первый день был насыщенный и интересный. К сожалению, я не смогу написать обо всем происходившем в подробностях. Всем, кому интересно, необходимо сюда попасть!

2-й день.

Второй день начался с лекции Степанчугова Андрея Михайловича о чрезвычайных ситуациях, о том, что необходимо предпринимать и по каким номерам звонить, а также он выдал брошюры с огромным количеством полезной информации. Очень здорово, что в нашем лагере проводятся такие лекции, ведь каждый должен знать эту информацию!

Затем к нам пришла Хабибрахманова Лилия Михайловна, работающая в санэпидемстанции Гатчины. На собственных расчетах она рассказывала о болезнях и здоровье жителей нашего города и района.

Вслед за Лилией Михайловной пришел Александр Александрович Родионов, рассказ которого был о дозиметрах и как ими пользоваться, а также мы искали радиоактивные предметы самостоятельно! Это было очень интересно и захватывающе!

Это была не последняя игра в этот день: вместе с Радаевым Владимиром Александровичем играли в городки.

3-й день.

Новый день начался с интереснейшей экскурсии в Отдел нейтронной физики во главе с Лямкиным Виталием Александровичем. Но какое испытание перед этим нам пришлось пройти! Мы проходили два поста с проверками целый час! В конечном итоге мы смогли попасть внутрь реактора и узнали о том, как он работает и из чего состоит, о нейтронах и работе с ними.

После мы послушали лекцию известного изобретателя Российской Федерации Турухано Бориса Ганьевича о голографии, о том, что же это такое, о нанометре и многом другом. Там же мы смогли рассмотреть различные голограммы. Они очень красивые!

В конце дня мы разделились на команды и участвовали в викторине. Наша команда победила!

4-й день.

Четвертый день начался с лекции Ежова Виктора Федоровича об Антарктиде и подледниковых озерах, на которой мы узнали информацию о станции «Восток» и озере, которое там изучается.

Затем Фетисов Андрей Александрович провел экскурсию в Отдел трековых детекторов.

После этого я со своей напарницей Вакиной Ариной пришла в лабораторию к Родионову Александру Александровичу, с которым мы делаем практическую часть нашего проекта. Он рассказал о различных приборах, как ими пользоваться, мы составили план работы.

5-й день.

Пятый день начался с обучения – как пользоваться огнетушителем, занятие вел Хлебанов Александр Викторович. Мы самостоятельно приводили в действие огнетушители и покрывали порошком мишени.

Затем нас забрал Степанчугов Андрей Михайлович. Темой его лекции были различные бункеры. Он показал нам все, что находится внутри защитных сооружений гражданской обороны.

После большого количества полученных эмоций мы продолжили работу над проектом с Родионовым Александром Александровичем.

6-й день.

Шестой день начался с экскурсии в группу протонной терапии, в которой нам рассказали о различных опухолях и как их удаляют с помощью протонов, а затем показали интересный фильм!

Потом нас провели в Отдел радиационной безопасности и рассказали о том, как сотрудники следят за уровнем радиации по всей территории ПИЯФ.

Последним занятием на сегодня было измерение образцов для нашего проекта.

7-й день.

Вот и наступил последний день этого чудесного лагеря.

Сначала мы отправились в Промышленно-санитарную лабораторию, где проводятся все измерения факторов, которые могут плохо влиять на работников (шум, электромагнитные поля и т. д.). К сожалению, мы не смогли увидеть приборы, так как они были сданы на проверку.

После этого в малом конференц-зале у нас была игра по ОБЖ! Всего там было пять станций: «Радиационная», «Медицинская», «Пожаротушение», «Экологическая» и «Творческая». На каждой станции задавали вопросы, а на «Творческой» и «Экологической» были дополнительные практические задания. Это было очень весело и интересно. Наша команда «Цезий-137» вновь заняла первое место! Нас наградили за победу, а также каждому участнику были выданы грамоты, книги и значки!

Как жаль, что лагерь закончился так быстро! Но мы с Ариной будем продолжать посещать лаборатории А. А. Родионова до завершения своего проекта.

Вакина Арина (9 кл.), Гатчинская СОШ № 2

1-й день.

Сегодня я первый раз оказалась в летнем экологическом лагере «ЭКО-2019» на базе НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ. Когда я ехала сюда, мне было очень интересно: чем же мы будем здесь заниматься?

Организатором лагеря была Стелла Марковна Мирошкина. Она отвела нас в малый лекционный зал, где Владимир Владимирович Воронин, заместитель директора института по науке, доктор физико-математических наук, рассказал нам об истории института и о реакторах, которые здесь находятся.

После этого нас отвели в биологический отдел и показали две лаборатории. В одной из них нам рассказали о мушках дрозофилах. Также мы могли увидеть их под микроскопом.

В другой лаборатории нам рассказали про онкологию (рак кишечника и рак мозга). После экскурсий по лабораториям нам показали отдел, где наблюдали за животными: кроликами, крысами, мышами.

Мы пообедали.

Затем Александр Александрович Родионов провел лекцию про радиацию, где подробно рассказал про альфа-, бета- и гамма-излучения. Также он показал нам прибор для измерения радиации – дозиметр, а также рассказал про способы защиты от радиации. Завершающей стала лекция об охране атмосферного воздуха.

Первый день прошел очень интересно, я узнала много нового.

2-й день.

Второй день начался с лекции Андрея Михайловича Степанчугова, который рассказал нам о чрезвычайных ситуациях, которые характерны для Северо-Западного региона, и о способах

защиты. Также Андрей Михайлович дал нам брошюры, где было кратко изложено то, о чем он рассказывал.

После этого была лекция о здоровье населения, где врач СЭС Лилия Михайловна Хабибрахманова рассказала нам про уровень загрязненности воды и воздуха в районах, где живут участники эколагеря. Затем нам рассказали о привычках подростков, которые вредят здоровью, и о смертности населения в Гатчинском районе.

После обеда была лекция Александра Александровича Родионова, на которой он рассказал и показал нам, как пользоваться приборами для измерения радиации – дозиметрами. Также Александр Александрович дал нам попробовать попользоваться ими: он прятал в одной из своих ладоней радиоактивный предмет, а мы, используя дозиметр, должны были угадать, где он находится.

Завершился второй день лагеря игрой в городки.

3-й день.

День начался с экскурсии в Отдел нейтронной физики. Там Виталий Александрович Лямкин показал нам свою лабораторию и рассказал о принципе ее работы.

После этого Борис Ганьевич Турухано, известный русский изобретатель, провел нам лекцию о том, что такое голография и как ее создают. Мы увидели сверхточную линейку, с помощью которой можно увидеть спектр. Также он показал нам голограммы, которые висят у него в кабинете.

Затем мы пришли в библиотеку. У нас была викторина. Мы разделились на три команды. Сначала нам задавали вопросы, а потом мы должны были разгадать ребусы. Наша команда заняла второе место.

4-й день.

День начался с лекции «Антарктида и подледниковые озера», которую провел Виктор Федорович Ежов. Нам рассказали про климат в Антарктиде, затем про станцию «Восток», показали ее фотографии. Также мы узнали про озеро Восток, которое находится подо льдом на глубине почти четырех километров.

После этого у нас была экскурсия в Отдел трековых детекторов.

Затем я и моя напарница, Сони́на Татьяна, пошли к Алекса́ндру Алекса́ндровичу Родио́нову. Вме́сте с ним мы долж́ны де́лать на́шу иссле́довательскую ра́боту, кото́рая заклю́чается в изме́рении радиа́ции в гри́бах и почве. Сего́дня мы обсу́дили с ним пла́н ра́боты и на че́м бу́дем провoдить иссле́дование. Затем он да́л нам ра́боты про́шлых ле́т, что́бы мы име́ли предста́вление о то́м, ка́к долж́на вы́глядеть на́ша ра́бота.

5-й день.

Де́нь нача́лся с за́нятия по пожа́рoтуше́нию. Ве́л его Алекса́ндр Викто́рович Хе́лбанов. Он ра́сказа́л нам про ви́ды огнету́шителей, ка́к они устро́ены и ка́к ими по́льзоваться. Та́кже нам по́каза́ли, ка́к пра́вильно ту́шить о́гонь. Затем нам са́мим разре́шили приве́сти огнету́шитель в де́йствие.

После э́того мы вме́сте с Андре́ем Миха́йловичем Степа́нчуговым отпра́вились в бу́нкер. Он ра́сказа́л нам про ви́ды про́тивога́зов, про за́щитную oде́жду, проде́монстриро́вал, ка́к зво́нить по телефо́ну, кото́рый устано́влен в бу́нкере. Затем нам по́каза́ли ме́дпункт, са́нузел и по́мещение, где хра́нится вода́.

После э́того мы с Татья́ной о́пять напра́вились к Алекса́ндру Алекса́ндровичу Родио́нову. Снача́ла он да́л инстру́кцию по по́льзованию прибо́ром «БЕТА́». Нам ну́жно бы́ло ее проче́сть, что́бы име́ть предста́вление, ка́к им по́льзоваться. Затем мы изме́ряли радиа́ционный фо́н. Мы про́вели три изме́рения, что́бы избе́жать оши́бок.

6-й день.

Де́нь нача́лся с экску́рсии в гру́ппу протонной те́рапии. Здесь с по́мощью прото́нов ле́чат лю́дей от онко́логических забо́леваний. Опу́холь вы́жигают пу́чками прото́нов. Та́кже нам по́каза́ли об э́том филь́м.

Дале́е мы по́шли в Oтде́л радиа́ционной безо́пасности, где нам ра́сказа́ли о допу́стимых до́зах о́блуче́ния для че́ловека. Та́кже нам по́каза́ли специа́льные програ́ммы на ко́мпьютере, с по́мощью кото́рых сле́дят за у́ровнем радиа́ции. В ко́нце нам по́каза́ли му́льтифиль́м, где ра́сказы́валось о то́м, что́ такое радиа́ция и ка́кие ви́ды иoнизи́рующего излу́чения бу́вают.

После этого мы с Татьяной вновь отправились к Александру Александровичу Родионову, где измеряли уровень радиации в грибах.

7-й день.

Сегодня мы первым делом отправились в Промышленно-санитарную лабораторию. Там нам рассказали, как сотрудники лаборатории следят за уровнем шума и света, и показали приборы, с помощью которых они это определяют.

Затем у нас была игра по ОБЖ. Мы разделились на три команды. Всего было пять станций: «Экологическая», «Медицинская», «Пожаротушение», «Творческая» и «Радиационная». Наша команда заняла второе место.

После этого было награждение участников лагеря. Нам дали сертификаты, значки и альбомы «Молодые таланты».

В заключение у нас был праздничный обед.

Ильин Ростислав (6 кл.),
Гатчинская гимназия им. К. Д. Ушинского

1-й день.

Как только мы пришли в лагерь, сразу пошли в малый конференц-зал, где В. В. Воронин рассказал нам о протонах, нейтронах, электронах и атомах. Также он объяснил нам, почему институт называется Институтом ядерной физики. Потом вместе с Ильиной Юлией Александровной мы посетили 50-й корпус. В нем мы зашли в две лаборатории. В первой лаборатории изучают мозг мух дрозофил. Елена Рябова показала нам на микроскопе изображения срезов мозга мухи. Гены мух более чем на 60 процентов сходны с человеческими. Кроме того, на дрозофилах очень удобно проводить опыты. Ученые в этой лаборатории изучают болезни мозга человека на мухах.

Во второй лаборатории нам рассказали, как растут, питаются и живут бактерии. Живут они в специальном инкубаторе, а пьют и едят красную жидкость. Еще в этой лаборатории был бидон с жидким азотом, в котором хранились клетки.

После того как осмотрели все лаборатории, мы побывали в виварии. Это место, где живут мыши, морские свинки и кролики. Я смог посмотреть настоящих лабораторных животных.

После этого мы пошли в столовую, где очень вкусно пообедали.

После обеда А. А. Родионов рассказал нам о радиации. Он привел примеры того, как радиоактивны разные вещества. Он показал нам разные приборы, которые измеряют радиацию, и свинец, который защищает от радиации.

После этого нам рассказали об охране атмосферного воздуха от радиоактивного загрязнения атмосферы.

2-й день.

Второй день в лагере тоже начался с лекции. Андрей Михайлович Степанчугов рассказал нам о ЧС – чрезвычайных ситуациях природного характера, характерных для Гатчинского муниципального района. Также он рассказал нам о том, что делать, если на кожу попал сок борщевика.

После этого Лилия Михайловна Хабибрахманова рассказала нам о смертности и рождаемости людей в России. Затем она рассказала нам о воздухе, воде и почве. Потом А. А. Родионов прочитал нам лекцию о радиации, единицах, в которых она измеряется, и приборах, которые ее измеряют.

А потом мы пошли играть в городки! Играли недолго, но мне понравилось.

3-й день.

Сегодня первым делом мы пошли в лабораторию и сначала немного посмотрели мух, с которыми проводят генетические исследования.

Потом Александр Валерьевич Доманский вместе с Юлией Александровной Ильиной помогли нам определить показатели воды в Санкт-Петербурге и Гатчине, такие как pH – значение кислотности, общую жесткость и общее железо.

Таблица 1

Определение значения pH

Наименование индикатора	Проба водопроводной воды, Санкт-Петербург (Ленинский пр.)
Универсальный индикатор	5
Тест-полоска «Крисмас+»	6
Жидкий индикатор «Крисмас+»	6,5

Вывод: вода имеет нейтральное или слабокислое значение pH. При использовании различных индикаторов погрешность измерения составляет от 7 до 10 %.

Таблица 2

Определение общей жесткости

Проба воды	Общая жесткость, ммоль/л экв
Вода дистиллированная	1
Вода водопроводная, Гатчина	8
Вода водопроводная, Санкт-Петербург (Ленинский пр.)	2

Вывод: в Гатчине общая жесткость воды в 4 раза больше, чем в Санкт-Петербурге.

Таблица 3

**Содержание показателя «общее железо»
в водопроводной воде**

Наименование индикатора	Проба из Санкт-Петербурга (Ленинский пр.)	Проба из Гатчины (ПИЯФ)
Универсальная полоска «Крисмас+»	0 мг/л	–
Жидкий реактив «Крисмас+»	0,3 мг/л	0 мг/л

Вывод: проба воды из Санкт-Петербурга показала наличие железа, что хорошо согласуется с показателем жесткости. Набор

с жидким реактивом фирмы «Крисмас+» имеет большую чувствительность.

Затем мы пошли в кабинет Бориса Ганьевича Турухано, и там он рассказал нам о голографии и показал голограммы.

После этого мы пошли в библиотеку, где Юлия Александровна провела викторину.

Также сегодня мы с Маньковой Анастасией начали вести работу, в которой определяли, улетают ли с рабочей зоны, на которой проводят исследования, дрозофилы.

4-й день.

Сегодня день начался с того, что В. Ф. Ежов прочитал нам лекцию об Антарктиде и подледниковых озерах. Он рассказал, что самое большое озеро находится под российской исследовательской станцией и называется, как и станция, – Восток. Еще он рассказал нам о том, как на этой станции обрабатывают лед, добытый из шахты.

Далее Андрей Александрович Фетисов провел экскурсию по Отделу трековых детекторов. Он рассказал нам про то, как работают детекторы, про гелий, тритий и немного про радиацию. Больше всего мне понравился аппарат, который исследует температурное поле в вакууме.

Потом у нас был обед. Пообедали мы очень вкусно!

Далее вместе с Доманским Александром Валерьевичем мы исследовали молоко на наличие соды. Исследовали продукцию трех торговых марок: «Большая кружка», «Гармония» и «Молочный гостинец». В каждом образце оказалось по одному грамму соды на литр.

Таблица 4

Контроль соды в молоке (набор «Крисмас+»)

Наименование пробы	Наличие соды, г/л
Вода дистиллированная	0
Молоко «Большая кружка»	1
Молоко «Гармония»	1
Молоко «Молочный гостинец»	1

Вывод: все три образца содержат соду в количестве 1 г/л. Чтобы молоко долго не портилось, производители добавляют в него мел или соду.

После работы с тест-системами НПО ЗАО «Крисмас+» Оробец Елена Юрьевна провела нам очень интересную экскурсию по типографии.

Сегодня – второй день нашего эксперимента, в котором мы работаем с дрозофилами. И сегодня мы получили такие результаты: дрозофилы периодически улетают из стаканчиков, в которых они содержатся, но недалеко.

5-й день.

Сегодня день начался очень интересно. Хлебанов Александр Викторович рассказал нам о пожаротушении: о том, какие бывают огнетушители, сколько и как они работают. У него были две мишени, по которым мы стреляли из огнетушителей, подготовив их к этому. Для приведения в действие огнетушителя достаточно оторвать пломбу, чтобы в нем появилось давление, и выдернуть чеку. Больше всего мне понравился углекислотный огнетушитель. После этого нам дали длинный пожарный рукав, и мы тушили огонь из него.

Далее Степанчугов Андрей Михайлович сводил нас в защитное сооружение и провел там экскурсию, дал примерить противогазы.



После этого мы вкусно пообедали.

Затем пошли в 50-й корпус, где с Юлией Александровной Ильиной провели исследовательскую работу. Третий день нашей экспериментальной работы был интереснее, потому что сегодня мы получили данные с более достоверными результатами. К удивлению, они оказались очень похожими на первые. К тому же на наши ловушки попадалось очень много разных других насекомых – и ни единой дрозофилы!

6-й день.

Сегодняшнее дождливое, серое утро украсил наш поход в группу протонной терапии. Там нам рассказали о том, как протонами выжигают опухоли головного мозга. Также нам рассказали, как во время операции разговаривают с пациентом, и показали фильм про протонную терапию.

Далее у нас был обед. Как всегда, было очень вкусно!

Потом Доманский Александр Валерьевич с Ильиной Юлией Александровной провели лабораторную работу с тест-системами НПО «Крисмас+».



Мы определяли некоторые показатели разных напитков и воды из разных источников.

Таблица 5

Показатели водных растворов

Наименование пробы	pH	Нитраты
Водопроводная вода (ПИЯФ)	7	0
Водопроводная вода (Вырица)	7	0
Водопроводная вода (Гатчина, Загвоздка)	7	0
Лимонад «Аквминерале» (черешня)	4	50
Лимонад «Ильинские лимонады» (тархун)	5	50
Напиток «Мино» (молоко + лимонад)	5	50

Далее Александр Александрович Родионов сыграл с нами в игру, где мы должны были угадывать с помощью приборов, в какой руке у него источник радиации. Приборов было много, и нам разрешалось выбрать любой. Этот день был предпоследним днем нашего эксперимента (результаты остались прежними).

7-й день.

Заключительный день в лагере прошел очень интересно! Начался он с того, что мы с Ильиной Юлией Александровной завершили наш эксперимент с мухами дрозофилами.

Далее в малом конференц-зале у нас была игра по станциям. Всего в ней было пять станций: «Творческая», «Экологическая», «Радиационная», «Медицинская» и «Пожаротушение». Больше всего мне понравилась станция «Творческая», на которой мы сочиняли стих и разгадывали ребусы. После этой игры было награждение: нам раздавали сертификаты, грамоты и значки. Ну а после – праздничный обед с пирогом.

Молчанов Иван (8 кл.), Гатчинский лицей № 3

1-й день.

20 июня я впервые оказался в летнем экологическом лагере «ЭКО-2019» на базе НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ.

Наше знакомство с летним экологическим лагерем началось, когда мы пришли в конференц-зал института, где встретились с организатором лагеря Мирошкиной Стеллой Марковной.

Воронин Владимир Владимирович показал нам презентацию и рассказал об институте. Меня заинтересовала информация о наличии в институте суперкомпьютера, который входит в десятку суперкомпьютеров России. Из лекции я узнал, что с 2011 года сотрудники института изучают подледное озеро Восток на одноименной станции в Антарктиде. Здесь ученые бурили четырехкилометровый лед и брали пробу льда – ведется изучение этого подледного озера и его экосистемы. В. В. Воронин очень интересно рассказал о многих исследованиях, проводимых в институте.

Потом мы отправились в биологический отдел, где нам рассказали о мушках дрозофилах и о том, какие опыты с ними

проводят, как изучают на них влияние радиации, дали посмотреть в микроскоп.

Затем нас повели в Лабораторию молекулярной генетики человека, где показывали раковые клетки под микроскопом. Потом мы пошли в лабораторию с мышами, крысами и кроликами. Нам показывали и рассказывали об опытах, которые здесь проводят.

После биологической лаборатории был обед. Он оказался настоящим сюрпризом. Все блюда были очень вкусными.

После обеда Родионов Александр Александрович прочел нам лекцию о радиации. Я очень много узнал об альфа-, бета- и гамма-излучениях, об истории развития ядерной физики.

Потом была презентация на тему «Защита окружающей среды». Рассказывали о типах источников загрязнения, о мерах защиты в институте.

Первый день в лагере был очень интересным и насыщенным. Домой приехал в восторге от лагеря!

2-й день.

Мы снова собрались в конференц-зале и слушали лекцию Степанчугова Андрея Михайловича о чрезвычайных ситуациях, об их классификации, о том, как нужно действовать в случаях пожара, половодья, выбросов хлора, метана. Он также рассказал о характерных чрезвычайных ситуациях для Северо-Западного региона и Гатчинского района, раздал памятки о действиях в чрезвычайных ситуациях.

Затем мы слушали лекцию о здоровье населения Гатчинского муниципального района, которую нам читала Хабибрахманова Лилия Михайловна. Она рассказала об экологической обстановке в Гатчинском районе, о том, что положение улучшилось, потому что многие предприятия, наносящие вред окружающей среде, закрыли, а на других поставили очистные сооружения.

После лекции у нас был обед.

После обеда мы снова встретились с Александром Александровичем Родионовым. Он дополнил наши знания новой информацией о радиации и дозиметрах.

День закончился игрой в городки. Было очень весело!

3-й день.

Сегодня мы были на экскурсии в Отделе нейтронной физики. Нас сопровождал и читал лекцию Лямкин Виталий Александрович. Здесь нам показали исследовательское оборудование для создания и работы с ультрахолодными нейтронами. Я узнал о том, что на всех реакторах существует физическая модель реактора. Перед тем как внести изменения в действующий реактор, их вносят в физическую модель. Еще я узнал, что графит задерживает альфа-, бета- и гамма-излучения, поэтому он используется при строительстве ядерных реакторов.

После обеда мы пошли в кабинет Турухано Бориса Ганьевича, который является заведующим Лабораторией голографических информационных и измерительных систем. Борис Ганьевич рассказал нам о своих изобретениях: голографических картинах и сверхточных линейках, а также о самой лаборатории. Я узнал много нового и интересного о дельфинах и летучих мышах.

Этот день закончился викториной в библиотеке, где наша команда заняла первое место.

4-й день.

Сегодняшний день начался с лекции Ежова Виктора Федоровича на тему «Антарктида и подледниковые озера». Он рассказал нам историю обнаружения озера Восток. Это подледниковое озеро имеет длину 250 км и ширину 50 км. Открытие этого озера стало последним открытием XX века. Также Виктор Федорович рассказал нам, как образуются подледниковые озера в Антарктиде.

Потом у нас была экскурсия в Отдел трековых детекторов, которую провел Фетисов Андрей Александрович. Он показал нам трековые детекторы и другое оборудование и рассказал о них. Я узнал, что в их работе используется гелий-3. Еще я впервые увидел оборудование, позволяющее паять на стекле.

После обеда мы пошли в лабораторию биологического корпуса, где провели несколько опытов с принесенными овощами и фруктами на наличие в них нитратов.

Последней экскурсией дня стала экскурсия в типографию института, где тоже было много интересного и познавательного.

5-й день.

День начался с очень интересной и познавательной лекции по пожарной безопасности. Хлебанов Александр Викторович рассказал нам о том, как надо себя вести в случае пожара, показал огнетушители и объяснил, как ими пользоваться. Далее мы все попробовали распломбировать огнетушители и привести их в действие.

Потом у нас была экскурсия на защитные сооружения ГО и ЧС. Степанчугов Андрей Михайлович провел нас в один из бункеров института. Там он рассказал нам о видах защитных сооружений гражданской обороны, показал различные противогазы и костюмы радиационной защиты. Я даже примерил противогаз! В бункере Андрей Михайлович показал нам систему фильтрации воздуха, медпункт, пищеблок, диспетчерскую, санузел, рассказал о способах связи бункера с поверхностью. Было очень интересно.

Потом был обед.

А после обеда Унжаков Евгений Вадимович провел нам экскурсию в Отдел полупроводниковых ядерных детекторов. Сначала он показал нам презентацию, рассказал об исследованиях, применении полупроводниковых ядерных детекторов и о направлении исследовательских работ, в которых участвует институт. Он также показал нам таблицу радиоактивного распада элементарных частиц. Далее нам показали, как собирают детекторы и как они выглядят на разных этапах сборки. Используются в детекторах кремний, золотое, алюминиевое и платиновое напыления.

Затем была лекция Ханики Ирины Юрьевны на тему «Контроль воды». Она нам рассказала, как контролируют чистоту воды в институте, об источниках воды и местах слива.

Наш день закончился презентацией и лекцией на тему «Отходы», которую прочитала Генералова Надежда Алексеевна.

6-й день.

День начался с экскурсии в группу протонной терапии. Нам показали оборудование, при помощи которого сотрудники института разрабатывают лечение различных онкозаболеваний, например врожденных опухолей, злокачественных. Мы увидели пункт управления, с которого можно проводить лечение пациентов.

Там можно связываться с циклотроном, от которого идет пучок в 700 метров.

Потом у нас была экскурсия в Отдел радиационной безопасности. Там мы увидели карты, маршруты следования машин радиационной безопасности, которые измеряют радиационный фон в городе Гатчине. Нам показали и рассказали, как работают счетчики Гейгера.

Далее – обед, после которого была работа с тест-системами «Крисмас +», которую нам провели Доманский Александр Валерьевич и Манькова Елена Александровна. Во время работы мы измерили разные показатели воды: жесткость, количество железа, хлора и другие показатели.

День закончился проверкой знаний по работе с приборами радиационного контроля, которую нам провел Родионов Александр Александрович.

7-й день.

Последний день в эколагере начался с экскурсии в Промышленно-санитарную лабораторию. Мы узнали, что в ней изучается, как она работает.

Лаборатория изучает микроклимат, освещение на рабочих местах, также в ней контролируют чистоту воды в скважинах института, во всех корпусах и сливах. Еще в этой лаборатории контролируют качество почвы. Мы посмотрели некоторое оборудование, необходимое для этого. Мне запомнился аппарат для стерилизации воды.

После этого мы играли в игру по ОБЖ. Игра была по станциям, их было пять: «Медицинская», «Радиационная», «Экологическая», «Пожаротушение» и «Творческая». Мне было интересно отвечать на вопросы, решать ребусы, но из этих станций мне больше всего понравились «Творческая» и «Экологическая», т. к. в них, как мне показалось, были самые интересные задания. Наша команда снова заняла первое место. После награждения мы сфотографировались с ребятами и руководителем лагеря Стеллой Марковной Мирошкиной.

Замечательный и интересный день лагеря закончился праздничным обедом. Жалко, что так быстро пролетело время.

1-й день.

20 июня я первый раз побывал в летнем экологическом лагере «ЭКО-2019» на базе НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ. Было достаточно интересно. В первый день нам прочитал лекцию Владимир Владимирович Воронин (заместитель директора по науке) как о самом ПИЯФ, так и о различных устройствах. Я узнал, что синхроциклотрон находится в Курчатовском институте.

Затем мы посетили Отделение молекулярной и радиационной биофизики. Там мы увидели плодовую мушку. Когда я узнал, что ее гены схожи с генами человека на 60 %, был весьма поражен. После посетили комнаты с мышами, крысами и кроликами.

А. В. Волницкий показал нам раковые клетки желудка и сообщил, что их можно замораживать жидким азотом.

Потом Александр Александрович Родионов рассказал нам о радиации и видах излучений, мы узнали много нового, увидели дозиметры, потрогали их.

Могу сказать, что за весь первый день, проведенный в эколагере, я ни разу не пожалел, что сюда попал, и получил больше информации, чем за год обучения в школе.

2-й день.

Второй день начался с лекции, которую провел Степанчугов Андрей Михайлович, о чрезвычайных ситуациях, характерных для Гатчинского муниципального района. Узнали о видах ЧС, о возможных ЧС в Гатчинском районе. Нам рассказали, что делать при радиационной опасности и при обморожении, а также про борщевик.

Потом Лилия Михайловна Хабибрахманова рассказала о здоровье населения Гатчины и смертности. Она показала диаграмму частых болезней детей Гатчинского района.

После обеда Александр Александрович Родионов показал нам, как работает дозиметр, и мы поиграли в игру, в которой искали деталь по прибору. Когда находили, дозиметр начинал истошно верещать.

В конце сыграли в городки. Достаточно интересно, но и не-легко в первый раз попасть в фигуру. Потом, приловчившись, чаще начинаешь выигрывать. Так прошел второй день в лагере.

3-й день.

На третий день мы пошли в Отдел нейтронной физики. Экскурсию нам провел Лямкин Виталий Александрович, он рассказал о реакторах, сколько их в России, а также кратко объяснил принцип их действия. Нам подробно объяснили и рассказали, что и как работает. Я также узнал, что свинец поглощает гамма-лучи и предохраняет работников от чрезмерного излучения. Также нам показали фотоэлектронный умножитель.

Дальше была экскурсия в голографическую лабораторию, провел ее Турухано Борис Ганьевич. Мы узнали, что в институте делаются самые точные голографические линейки. Было достаточно интересно. И под конец нам показали самое интересное – голограммы. Они висели на стене, как обычные рамки, с мутным стеклом внутри, и никто из нашей группы сначала не обратил на них внимания. Мы увидели голограмму «Дары волхвов», голограммы древнеегипетского нагрудника и дракона. Было очень интересно, но нужно было идти на обед.

В заключение нас ждала викторина. Мы разделились на три команды, названия у них были весьма странные. Наша команда заняла второе место.

Все ушли в хорошем настроении, это был конец третьего дня в лагере.

4-й день.

День начался как обычно, ничего нового. Сначала была лекция об Антарктиде и подледниковом озере Восток, нам ее провел Ежов Виктор Федорович. Я узнал о том, что в 1959 году был принят Договор об Антарктиде по ее использованию только в мирных целях, а также введен запрет на применение на ее территории ядерного оружия. Ну а самое интересное – озеро Восток. Данное озеро – подледниковое, его открыли в 1996 году, длина составляет 250 км.

Потом Ильина Юлия Александровна и Доманский Александр Валерьевич рассказали о тест-системах НПО ЗАО «Крисмас+». Мы

провели контроль соды в молоке (табл. 1), а потом исследовали овощи и фрукты на содержание в них нитратов. Было интересно, ведь я еще никогда не проводил подобных тестов.

Таблица 1

Контроль соды в молоке (набор «Крисмас+»)

Наименование пробы	Наличие соды, г/л
Вода дистиллированная	0
Молоко «Большая кружка»	1
Молоко «Гармония»	1
Молоко «Молочный гостинец»	1

Вывод: во всех образцах молока есть сода, ее содержание – 1 г/л.

Дальше наступил обед.

Потом мы пошли в типографию ПИЯФ, провела экскурсию Оробец Елена Юрьевна. Мы увидели, как делают книги. Так прошел 4-й день в эколагере.

5-й день.

День задался прохладным и сырым. У нас была экскурсия в защитное сооружение ГО, проводил ее Степанчугов Андрей Михайлович. Мы послушали, какие виды защитных сооружений бывают, узнали разновидности противогазов. После началось самое интересное: мы побывали в медицинском помещении, в отсеке, где находится генератор для подачи воздуха. Померили различные противогазы. Я звонил по специальному телефону, который зачастую используют в бункерах. Было интересно.

Потом с Хлебановым Александром Викторовичем «тушили» блоки из бетона и камня. Но перед этим, конечно, послушали, как работают огнетушители, узнали их виды и как ими пользоваться. Еще поливали из рукава (пожарного шланга). Потом начался обед. После обеда мы пошли на лекцию к Унжакову Евгению Вадимовичу. Он нам рассказал об изотопах и их видах, о Лаборатории низкофоновых измерений. Затем мы слушали

о подземных лабораториях. Мне лекция показалась очень длинной, но интересной, я узнал много нового.

После началась лекция о защите водных объектов. Я узнал, что в ПИЯФ используются четыре дренажа и вода для анализов берется из середины реки. Напоследок была лекция «Охрана окружающей среды», которую провела Генералова Надежда Алексеевна. Узнал, что есть паспорт отходов. Так и прошел этот долгий, но интересный день.

6-й день.

День был прохладным, и шел дождь. Мы ходили на экскурсию в группу протонной терапии, увидели как саму лабораторию, так и комнату управления. Я узнал, что с 1973 года было вылечено около 1 400 человек (опухоли в области головы). А самый первый эксперимент по использованию протонной терапии был проведен в 1975 году. В большинстве случаев у больных наблюдалась ремиссия или полное выздоровление.

Дальше нам провели экскурсию по Отделу радиационной безопасности. Мы посмотрели мультфильм, и еще я узнал, что есть специальные машины, которые ездят по определенным точкам и измеряют радиационный фон. Ну и, конечно же, был обед.

Потом Александр Александрович Родионов немного рассказал, точнее дополнил, рассказ о радиации. Мы проводили измерения дозиметрами. Суть нашей лабораторной работы заключалась в исследовании химических показателей различных водных растворов (табл. 2) и измерении воздуха на наличие кислорода, углекислого газа и оксида серы.

Таблица 2

Показатели водных растворов

Наименование проб	pH	Нитраты
Водопроводная вода (ПИЯФ)	7	0
Водопроводная вода (Вырица)	7	0
Водопроводная вода (Гатчина, Загвоздка)	7	0
Лимонад «Аквामинерале» (черешня)	4	50
Лимонад «Ильинские лимонады» (тархун)	5	50
Напиток «Мио»	5	50

Вот так и прошел весь день. Увы, он был последний. На викторину прийти не смог. Жаль, что так сложились обстоятельства. Надеюсь, мой брат хорошо проведет время и победит в викторине по ОБЖ.

Дана Карелина (9 кл.), Тервоволовская ООШ

1-й день.

Вот и наступил первый день экологического лагеря. Конечно, я была слегка взволнованна! А как иначе?

Все собрались в малом конференц-зале, где заместитель директора института по науке Владимир Владимирович Воронин дал нам интересную и увлекательную информацию об институте и его оборудовании.

После этого для нас провели экскурсию по биологическому корпусу, в котором мне все понравилось. Там нам рассказали о различных исследованиях, о мухах дрозофилах, а также показали подопытных животных.

После обеда Александр Александрович Родионов рассказал нам о радиации и о том, какие бывают виды излучений. Это было весьма познавательно.

Далее была лекция Ирины Юрьевны Ханики на тему «Охрана атмосферного воздуха».

Первый день в лагере был очень насыщенным и слегка волнующим!

2-й день.

Второй день начался с лекции Андрея Михайловича Степанчугова о чрезвычайных ситуациях в Гатчинском муниципальном районе. Мы узнали, что ЧС подразделяются на виды и масштабы. Нам объяснили, что делать, если в районе, где мы живем, произошло радиоактивное загрязнение. Необходимо:

- 1) включить все средства оповещения;
- 2) заготовить провиант, воду, лекарства;
- 3) «загерметизировать» помещение, в котором находишься;
- 4) надеть противогаз или повязку, обязательно смоченную уксусом или лимонным соком;

5) при выходе на улицу надеть плотную одежду;

6) если есть возможность, пойти в убежище.

Еще на этой лекции мы услышали, как действовать при контакте с борщевиком:

1) наложить темную ткань на поврежденный участок кожи;

2) промыть водой место, куда попали споры борщевика;

3) обязательно посетить медпункт.

Когда лекция подошла к концу, нас ждала еще одна, не менее увлекательная лекция Лилии Михайловны Хабибрахмановой, которая рассказала нам о здоровье жителей Гатчинского района. Выяснилось, что у большинства взрослых проблемы с сердечно-сосудистой системой, а у детей и подростков распространены заболевания, связанные с органами дыхания. Также мы получили сведения, в каких водоемах Гатчинского района можно купаться, к сожалению, их очень мало. В этот небольшой список вошло Филькино озеро, где в скором времени собираются сделать пляж. Если вы все-таки искупались в «сомнительном» водоеме, то:

1) при купании воду желательно не глотать;

2) после купания сходить в душ.

Еще мной услышано, что в поселке Терволово, где я живу, к сожалению, немало проблем. Самая серьезная проблема связана с водой. Как известно, в поселке есть птицефабрика, которая на протяжении многих лет сбрасывала отходы куда попало, большая часть их попадала в почву, тем самым загрязняя воду.

Следующая лекция Родионова Александра Александровича была посвящена подробному изучению приборов, которые измеряют радиацию: дозиметров. Мы узнали, что существуют разные единицы измерения радиации, но самая удобная единица – рентген.

После лекций мы пошли играть в городки. Нам подробно объяснил Радаев Владимир Александрович, как играть, какие фигуры существуют и рассказал, что у института есть своя команда для игры в городки.

Этот день был ярким и запомнится мне надолго.

3-й день.

Третий день отличался от первых двух. Вместо лекции мы пошли на экскурсию в Отдел нейтронной физики. Виталий Александрович Лямкин рассказал нам много чего интересного. Например: один реактор годен примерно до 60 лет, и всего лишь за 6 месяцев можно понять, будет ли он работать так долго или же нет. Вообще, с 2015 года работа реактора в ПИЯФ приостановлена – в скором времени реактор надо менять. Также нам объяснили принцип действия реактора. Для его работы используют нейтроны. Но не все так просто, как кажется. Чтобы все исправно работало, нейтроны надо:

- 1) заморозить, тем самым замедляя их скорость;
- 2) подобрать специальное оборудование;
- 3) переместить это оборудование на реактор.

Но для того чтобы заморозить нейтроны, необходимо примерно 35 литров гелия, который надо перевести из газообразного состояния в жидкое. Затем жидким гелием заполнить бак и довести до температуры 1 К. Еще нам объяснили, что такое физмодель. Это маленькая копия реактора. Перед тем как ввести изменения в реактор, сначала проводят эксперименты с физмоделью.

После экскурсии в Отдел нейтронной физики нас отвели в кабинет, где Борис Ганьевич Турухано беседовал с нами о голограммах. Он показал свои изобретения и рассказал много интересных фактов из своей жизни, например о сотрудничестве с Японией в 90-е годы.

После этой лекции у нас была викторина. Наша команда «Пеньки» заняла третье место. На этом и закончился третий день в лагере.

4-й день.

Четвертый день начался с лекции Виктора Федоровича Ежова. На ней мы узнали много нового об Антарктиде. Все знают, что на этом континенте есть российская научная станция «Восток», но не все в курсе, что рядом с этой базой, подо льдом, на глубине 3 750 метров, есть озеро. Это озеро имеет то же самое название, что и станция, – «Восток». Открыли его в 1996 году, но пробурили путь к нему только спустя 11 лет, в 2007 году. Глубина этого водоема – 1 200 метров, а длина – 250 метров. При

этом оно целых 14 миллионов лет было изолировано подо льдом. Ученые внимательно изучают озеро «Восток». Помогают им в этом керны льда, изъятые из этого озера. Ледяной керн – это образец льда. Однажды в одном таком керне нашли одну бактерию. Сейчас работа над этим озером кипит.

После этой лекции мы пошли в Отдел трековых детекторов. Там Фетисов Андрей Александрович познакомил нас с большим количеством интересных фактов об ускорителе, и не только. Например: тот свет, который мы сейчас получаем от Солнца, вырабатывался миллионы лет назад.

После этого мы пошли в лабораторию. Там мы работали с тест-системами «Крисмас+», определяли, сколько соды содержится в молоке, а также проанализировали, какое количество нитратов есть в продуктах питания.

Затем отправились в типографию ПИЯФ. Оробец Елена Юрьевна и другие сотрудники показали нам технологию изготовления книг: сначала лист бумаги попадает в руки наборщиков текста, потом – в цех, где текст будут разбивать на части, затем – в монтажный цех, далее – в печатный, оттуда – в переплетный, в котором сшивают обложку с книжными блоками.

Четвертый день в лагере закончился. Я узнала много нового и интересного.

5-й день.

Начался пятый день с лекции о пожарной безопасности. Нам наглядно показали, как работают огнетушители. Большинство думает, что ничего сложного в этом нет. Действительно, просто, для того чтобы воспользоваться огнетушителем, надо сначала снять пломбу и выдернуть чеку.

Вторую лекцию провел Андрей Михайлович Степанчугов. Он рассказал о том, какие типы убежищ бывают, а также перечислил все средства защиты, которыми нужно воспользоваться во время радиоактивного выброса. Еще мы узнали, что нужно делать, когда противогаз вышел из строя.

1. Если повреждена фильтрующая коробка, можно заделать ее любым подручным средством, даже жвачкой!

2. Если повреждены очки, можно закрыть их рукой или тряпкой.

3. Если порван сам противогаз, заклеить его чем-нибудь, например изолентой. Ее не оказалось под рукой? Тогда заткнуть дырку тряпкой или же рукой.

Следующая лекция была на тему «Низкофоновые измерения». Евгений Вадимович Унжаков рассказал про эксперименты по нахождению «темной материи». Вот список этих экспериментов.

1. Borexino – направлен на изучение нейтрино, исходящих от Солнца.

2. Dark Side – изучает «темную материю».

3. IAXO – занимается поиском аксионов. (Аксион – это гипотетическая нейтральная частица.) Все эти исследования проводятся в Лаборатории Gran Sasso (Италия).

Дальше была лекция Ирины Юрьевны Ханики, которая поведала нам о водных объектах Гатчинского района.

После всех этих лекций мы направились домой.

6-й день.

Мы сразу направились в корпус группы протонной терапии. Этот корпус начал свою работу в 1975 году. Лечат здесь с помощью терапии патологий головного мозга. Лечение длится всего лишь 15 минут.

После мы проследовали в Отдел радиационной безопасности, где проверяют воздух, воду, почву и траву на наличие радиации.

Завтра последний день лагеря.

7-й день.

Сегодня последний день лагеря. Нас ждала игра по станциям. Мы разбились на три команды. Наша команда “Dream Team” заняла третье место. После было награждение. Все ребята получили сертификаты. Далее нас ожидал праздничный обед с пирогом.

Я очень рада, что поехала в лагерь. Мне очень понравилось.

Сураев Владислав (9 кл.), Тервовловская ООШ

1-й день.

Первый день в лагере был невероятно тревожным и удивительным, ну и, конечно же, крайне интересным. Владимир Владимирович Воронин рассказывал нам об устройстве реактора и о том, как получают ультрахолодные нейтроны и др. Я был крайне заинтересован этой лекцией, чего не скажешь о второй лекции – по биологии. Я был не так заинтересован, так как биология мне не по душе, но стоит отметить молодого специалиста Елену Владимировну Рябову, которая прекрасно рассказала об исследованиях на мушках, также была лекция Андрея Васильевича Волницкого.

После мы пошли на обед, и он, к моему удивлению, оказался очень вкусным. После обеда мы отправились на лекцию Александра Александровича Родионова, где он прояснил устройство атома. Его лекция оказалась не менее интересной.

После была лекция молодого специалиста Ирины Юрьевны Ханики с большим количеством информации. Мы отметили ее труд, приложенный к созданию этой лекции.

Вот таким выдался мой первый день в лагере «ЭКО-2019».

2-й день.

Второй день оказался таким же насыщенным.

Первую лекцию прочитал Андрей Михайлович Степанчугов – о чрезвычайных ситуациях, которые могут случиться в Гатчинском районе (например, торфяные пожары или утечка опасных газов). При утечке хлора нужно забраться выше, так как он тяжелее воздуха и оседает на земле. А при утечке аммиака нужно находиться как можно ниже, потому что он легче воздуха.

Вторая лекция, которую вела Лилия Михайловна Хабибрахманова, прошла оживленно. Нам рассказывали о самых распространенных заболеваниях. Из-за большого количества транспорта в наше время у всех слоев населения на первое место вышли заболевания дыхательных путей. 65 % – это заболевания органов дыхания.

На третью лекцию к нам пришел Александр Александрович Родионов и рассказал о правильной эксплуатации дозиметров. Пояснил, что гранит имеет естественный высокий фон.

После у нас был физкультурный перерыв в виде игры в городки.

3-й день.

Третий день начался с экскурсии на реактор. Нам рассказали, в частности, о том, что сейчас вся наука англоязычна.

После интересной экскурсии началась лекция Бориса Ганевича Турухано. Он рассказал о голографии и о своих трудах. Все, кто его слушал, поняли, что это крайне умный человек и что благодаря его заслугам под институтом есть подземная лаборатория. Ведь он в конце 80-х годов выиграл конкурс на 1,5 миллиарда рублей и построил эту лабораторию.

Позже у нас была викторина на экологическую тему, и моя команда заняла третье место. Вот таким интересным выдался третий день в лагере «ЭКО-2019».

4-й день.

День четвертый прошел интересно, как и другие.

Виктор Федорович Ежов рассказывал нам об Антарктиде. Я узнал, что в 1959 году был заключен договор о том, чтобы этот континент использовался в мирных целях. Еще один интересный факт: на станции «Восток» стоит бюст Ленина, который смотрит на Москву.

Затем наша группа пошла на ускоритель. Нам рассказали про нейтронный детектор и объяснили принцип его работы.

После обеда мы пошли в лабораторию, где проделали практическую работу по определению соды в молоке и нитратов в продуктах питания.

Когда мы вышли из лаборатории, то сразу отправились в типографию. Там было очень интересно.

5-й день.

Этот день начался с лекции о пожаротушении. Нас учили пользоваться огнетушителем. Я попробовал себя в роли «пожарного». Эта лекция мне очень понравилась.

Затем была лекция, на которой нам рассказали об убежищах. Мы подробно рассмотрели средства защиты. Мне даже удалось надеть противогаз.

После обеда была еще одна лекция, посвященная «темной материи». Я запомнил много интересных фактов. Еще мы видели снимки скопления галактик.

На последней лекции нам рассказали о состоянии воды в Гатчине. Все лекции были увлекательны.

6-й день.

Начался день с лекции о протонной терапии. Мы пошли в специальное здание, где могут лечить заболевания головного мозга, но из-за бюрократических препятствий у сотрудников института нет такой возможности, и оборудование простаивает.

Далее мы пошли в Отдел радиационной безопасности. Узнали, как берут пробы воздуха, чтобы понять уровень радиации, посмотрели обучающий мультфильм.

Шестой день был очень интересный!

7-й день.

Нас ждала игра по ОБЖ, мы поделились на три команды, было пять станций, моя команда заняла второе место. После игры пошли в столовую, где нас ждал творожный пирог. Было очень вкусно!

Федоров Богдан (9 кл.), Тервоволская ООШ

1-й день.

Этот день в лагере оказался для меня очень интересным. Первым лектором был Владимир Владимирович Воронин. Его лекция для меня стала одной из самых интересных. Вначале я не все понимал из-за незнакомых мне терминов, но позже начал вникать в суть. Нам рассказывали об устройстве реактора, способах получения ультрахолодных нейтронов и т. д.

За этой лекцией последовала другая – лекция по биологии, но она была мне уже не столь интересна в силу моей неприязни к биологии. На ней Елена Владимировна Рябова рассказывала

об исследованиях на дрозофилах. Почему выбор пал именно на них, ведь есть еще кролики, мыши, морские свинки и т. д.? Оказалось, дело в том, что длительность онтогенеза у дрозофил всего лишь 10 дней, что позволяет проводить исследования через поколение в разы быстрее. Далее была лекция Андрея Васильевича Волницкого, но, к сожалению, она не так сильно запомнилась в силу моей нелюбви к биологии, как я уже писал выше.

После биологии вернулись к физике. На этот раз Александр Александрович Родионов рассказывал о радиации и об атоме. Показал наглядно работу счетчика Гейгера, ознакомил с его разновидностями. Рассказал о видах излучений, об их влиянии на здоровье. Также рассказал о способах защиты от радиоактивного излучения. Эта лекция мне тоже очень понравилась. Александр Александрович не забывал шутить в своей лекции, что делало его выступление более живым и запоминающимся.

Далее – последняя на сегодня лекция Ирины Юрьевны Ханики. Она рассказала об источниках загрязнения атмосферы, объяснила, что такое ПДК.

Первый день подошел к концу.

2-й день.

Мой второй день начался с лекции о чрезвычайных ситуациях. Нам рассказали об их видах: природных и рукотворных. Также показали опасные объекты на территории Гатчины, рассказали о методах защиты в различных ситуациях. Допустим, произошла утечка газа. Первым делом нужно определить, что это за газ. Если аммиак или любой другой газ легче воздуха, следует опуститься как можно ниже, чтобы вдохнуть его как можно меньше. Если же это тяжелый хлор, то следует подняться как можно выше, ибо газ будет оседать внизу.

Следующей перед нами выступила врач СЭС Л. М. Хабибрахманова. Она привела статистику заболеваний по Гатчинскому району по всем возрастам. К сожалению, в списке заболеваний все еще лидируют заболевания дыхательных органов, но снизился уровень психически нездоровых. Также она рассказала о жесткости воды, почему в Гатчине вода более жесткая, чем в Санкт-Петербурге. Дело в том, что в Санкт-Петербурге

вода речная, за счет чего в разы мягче, в Гатчине же вода подземная и минерализованная, вследствие чего жесткая.

Далее последовала лекция А. А. Родионова. Он вновь рассказывал о радиации, научил пользоваться дозиметром. Рассказал о местах с повышенным природным фоном, таких как месторождения гранита. Более подробно рассказал об альфа-, бета- и гамма-лучах, развеял несколько мифов... Допустим, такой: если разбить ртутный градусник, можно отравиться и умереть. Как оказалось – нет, поскольку ртуть в разы тяжелее воздуха, она оседает на полу и постепенно уходит в землю. Или: одной из любимых игрушек Ивана Грозного была ртутная чаша, в которой он водил руками – игрался с дивным металлом. Как можно понять из курса истории, царь выжил, долго правил. Для отравления ртутью как минимум нужна дозировка как у царя, а в градуснике или термометре столько никогда не будет. Но шутить с градусником все же не стоит.

Второй день подошел к концу.

3-й день.

Третий день начался с экскурсии в здание реактора. Приключения начались еще на подходе, ибо, чтобы попасть в здание реактора, необходимо пройти два КПП с солдатами Росгвардии. На будущее: если кто-то из вас захочет посетить реактор или подобные сооружения, не берите с собой емкости с водой или любыми другими жидкостями с нарушенной заводской упаковкой. Меня просто попросили отпить из бутылки, дабы доказать, что это не кислота или что-либо другое. Но, как сказал солдат на КПП, за это вообще могут и отказать в пропуске. После прохождения всех КПП мы направились в своего рода криоцентр, где жидкий гелий охлаждают до температуры 1 К. Для этого используются различные установки. Казалось бы, для чего нужна такая температура? Все относительно просто. Нейтроны вылетают из реактора на невообразимо высоких скоростях, и для исследований ученым необходимо их замедлить, а для замедления как раз используют заморозку.

Далее мы направились в голографическую лабораторию, где Борис Ганьевич Турухано, человек с большой буквы, рассказал нам о голографии, показал некоторые работы, с которыми он ездил

на различные выставки. Почему человек с большой буквы? Все вновь относительно просто! За свою жизнь Борис Ганьевич успел сделать для науки многое и занимается этим по сей день. Его даже пытались выкупить китайские миллиардеры, но он отказался. Его рассказы до безумия приятно слушать. Советую посетить голографическую лабораторию, если будете на территории ПИЯФ.

Далее последовала викторина, где были не самые сложные вопросы. Наша команда победила, что окончательно закрепило сегодняшний день как положительный в моей памяти!

7 -й день.

Предыдущие дни я пропустил – приболел. Самым ярким воспоминанием последнего дня «ЭКО-2019» стала игра по станциям.

Для нас были подготовлены пять станций: «Экологическая», «Творческая», «Пожаротушение», «Радиационная» и «Медицинская». К сожалению, моя команда заняла третье место. После этого мы отправились в столовую, где нас уже ждал праздничный обед с творожным пирогом.

***Манькова Анастасия** (7 кл.), Пудостская СОШ*

1-й день.

Сегодня наступил первый день лагеря «ЭКО-2019». Я познакомилась со всеми ребятами, и началась лекция. Ее нам читал заместитель директора ПИЯФ по науке доктор физико-математических наук Владимир Владимирович Воронин. Он рассказал про объекты, которые при исследовании облучаются нейтронами и протонами, про протонную терапию. Также нам рассказали про озеро Восток. Оно находится в Антарктиде под льдом толщиной в четыре километра, его возраст примерно четыре миллиона лет. А в Антарктиде роза ветров такова, что окружающая пыль не оседает. Там оседает космическая пыль, которую ученые собирают и исследуют.

После лекции мы пошли в биологический корпус. Нас сопровождала младший научный сотрудник Лаборатории генетики эукариот Ильина Юлия Александровна. Она нас повела в лабора-

торию экспериментальной и прикладной генетики. Нам рассказывали о дрозофилах. Это плодовые мушки. Оказывается, у человека и дрозофилы шестьдесят процентов генов совпадает! На мушках проводить исследования гораздо легче и дешевле. После мы пошли туда, где размножали клетки человека. Затем нас отвели к крысам, мышкам и кроликам. Я узнала, как они там содержатся. После этого мы пошли на обед. В столовой очень вкусно кормят!

Потом нас отвели на лекцию к Александру Александровичу Родионову. Он рассказывал нам про радиацию. Я узнала про альфа-, бета- и гамма-излучения. Также нам показали разную одежду, которая может защитить от радиоактивного излучения, рассказали про атомы и индикаторы радиоактивности. Это приборы, которые измеряют радиоактивное излучение. Я узнала про нейтрино. Это слабовзаимодействующие частицы. Они очень проникающие и неионизирующие, безвредные.

Последнюю лекцию нам прочитала Ханика Ирина Юрьевна. Ее лекция называлась «Охрана атмосферного воздуха». Ирина Юрьевна рассказывала нам про состав атмосферного воздуха, про загрязнение атмосферы и способы очистки воздуха.

Этот день был насыщенным и очень интересным! Жду с нетерпением завтрашнего дня.

2-й день.

Наступил второй день. Все приехали, и началась лекция «Чрезвычайные ситуации, характерные для Гатчинского муниципального района». Ее нам читал Степанчугов Андрей Михайлович. Я узнала, что ЧС делятся на виды и масштабы. Бывают ЧС природного характера (к ним относятся ураганы, смерчи, наводнения и т. д.), локального значения, муниципального, межмуниципального, регионального, межрегионального и федерального. Нам рассказали, какие действия нужно выполнять в случае угрозы и возникновения ЧС. Например, если вашу машину занесло, нужно поставить рядом флаг, чтобы другие видели, что здесь стоит машина.

Я узнала про три потенциально опасных объекта. Ими являются борщевик, пожары и боеприпасы. Андрей Михайлович рассказал о том, чем опасен борщевик. Оказывается, борщевик

выделяет сок, который разъедает кожу. Она становится чувствительна к ультрафиолету, и на ней образуются волдыри. Также мы познакомились с Федоровым Василием Николаевичем, начальником Отдела гражданской обороны, и Вагиным Игорем Станиславовичем, начальником Отдела ЕДДС.

Следующую лекцию нам прочитала Хабибрахманова Лилия Михайловна. Она рассказывала про заболевания, смертность, рождаемость, гигиену, поведение подростков, жесткость воды, полигоны и шум. Нам рассказали, что рождаемость населения не превышает смертность, что воздушная и водная среды улучшились в 90-е годы (промышленность встала, вследствие чего среды смогли самоочиститься).

После обеда лекцию нам читал Александр Александрович Родионов. Нас учили пользоваться приборами. Я узнала, что грибы поглощают радиацию. Нам рассказали про рентген. Это удобная в использовании единица дозы облучения.

Вот так прошел второй день лагеря.

3-й день.

Наступил третий день. Старшие ребята пошли на реактор. А я и трое ребят пошли в биологический корпус.

Мы зашли в помещение, где исследуют дрозophil. Нам рассказали про то, что мушки, которые находятся в лаборатории, – мутанты. Это специально выведенные мушки. Каждый вид мух отличается либо окраской тела и глазок, либо формой крылышек. Мушки содержатся в стеклянных колбах. В этих колбах на дне находится питание для них. Личинкам кладут агар-агар и сверху капают дрожжи. Взрослым мухам кладут смесь муки и сахара. Чтобы мушки не улетали при исследованиях, в лаборатории есть эфир. Он усыпляет их. Также в лаборатории лежала рыжая кошка Муся. Она очень ласковая, и ее можно погладить. У нее даже свое кресло есть!

После этого, не выходя из корпуса, мы пошли проводить исследования воды – всего взяли три пробы. Проба номер один взята в Санкт-Петербурге, на Ленинском проспекте. Проба номер два взята из города Гатчины. Третья проба – это дистиллированная вода. Сначала мы определяли уровень pH воды. У пробы номер один, бумажный индикатор фирмы «Крисмас+», показал зна-

чение рН – 6. Жидкий индикатор этой фирмы показал значение рН – 6,5 (использование разных индикаторов дает погрешность от 7 до 10 процентов). Вывод: вода имеет нейтральное или слабокислое значение рН. После этого мы определяли общую жесткость воды. Она определяется солями кальция и магния. В пробу номер один для изменения цвета добавили две капли. Это соответствовало общей жесткости. Потом мы стали определять общее железо в воде. Проба номер один показала отсутствие железа при использовании индикаторной полоски. Использование тест-комплекта с жидкими реактивами показало, что проба воды из Санкт-Петербурга имеет концентрацию железа 0,3 миллиграмма на литр. В гатчинской воде (использовали тот же тест-комплект) железо отсутствует.

Сходили на обед. Все хорошо покушали.

После обеда мы пошли на очень интересную лекцию Александра Александровича Родионова. Он – кандидат физико-математических наук, а также заслуженный изобретатель России.

4-й день.

Наступил четвертый день. Мы с Ростиславом пошли в биологический корпус. Нам рассказали про нашу исследовательскую работу. Все остальные пошли на лекцию Ежова Виктора Федоровича «Антарктида и подледниковые озера» (мы с Ростиславом немного опоздали). На лекции рассказывали про станцию «Восток». Среднегодовая температура там минус 55 градусов. А самая высокая – минус 13 градусов. Также нам рассказали, что почва отдает тепло и ледник снизу тает. Так образуются подледниковые озера. Еще я узнала, что такое радиозондирование. Самолет посылает радиосигналы, они проходят через лед, отражаются от перехода плотности структур и обнаруживают ровные поверхности. Это вода. Так нашли озеро Восток. Его длина составляет 250 километров, ширина – 50 километров. И располагается оно подо льдом толщиной 3 769 километров. Мне стало известно, для чего нужна буровая жидкость. Она нужна для того, чтобы не было давления.

После лекции мы с Ростиславом отправились расклеивать ленты и расставлять доньшки с агар-агаром. Потом все пошли на детектор. Затем – на обед.

После этого мы снова отправились в биологический корпус. У нас была лабораторная работа. Первым делом мы определили содержание соды в молоке. Метод определения основан на изменении окраски рН. рН свежего молока – от 6,3 до 6,6. При наличии соды значение рН смещается в щелочную сторону (рН – более 6,6).

Результаты определения содержания соды

Вода: 0 граммов на литр (отрицательный контроль).

Гатчинское молоко «Большая кружка»: 1 грамм на литр.

Молоко «Гармония»: 1 грамм на литр.

Молоко «Молочный гостинец»: 1 грамм на литр.

Вывод: использование тест-системы фирмы «Крисмас+» не показало содержания соды в воде, у трех образцов молока – одинаковые показатели.

Следующий был нитрат-тест: анализ содержания нитратов в продуктах питания и сравнение с ПДК (предельно допустимой концентрацией).

Результаты нитрат-теста

Томаты (Азербайджан): 50 мг/кг (ПДК 150).

Томаты (Россия): 50 мг/кг (ПДК 150).

Ревень (Россия): 1 000 мг/кг.

Картофель (Россия): 50 мг/кг (ПДК 250).

Мандарины (Марокко): 50 мг/кг.

Абрикосы (Турция): 50 мг/кг (ПДК 60).

Клубника (Россия): 50 мг/кг (ПДК 100).

После этого мы пошли в типографию. Это одно из самых интересных мест. Там было много машин. Какие-то – для склеивания страниц, какие-то – для обрезки лишней бумаги. Нам показывали, как работает каждая машина, познакомили со многими работницами типографии.

5-й день.

Сегодня – пятый день лагеря. Сначала мы пошли на «тушение пожаров». Нам рассказали про разные виды огнетушителей, про пожарные рукава. Каждый испытал работу огнетушителя и шланга.

После этого мы пошли в бункер. Нам прочитали лекцию «Защитные сооружения гражданской обороны и индивидуальные средства защиты». Рассказали про разные бункеры, противогазы, защитную одежду. Бункер закрывают две двери. По периметру у них есть специальная уплотняющая резинка. Нам рассказали, что если в противогазе есть дырка, то надо заклеить ее жвачкой, пластырем, изолентой или глиной. Мы мерили противогазы и респираторы. В бункере есть медкомната, водохранилище, санузел. Также нам рассказали про индивидуальные средства защиты, про то, что должно лежать в медицинской аптечке. Мы узнали, из чего состоит противогаз. После этого мы с Ростиславом пошли делать исследовательскую аптечку.

Затем была лекция «Контроль воды». Ее вела Ханика Ирина Юрьевна. После мы слушали лекцию «Отходы». Ее вела Генералова Надежда Алексеевна.

6-й день.

Сегодня – шестой день, предпоследний.

Сначала мы пошли в группу протонной терапии. Нам рассказали, что пучок нейтронов разрушает опухоль, не затрагивая здоровые ткани. В зале может находиться только пациент, все остальные находятся в пультовой. Из пультовой можно разговаривать с пациентом и следить за его самочувствием. Пациента вращают по двум плоскостям.

После этого мы пошли в другой корпус. Там нам рассказали, как фильтруются воздух, вода, земля, трава, зола, показали интересный мультфильм про радиацию. В нем говорилось про то, как открыли радиацию и какую дозу радиации мы получаем от определенных предметов. Также я познакомилась с Анатолием Евгеньевичем и Евгенией Борисовной.

7-й день.

Наступил седьмой день. Это крайний день лагеря. Нас разделили на команды, и началась викторина. У нас было несколько станций: «Творческая», «Радиационная», «Медицинская», «Экологическая» и «Пожаротушение». Также все принесли плакаты, за них голосовали. В итоге наша команда заняла первое место. А по плакатам я заняла второе место. После этого всем вручили грамоты и значки.

Потом все отправились в столовую на обед, где был вкусный пирог.

Я очень рада, что попала в лагерь второй раз, потому что узнала много нового. И я очень хочу участвовать в лагере еще.

ФОТОДНЕВНИК «ЭКО-2019»

1-й день









2-й день

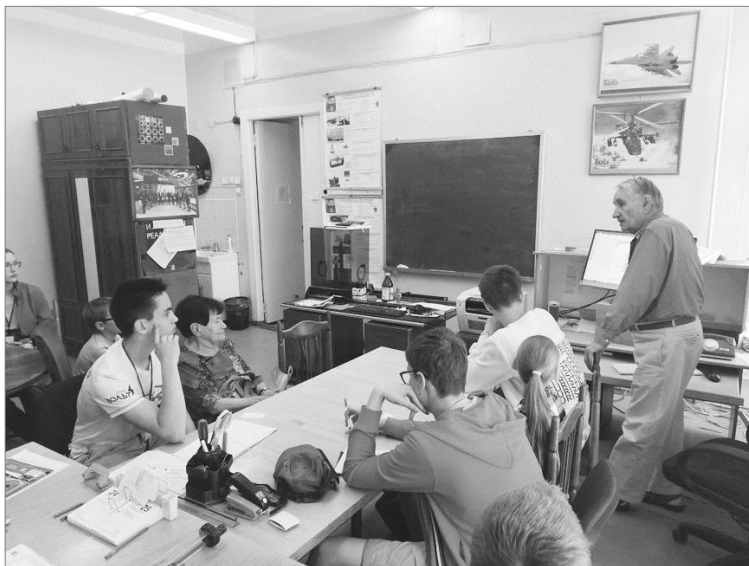




3-й день







4-й день







5-й день





6-й день





7-й день













**РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ –
УЧАСТНИКОВ ЛЕТНЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЛАГЕРЯ
«ЭКО-2019»**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГРИБОВ,
ПОЧВЫ И ГОРНЫХ ПОРОД
β-ИЗЛУЧАЮЩИМИ РАДИОНУКЛИДАМИ**

Вакина Арина (9 кл.), *Сонина Татьяна* (9 кл.),

Гатчинская СОШ № 2

Руководители работы: *Родионов А. А.*, *Мирошкина С. М.*

Введение

Что такое радиация? Радиация – это *ионизирующее излучение*. Известно несколько видов излучения:

- альфа;
- бета;
- гамма;
- рентгеновское;
- нейтронное.

Естественный радиационный фон – это ионизирующее излучение от природных источников внеземного (космического) и земного происхождения, действующее на человека. Уровень облучения космическими лучами на поверхности Земли стабилен, но зависит от высоты над уровнем моря и географической широты (в полярных широтах и высокогорьях он выше в 2–7 раз).

Радиационное облучение возникает по причине как внешнего, так и внутреннего заражения организма радионуклидами. Поступая вместе с пищей, водой и воздухом, они вместе с кровью разносятся по всему организму, накапливаются в тканях и отдельных органах, вызывая их повреждения. Для населения *поглощенная доза радиации* не должна превышать:

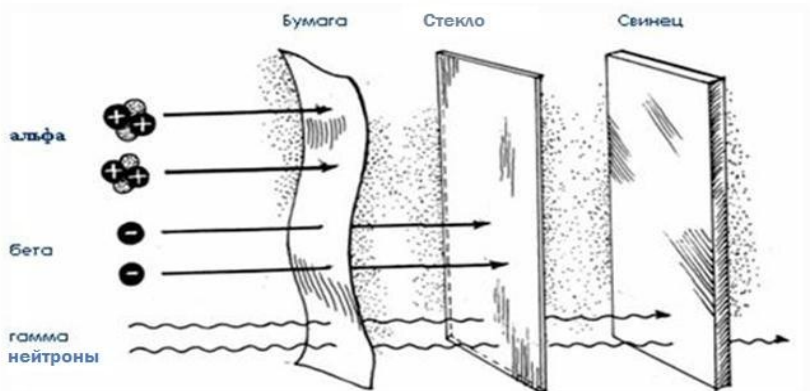
- за один год – 1 мЗв;
- за всю жизнь (70 лет) – 70 мЗв.

Ионизирующее излучение – это потоки фотонов, элементарных частиц и атомных ядер, способные ионизировать вещество. Ультрафиолетовое излучение и видимый свет, которые в отдельных случаях могут ионизировать вещество, не относят к ионизирующему излучению. Инфракрасное излучение также не является ионизирующим излучением, так как его энергия недостаточна для ионизации атомов и молекул. Альфа-, бета- и гамма-излучения – самые распространенные виды ионизирующего излучения.

Альфа-частица (α -частица) – положительно заряженная частица, образованная двумя протонами и двумя нейтронами; ядро атома гелия-4. Альфа-частицы могут вызывать ядерные реакции. Поток альфа-частиц называют *альфа-лучами*, или *альфа-излучением*.

Бета-частица (β -частица) – заряженная частица, испускаемая в результате бета-распада. Поток бета-частиц называется *бета-лучами*, или *бета-излучением*. Отрицательно заряженные бета-частицы являются электронами (β^-), положительно заряженные – позитронами (β^+).

Гамма-излучение (гамма-лучи, γ -лучи) – вид электромагнитного излучения, характеризующийся чрезвычайно малой длиной волны (менее $2 \cdot 10^{-10}$ м) и вследствие этого ярко выраженными корпускулярными и слабо выраженными волновыми свойствами. Относится к ионизирующим излучениям, то есть к излучениям, которые при взаимодействии с веществом способны приводить к образованию ионов разных знаков.



Радиоактивность – самопроизвольное превращение атомов одного элемента в атомы других элементов, сопровождающееся испусканием частиц и жесткого электромагнитного излучения. Различают радиоактивность *естественную* (для существующих в природе изотопов) и *искусственную* (для изотопов, полученных посредством ядерных реакций). Бывает два вида воздействия облучения на организм человека: *внешнее* и *внутреннее*.

Внешнее облучение происходит от источников, расположенных вне организма. Основными источниками внешнего облучения являются космическое излучение, естественные радионуклиды почвы и воздуха, радиоактивные продукты деления, которые появляются в результате проведения испытаний ядерного оружия, сбрасывания отходов атомной промышленности и аварий ядерных реакторов.

Внутреннее облучение – это облучение, при котором радиоактивные вещества оказываются в воздухе, которым дышит человек, в пище или воде и попадают внутрь организма.

Цель работы: измерить уровень радиации во взятых нами пробах (грибах, почве, граните, нефрите, агате, сердолике, цоизите) и сравнить их с показателями естественного радиационного фона. В этом исследовании мы развиваем идеи и методы, примененные в работах Михаила Завьялова (<http://www.eco.nw.ru/lib/data/07/4/030407.htm>) и Василия Тикунова (<http://www.pnpi.spb.ru/radiazionnaya/shkolnaya-ekologicheskaya-initsiativa>).

Выбор образцов для измерений

Образцы почвы мы брали возле водосточных труб, где концентрация радиоактивных элементов, принесенных дождем, должна сильно возрастать.

Образцы грибов использовались свежие, потому что вес сушеных грибов меньше свежих примерно в 20 раз, а радиоактивных элементов в них в столько же раз больше.

Горные породы, такие как гранит, имеют сложный химический состав. Они могут содержать заметное количество элементов уранового ряда. В граните мы измеряли количество радиоактив-

ных элементов для проверки методики. Другие горные породы, такие как агат, цоизит, нефрит и сердолик, были измерены, чтобы проверить достоверность информации, указанной в Интернете.

Методика работы

Для расчетов мы использовали радиометр бета-излучения «БЕТА». Этот прибор был выбран по нескольким причинам:

- к прибору прилагается свинцовый домик, который понижает фон от внешних источников излучения примерно в 2,5-3 раза (в нашем случае) за счет двухсантиметровых свинцовых стенок, что уменьшает влияние статистического разброса, вызванного внешними факторами;
- на этом приборе есть режимы измерения, производящие счет импульсов за большие отрезки времени (500, 1 000, 2 000 с);
- прибор имеет тонкостенный детектор и высокую эффективность регистрации бета-частиц; прибор также регистрирует гамма-излучение, хотя и со значительно меньшей эффективностью.

Для нашей цели было достаточно сравнить счет импульсов за определенный промежуток времени (1 000 с) от образцов известной массы, в которых предполагалось наличие радионуклидов с естественным радиационным фоном. Методика измерений описана в паспорте к прибору «БЕТА».

Результаты работы

Мы провели измерения скорости счета фона и измерения скорости счета от пробы, пользуясь вышеприведенной методикой.

Перед тем как измерить скорость счета от пробы, мы измерили скорость счета импульсов естественного фона без свинцового домика и внутри него. Когда мы сравнили их, оказалось, что скорость счета фона в домике примерно в три раза меньше, чем снаружи. Таким образом, можно уменьшить вклад внешнего фона в статистическую погрешность измерений.

Измерение скорости счета фона фоновых импульсов без свинцового домика, имп/1 000 с	Измерение скорости счета фона фоновых импульсов в свинцовом домике, имп/1 000 с
2 765	1 337

Затем проводилось измерение скорости счета фона, три измерения скорости счета от пробы и еще одно измерение скорости счета фона. После вычислили среднее арифметическое значение скорости счета. Из-за статистики измеряемой величины полученные данные имеют разброс, и в этом случае погрешность измерения равна корню квадратному из числа отсчетов. Множественные измерения за промежуток времени 1 000 с проводились для контроля, чтобы исключить возможные нестатистические эффекты, такие как, например, броски напряжения в питающей электросети.

Масса образцов

Образец	Масса, г
Грибы (сборные)	
Орлинский массив, Сиверская	4,4
Волосовский район, д. Сяbero	11,6
Карелия	5,9
Почва	
Ул. Авиатриссы Зверевой, д. 13, корп. 2 (построен до 1986 г.)	67
Ул. Сандалова, д. 1а (построен после 1986 г.)	33,8
Приоратский парк	25,8
Горные породы	
Красный гранит*	675
Серый гранит	945
Цоизит	111,9
Сердолик	121
Нефрит	98,5
Агат	81,4

* Образцы гранита были исследованы без использования свинцового домика из-за больших размеров образцов.

Грибы

Нами были взяты грибы из Сиверской (Орлинский массив) и Волосовского района (д. Сяберо), так как там мог остаться «чернобыльский след», а также из Карелии, где находятся большие залежи гранита, который содержит заметное количество естественных радионуклидов.



Место сбора грибов	1-е измере- ние, имп/1 000 с	2-е измере- ние, имп/1 000 с	3-е измере- ние, имп/1 000 с
Орлинский массив, Сиверская	1 672	1 662	1 696
Волосовский район, д. Сяберо	2 287	2 359	2 277
Карелия	1 766	1 769	1 750

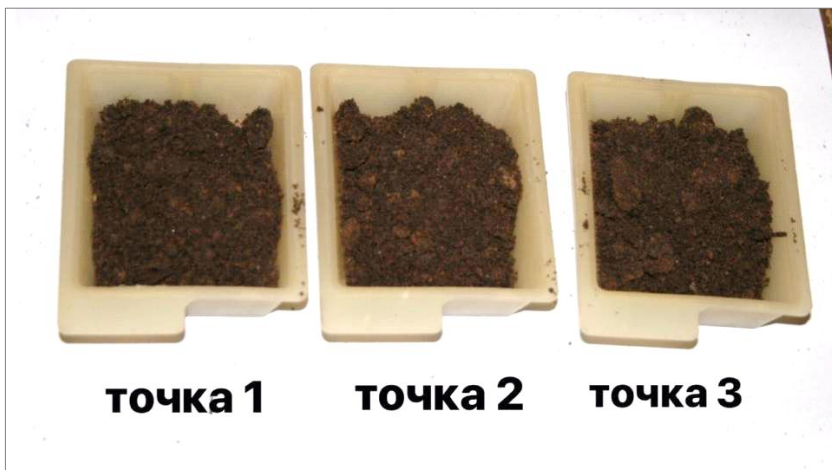
Проводя измерения, мы заметили некоторое превышение фона, одинаковое для всех образцов. Возможно, такое незначительное превышение обусловлено нуклидами (в основном цезием-137) из «чернобыльского следа». Опасности это не представляет, но общественный контроль все-таки необходим.

Почва

Образцы почв были взяты возле водосточных труб домов, построенных до 1986 года (там также мог остаться «чернобыльский след»). Мы решили сравнить их с образцами почв, взятых из Приоратского парка и возле дома, построенного после 1986 года.

Образцы почв были взяты в следующих местах:

- точка 1 – ул. Авиатриссы Зверевой, д. 13, корп. 2 (построен до 1986 г.);
- точка 2 – ул. Сандалова, д. 1а (построен после 1986 г.);
- точка 3 – Приоратский парк.



Место взятия образцов почв	1-е измерение (имп/1 000 с)	2-е измерение (имп/1 000 с)	3-е измерение (имп/1 000 с)
Точка 1	2 372	2 349	2 310
Точка 2	2 017	2 005	1 998
Точка 3	1 837	1 769	1 993

Наш эксперимент подтвердил: в почве содержится некоторое количество радиоактивных элементов, здесь явно заметно влияние последствий Чернобыля.

Горные породы

Гранит

Все камни содержат небольшое количество радиации из-за присутствия в них минералов, содержащих такие радиоактивные элементы, как уран (U), торий (Th) и калий-40 (^{40}K). Поскольку в граните этих элементов больше, чем в других натуральных камнях, он является более радиоактивным, чем, например, мрамор или сердолик.



Серый гранит



Красный гранит

Гранит	1-е измерение (имп/1 000 с)	2-е измерение (имп/1 000 с)	3-е измерение (имп/1 000 с)
Красный	6 955	6 697	6 790
Серый	6 974	7 020	7 032

Сердолик



1-е измерение (имп/1 000 с)	2-е измерение (имп/1 000 с)	3-е измерение (имп/1 000 с)
1 346	1 278	1 301

Нефрит



1-е измерение (имп/1 000 с)	2-е измерение (имп/1 000 с)	3-е измерение (имп/1 000 с)
1 372	1 372	1 408

Сердолик и нефрит не показали заметного превышения нормы радиоактивности.

Агат



1-е измерение (имп/1 000с)	2-е измерение (имп/1 000 с)	3-е измерение (имп/1 000 с)
1 898	1 818	1 827

Образец агата не должен был показывать никакой добавки к фону, так как входит в ту же группу минералов, что и сердолик и нефрит, – кварциты, а они не обладают заметной радиоактивностью, что доказывают и наши измерения (см. выше). Однако образец показал заметное увеличение скорости счета. Скорее всего, причина в том, что при производстве он был облучен нейтронами для улучшения качества.

Цоизит



1-е измерение (имп/1 000 с)	2-е измерение (имп/1 000 с)	3-е измерение (имп/1 000 с)
2 985	2 886	2 851

Проводя измерения цоизита, мы увидели: количество выделяемых им бета-частиц не равняется нулю, хотя на сайте <http://wiki.web.ru/> указано, что цоизит не содержит радиоактивных веществ. Этот минерал может быть сходен по составу с гранитом, который содержит заметное количество радиоактивных элементов, что доказывается и нашими измерениями.

Итоги

Образец	Измерение, имп/1 000 с	Статисти- ческая погрешность	Суммар- ная величина	Статисти- ческая погрешность
Грибы (Орлин- ский массив, Сиверская)	1 – 1 672 2 – 1 662 3 – 1 696	40	5 030	70
Грибы (Волосовский район, д. Сяберо)	1 – 2 287 2 – 2 359 3 – 2 277	47	6 923	83
Грибы (Карелия)	1 – 1 766 2 – 1 796 3 – 1 750	42	5 312	72
Почва (ул. Авиа- триссы Зверевой, д. 13, корп. 2)	1 – 2 372 2 – 2 349 3 – 2 310	48	7 031	83
Почва (ул. Сандалова, д. 1а)	1 – 2 017 2 – 2 005 3 – 1 998	44	6 020	77
Почва (Приоратский парк)	1 – 1 837 2 – 1 769 3 – 1 993	42	5 626	75
Красный гранит	1 – 6 955 2 – 6 697 3 – 6 790	83	20 442	142
Серый гранит	1 – 6 974 2 – 7 020 3 – 7 032	83	21 026	145
Цоизит	1 – 2 985 2 – 2 886 3 – 2 851	54	8 722	93
Нефрит	1 – 1 372 2 – 1 372 3 – 1 408	37	4 152	64
Агат	1 – 1 898 2 – 1 818 3 – 1 827	43	5 543	74
Сердолик	1 – 1 346 2 – 1 278 3 – 1 301	36	3 925	62

Выводы и рекомендации

Измерения показали, что следы чернобыльского инцидента до сих пор можно найти в Гатчине, хотя расстояние между точками нашего исследования и Чернобылем около 1 200 км. Необходимо вести контроль физических и биологических загрязнений.

Последние инциденты, произошедшие 8 августа в Северодвинске, где тестировали жидкостную реактивную двигательную установку, и 2 июля на глубоководном аппарате «Лошарик», или АС-12, показывают: надеяться на средства массовой информации не приходится – необходим контроль со стороны общественности.

Для точного определения радионуклидов, содержащихся в собранных образцах, было бы очень полезно измерить гамма-спектры от этих образцов. Гамма-спектры индивидуальны для каждого радионуклида, как отпечатки пальцев у человека. Наша методика не позволяет измерять спектры гамма-лучей, поэтому мы рекомендуем будущим исследователям обратить внимание на данную методику.

Литература

1. <http://wiki.web.ru/>
2. <https://ru.wikipedia.org> (радиоактивность).
3. <https://www.liveinternet.ru/users/4012329/post165768532> (сердолик).
4. <http://www.eco.nw.ru/lib/data/07/4/030407.htm>
5. <http://www.pnpi.spb.ru/radiazionnaya/shkolnaya-ekologicheskaya-initsiativa>
6. Радиометр бета-излучения «БЕТА». Описание и паспорт, 1987.
7. <https://www.inopressa.ru/article/15aug2019/tagesspiegel/nuclear.html>

КОМПЛЕКСНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОСЕЛКА ВЫРИЦА

Подстрешина Алина (8 кл.),

Лицей информационно-коммуникативных
технологий № 590 (Санкт-Петербург)

Руководители работы: *Подстрешина Е. А., Мирошкина С. М.*

Введение

В связи со значительным ухудшением экологической обстановки в мире возрастает необходимость всестороннего анализа состояния окружающей среды. Мы все чаще слышим из СМИ о нарастающих экологических проблемах, таких как:

- сильное превышение ПДК CO_2 в атмосфере, из-за чего возникают различные климатические катастрофы: наводнения, ураганы, снег в Африке, аномальные похолодания в Европе и пр.;

- химическое и токсическое загрязнение рек и водоемов планеты из-за нерационального использования земельных ресурсов;

- таяние ледников в Арктике и, как следствие, подъем уровня Мирового океана;

- почти рекордно низкая площадь арктического и антарктического морского льда; продолжающие таять и терять массу уже 30-й год подряд ледники;

- выросшая на 0,8 градуса за последние 15 лет среднегодовая температура воздуха;

- пожары: только летом 2019 года в Якутии сгорело более 1,4 млн га леса, в Красноярском крае – 1 млн га, а в Иркутской области – 830 тыс. га. В 2018 году в России сгорело более 2,7 млн га леса;

- сбрасываемые в океаны пластиковые отходы: из производимых ежегодно 300 млн тонн пластиковых отходов около 8 млн тонн попадают в воду.

Согласно новому авторитетному докладу Американского метеорологического общества и правительства США (данные, использованные в отчете на 325 страницах, собраны более чем у 470 ученых из 60 стран) уровень газов, нагревающих планету, в 2018 году был рекордно высоким. Уровень парниковых газов

превысил показатели за последние 60 лет измерений. Среднегодовой уровень углекислого газа в мире, повышенный из-за деятельности человека (вождение автомобиля, сжигание топлива), в 2018 году составил 407,4 части на миллион, что на 2,4 млн выше, чем в 2017 году.

Исследователи из Евросоюза обнаружили в крови людей следы искусственно созданных веществ, в частности пластмассы (микропластика). Их проникновение в организм может стать источником целого ряда серьезных болезней – от аллергии до рака.

Температура поверхности мирового океана периодически аномально повышается, в то время как температура воздуха в высших слоях атмосферы понижается. При интенсивном испарении влага быстро конденсируется и процесс круговорота воды многократно ускоряется. Меняется график формирования циклонов и антициклонов и пути их перемещения. В результате изменяются количество и характер распределения атмосферных осадков, понижается урожай сельскохозяйственных культур, исчезают многие биологические виды, в частности кораллы в океанах. Учащаются природные катаклизмы, такие как наводнения, засухи, ураганы. В России за последние 20 лет число природных катастроф выросло на 30 %. По данным Росгидромета, с 1990 по 2007 год число опасных гидрометеорологических явлений удвоилось и достигло примерно 300 в год: в 2004-м – 311, в 2005-м – 361, в 2006-м – 387, в 2007-м – 436.

Причиной глобального потепления является загрязнение атмосферы газами, вызывающими парниковый эффект (прежде всего – углекислым газом, метаном). По данным исследователей из Лаборатории Мауна-Лоа (Гавайи, США), в 2008 году доля углекислого газа в атмосфере Земли на 40 % превышала уровень начала века – рекорд за последние 650 тыс. лет. Прирост содержания парниковых газов в атмосфере сегодня превосходит прогнозы на 37 %, что означает потерю планетой способности поглощать углекислоту.

Существующие климатические модели исходят из того, что леса и океаны смогут поглотить до половины промышленных выбросов в атмосферу. Однако массовая вырубка лесов в мире (до 11 млн га) и уменьшение количества фитопланктона из-за загрязнения мирового океана лишают планету этой способности.

В результате резко падает содержание кислорода в воздухе, снижается количество осадков на материках, опустынивание грозит большим территориям – до 38 млн км² (это четверть суши).



Карта-схема лесных пожаров в РФ в июле 2019 г.
 (из газеты «Коммерсантъ»)

Ежегодно в Тихий океан сбрасывается 9 млн тонн отходов, в Атлантику – свыше 30 млн тонн. Главный загрязнитель мирового океана – нефть. Только в результате судоходства и очистки танкеров в океаны ежегодно попадает 5–10 млн тонн нефти. Каспийское море покрыто пленкой нефти. Среднее содержание нефтепродуктов в его воде в некоторых районах в 30–100 раз выше предельно допустимых концентраций (ПДК).

Только небольшая доля (по некоторым данным, не более 5 %) химических удобрений, пестицидов, гербицидов, инсектицидов используется по назначению, остальное загрязняет окружающие почву и воду, попадает в мировой океан, вызывая отравления и мутации.

Человеком созданы десятки тысяч искусственных веществ, большинство из которых не разлагаются в природе.

Из-за загрязнения атмосферы и космического мусора непрерывно уменьшается количество попадающего на Землю света.

Самыми важными из перечисленных проблем, на мой взгляд, являются проблемы утилизации мусора и выбросов углекислого газа CO_2 в атмосферу. Это актуально и для Северо-Западного региона, в котором находится поселок Вырица. После окончания летнего сезона сильно загрязнены мусором и пластиковыми отходами улицы поселка и берега реки Оредеж. Красивые виды испорчены варварским отношением к природе... Видеть это печально.

Некоторые сведения о поселке Вырица

Поселок Вырица находится в Гатчинском районе, на берегу реки Оредеж. Впервые он обозначен в 1676 году на карте Ингерманландии А. И. Бергенгейма под названием Werektsa.

На сегодняшний день численность населения Вырицы составляет 12 187 человек.

Берега реки Оредеж сформированы обширными отложениями красного песчаника Девонского периода 408–360 млн лет назад.

Многим известны достопримечательности Вырицы: храм иконы Божией Матери Казанской, часовня Преподобного Серафима Вырицкого, храм Святых Апостолов Петра и Павла, музей всемирно известного писателя-фантаста Ивана Ефремова и др.

В поселке три общеобразовательные школы, два детских сада, детская школа искусств, музыкальная школа, дом культуры, поликлиника, районная больница, несколько фабрик и заводов, известная гобеленовая фабрика «Узор», много магазинов.

Задачи работы

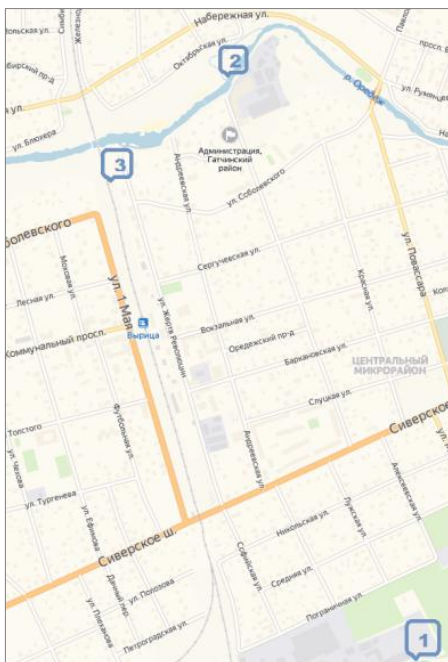
- Выявить и изучить проблемы поселка.
- Провести исследование атмосферного воздуха Вырицы.
- Провести социологический опрос населения поселка по теме «Раздельный сбор мусора», проанализировать данные.

- Сделать выводы и сформулировать предложения по формированию правильного экологического сознания людей, проживающих в Вырице.

1. Экологическая характеристика антропогенного воздействия на атмосферный воздух поселка Вырица

Цель исследования – оценить уровень антропогенного воздействия на п. г. т. Вырица, измерить концентрацию в атмосферном воздухе:

- диоксида углерода (CO_2);
- диоксида серы (SO_2);
- кислорода (O_2).



Карта-схема точек контроля измерения атмосферного воздуха
в поселке Вырица

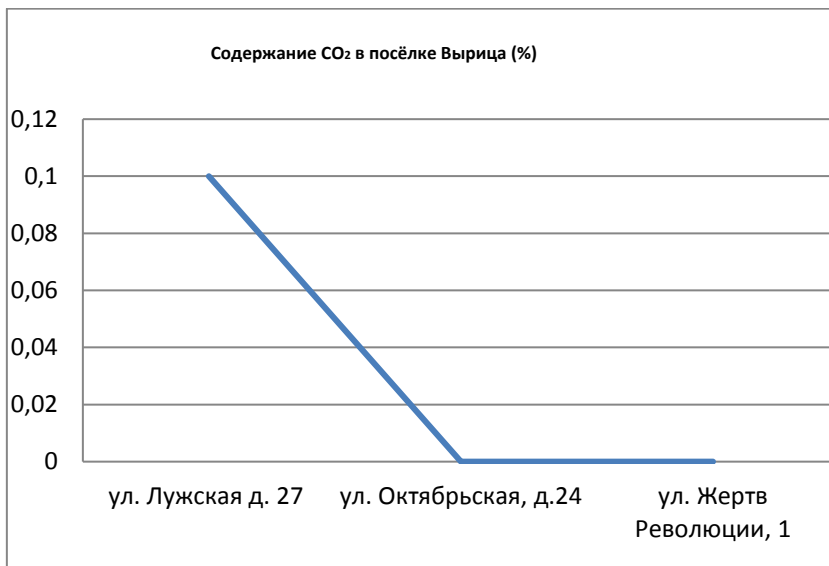
Точки измерения:

- 1) промзона, гаражи на ул. Лужской, д. 27;
- 2) берег р. Оредеж, ул. Октябрьская, д. 24;
- 3) ж/д-мост Бакунина, ул. Жертв Революции, д. 1.

Мы провели исследование атмосферного воздуха в поселке и измерили содержание CO_2 , SO_2 и O_2 . Измеряли с помощью насоса-пробоотборника (регистрационный номер в Госреестре средств измерений 18166-99) с соответствующими индикаторными трубками НПО ЗАО «Крисмас+», позволяющими выполнить контроль химических веществ в газовой воздушных средах.

Измерение диоксида углерода (CO_2) в атмосферном воздухе

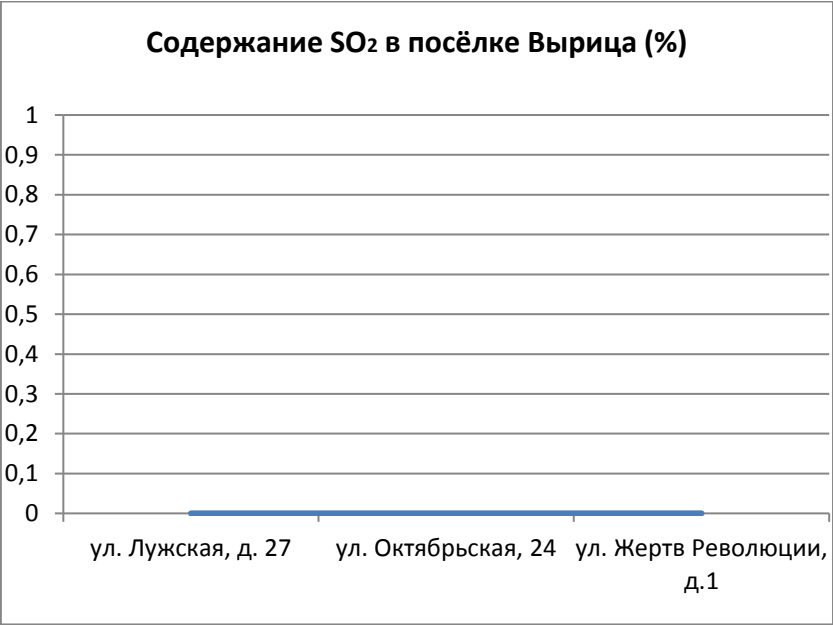
Мы отломали кончики индикаторной трубки. Вставили ее в насос-пробоотборник концом, на который показывает стрелка. Затем прокачали насос в течение 80 с. В это время вещество в трубке обесцветилось, а часть вещества стала сиреневой – это и есть процент CO_2 , который присутствует в воздухе.



Концентрация CO_2 на ул. Лужской, около промзоны, где находится несколько предприятий и гаражи, составляет 0,10 %, что не превышает санитарные нормы.

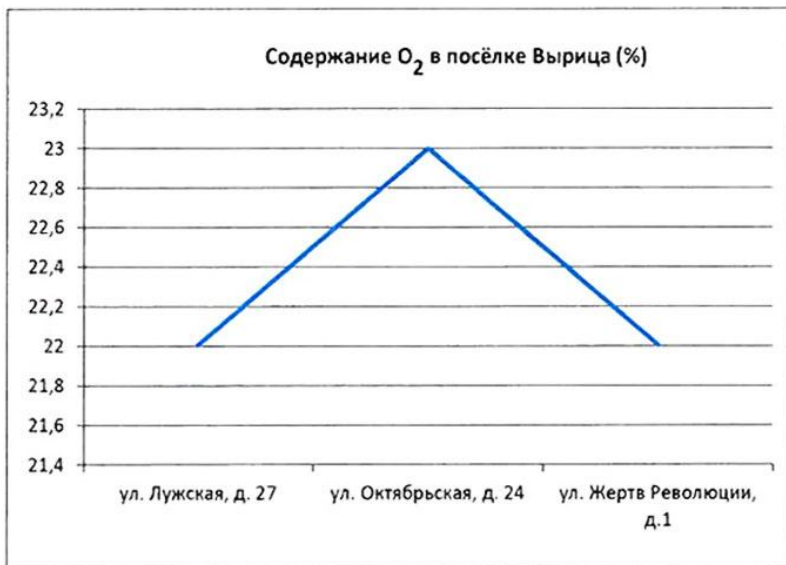
Измерение диоксида серы (SO_2) в атмосферном воздухе

Мы также использовали насос-пробоотборник, но индикаторную трубку взяли из набора для измерения SO_2 . Прокачали воздух без трубки, затем в течение 110 с – с индикаторной трубкой и увидели результат. Показатели во всех точках измерения были равны нулю.



Измерение кислорода (O_2) в атмосферном воздухе

Кислород имеет очень важное значение для всего живого на планете. Если уровень кислорода в атмосферном воздухе падает ниже 21 %, то это влечет за собой негативные последствия. Известно, что при уровне кислорода 17 % огонь уже не горит.



Уровень концентрации O_2 во всех точках измерения имел достаточно хорошие показатели: 22–23 % (нормой является 21 %).

Известно, что 1 га лиственного леса в умеренном климатическом поясе вырабатывает 16 тонн кислорода в год, 1 га хвойного леса – 30 тонн в год. Хвойные деревья вырабатывают фитонциды, которые убивают микробы. При этом хвойные деревья не сбрасывают хвою, соответственно, вырабатывают кислород круглый год. При озеленении городов не следует высаживать хвойники там, где повышенный уровень выхлопных газов: хвоя выгорит, становится красной – деревья плохо приживаются. По таким визуальным признакам можно определить, что воздух загрязнен.

Вырица окружена хвойными сосновыми лесами, поэтому уровень кислорода и показатели состава атмосферного воздуха в целом хорошие. Очень важно держать этот уровень под контролем.

2. Проблема мусора и несанкционированных свалок

Проблема мусора и несанкционированных свалок в п. г. т. Вырица кажется самой острой. Берега реки Оредеж являются привлекательными местами для отдыха. Но, к сожалению, к концу летнего сезона жители и гости поселка оставляют за собой кучи мусора, а то и сжигают его прямо на берегу. Часто этот мусор попадает в реку и остается на дне.

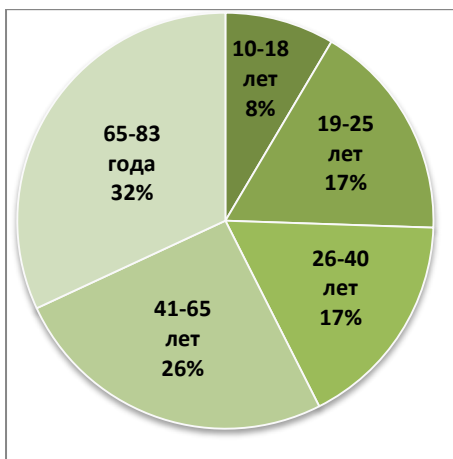
Как и в других населенных пунктах, в Вырице существует проблема несанкционированных свалок. В основном они образуются на берегах Оредежа, где отдыхают жители и гости поселка, на частных заброшенных участках, все чаще встречаются в лесах. Этот мусор не просто лежит – он выделяет вредные вещества: яды и токсины (диоксины, бисфенол А, фенолы и др.), которые проникают в почву, грунтовые воды и воздух. Некоторые сжигают мусор (пластик, полиэтилен, шины и пр.) в кострах, считая, что это безвредно. На самом деле это наносит большой ущерб окружающей среде и здоровью людей и животных.

Социологическое исследование «Раздельный сбор мусора в поселке Вырица»

Чтобы выяснить отношение жителей и гостей поселка к проблеме раздельного сбора мусора, мы решили провести социологический опрос. В опросе участвовали 50 жителей и дачников поселка Вырица в возрасте от 10 до 83 лет. Мы решили включить дачников в это исследование, т. к. за счет них население Вырицы в весенне-летний период увеличивается в 3-4 раза.

Цель исследования – выявить отношение людей к проблеме мусора и его раздельного сбора, оценить уровень информированности населения, а также обозначить способы привлечения жителей к решению этой экологической проблемы.

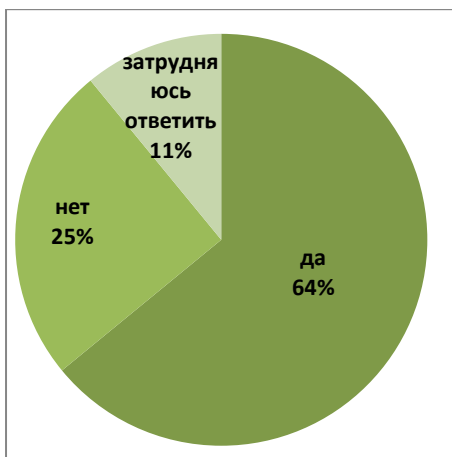
Вопрос 1. *Сколько Вам лет?*



Вопрос 2. *Где Вы живете?*



Вопрос 3. Беспокоит ли Вас проблема мусора?



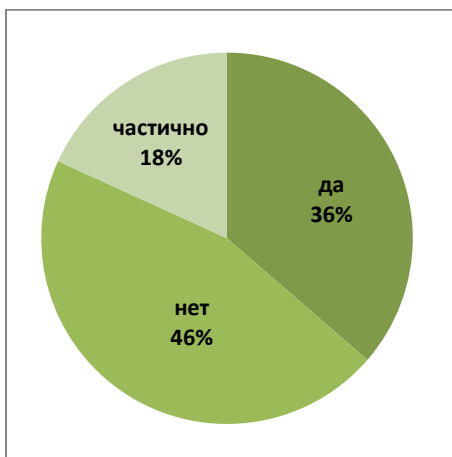
Вопрос 4. В чем состоит проблема мусора в Вырице?



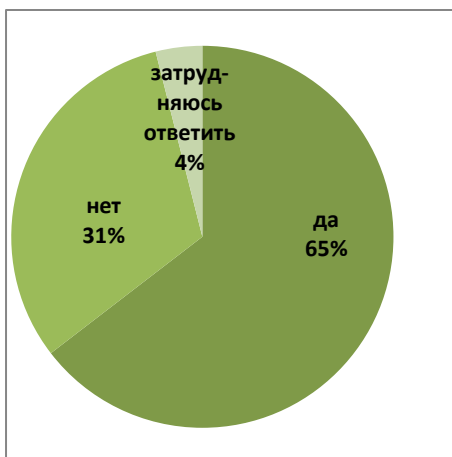
Вопрос 5. Готовы ли Вы сортировать мусор (бумагу, пластик, стекло)?



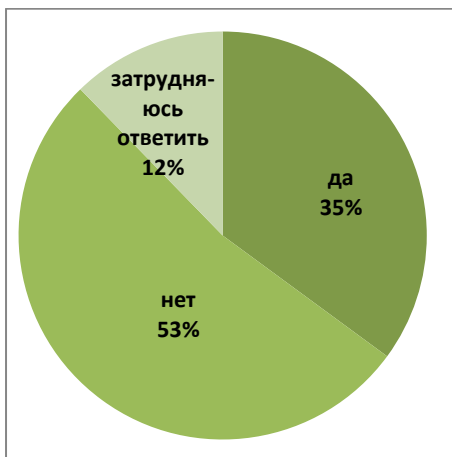
Вопрос 6. Сортируете ли Вы мусор сейчас?



Вопрос 7. Готовы ли Вы сдавать отходы (бумагу, стекло, пластик, металл) в пункты приема вторсырья?



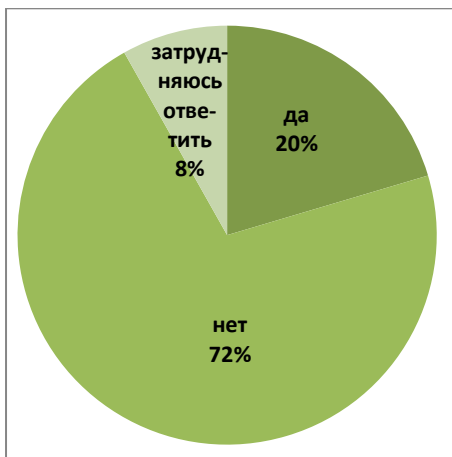
Вопрос 8. Готовы ли Вы принимать участие в субботниках?



Вопрос 9. Что для Вас предпочтительнее и удобнее?



Вопрос 10. Знаете ли Вы, что для граждан, которые собирают мусор раздельно, могут уменьшить плату за вывоз твердых коммунальных отходов? Это связано с тем, что отходы, собранные раздельно, покупают организации по переработке вторсырья.



Опрос показал: большая часть (64 %) обеспокоена проблемой мусора и утилизацией отходов и готова участвовать в ее решении – сортировать мусор при условии создания необходимых для этого закрытых площадок и соответствующей организации процесса властями.



Мусор у Сиверского ш., д. 31



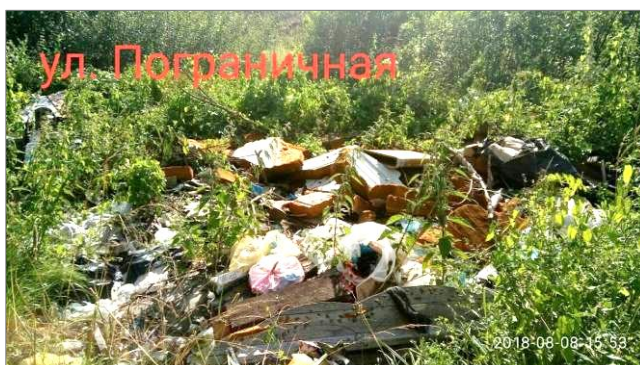
Мусор на детской площадке,
ул. Октябрьская



Мусор на берегу р. Оредеж



Мусор в канаве около
ж/д-станции



Свалка на ул. Пограничной



Свалка на ул. Ульяновской

В Вырице есть группа волонтеров «Чистая Вырица» (<https://vk.com/club13781002>), которые проводят субботники на детских площадках, берегах реки и, по мере своих сил, занимаются благоустройством. Но количество мусора растет с каждым годом. Думаю, раздельный сбор отходов, при хорошей организации процесса, в корне изменит ситуацию.

Выводы и предложения

1. Социологический опрос показал, что:

– многие жители поселка Вырица готовы заниматься раздельным сбором мусора, если будут оборудованы специальные площадки, установлены контейнеры;



– в поселке необходимо открыть пункты приема стекла, пластика, ламп, батареек и макулатуры;

– нужны контейнеры для мусора вблизи мест общественного отдыха (на пляжах, у магазинов, остановок транспорта и т. д.);



2. Желательно организовать просветительскую работу по теме «Экология родного края», а также информировать население о правильном отношении к сортировке мусора – размещать в общественных местах (школах, поликлиниках, у дома культуры) информационные стенды, установить щиты и билборды на

въезде в поселок и около ж/д-станций, призывающие к охране окружающей среды: «Берегите природу для будущих поколений!», «Нет пластиковому ужасу!», «Чистый мир – наше здоровье!» и т. п. Например, такие (фото из Интернета):





3. Посредством рекламы в магазинах необходимо побуждать население не использовать одноразовую пластиковую посуду и полиэтиленовые пакеты – отдавать предпочтение бумажной, многоразовой, биоразлагаемой упаковке и посуде.

4. Необходимо вести усиленный контроль за состоянием скоплений мусора и штрафовать за несанкционированные свалки и сжигание мусора в ненадлежащих местах.

Литература

1. Летний экологический лагерь «ЭКО-2018» по программе «Школьная экологическая инициатива». Гатчина, 2018.
2. *Мирошкина С. М., Королев В. Г.* Экология. Безопасность. Жизнь. Вып. 11. Гатчина, 2000.
3. *Мирошкина С. М.* Дети – лицам, принимающим решения: программа SPRILO. Гатчина, 2018.
4. *Миронова Т. И., Слепян Э. И.* Природа Ленинградской области и ее охрана. Л., 1983.
5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 году: гос. докл. М., 2018.
6. <https://3rm.info/publications/994-globalnyj-yekologicheskij-krizis-prichiny-i-puti.html>
7. <https://www.theguardian.com/environment/2019/aug/12/climate-crisis-heat-trapping-gases-broke-records-2018-report>
8. <https://www.theguardian.com/us-news/2019/jul/30/paddling-in-plastic-meet-the-man-swimming-the-pacific-garbage-patch>
9. <https://www.kommersant.ru/doc/4046333#id1776652>
10. https://im3.kommersant.ru/ISSUES.PHOTO/DAILY/2019/133/_2019d133-03-01.jpg

КОМПЛЕКСНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОСЕЛКА ГОРОДСКОГО ТИПА ВЫРИЦА

Подстреиная Марина (6 кл.),

Гимназия № 293 (Санкт-Петербург)

Руководители работы: *Подстреиная Е. А., Мирошкина С. М.*

Введение

В настоящее время экологическая обстановка в мире очень напряженная, что требует усиленного внимания со стороны общества. Для решения этой проблемы организуют систему мониторинга состояния окружающей среды.

Мониторинг – это система наблюдений, оценки и прогноза состояния окружающей среды. Мы занимаемся мониторингом первого уровня. Он дает экспресс-информацию о состоянии окружающей среды и очень важен для жителей.

Наша работа состоит из двух частей:

- 1) измерение радиационного фона в поселке Вырица;
- 2) определение качества воды с помощью тест-систем НПО ЗАО «Крисмас+» в поселке Вырица.

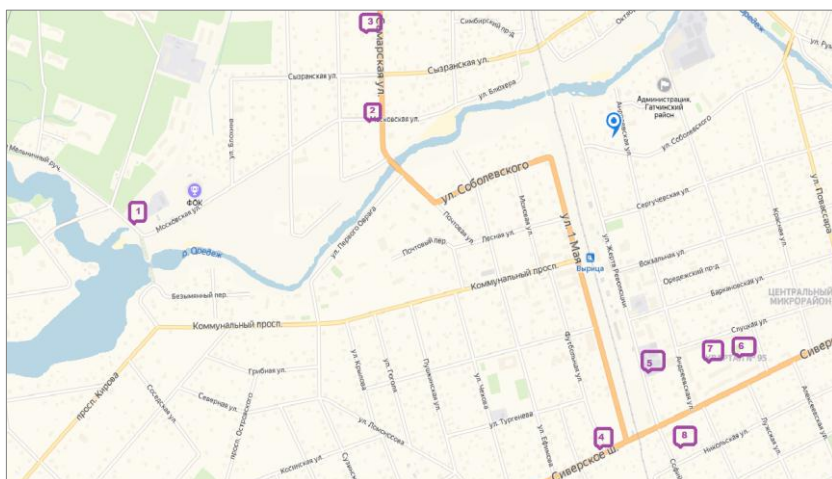
1. Измерение радиационного фона в поселке Вырица

В этом году мы провели измерения радиационного фона. Измерение проводилось на восьми объектах прибором “SOEKS QUANTUM”. Проанализировав измерения за 2019 год (табл. 1), мы пришли к выводу, что радиационный фон Вырицы соответствует нормам и колеблется от 12 до 31 мкР/ч. Данные показатели не превышают норму 60 мкР/ч и, таким образом, не представляют радиационной опасности. Измерения мы проводили три раза, а затем считали средние значения. Эти данные также приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Измерение радиационного фона
в поселке Вырица в июне 2019 года**

№	Место измерения	1-е измерение, мкР/ч	2-е измерение, мкР/ч	3-е измерение, мкР/ч	Среднее значение, мкР/ч
1	ул. Мельничный ручей (ГЭС)	12	16	15	14
2	ул. Московская, 9	23	22	20	22
3	ул. Самарская, 52	17	18	15	16
4	ул. Футбольная, 4	18	16	17	17
5	ул. Жертв Революции, 32	15	17	16	16
6	Сиверское шоссе, 31б (водонапорная башня)	20	22	21	21
7	ул. Слуцкая, 9	28	31	29	29
8	ул. Софийская, 2	200	23	18	20



**Карта-схема точек контроля измерения радиационного фона
в поселке Вырица**



Измерение радиационного фона на ул. Самарской

Вывод: измерения 2019 года показали: радиационная ситуация поселка Вырица благоприятная. Но мы будем продолжать радиационный мониторинг в поселке Вырица, так как в Ленинградской области, в том числе и в Гатчине, работают радиационно опасные объекты (ЛАЭС в Сосновом Бору и ПИЯФ в Гатчине).

2. Определение качества воды с помощью тест-систем НПО ЗАО «Крисмас+»

Цель – научиться определять в образцах проб воды:

- общее содержание железа;
- водородный показатель (рН);
- общую жесткость;
- содержание хлора.

Определение общего содержания железа в водопроводной воде

Железо – один из самых распространенных элементов в природе. Его содержание в земной коре составляет 4,7 % по массе. Поэтому железо, с точки зрения его распространенности в природе, принято называть микроэлементом.

В малых концентрациях железо встречается практически во всех природных водах, оно может попадать из отходов (сточных вод), травильных и гальванических цехов и т. д.

Проведение анализа

Наливаем анализируемую воду в пробирку объемом 20 мл и доводим до нужной pH. Затем добавляем 5-6 капель раствора солянокислого гидроксиломина (0,2 мл) и пипеткой добавляем 1 мл ацетатного буферного раствора и 0,5 мл раствора ортофенантролина. Встряхиваем; через 15–20 минут оцениваем по шкале каждую пробу воды (табл. 2).

Таблица 2

Определение содержания железа в водопроводной воде (мг/л)

Наименование индикатора	Места взятия пробы воды			
	Вырица	Гатчина (ПИЯФ)	Санкт-Петербург	ПДК
Универсальная полоска «Крисмас+»	–	–	0	$\leq 0,2$
Жидкий реактив «Крисмас+»	0,2	0	0,3	$\leq 0,2$

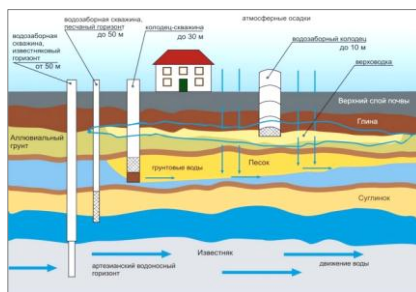
Вывод: в поселке Вырица показатель содержания железа в воде высокий, но в пределах нормы, что связано либо с тем, что вода поступает из артезианской скважины ордовикского водоносного горизонта с большой глубины, либо с плохим состоянием водопроводных труб: ржавчина, накапливающаяся в трубах, отдает железо в воду.



Проведение анализа воды в лаборатории

Определение водородного показателя (pH) воды

Водородный показатель (pH) – это мера активности (в случае разбавленных растворов отражает концентрацию) ионов водорода в растворе, количественно выражающая его кислотность; вычисляется как отрицательный (взятый с обратным знаком) десятичный логарифм активности водородных ионов, выраженной в молях на литр: $pH = -\lg[H^+]$.



Тест-системы
НПО ЗАО «Крисмас+»

Виды скважин и колодцев

Для всего живого в воде (за исключением некоторых кислотоустойчивых бактерий) минимально возможная величина $pH = 5$. Дождь, имеющий pH меньше 5,5, считается кислотным.

Кислотный дождь – это дождь, подкисленный до $\text{pH} = 5,5$ и менее из-за растворения в атмосферной влаге сернистого газа и оксидов азота. 28 июля 2019 года мы померили водородный показатель дождя тест-системой НПО ЗАО «Крисмас+», прошедшего рядом с поселком Вырица. Показатель $\text{pH} = 6$. Возможно, столь невысокий показатель был из-за высокого уровня CO_2 , скопившегося в атмосфере из-за пожаров в Сибири летом 2019 года. По некоторым данным, сгорело более 2 млн га леса – «легких» нашей планеты...

В питьевой воде допускается $\text{pH} 6,0\text{--}9,0$, в воде водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования – $6,5\text{--}8,5$. Величина pH природной среды определяется, как правило, соотношением концентраций гидрокарбонатов – анионов и свободного CO_2 .



Круговорот воды в природе

Проведение анализа

Наливаем анализируемую воду в пробирку объемом 20 мл, опускаем в воду полоску и определяем pH -показатель по цветовой таблице. Во вторую пробирку также наливаем воду из анализируемого источника и добавляем 5-6 капель жидкого индикатора «Крисмас+». Встряхиваем; через 1 минуту оцениваем по шкале каждую пробу воды (табл. 3).

Таблица 3

Определение значения pH водопроводной воды

Наименование индикатора	Место взятия пробы воды			
	Вырица	Гатчина (ПИЯФ)	Санкт-Петербург	ПДК
Универсальная тест-полоска «Крисмас+»	7	6,5	6,0	6,0–9,0
Жидкий реактив «Крисмас+»	7,3	7	6,5	6,0–9,0

Вывод: в поселке Вырица уровень pH воды – в пределах нормы и соответствует значениям питьевой воды. В то же время не стоит забывать, что даже в воды, залегающие на большой глубине, попадают вещества, загрязняющие почву: с хозяйственно-бытовыми и промышленными стоками попадают поверхностно-активные вещества, вещества, которые выделяются из пластика и прочих отходов. Так как в Вырице есть проблема несанкционированных свалок, следует учитывать, что показатели воды могут существенно измениться.



Влияние деятельности человека
на водоемы



На берегу р. Оредеж
в поселке Вырица

Определение жесткости воды

Жесткость воды обусловлена присутствием растворимых и малорастворимых солей. Общая жесткость менее 2-3 мэкв/л в питьевой воде говорит о недостатке солей магния и калия, что приводит к болезням сердца, нарушению кровообращения и другим заболеваниям.

Проведение анализа

В пробирку наливаем 20 мл воды для определения жесткости. Добавляем 6 капель буферного аммиачного раствора, 4 капли раствора индикаторного хрома. Взбалтываем, затем добавляем раствор трилона В до появления яркой окраски. Сравниваем пробу с цветовым индикатором. Получаем общую жесткость (ммоль/л экв).

Для озер ПДК – 0,1–0,2 мг-экв/л;

Для водоема ПДК – 0,5 мг-экв/л;

Для питьевой воды ПДК – 7,0–10,0 мэкв/л (СанПиН 2.1.4.1074-01, табл. 4).

Общая жесткость опасна для человека, если превышает 14 мэкв/л.

Таблица 4

Определение общей жесткости в водопроводной воде (мг/л)

Наименование индикатора	Места взятия пробы воды			
	Вырица	Гатчина (ПИЯФ)	Санкт-Петербург	ПДК
Универсальная тест-полоска «Крисмас+»	7	8	2	7,0–10,0

Вывод: в поселке Вырица общая жесткость воды – в пределах нормы. Объясняется это тем, что вода поступает из артезианской скважины ордовикского водоносного горизонта с большой глубины. Как мы видим из показателей таблицы, значение жест-

кости воды в Санкт-Петербурге всего лишь 2 мэкв/л. Это связано с тем, что водозабор производится из реки Невы. По данным СЭС Гатчинского района за 2018 год, большинство водоемов и рек Гатчинского района Ленинградской области непригодны для забора из них питьевой воды.

Определение содержания хлора в воде

Хлорирование водопроводной воды – явление привычное для городских жителей. Как правило, такие меры проводятся ежегодно (несколько раз в год) для того, чтобы уничтожить микробы в водопроводных трубах и воде. О процедуре хлорирования жителей информируют.

Хлор в водопроводной воде при кипячении образует еще больше хлорорганических и других соединений данного вещества. В любой воде всегда присутствуют органические вещества, причем не только поступающие из водозабора, но и образующиеся в водопроводных трубах (там скапливаются органические пленки). Также в водопроводных трубах (вне зависимости от того, из какого материала они изготовлены) присутствуют водорастворимые органические и неорганические вещества, к которым относится и канализационная органика города.

С одной стороны, присутствие фильтра, устраняющего запах хлора, – это хорошо, но с другой – если житель квартиры не предупрежден, он будет пользоваться водой с хлором. По последним данным, хлор в водопроводной воде безвреден, если его количество соответствует нормам. Однако было доказано, что хлор безвреден исключительно для здорового человека.

У людей, страдающих астматическими и аллергическими заболеваниями, наличие в воде хлора, даже в небольших количествах, может существенно сказываться на состоянии здоровья. Хлор вступает в реакцию с органическими соединениями, присутствующими в водопроводе. Как правило, основным из этих соединений является трихлорметан. Трихлорметан представляет собой хлороформ – опасное вещество. Опыты на животных показали, что это вещество способно вызвать рак. Поэтому хлор можно назвать ядом замедленного действия.

Предложение обеззараживать воду хлором было выдвинуто еще в 1835 году. В 1846 году впервые задумались о том, что в воде могут присутствовать болезнетворные бактерии, в этом же году хлор начали использовать в качестве бактерицидного средства. Сегодня существует немало разновидностей фильтров и систем, позволяющих качественно очистить жидкость. Например, система обратного осмоса, которая постепенно заменяет хлорирование. С помощью очистки воды осмосом можно устранить все вредоносные бактерии.

Таблица 5

Определение хлора в водопроводной воде (мг/л)

Наименование индикатора	Места взятия пробы воды			
	Вырица	Гатчина (ПИЯФ)	Санкт-Петербург	ПДК
Активный хлор «Крисмас+»	0	0	0,2	до 0,3–0,5

Вывод: в пробе воды из Вырицы не обнаружен активный хлор. Скорее всего, это связано с тем, что, вода, поступающая из водонапорной башни с большой глубины, не содержит вредных микроорганизмов и не требует хлорирования, как в Санкт-Петербурге (табл. 5).

Выводы

После проведения комплексного обследования поселка Вырица можно сделать следующие выводы:

- превышения радиационного фона в поселке не наблюдаются;
- в пробах воды, взятых на исследование из водопровода, превышений ПДК по вышеуказанным показателям не наблюдается.

Предложения

После проведения комплексного обследования поселка Вырица мы предлагаем следующее:

- информировать население о правильном, бережном обращении с природными ресурсами (стенды и школьные инфоуроки);
- установить в Вырице больше мусорных баков;
- установить агитационные стенды, которые будут призывать жителей и гостей поселка:
 - не разводить костры во избежание пожаров;
 - не сжигать мусор, выбрасывать его в мусорные баки, не бросать в местах отдыха и на берегах реки;
 - использовать многоразовые экосумки вместо полиэтиленовых пакетов, которые, как известно, долго разлагаются;
 - не сливать сточные воды в реку и не пользоваться моющими средствами, содержащими фосфаты и ПАВ, использовать более экологически чистые средства для дома и гигиены.

Литература

1. *Мирошкина С. М., Королев В. Г.* Экология. Безопасность. Жизнь. Вып. 11. Гатчина, 2000.
2. *Миронова Т. И., Слепян Э. И.* Природа Ленинградской области и ее охрана. Л., 1983.
3. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 году: гос. докл. М., 2018.
4. https://kinderbooks.ru/800/600/http/shkolala.ru/wp-content/uploads/2017/02/krugovorot_751x338.jpg
5. <https://www.bwt.ru/useful-info/khlor-v-vodoprovodnoy-vode-i-ego-vred-dlya-chelovecheskogo-organizma/>
6. <http://www.eco.nw.ru/lib/data/08/8/100808.htm>
7. <https://www.ekodar.ru/filter/water-wiki/voda-v-gatchinskom-rajone/>

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ОСОБЕЙ *Drosophila melanogaster* В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Ильин Ростислав (6 кл.),

Гатчинская гимназия им. К. Д. Ушинского,

Манькова Анастасия (7 кл.), Пудостская СОШ

Руководители работы: *Ильина Ю. А., Манькова Е. А.*

Цель работы

Исследовать распространение особей лабораторной коллекции *Drosophila melanogaster*, вылетевших случайным образом из емкостей, в которых они содержатся.

Задачи исследования

1. Провести учет особей дикого типа и особей из лабораторных коллекций в установленных ловушках.

2. Вычислить процентное распределение особей дикого типа и особей из лабораторных коллекций по мере удаления от рабочей зоны.

3. Соотнести количество особей *D. melanogaster* с числом иных насекомых, пойманных ловушками.

Объект исследования, материалы и методы работы

Плодовая мушка дрозофила (Drosophila melanogaster)

Плодовые мушки дрозофилы являются классическими объектами экспериментальной генетики. Использование дрозофил в генетических исследованиях объясняется малым числом хромосом, наличием у личинок гигантских хромосом в клетках слюнных желез, многообразием естественных популяций и мутантов. Высокая плодовитость, возможность развития на искусственных агаросодержащих средах делают дрозофил удобными лабораторными объектами.



Взрослые особи *D. melanogaster*

По-видимому, первым, кто начал разводить дрозофил в лабораторных условиях, был энтомолог Чарльз Уильям Вудворт (C.W. Woodworth), а генетик Уильям Эрнест Касл (W.E. Castle) впервые сообщил о значении дрозофил для генетических экспериментов. Однако в полной мере дрозофила стала использоваться для генетических экспериментов в лаборатории Томаса Ханта Моргана (Т.Н. Morgan, 1866–1945).

Чаще всего в генетических исследованиях используется вид *D. melanogaster* (другие виды: *D. simulans*, *D. funebris* и пр. – используются реже).

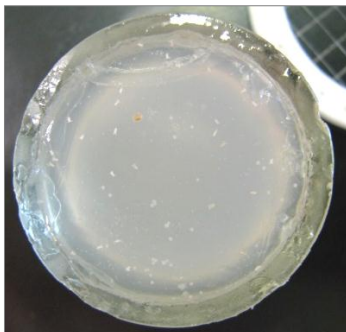
Отлов насекомых

Отлов насекомых проводили в летний период при помощи клейких ловушек, расположенных в четырех точках на разном удалении от рабочей зоны в блоке Е ОМРБ:

- точка 1 – над рабочей зоной в помещении лаборатории;
- точка 2 – на 14-метровом удалении от рабочей зоны в помещении лаборатории;
- точка 3 – вне помещения лаборатории, на северном крыльце (25 м);

- точка 4 – вне помещения лаборатории, на южном крыльце (25 м).

Также рядом с клейкой лентой мы поставили емкости с дрожжами, которые являются идеальной средой для откладывания яиц.



Агаризованная среда с отложенными яйцами (эмбрионами)
D. melanogaster

Ловушка «Чистый дом»

Ловушка «Чистый дом» – это клейкая лента, пропитанная аттрактантом. Именно он привлекает насекомых. После того как мухи садятся на ленту, они приклеиваются и погибают. Эта ловушка полностью безопасна для человека: не содержит токсичных веществ, не распространяет неприятный запах.

Количественный учет пойманных особей

В течение трех дней проводили подсчет насекомых на ловушках.

Особи дикого типа отличаются от особей, используемых в лаборатории, внешними (фенотипическими) признаками. У мух дикого типа серое тело и красные глаза. В коллекции лабораторных линий есть мухи с черным и желтым телом, а цвет глаз может быть белым, абрикосовым, персиковым, рубиновым, а также может иметь мозаичную окраску.

Таблица 1

Результаты подсчета насекомых (26.06.19, без осадков)

№ точки	Количество мух с признаками дикого типа, шт.	Количество мух с признаками лабораторных особей, шт.	Количество эмбрионов, шт.	Всего, шт.	Количество иных насекомых, шт.
1	10	1	23	34	0
2	0	1	0	1	2
3	0	0	—	0	4
4	1	0	0	1	16

Таблица 2

Результаты подсчета насекомых (27.06.19, дождь)

№ точки	Количество мух с признаками дикого типа, шт.	Количество мух с признаками лабораторных особей, шт.	Количество эмбрионов, шт.	Всего, шт.	Количество иных насекомых, шт.
1	3	5	17	25	0
2	0	0	0	0	2
3	1	0	0	1	5
4	0	0	0	0	3*

* Одно насекомое – дрозофила неустановленного вида.

Таблица 3

Результаты подсчета насекомых (28.06.19)

№ точки	Количество мух с признаками дикого типа, шт.	Количество мух с признаками лабораторных особей, шт.	Количество эмбрионов, шт.	Всего, шт.	Количество иных насекомых, шт.
1	2	3	0	5	0
2	0	0	0	0	2
3	0	0	0	0	7
4	0	0	0	0	12

Выводы

1. Над рабочей зоной ловушками поймано наибольшее количество лабораторных особей дрозофилы, вылетевших при работе ученых-генетиков.

2. Удаление на 14 м от рабочей зоны внутри блока Е снижает вероятность распространения лабораторных особей до крайне низких значений. За трое суток была обнаружена всего одна дрозофила с признаками мух из лабораторной коллекции.

3. Дрозофил из лабораторной коллекции вне рабочего помещения мы не обнаружили.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИАЦИОННОГО ФОНА ГРАНИТА, АМЕТИСТА, КВАРЦА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЧАЯ β-ИЗЛУЧАЮЩИМИ РАДИОНУКЛИДАМИ

Молчанов Иван (8 кл.), *Салимьянов Артур* (9 кл.),

Гатчинский лицей № 3

Руководители работы: *Родионов А. А.*, *Мирошкина С. М.*

Введение

Корпускулярные ионизирующие излучения возникают при радиоактивном распаде ядер неустойчивых изотопов.

Различают *естественную радиоактивность* (самопроизвольный распад ядер неустойчивых изотопов, существующих в природе) и *искусственную радиоактивность* (наблюдается у изотопов, синтезированных посредством ядерных реакций в лабораторных условиях). Принципиального различия между ними нет, поскольку способ образования изотопа не влияет на его свойства и законы радиоактивного распада. Характер радиоактивного распада не зависит от вида химического соединения, агрегатного состояния вещества, температуры, давления, напряженности электрического и магнитного полей, т. е. от всех воздействий, которые могли бы привести к изменению состояния электронной оболочки атома. Следовательно, *радиоактивные свойства элементов обусловлены лишь структурой их ядер*.

Радиоактивный распад – это естественное радиоактивное превращение ядер элементов, происходящее самопроизвольно. Атомное ядро, претерпевающее радиоактивный распад, называют *материнским*, возникающее ядро – *дочерним*.

Существует несколько типов реакций распада ядер: α-распад, β-распад, γ-излучение ядер, спонтанное деление тяжелых ядер, протонная радиоактивность. Соответственно, при протекании этих ядерных реакций возникают α-, β-, γ-, протонное и нейтронное излучения.

α-излучение не способно проникать в кожу, а материалы с α-выбросами могут быть вредны для людей, только если они

вдыхаются, глотаются или попадают в открытые раны; через одежду α -излучение не проникает. α -излучение представляет собой ядра гелия, которые испускаются при радиоактивном распаде элементов тяжелее свинца или образуются в ядерных реакциях. Поскольку проникающая способность α -частиц чрезвычайно мала, α -излучение трудно обнаружить и измерить. Даже такие устройства, как «БЕТА», неспособны обнаруживать α -частицы до тех пор, пока β -излучение не будет получено вместе с ними. Необходимо пройти серьезное обучение для работы с высокотехнологичными устройствами, способными измерять α -излучение: неспециалист разобраться в них не сможет.

β -излучение – это электроны или позитроны, которые образуются при β -распаде различных элементов – от самых легких (нейтронов) до самых тяжелых. Это неионизирующее излучение, которое распространяется в виде волн. β -излучение считается опасным, поскольку оно обладает способностью проникать сквозь любые твердые материалы, даже стены.

Космическое излучение приходит на Землю из космоса. В его состав входят преимущественно протоны и ядра гелия. Более тяжелые элементы составляют менее 1 %. Проникая в глубь атмосферы, космическое излучение взаимодействует с ядрами, входящими в состав атмосферы, и образует потоки вторичных частиц (мезонов, γ -квантов, нейтронов и др.).

Нейтроны образуются в ядерных реакциях (в ядерных реакторах и других промышленных и исследовательских установках, а также при ядерных взрывах). Продукты деления содержатся в радиоактивных отходах переработанного топлива ядерных реакторов.

Протоны и ионы образуются в основном на ускорителях.

Цель работы

Основная цель – показать возможности контроля радиационной обстановки сравнительно простыми методами, определить радиационный фон некоторых камней: гранита, амethysta, кварца – и загрязнение различных сортов чая β -излучающими радионуклидами.

Методика работы

В настоящем исследовании мы развиваем идеи и методы, примененные в работе Михаила Завьялова (<http://www.eco.nw.ru/lib/data/07/4/030407.htm>). Для измерений и расчетов мы пользовались радиометром β -излучения «БЕТА». Этот прибор был выбран по нескольким причинам. Во-первых, он имеет тонкостенный детектор с входным окном малой толщины (лавсановая пленка толщиной 50 мк) и большой площадью ($5,5 \times 6,5$ см, или $35,75$ см²), обладает высокой эффективностью регистрации β -частиц. Во-вторых, к прибору прилагается свинцовый домик, который понижает γ -фон от внешних источников излучения примерно втрое (в нашем случае) за счет двухсантиметровых стенок. В-третьих, на этом приборе есть режимы измерения, предусматривающие счет импульсов за большие отрезки времени (500, 1 000, 2 000 с).

Измерения проводились в 5-м режиме работы в течение 1 000 с.

Результаты работы

Пользуясь вышеприведенной методикой, мы проводили измерения импульсов в течение 1 000 с и измерения скорости счета от пробы (импульсов от пробы).

Перед измерениями скоростей счета от пробы мы измерили скорость счета фоновых импульсов вне свинцового домика и внутри него. Оказалось, что скорость счета фона в домике примерно в два раза меньше, чем снаружи. Это позволяет уменьшить вклад внешнего фона в статистическую погрешность измерений.

Затем проводились три измерения скорости счета фона, три измерения скорости счета от пробы и еще три измерения скорости счета фона.

После измерений мы высчитали среднее арифметическое значение скоростей счета. Полученные данные имеют разброс, обусловленный статистическим характером измеряемой величины, т. е. имеется какая-то средняя скорость счета, при этом факт регистрации очередного импульса не зависит от предыдущих событий. В этом случае погрешность измерения равна квадратному корню из числа отсчетов. Таким образом, проводя измерения

длительное время (за один раз или суммируя много коротких измерений), мы уменьшаем величину относительной погрешности. Многократные измерения повышают точность конечных результатов работы и позволяют избежать грубых ошибок.

Измерения мы проводили каждый день, девять дней подряд. Перед измерениями прибор разогревался не менее 60 мин, что обеспечило большую точность измерений.



Радиометр β -излучения «БЕТА»



За работой

1. Опыты с образцами камней

Гранит. Гранит мы исследовали, не используя свинцовый домик, потому что размеры имевшегося образца не позволяли поместить его в низкофоновые условия. В граните содержится около 1 % рудных пород, в которых обнаружены соединения таких элементов, как уран и торий.



Гранит

Аметист. Аметист – это разновидность кварца. Красивый фиолетовый цвет аметист приобретает за счет природной радиации и примесей железа. Искусственно выращенные прозрачные кристаллы природного кварца для получения насыщенного аметистового цвета подвергаются γ -облучению.



Аметист

Кварц. Один из самых распространенных минералов в земной коре, породообразующий минерал большинства магматических и метаморфических пород. Свободное содержание в земной коре – 12 %. Входит в состав других минералов в виде смесей и силикатов. В общей сложности массовая доля кварца в земной коре – более 60 %.



Кварц

После измерений мы высчитали среднее арифметическое значение скоростей счета. По результатам проделанной работы составлены таблицы, содержащие скорости счета фона и скорости счета от пробы.

Дни	Измерение счета фоновых импульсов в свинцовом домике, имп/1 000 с		
	первое	второе	третье
1-й	1 358	1 314	1 300
2-й	—	—	—

Дни	Измерение счета фоновых импульсов вне свинцового домика, имп/1 000 с		
	первое	второе	третье
1-й	2 543	2 679	2 612
2-й			

Дни	Измерение счета фоновых импульсов гранита вне свинцового домика, имп/1 000 с		
	первое	второе	третье
1-й	—	—	—
2-й	6 689	6 640	6 670

Дни	Измерение счета фоновых импульсов гранита вне свинцового домика с фильтром частиц в виде вакуумной резины, имп/1 000 с		
	первое	второе	третье
1-й	—	—	—
2-й	3 169	3 253	3 169

Дни	Измерение счета фоновых импульсов аметиста в свинцовом домике, имп/1 000 с		
	первое	второе	третье
1-й	1 306	1 355	1 373
2-й	—	—	—

Дни	Измерение счета фоновых импульсов кварца в свинцовом домике, имп/1 000 с		
	первое	второе	третье
1-й	—	—	—
2-й	—	—	—
3-й	1 351	1 326	1 342

Дни	Число импульсов	Ошибка	Среднее значение фона	Средняя ошибка
1-й*	1 358	63	10 327,7	89,3
	1 314			
	1 300			
3-й*	1 384	63,4		
	1 335			
	1 300			
1 324				
4-й*	1 335	51,3		
	1 300			
	2-й**	2 543		
2 679				
2 612				

* В свинцовом домике.

** Вне свинцового домика.

Образец	Вес, г	Измерение за 1 000 с		Ошибка ($\sqrt{}$)	Сумма	Ошибка ($\sqrt{}$)
Гранит*	948	Первое	6 689	$\sqrt{19\,999} = 141,4$	19 999	81,6
		Второе	6 640			
		Третье	6 670			
Гранит с вакуумной резиной*	948	Первое	3 169	$\sqrt{9\,591} = 98$	9 591	56,5
		Второе	3 253			
		Третье	3 169			
Аметист**	23	Первое	1 306	$\sqrt{4\,034} = 63,5$	4 034	36,6
		Второе	1 355			
		Третье	1 373			
Кварц**	5,9	Первое	1 351	$\sqrt{4\,027} = 63,4$	4 027	36,6
		Второе	1 326			
		Третье	1 350			

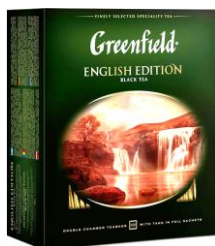
* Вне свинцового домика.

** В свинцовом домике.

Вывод: самая высокая радиоактивность – у гранита за счет содержания в нем тяжелых элементов. Гранит даже рассматривают как потенциальный источник ядерного горючего.

Уровни радиоактивности в образцах аметиста и кварца не превышают допустимую норму.

2. Опыты с образцами чая



Чай «Гринфилд»



Чай «Королевский эрл грей»



Чай грузинский «Экстра»

Образец	Вес, г	Измерение за 1 000 с		Ошибка ($\sqrt{}$)	Сумма	Ошибка ($\sqrt{}$)
«Гринфилд» (в свинцовом домике)	19,3	Первое	2 007	$\sqrt{6\,108} = 78,1$	6 108	45,1
		Второе	2 031			
		Третье	2 070			
«Королевский эрл грей»	38,2	Первое	2 543	$\sqrt{7\,834} = 88,5$	7 834	51,1
		Второе	2 679			
		Третье	2 612			
Грузинский «Экстра»	?	Первое	5 289	$\sqrt{15\,742} = 125,4$	15 742	72,4
		Второе	5 179			
		Третье	5 274			

Вывод: Все образцы чая показали превышение радиоактивного фона. Это может быть связано с тем, что чай выращивается в горах, где повышенный радиоактивный фон не редкость. Последний образец чая – «Экстра» показал заметное превышение над фоном. Возможно, это объясняется тем, что данный образец чая в 1986 году попал под чернобыльский дождь во время транспортировки.

Для постоянного контроля радиационной обстановки в России создается Единая государственная автоматизированная система контроля радиационной обстановки (ЕГАСКРО), которая состоит из сети постов контроля по всей стране. Эти посты устанавливаются и в населенных пунктах. Координацией работ по созданию и развитию ЕГАСКРО занимается Росгидромет: формируются региональные системы мониторинга, в общую структуру вовлекаются ранее созданные территориальные и отраслевые системы радиационного контроля. Однако челябинский инцидент, связанный с выбросом рутения в 2017 году, показал важность контроля и со стороны общественности.

Литература

1. Радиометр бета-излучения «БЕТА». Описание и паспорт, 1987.
2. Организация и проведение радиационного контроля продуктов питания. Л., 1988.
3. Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов: СанПиН 2.3.2.1078-01.
4. <https://topuch.ru/issledovanie-obektov-okrujayushej-sredi-priboridlya-opredelen/index.html>
5. www.StudFiles (корпускулярное излучение).
6. www.Chernobyl-zone.info (радиация).
7. Временные методические указания по радиационно-гигиенической оценке полезных ископаемых при производстве геолого-разведочных работ на месторождениях строительных материалов. Казань, 1986.
8. <http://www.eco.nw.ru/lib/data/07/4/030407.htm>
9. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8797/
10. Ионизирующее излучение, радиационная безопасность: НРБ-99.
11. *Тикунов В.* Летний экологический лагерь «ЭКО-2017» по программе «Школьная экологическая инициатива». Гатчина, 2017. С. 34.
12. <https://varlamov.ru/2661800.html>

ОТЗЫВЫ О ЛЕТНЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ЛАГЕРЕ «ЭКО-2019»

Е. А. Подстрешная, педагог дополнительного образования
по английскому языку и изобразительному искусству,
Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение
«Подростково-молодежный центр «Лигово»,
переводчик, Подростково-молодежный клуб «Ровесник»

В 2019 году 14 учеников 5–11-х классов из Гатчинских СОШ № 2 и № 8, Гатчинской гимназии им. К. Д. Ушинского, Пудостской СОШ, Веревской СОШ, Гимназии № 293 и Лицея информационно-коммуникативных технологий № 590 г. Санкт-Петербурга были приглашены в летний экологический лагерь «ЭКО-2019» на базе НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ с 20 по 28 июня 2019 года. Лагерь организовала Стелла Марковна Мирошкина, член-корреспондент МАНЭБ, заслуженный эколог России, руководитель программы «Школьная экологическая инициатива». В числе ребят были также победители и участники районных и международных конкурсов, олимпиад и конференций.

Владимир Владимирович Воронин, заместитель директора по научной работе, доктор физико-математических наук, на открытии лагеря рассказал об институте: его истории, структуре и различных исследованиях (нейтронной физике, физике атомного ядра и элементарных частиц, радиационной медицине и протонной терапии, молекулярной биофизике, приборостроении и др.). Затем выступила Стелла Марковна Мирошкина и подробно рассказала о программе и задачах экологического лагеря. Наталия Буш, специалист по связям с общественностью, и Александр Валерьевич Доманский, заместитель начальника СПРО ЦД, рассказали о том, как экологический лагерь повлиял в дальнейшем на выбор их профессии.

Много сотрудников института взаимодействовали с участниками эколагеря, делились с ними знаниями в различных обла-

стях науки, проводили экскурсии, лекции, викторины, презентации и практические работы.

Немного о каждом из сотрудников и их вкладе в эколагерь:

- Родионов Александр Александрович (Лаборатория ядерной спектроскопии) – прочитал несколько лекций по теме «Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения»; рассказал об опасности радиации и заблуждениях, происхождении, источниках радиации, дозах, различных приборах измерения (дозиметрах), а также провел опытные и интерактивные занятия;

- Хабибрахманова Лилия Михайловна (врач СЭС Гатчинского района) – провела лекцию «Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения Гатчинского района по показателям социально-гигиенического мониторинга» (согласно докладу ситуация в районе по поверхностным водам очень плохая – с каждым годом сокращается количество пляжей, где можно купаться, на сегодняшний день их всего 4; пить воду из рек и озер нельзя, пригодны для употребления только грунтовые воды из скважин; население стареет, а естественная убыль – 4,6 %; заболевания органов дыхания и кровообращения лидируют среди прочих);

- Турухано Борис Ганьевич (Лаборатория голографических информационных и измерительных систем) – провел лекцию о создании голограммы, ее устройстве и применении, продемонстрировал несколько образцов, а также голографическую линейку, с помощью которой ребятам стал виден спектр источника света;

- Ежов Виктор Федорович (Лаборатория молекулярных и атомных пучков) – провел лекцию «Антарктида и подледниковые озера», подробно рассказал об исследованиях в Антарктиде с 1958 года, озере Восток, которому около 1,5 млн лет, и российской станции «Восток»;

- Ильина Юлия Александровна (Лаборатория генетики эукариот) – провела лекцию о генетике мух дрозофил и исследованиях их генов, экскурсию по лабораториям отделения и виварию, викторины в научной библиотеке и работу с тест-системами;

- Оробец Елена Юрьевна (Издательско-полиграфический отдел) – провела экскурсию в типографию института с подроб-

ным рассказом о технологии процесса производства книг и других печатных изданий;

- Степанчугов Андрей Михайлович (ОПЧС/СГОЧС и МБ) – провел лекцию «Чрезвычайные ситуации, характерные для Гатчинского района, присущие им опасности для населения и способы защиты», а также экскурсию в защитное сооружение (противорадиационное убежище);

- Фетисов Андрей Александрович (Отдел трековых детекторов) – провел экскурсию в Отдел трековых детекторов: показал и рассказал о принципе работы новейшего трекового детектора;

- Розанова Тамара Константиновна, Хоменко Наталья Владимировна (Отдел радиационной безопасности) – рассказали и показали, как осуществляется непрерывный мониторинг параметров внутренней среды института; ознакомили с программой прогнозирования радиационных аварий; в Лаборатории контроля внешней среды рассказали о маршруте передвижной измерительной станции по территории института и Гатчины, продемонстрировали процесс считки данных с индивидуальных чипов сотрудников;

- Унжаков Евгений Вадимович (Лаборатория низкофоновых измерений) – представил презентацию «Основные направления исследований»; рассказал о Стандартной модели, описывающей физику элементарных частиц, об эволюции Вселенной (в т. ч. о «темной материи» и ее распределении в скоплениях галактик), международных экспериментах (Borexino, Dark Side, IAXO) по поиску солнечных аксионов и др.;

- Ханика Ирина Юрьевна (Отдел экологической безопасности) – провела лекцию «Об охране водных объектов»;

- Доманский Александр Валерьевич (СПРО ЦД) – провел лабораторные работы с тест-системами НПО ЗАО «Крисмас+»: оценку количества нитратов в пищевых продуктах; анализ воды на содержание железа, общую жесткость, измерение pH воды; определение количества соды в молоке; анализ атмосферного воздуха на содержание O_2 , CO_2 , SO_2 ;

- Хлебанов Александр Викторович (Служба пожарной безопасности) – провел теоретическую и практическую работу по тушению пожаров;

- Халиков Александр Ифратович (группа протонной терапии) – провел экскурсию в группе протонной терапии, рассказал об установке, с помощью которой пациентам удаляют раковые клетки и сосудистые поражения в головном мозге безоперационным путем, не оставляющим следов;

- Зими́на Наталья Викторовна, Башкирцева Екатерина Евгеньевна, Педченко Надежда Владимировна, Маслякова Валентина Николаевна (Промышленно-санитарная лаборатория Отдела охраны труда) – рассказали, как и с помощью какого оборудования осуществляются контроль и замеры (шум, микроклимат, воздух, электромагнитные поля и радиация) на рабочих местах в институте, а также о существующих нормах, и дали рекомендации;

- Радаев Владимир Александрович (Отдел полупроводниковых ядерных детекторов) – спортсмен, провел с ребятами игру в городки на спортивной площадке.

В последний день лагеря в малом конференц-зале прошла игра по ОБЖ, где было пять станций с вопросами из разных областей знаний, разработанными сотрудниками института. После подведения итогов игры и награждения ребят в столовой состоялся праздничный обед. Надо отметить, что в столовой очень разнообразное меню.

Знания, полученные в экологическом лагере, крайне полезны для ребят и расширяют их кругозор, позволяя увидеть на практике то, о чем им рассказывают.

Летний экологический лагерь – это:

- формирование экологического сознания детей и подростков, а также бережного отношения к окружающей среде и ресурсам планеты;

- получение новых знаний из различных областей знаний и сфер деятельности: физики, оптики, биологии, генетики, астрономии, биофизики, атомной энергетики и многих других;

- проведение научно-исследовательских работ в различных направлениях под руководством сотрудников института;

- «полевая» практическая работа;

- «выращивание» потенциальных кадров для института.

Программа «Школьная экологическая инициатива» имеет хорошие результаты:

- привлекает внимание населения всех возрастов (около 2 500 участников ежегодно), начиная с дошкольников, к важным экологическим проблемам посредством проведения художественных и литературных конкурсов, экологических конференций и олимпиад;

- участвуют в ней дети, педагоги и косвенным образом родители из разных уголков страны;

- обращает внимание населения и властей на локальные и общие экологические проблемы в стране и пути их разрешения;

- мотивирует детей и подростков к улучшению общества, в котором они живут (вряд ли участники программы будут мусорить на улице или разжигать костры в лесу);

- позволяет участвовать в российских и международных экологических проектах посредством творческой деятельности.

Гаврикова Нонна (10 кл.), Гатчинская СОШ № 2

В этом году мне посчастливилось попасть в летний экологический лагерь «ЭКО-2019». Здесь было очень интересно! Я очень любознательный человек, поэтому каждый день просыпалась в ожидании приобретения новых знаний и опыта.

Я считаю, что побывать в таком значимом для науки месте, как НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, узнать его изнутри, посмотреть на все своими глазами и прикоснуться к науке – большая честь и удача. Не каждому выпадает такой шанс. За предоставленную возможность окунуться полностью в науку хочу выразить благодарность Мирошкиной Стелле Марковне. Именно благодаря ей дети из Ленинградской области и Санкт-Петербурга могут узнать что-то новое, пообщаться с теми, кто лучше всех разбирается в физике, экологии, химии и других интереснейших науках. Мне кажется, в последующие годы лагерь будет расцветать все больше и больше, и дети из других городов России смогут посетить это волшебное место. Конечно же, отдельное спасибо всем сотрудникам ПИЯФ за радушный прием, увлекательные лекции и захватывающие экскурсии.

Если вам выпадет возможность побывать здесь, то не стоит отказываться.

Подстрешная Алина (8 кл.), Лицей информационно-коммуникативных технологий № 590 (Санкт-Петербург)

Летний экологический лагерь «ЭКО-2019» мне очень понравился! Время пролетело быстро, а сколько мы всего нового узнали! Было интересно побывать во всех лабораториях НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, но больше всего мне понравилось в биологическом отделении.

Какими же интересными были лабораторные работы с Юлией Александровной Ильиной и Александром Валерьевичем Доманским! Мы проводили исследования воды: сравнивали пробы водопроводной воды из г. Гатчины и г. Санкт-Петербурга. Оказалось, что первая – жесткая, а вторая – мягкая. Также было очень интересно проверять фрукты, овощи и зелень на наличие нитратов, ведь так важно знать, какие продукты мы едим и какого качества.

Благодаря этому лагерю мы слушали и общались с интересными людьми, обладающими знаниями в разных областях науки.

Очень интересно было узнать про протонную терапию, когда с помощью радиации успешно лечат серьезные заболевания. Также очень понравилась столовая, где разнообразное меню и блюда правильного питания.

Спасибо за лагерь «ЭКО-2019», такой познавательный, занимательный и незабываемый!

Подстрешная Марина (6 кл.),
Гимназия № 293 (Санкт-Петербург)

В этом году я ходила в летний экологический лагерь «ЭКО-2019». Лагерь мне очень понравился, там я узнала много нового и интересного.

Мне очень понравилась викторина в библиотеке, которую вела Юлия Александровна Ильина, и работа с дозиметрами с Александром Александровичем Родионовым.

Летний экологический лагерь «ЭКО-2019» был очень интересный и познавательный. Там я получила много нужных и полезных знаний. Я думаю, лагерь запомнится мне надолго.

Сонина Татьяна (9 кл.), Гатчинская СОШ № 2

Мне очень повезло попасть в «ЭКО-2019»! Здесь собрались ребята из разных школ, и это не помешало нам сдружиться!

За эту неделю мы побывали в нескольких лабораториях института. Где мне понравилось больше всего? Я не смогу ответить на этот вопрос. Ведь интересно было везде! Жаль, что мы посетили так мало мест!

Сначала было немного сложно, но все быстро освоились и были готовы получать новую информацию!

Хочется выразить огромную благодарность Мирошкиной Стелле Марковне, которая подарила нам такую прекрасную возможность – посетить данный институт, узнать много нового, задать вопросы и пообщаться с известными людьми.

Хотелось бы отметить, что в этом лагере все были дружелюбны и заботливы, за что огромное спасибо, ведь так важно чувствовать себя как дома! Также огромное спасибо работникам столовой за их безумно вкусные обеды!

Лагерь «ЭКО-2019» дал очень много позитивных эмоций и воспоминаний! Хотелось бы побывать тут снова!

Молчанов Иван (8 кл.), Гатчинский лицей № 3

В этом году я впервые попал в летний экологический лагерь «ЭКО-2019», проводимый в НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ.

Лагерь был организован Стеллой Марковной Мирошкиной, руководителем программы «Школьная экологическая инициатива». Он проходил с 20 по 28 июня.

Мы посетили много научных лабораторий, прослушали увлекательные лекции, попробовали тушить пожар, познакомились с работой дозиметров, провели интересные исследования воды, побывали в убежище ГО и ЧС, надевали противогазы.

Здесь я познакомился с удивительными людьми: Ворониным Владимиром Владимировичем, Турухано Борисом Ганьевичем, Степанчуговым Александром Михайловичем, Родионовым Александром Александровичем. За семь дней лагеря я узнал так много новой информации!!! В последний день лагеря у нас была игра по ОБЖ с очень интересными вопросами.

Огромная благодарность всем организаторам этого лагеря! С большим удовольствием побывал бы в нем в следующем году.

Салимьянов Артур (9 кл.), Гатчинский лицей № 3

Ну что ж, проведя шесть дней в эколагере, я побывал в нескольких лабораториях, увидел много ученых, которые добились успеха в разных областях науки: физике, медицине, биологии и т. д.

Раньше я думал, что люди, работающие в таких местах, как НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, вряд ли уделяли бы время толпе школьников, но нет! Они готовы были рассказывать и показывать. Да, я с уверенностью могу сказать: видно, что все эти люди любят свою работу, дорожат ею, а это самое главное.

Не могу не отметить питание, оно было великолепным. Ну и, конечно, огромная благодарность Мирошкиной Стелле Марковне, ведь если бы не она, то тогда, возможно, мы бы не узнали в столь юном возрасте, как устроен институт, что в нем находится, и не пообщались с такими умными и открытыми учеными.

Это были великолепные шесть дней в моей жизни – словами особо не передать. Нужно побывать в ПИЯФ, и тогда все будет ясно и понятно.

Вот и все, что хотел я сказать о лагере «ЭКО-2019».

Ильин Ростислав (6 кл.),

Гатчинская гимназия им. К. Д. Ушинского

Этот лагерь был совсем не похож на другие лагеря, в нем все было по-другому. Это был мой первый лагерь, в котором детей учили чему-то полезному в области физики, биологии и химии. Было много разных лекций и экскурсий. Мы проводили лабораторные работы, исследовали показатели воды, воздуха, лимонадов, фруктов и овощей. Удивительно было узнать, что ремень накапливает очень большое количество нитратов.

Отдельно хочется отметить наш поход в виварий, где было много интересных животных. В исследовательской работе мне очень хорошо запомнилось, как обращаться с мухами дрозофилами. Я научился усыплять их для того, чтобы исследовать их признаки.

В лагере, помимо этого, я научился еще много чему. Например, до этого я не знал, как привести в действие огнетушитель. Я думал, что это просто, а оказалось, что нет. Кроме этого, мне понравилось то, что все было хорошо распланировано. Мы не очень поздно уходили из лагеря, и у нас оставалось время на свои занятия и хобби. Еще была вкусная еда в столовой: салат, суп, второе и компот.

Огромное спасибо Стелле Марковне за этот чудесный лагерь!

Вакина Арина (9 кл.), Гатчинская СОШ № 2

В этом году мне посчастливилось стать участником летнего экологического лагеря «ЭКО-2019» при НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ. Организатором лагеря была Мирошкина Стелла Марковна. Хотелось бы сказать ей огромное спасибо, потому что именно благодаря ей у меня была такая возможность.

За время, проведенное в лагере, я узнала много нового. Здесь было то, что в обычной школе тебе не расскажут. Каждый день нам читали лекции, проводили экскурсии в различные лаборатории. Нас научили пользоваться огнетушителями, даже была возможность самим привести их в действие. Мы побывали в настоящем бункере.

Мы узнали, как себя вести, если произойдет ЧС. Также нам рассказали, что опухоли можно удалять с помощью протонной терапии, у нас была возможность посетить помещение, где проводятся эти исследования.

Отдельное спасибо я хочу сказать столовой за то, что вкусно кормили на протяжении всего лагеря.

Мне все очень понравилось. Я бы хотела побывать здесь вновь!

Арсеньева Анастасия (9 кл.), Гатчинская СОШ № 2

Сразу же могу сказать, что лагерь мне очень понравился. На некоторых лекциях было тяжеловато, особенно маленьким, но почти все лекции были очень интересные и познавательные.

Хотелось бы, чтобы выделялось отдельное время для проектов, то есть чтобы каждый участник занимался своим проектом. Еще – увеличить количество дней, проведенных в лагере, а вот его время – с 10.00 до 15.30 – идеально.

Я получила много новых знаний и приобрела интересные знакомства, так что от лагеря у меня остались положительные эмоции. Эти знания помогли мне в написании моей исследовательской работы.

КОНКУРС ПЛАКАТОВ **«ВНИМАНИЕ! ОНИ ОПАСНЫ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ** **И ЗАГРЯЗНЯЮТ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ!»**

Подстрешная Алина (8 кл.),
 Лицей информационно-коммуникативных технологий № 590
 (Санкт-Петербург)



Подстрешная Марина (6 кл.),
Гимназия № 293 (Санкт-Петербург)

ОНИ ВРЕДНЫ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ!



- Я, пластик, везде плаваю и лежу,
Нагреваюсь, вредные яды,
Токсины произвожу!
Отравляю жизнь планете -
Ничего не сделаете с этим!

- Пластик мы весь соберем
И в контейнер отнесем!
Не допустим мы беды,
Будем к природе внимательны мы!



- Нужен многим в доме я, без меня увы
нельзя.
Выделяю я фреон-разрушаю им озон.
- Просто думайте, ребята-
Выбирайте вентилятор!



- Пестициды, гербициды,
Мы опасны, ядовиты!
Обедняем почвы мы -
Не растёт даже травы!
-Уж пусть лучше сорняки,
Не отравим мы земли!

Сточные воды



Ежегодно в поверхностные водоемы страны сбрасываются сточные воды предприятий и жилищ, 40% этих вод – загрязненные. В них содержится огромное количество вредных веществ. Основную часть сточных вод дают жилищно-коммунальное хозяйство (55 %) и промышленность (31 %).

Методы, применяемые для очистки производственных и бытовых сточных вод, можно разделить на три группы: механические, физико-химические, биологические.

Бытовой и промышленный мусор



Бытовыми отходами являются товары и предметы, пришедшие в негодность и потерявшие свои потребительские свойства в результате бытовой деятельности человека. Промышленные отходы – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся при производстве продукции или выполнении работ и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства.

В состав отходов входит огромное количество токсичных соединений (красители, пестициды, ртуть и ее соединения, растворители, свинец и его соли, лекарства, кадмий, мышьяковистые соединения, формальдегид, соли талия).

Необходима переработка отходов: утилизация, термообработка, а также отказ от пластиковых изделий.

Загрязнение атмосферы



Выбросы промышленных предприятий, выхлопные газы, сжигание производственных бытовых отходов.

Необходима установка очистных сооружений, переход на экологически чистое топливо или бестопливные виды транспорта.

Салимьянов Артур (9 кл.), Гатчинский лицей № 3

ЭТО ЗАГРЯЗНЯЕТ НАШУ ПРИРОДУ



*Примерно так может выглядеть наша планета
через несколько лет*



*Загрязнение выбросом
выхлопных газов
(дизельного топлива)*



*Загрязнение воды
от предприятий и заводов*

Ильин Ростислав (6 кл.),
Гатчинская гимназия им. К. Д. Ушинского



Вакина Арина (9 кл.), Сони́на Татья́на (9 кл.),
Гатчинская СОШ № 2



Арсеньева Анастасия (9 кл.), Гатчинская СОШ № 2

ПЛАКАТ

ВНИМАНИЕ ОНИ ОПАСНЫ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ И ЗАГРЯЗНЯЮТ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ!



ЗАВОДЫ

Трубы выбрасывают в атмосферу множество химикатов, загрязняющих воздух.



НЕФТЕПРОДУКТЫ

Попавшая в почву нефтепродукты убивают ее биосферу и плодородность.



ВОЗДУШНЫЕ ШАРЫ

Не только тратят ценный газ гелий, но еще загрязняют землю своей оболочкой.



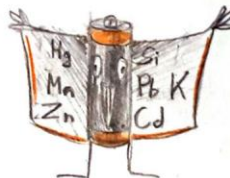
ПЛАСТИК

Один из главных загрязнителей разлагается 100 лет, при этом выделяя токсичные отходы.



ГРАДУСНИКИ

Содержат в себе тяжелый и ядовитый металл ртуть.



БАТАРЕЙКИ

При разложении выделяют множество токсичных веществ.



ЛАКОКРАСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Является химикатом вредным для животных, людей и земли.



АВТОМОБИЛЬ

При сжигании бензина и других химических веществ выделяет в воздух загрязнители.



ТЕЛЕФОН

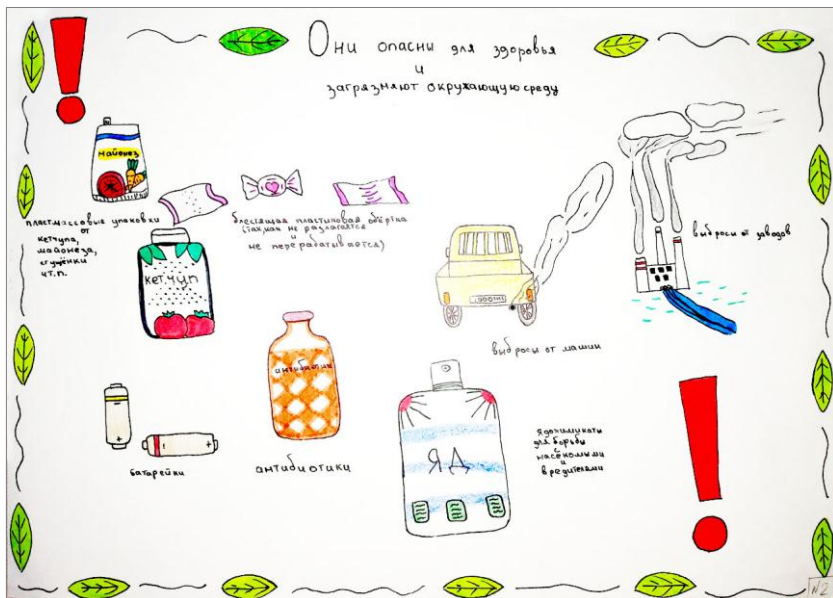
Как и вся бытовая техника телефон требует переработки, а не выброса на общую свалку.



УДОБРЕНИЯ

В некоторых удобрениях и кормах содержится антибиотики загрязняющие землю и воду.

Манькова Анастасия (7 кл.), Пудостская СОШ



СТИХОТВОРЕНИЯ УЧАСТНИКОВ ЛАГЕРЯ «ЭКО-2019»

Красивая, пушистая трава.
Закружилась моя голова –
Вокруг такая краса!
Вижу, бежит по дороге лиса.
Вдалеке был красивый лес,
К сожалению, он исчез:
Съел его ненасытный пожар,
По всей земле стоял жуткий жар...
Во всем этом виноват человек,
Который не прожил на земле и век.

Дана Карелина

Слон-клен стоял красивый,
Склонился он над ивой.
Цветок и в дуб пророс,
И в корягу, из которой делают бумагу.
Еще там щука, изучающая дно,
Словно наука, изучающая пыль веков.
И кошка, словно мошка,
Залезла к хозяину на стол.
Засим я труд свой завершу.
Я удаляюсь!

Ухожу!

Иван Молчанов

Наука – не шука,
Она не кусается.
Рассмотрим сейчас экологию:
Чего же тут добиваются?
Из коряг могут сделать бумагу –
Да, она легко разлагается.
Но если из коряг сделать столько бумаг,
То что вместо леса останется?
Цветок да дубок?
А чем же дышать?
Представьте: нет кислорода!
Срубив последний клен,
Под которым сидит слон,
Не останется ни-ко-го –
Ни кошки, ни мошки, ни человека...
Защищайте природу, берегите деревья!
Тогда и счастья будет много
и будет здорова планета!

Татьяна Сони́на

Сквозь газон пробивается радон –
Есть определенная доза,
От которой гибнет роза.
Возьмешь с газона газету –
Очистишь планету.
И в этот прекрасный
Технологический век
Живет человек.
И даже в сложные времена,
И в голод, и в холода
Есть у человека вода и еда.

Анастасия Арсеньева

СМИ О ЛЕТНЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ЛАГЕРЕ «ЭКО-2019»

В ГАТЧИНЕ ОТКРЫЛСЯ ТРАДИЦИОННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ЛАГЕРЬ

В НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ открылся летний экологический лагерь для школьников Гатчины и Гатчинского района. Он проводится в рамках программы «Школьная экологическая инициатива» под руководством Стеллы Марковны Мирошкиной.

Впервые экологический лагерь в Петербургском институте ядерной физики им. Б. П. Константинова прошел в 1995 году. За эти годы сотни школьников смогли познакомиться с работой НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, узнать о работе дозиметрических служб и экологии Гатчинского района.



Летом этого года будущие экологи будут изучать различные аспекты экологической науки в рамках научной деятельности НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ. Ребята уже побывали в Отделении молекулярной и радиационной биофизики, где специалисты Института рассказали им о радиоактивности.

В программе лагеря – лекции по безопасности и охране труда, экскурсии в Лабораторию голографических информационных и измерительных систем, группу протонной терапии, типо-

графию НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ. Итогом работы в лагере будет издание научных работ участников.

<http://gatchina-news.ru/news/society/v-gatchine-otkrylsa-tradicionnyj-ekologicheskij-lager-28819.html>

ИТОГИ ЛЕТНЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЛАГЕРЯ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

Организаторы программы «Школьная экологическая инициатива», функционирующей на базе НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ более 20 лет, подводят итоги очередного летнего экологического лагеря для школьников Гатчины и Гатчинского района, который прошел с 20 по 28 июня в стенах Института.

К выходу в свет готовится итоговый сборник, в который войдут статьи и доклады участников лагеря. Семь насыщенных дней стали для многих школьников среднего звена, принявших участие в экологическом лагере, первыми шагами в научную взрослую жизнь.

Возможность узнать об истории и перспективах развития Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», впервые побывать в закрытом научном учреждении столь высокого уровня, познакомиться с выдающимися учеными современности и их исследованиями – не каждому в этом возрасте выпадает такая удача. Ребята побывали в Отделении молекулярной и радиационной биофизики, Отделении нейтронных исследований, Лаборатории голографических информационных и измерительных систем, группе протонной терапии, типографии НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ.

На лекциях специалисты НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ рассказали ребятам о радиоактивности, безопасности и охране труда, особенностях работы с отходами и многом другим. Эти и другие знания помогли школьникам при выполнении итоговых работ, которые и войдут в сборник.

«Этот лагерь был совсем не похож на другие лагеря, в нем все было по-другому, – рассказывает один из участников, Ростислав Ильин, ученик 5-го класса Гатчинской гимназии им. К. Д. Ушин-

ского. – Это был мой первый лагерь, в котором детей учили чему-то полезному в области физики, биологии и химии. Было много разных лекций и экскурсий. Мы проводили лабораторные работы, исследовали показатели воды, воздуха, лимонадов, фруктов и овощей. Удивительно было узнать, что ревень накапливает очень большое количество нитратов. Отдельно хочется отметить наш поход в виварий, где было много интересных животных. В исследовательской работе мне очень хорошо запомнилось, как обращаться с мухами дрозофилами. Я научился усыплять их для того, чтобы исследовать их признаки. В лагере, помимо этого, я научился еще много чему. Например, до этого я не знал, как привести в действие огнетушитель. Я думал, что это просто, а оказалось, что нет».

Экологический лагерь не подразумевал оценок, его финальной точкой стала защита научных работ школьников, подведение итогов конкурса экологических плакатов и игра по станциям на проверку знаний, полученных в течение насыщенной недели. Активисты лагеря получили сертификаты.

Благодарственными письмами депутата Законодательного собрания Ленинградской области Ларисы Пункиной были награждены самые активные педагоги: Подстрешная Екатерина (Санкт-Петербург, Подростково-молодежный клуб «Ровесник») и Манькова Елена (Терволовская ООШ). Завершился лагерь праздничным обедом с традиционным пирогом в столовой Института.

«Я считаю, что побывать в таком значимом для науки месте, как НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, узнать его изнутри, посмотреть на все своими глазами и прикоснуться к науке – большая честь и удача, – говорит Нонна Гаврикова, ученица 10-го класса СОШ № 2. – Не каждому выпадает такой шанс. За предоставленную возможность окунуться полностью в науку хочу выразить благодарность Мирошкиной Стелле Марковне. Именно благодаря ей дети из Ленинградской области и Санкт-Петербурга могут узнать что-то новое, пообщаться с теми, кто лучше всех разбирается в физике, экологии, химии и других интереснейших науках. Мне кажется, в последующие годы лагерь будет расцветать все больше и больше, и дети из других городов России смогут посетить это волшебное место. Конечно же,

отдельное спасибо всем сотрудникам ПИЯФ за радушный прием, увлекательные лекции и захватывающие экскурсии».

Организаторы лагеря присоединяются к детским благодарностям в адрес всех сотрудников Института, которые, несмотря на плотный рабочий график, ежегодно находят время и возможности передавать свой опыт и знания подрастающему поколению! Неопенима и поддержка дирекции НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, без которой организация лагеря была бы невозможной.

<http://www.pnpi.nrcki.ru/press-center/novosti/1326-itogi-letnego-ekologicheskogo-lagerya-dlya-shkolnikov>

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОГРАММА	3
ДНЕВНИК «ЭКО-2019»	5
ФОТОДНЕВНИК «ЭКО-2019»	59

РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ – УЧАСТНИКОВ ЛЕТНЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЛАГЕРЯ «ЭКО-2019»

Определение загрязнения грибов, почвы и горных пород β-излучающими радионуклидами. <i>Вакина Арина, Сони́на Татьяна</i>	81
Комплексное обследование поселка Вырица. <i>Подстрешная Алина</i>	94
Комплексное обследование поселка городского типа Вырица. <i>Подстрешная Марина</i>	114
Исследование распространения лабораторных особей <i>Drosophila melanogaster</i> в окружающую среду. <i>Ильин Ростислав, Манькова Анастасия</i>	125
Определение радиационного фона гранита, аметиста, кварца. Определение загрязнения различных сортов чая β-излучающими радионуклидами. <i>Молчанов Иван, Салимьянов Артур</i>	130

ОТЗЫВЫ О ЛЕТНЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ЛАГЕРЕ «ЭКО-2019»	141
--	------------

КОНКУРС ПЛАКАТОВ «ВНИМАНИЕ! ОНИ ОПАСНЫ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ И ЗАГРЯЗНЯЮТ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ»	151
---	------------

СТИХОТВОРЕНИЯ УЧАСТНИКОВ ЛАГЕРЯ «ЭКО-2019»	160
---	------------

СМИ О ЛЕТНЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ЛАГЕРЕ «ЭКО-2019»	162
---	------------

**Летний экологический лагерь «ЭКО-2019»
по программе
«Школьная экологическая инициатива»**

20–28 июня 2019 г., Гатчина

Составитель *С. М. Мирошкина*

Сборник подготовили к печати:
*Е. В. Веселовская, Е. Ю. Оробец,
Т. А. Парфеева, Е. С. Степовая*

Отпечатано в типографии
НИИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ

188300, Гатчина Ленинградской обл., мкр. Орлова роща, д. 1
Зак. 316, тир. 100, уч.-изд. л. 7; 25.11.2019 г.
Формат 60 × 84 1/16, печать офсетная