

ГАУ ДО РС (Я) «Малая академия наук Республики Саха (Якутия)»  
МБОУ ДО «Центр детско-юношеского туризма и экскурсий»  
МО «Верхоянский район» РС (Я)



С подтверждаю:

Директор:

Н.Н. Колодинский



Ректор:

Согласовано:

В.К. Павлов

17 мая 2017г.

**Программа**  
**комплексной научно-исследовательской экспедиции**  
**школьников «Верхоянье – полюс холода»**  
**на 2017 г.**

## Пояснительная записка

Программа комплексной экспедиции по изучению «малой Родины» разработана в соответствии с «Концепцией развития Малой академии наук РС (Я)» как одно из направлений деятельности по выявлению и поддержке одаренных детей Республики Саха (Якутия).

Данная экспедиция является одной из форм работы с одаренными детьми, направленной на создание условий для реализации их интеллектуального и творческого потенциала в рамках Программы «Развитие системы поддержки одаренных детей. Артика».

Участниками комплексной экспедиции являются учащиеся с 11 до 17 лет, общеобразовательных учреждений Верхоянского, Эвено-Бытантайского муниципальных районов (улусов) Республики Саха (Якутия). Принцип комплексного подхода к изучению «малой Родины» обеспечивается включением в состав участников экспедиции 4 разновозрастных отрядов:

- биологи-экологи (рук. Ефимова А.П., к.б.н., науч.сотр. ИБПК СО РАН)
- физико-технические (рук. Каримов Р.Р. – к.ф.-м.н., с.н.с. лаборатории радиоизлучений ионосферы и магнитосферы ФГБУН ИКФИА им. Ю.Г. Шафера СО РАН)
- биологи-палеонтологи (Григорьев С.Е., канд. биолог. наук, зав. Музеем мамонта им. П.А. Лазарева НИИПЭС СВФУ).
- географы-экологи (Медведков А.А., к.г.н., с.н.с. кафедры физической географии мира и геоэкологии МГУ им. М.В. Ломоносова).

Цель комплексной экспедиции – активное вовлечение школьников в научно-исследовательскую деятельность по изучению своей «малой Родины», воспитание чувства патриотизма и содействие их профессиональному самоопределению.

Комплексная экспедиция проводится в течение 10-15 дней, объем часов (учебная нагрузка) – 60 ч. (6 часов в день), из них:

- 48 часов (теоретические и практические занятия, экскурсии, сбор материала, обработка материала);
- 10 часов (подготовка индивидуальной исследовательской работы);
- 2 часа итоговая научно-практическая конференция (отчеты по группам, доклады по индивидуальным исследовательским работам).

### Примерный распорядок учебного дня:

- 8.00-9.00 – подъем, завтрак
- 9.00-13.00 – выход на маршруты исследований;
- 13.00-14.00 – обед
- 15.00-17.00 – камеральная обработка материала, работа по индивидуальному исследованию.
- 17.00-18.00 – свободное время.
- 18.00-19.00 – ужин.
- 19.00 – 22.00 – мероприятия досуга.

### Ожидаемые результаты:

1. Исследовательские проекты, выполненные участниками экспедиции;
2. Участие учащихся в олимпиадах, конкурсах и научно-практических конференциях;
3. Участие учащихся в многолетних мониторинговых исследованиях;
4. Разработка программ дополнительного образования в школах – участниках комплексной экспедиции;
5. Приобретение нового знания в рамках определенной области биологии и конкретной выбранной исследовательской темы, расширение кругозора школьника;

6. Владение навыками планирования, проведения научного исследования;
7. Понимание методологии исследования и освоение методов изучения объектов и предмета исследования;
8. Приобретение навыков полевого описания, обсуждения и обобщения полученных фактов и результатов, формулирования выводов;
9. Формирование умений подготовить устный доклад, презентацию, выступать перед аудиторией, отвечать на вопросы.
10. Укрепление материально-технической базы школ (за счет сбора материала для лабораторных работ).

### «Биологи-экологи»

Сроки проведения: 14-28 июля 2017 г.

Маршрут 1: Батагай – г. Верхоянск – с. Суордаах – уч. Эчий (500 км. речного пути)

Маршрут 2: Батагай – с. Бетенкес – р. Адыча – р. Туостаах – р. Дагда – предгорья Черского хребта (250 км. речного пути, 1-3 км. пешего хода)

Научный руководитель: Ефимова А.П., к.б.н. ИБПК СО РАН

Деятельность: научно-исследовательская

Тип лагеря: палаточный, полевой

Кол-во участников: 10 школьников из Верхоянского района

14 июля – прилет ученого из г. Якутска. Отъезд из Батагай в Суордаах по маршруту: пос. Батагай – г. Верхоянск на автомобильном транспорте 80 км., г. Верхоянск – Суордаах на водном транспорте 312 км.

15 июля – маршрут Суордаах – Эчий (зона покоя). Расположение полевого палаточного лагеря на местности Эчий

16-18 июля – полевая экспедиция в местности Эчий

19 июля – с Эчия в с. Суордаах. Камеральная обработка

20 июля – подготовка к выступлениям

21 июля – защита проектов

22 июля – отъезд с Суордааха до Батагай

23 июля – отъезд по маршруту Батагай – с. Бетенкес. – р. Адыча – р. Туостаах -. Р. Дагда с 2-3 учениками

24-25 июля – сбор материалов

26 июля – отъезд с р. Дагда до Батагай

27 июля – камеральная обработка

28 июля – вылет ученого в г. Якутск

### Содержание работы Ефимовой А.П.

Одной из форм познавательной деятельности учащихся является выполнение учебно-исследовательской работы в составе научной экспедиции вместе с педагогами и учёными.

**Научно-исследовательская работа** – это работа научного характера, связанная с научным поиском, проведением исследований, экспериментами в целях получения новых знаний, установления закономерностей, проявляющихся в природе. Научная работа во время экспедиций проводится в строгом соответствии с методическими указаниями и научными подходами, поэтому необходимо предварительное ознакомление с теорией и практикой методических подходов. В связи с этим перед началом работ в школе и в полевых условиях обучение необходимым методам и тренировка.

Необходимо объяснить детям, что наука основывается лишь на фактах и логических, аналитических гипотезах, теориях и что домыслов, фантазий, голословных заключений быть не должно.

## **Содержание научно-исследовательской работы**

- Тема работы
- Постановка исследовательской проблемы
- Актуальность
- Объект исследования
- Цель и задачи исследования
- Основные предположения (гипотезы исследования)
- Методы сбора и анализа данных
- Собственно результаты
- Выводы, заключения
- Приложения (собранные первичные научные факты в виде таблиц, списков)

**Гипотеза** – это модель решения исследовательской проблемы, фиксация связи между фактами, явлениями и ее возможное объяснение.

### **Выбор методов сбора и анализа данных научно-исследовательской работы**

Необходимо объяснить, *что* предполагается исследовать и какими методами (инструментами):

- Какие данные планируется получить?
- Какая натурная, информационная база для исследований имеется?
- Можно ли обеспечить достаточную выборку и достоверность данных, которые будут получены?
- Как обеспечить доступ к данным?
- Есть ли технические, финансовые возможности применить те или иные методы?

Учебно-исследовательские проекты предполагают активную деятельность учащихся, их непосредственное участие в сборе материалов, их анализе.

В ходе его выполнения будут достигнуты **следующие результаты:**

- приобретение нового знания в рамках определенной области биологии и конкретной выбранной исследовательской темы, расширение кругозора школьника;
- владение навыками планирования, проведения научного исследования;
- понимание методологии исследования и освоение методов изучения объектов и предмета исследования;
- приобретение навыков полевого описания, обсуждения и обобщения полученных фактов и результатов, формулирования выводов;
- формирование умений подготовить устный доклад, презентацию, выступать перед аудиторией, отвечать на вопросы.

### **Лекции, семинары**

Тема 1. Эволюция речного русла. Строение речной долины. Гидрологический режим реки. Что такое аллювий. Виды аллювия.

Тема 2. Долинные типы растительности. Сукцессия растительности речных долин. Первичный лесообразовательный процесс.

Тема 3. Эволюция горного рельефа. Тектонические, вулканические процессы земной коры.

Тема 4. Горные типы растительности. Высотно-поясные (вертикальные) растительные комплексы.

Тема 5. Основные лесообразующие породы Якутии и Янского плоскогорья.

Тема 6. Основные виды подчиненных ярусов лесов и редколесий Янского плоскогорья.

Тема 7. Основные типы лесотундр, тундр и горных пустынь Янского плоскогорья.

Тема 8. История изучения растительности Верхоянской горной страны.

Тема 9. Методы изучения растительности. Лесоводственно-геоботанические методы.

Тема 10. Теория лесного биогеоценоза. В.Н. Сукачев – основатель теории биогеоценологии.

Тема 11. Флористические и геоботанические методы, их гибриды.

Тема 12. Ознакомление с флористико-геоботаническими методами. Выбор конкретных методов. Тренировки.

Тема. 13. Высшие сосудистые растения. Методы гербаризации высших сосудистых растений.

Тема 14. Мохообразные. Роль мхов в растительных сообществах.

Тема 15. Лишайники – уникальные симбиотические организмы, возникшие в результате коэволюции водорослей и грибов.

### **Полевые работы**

1. Исследование растительности долины р. Яны, Сартанг и др. Долинные типы. Пойменные типы.

2. Лесной БГЦ. Компоненты, структура лесного биогеоценоза.

3. Аллювиофильные ивняки. Изучение состава, структуры, динамики ивовых лесов и кустарниковых сообществ.

4. Ярусность пойменных лесов. Взаимоотношения между ярусами.

5. Гербаризация высших сосудистых растений, этикетирование.

6. Динамика пойменных сообществ. Сукцессии – смена растительных сообществ. Типы сукцессий. Сукцессионные серии.

7. Тополь душистый. Топольники. Изучение состава, структуры, динамики топольников.

8. Чозения толокнянколистная – реликтовая (доплейстоценовая) древесная порода. Чозенники – уникальные горные леса Якутии. Изучение состава, структуры, динамики чозенников.

9. Береза пушистая. Таксономия, гибридизация берез, их генетика. Березняки из березы пушистой. Изучение состава, структуры, динамики березняков

10. Лиственница Каяндера. Долинные лиственничники – самые производительные леса Янского плоскогорья. Изучение состава, структуры, динамики долинных лиственничников.

11. Горнолесной пояс. Изучение состава, структуры, динамики горных лиственничных редколесий и редин.

12. Ярусы леса. Древостой. Подлесок. Травяно-кустарничковый покров. Мохово-лишайниковый покров. Взаимоотношения между ярусами.

13. Гербаризация мохообразных и лишайников, этикетирование.

14. Лесные пожары в горах. Виды пожаров. Воздействие пожаров на растительность.

15. Лесотундровый пояс. Изучение состава, структуры, динамики лесотундр.

16. Кедровый стланик – уникальное лежачее дерево высокогорий Якутии. Изучение состава, структуры, динамики кедровостлаников

17. Мохообразные. Печеночные и зеленые мхи.

18. Лишайники – уникальные симбиотические организмы, возникшие в результате коэволюции водорослей и грибов. Кустистые, накипные лишайники.

19. Тундровый пояс. Изучение состава, структуры, динамики тундр.

20. Смещение высотных поясов растительности в горах как показатель потепления климата за последнее столетие

21. Гольцы – горные эпилитно-лишайниковые пустыни. Изучение состава пустынь.

### **Обобщение и обсуждение итогов**

В конце экспедиции будет совместное обобщение и обсуждению результатов. Оно будет включать не только комментирование отдельных полевых работ, но и совместное рассмотрение полученных фактов, поиск внутренней связи между ними, выстраивание причинно-следственных связей, соотнесение полученных результатов с известными фактами, закономерностями, о которых школьник узнал не только из школьного курса

биологии, но работая с научными методиками, с учеными во время подготовки к экспедиции и в ходе самих полевых работ.

В конце будет сформулирован итог исследования, указывается, какой вклад был внесен в решение поставленных задач и цели, проблемы в целом и могут быть даны практические рекомендации по охране изученных природных объектов и по их неистощительному использованию.

#### «Физико-техническое»

Сроки проведения: 17-28 июля 2017 г.

Маршрут: Батагай – м. Батагайка (Провал)

Научные руководители: Каримов Рустам Рамильевич – к.ф.-м.н., с.н.с. лаборатории радиоизлучений ионосферы и магнитосферы ФГБУН ИКФИА им. Ю.Г. Шафера СО РАН; Мельчинов Виктор Петрович – к.ф.-м.н., доцент. каф. «Радиотехника и информационные технологии» ФТИ СВФУ им. М.К. Аммосова

Деятельность: научно-исследовательская

Тип лагеря: палаточный, полевой

Кол-во участников: 15 школьников из Верхоянского района

День	Работа
17 июля	Приезд. Чтение лекций. Открытие школы. Чтение лекций.
18-19 июля	Выезд в район «провала». Разбивка палаточного городка. Ознакомление с аппаратурой и методиками измерений.
19-22 июля	Экспериментальные радиофизические измерения в районе палаточного городка в провале «Батагайка». Чтение лекций. Практические занятия.
22-25 июля	Измерения поверхностного импеданса. Измерения методом георадара. Радиоконпарирование. Лекции. Практические занятия.
26 июля	Дополнительные измерения. Отъезд школьников в п. Батагай.
27 июля	Оформление (предварительных) презентаций школьниками по результатам экспериментальных измерений. Выступление с докладами, на основе презентаций. Закрытие школы.
28 июля	Отъезд ученых

Транспорт: пос. Батагай – местонахождение «Батагайка» на автомобильном транспорте 20 км.

#### Содержание работы Каримова Р.Р. и Мельчинова В.П.

##### Лекции

№	Наименование тем	Содержание	Кол. часов
1	Грозовая активность	Молния. Типы молний. Грозовые облака. Мировая грозовая активность. Грозовая активность в Якутии. Методы регистрации грозовой активности.	4
2	Навигационные системы определения места положения	Наземные радиосистемы определения места положения. Спутниковые системы навигации. Точности определения места положения. Различные виды GPS-приемников. Временная синхронизация.	4
3	Естественное и техногенное радиоизлучение.	Характеристики периодических сигналов. Частотный диапазон радиоволн. Спектр радиоволн. ОНЧ-излучение. Естественные источники радиосигналов и полей. Техногенные радиосигналы.	4

4	Распространение ОНЧ-радиоволн	Распространение радиоволн в волноводе Земля-Ионосфера. Влияние на ионосферу солнечной активности и геомагнитных бурь.	4
5	Методика измерений и аппаратура.	Магнитные и электрические антенны. Аналого-цифровые сигналы. Усилители сигналов.	4

Теоретическая часть – 20 часов

Практическая часть на полевых условиях – 40 часов.

Предлагаемые темы работ для докладов (на выбор)

1. Исследование ионосферных возмущений по вариациям амплитуды и фазы сигналов СДВ-радиостанций.
2. Исследование магнитосферных возмущений в вариациях естественного радиоизлучения в ОНЧ-диапазоне.
3. Исследование электромагнитного излучения в ВЧ-диапазоне во время разрушения вечномерзлого грунта термокарстового провала «Батагайка».

### **Содержание работы Мельчинова Виктора Петровича**

#### **1. Теоретическая часть**

1. Основы электродинамики: физический смысл уравнений Максвелла. Физические постоянные: диэлектрическая и магнитная проницаемости – лекция 1 (2 часа) (Мельчинов В.П.).

2. Падение электромагнитных волн на плоскую границу раздела двух сред. Поверхностный импеданс среды – лекция 2 (2 часа) – Мельчинов В.П.

3. Методика и техника измерения поверхностного импеданса слоистых сред – лекция 3 (2 часа) – Мельчинов В.П.

4. Распространение радиоволн в свободном пространстве и над плоской импедансной поверхностью земли – лекция 4 (2 часа) – Мельчинов В.П.

5. Распространение волн в полупроводящих средах и отражение от внутренних границ. Основы георадиолокации Лекция 5 (2 часа) – Мельчинов В.П.

6. Методика и техника георадарных измерений. Интерпретация радарограмм. Лекция 6 (2 часа) – Мельчинов В.П.

#### **2. Практическая часть**

1. Измерения поверхностного импеданса на типичных комплексах мерзлых пород с целью изучения распространения льдистых горных пород около провала Батагайка – 3 дня (рук. Мельчинов В.П.)

2. Измерения методом георадара с целью обнаружения выходов на поверхность жильного льда около провала Батагайка – 2 дня (рук. Мельчинов В.П.)

3. Радиокмпарирование на трассах протяженностью 50-60 км для изучения характеристик распространения радиоволн в диапазоне средник и ультракоротких волн – 2 дня. (рук. Мельчинов В.П.)

#### **«Биологи-палеонтологи», «Географы-экологи»**

Сроки проведения: 3-15 августа 2017 г.

Маршрут: Батагай – м. Батагайка (Провал) – р. Юнюген Эгинского наслега

Научные руководители: Медведков А.А., канд. географ. наук, с.н.с. кафедры физической географии мира и геоэкологии МГУ им. М.В. Ломоносова; Григорьев С.Е., канд. биолог. наук, зав. Музеем мамонта им. П.А. Лазарева НИИПЭС СВФУ

Деятельность: научно-исследовательская

Тип лагеря: палаточный, полевой

Кол-во участников: 15-20 школьников из Верхоянского района

3 августа – прилет ученых из г. Якутска. Знакомство со школьниками. Инструктажи.

Расположение полевого палаточного лагеря на местности Батагайка (провал).

4-7 августа – полевая экспедиция в местности Батагайка (Провал)

8-9 августа – камеральная обработка материалов на базе ЦДЮТиЭ в пос. Батагай

10 августа – выведение результатов работ

11 августа – отъезд на р. Юньюген Эгинского наслега

12-14 августа – полевая работа с 2-3 учащимися на р. Юньюген

14 августа – после обеда приезд в пос. Батагай

15 августа – отъезд ученых в г. Якутск

Транспорт: пос. Батагай – местонахождение «Батагайка» на автомобильном транспорте 20 км., пос Батагай – местонахождение «Юньюген» на водном транспорте 200 км..

### **Содержание работы Медведкова Алексея Анатольевича**

1 направление – «мерзлотно-ландшафтное»: изучение состояния мерзлотных ландшафтов в разных литолого-геоморфологических условиях (производимые работы - измерения мощности сезонно-талого слоя в разных ландшафтных условиях и гипсометрических позициях, наблюдения за информативными природными объектами криогенного происхождения (курумы, солифлюкционные наплывы, пятна-медальоны, наледи и др.). Также, планируется в ходе маршрута фиксировать ландшафтные, геоботанические и др. индикаторы разного состояния мерзлых пород. Планируется и работа с гербарием. В ходе проведения научной составляющей планируется прививать детям (учить их) навыкам «чтения» природы.

2 направление – «социально-экологическое»: опросы местных жителей на предмет восприятия ими происходящих климатических изменений и наблюдаемых ими трансформаций в природной среде и промысловом хозяйстве (лучше всего в тех районах и поселках, где более значимую роль играют охота, рыболовство и собирательство). Полученные данные будут интерпретированы с научной точки зрения.

### **Содержание работы Григорьева Семена Егоровича**

Цель полевой школы – знакомство с древними обитателями животного и растительного мира края, сбор палеонтологического материала для использования в исследовательских работах школьников, привитие и закрепление навыков полевой работы и методов изучения животных мамонтовой фауны.

4 августа – вводная лекция о генезисе местонахождения, палеоклимате и ископаемой фауны региона.

*«Батагайка» - не имеющая аналогов в мире термокарстовая котловина длиной 2 км, максимальной шириной 500 м, высотой отвесных стенок до 90 м. Здесь в 2009 г. жителями пос. Батагай были найдены туши древней лошади возрастом 4400 лет и детеныша бизона (8200 лет) и многие другие палеонтологические экспонаты. В 2011 г. здесь был создан научно-исследовательский стационар Научно-исследовательского института прикладной экологии Севера (НИИПЭС СВФУ).*

5-7 августа – сбор материала на местонахождении Батагайка. Практические занятия по методам палеонтологических исследований и определению костных остатков. Возвращение в пос. Батагай.

8-9 августа – камеральная обработка собранного материала, подготовка докладов по группам.

10 августа – конференция по исследовательским проектам. Разработка рекомендаций по дальнейшим исследованиям и развитию проектов.

11-14 августа – выезд ограниченной группой на местонахождение Юнюген, сбор материала. Возвращение в Батагай.

*Юнюген – ручей ниже пос. Сайды, одно из наиболее богатых разнообразными ископаемыми костными остатками плейстоценовых животных в Восточной Сибири.*

Полевое снаряжение: стандартное для палеонтологических методов исследований (лопаты, щупы, GPS-навигаторы, термодатчик, расходные материалы, фотоаппараты, карты и т.д.). Возможно применение квадрокоптера для фото- и видеосъемок местности с воздуха.