

УПРАВЛЕНИЕ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ  
АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ГОРОДСКОЙ ОКРУГ ГОРОД-КУРОРТ СОЧИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
“Эколого-биологический центр имени С.Ю. Соколова” г. Сочи

Принята на заседании  
педагогического совета МБУ ДО  
ЭБЦ г. Сочи  
Протокол №1 от «08» сентября 2021г.



**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор МБУ ДО ЭБЦ  
Е.В. Мальц  
«08» сентября 2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ  
НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Парковый эколог»**

**Уровень программы:** ознакомительный  
**Срок реализации программы:** 7 дней: 28 ч.  
**Возрастная категория:** от 14 до 17 лет  
**Вид программы:** модифицированная  
**Формы обучения:** очная  
**Программа реализуется на бюджетной основе**  
**ID-номер Программы в Навигаторе:**

Автор-составитель:  
Нубарян Ануш Крикоровна,  
педагог дополнительного образования

г. Сочи, 2021

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования

### 1.1 Направленность и направление программы

Профессиональное самоопределение личности – сложный и длительный процесс, охватывающий значительный период жизни. Его эффективность определяется степенью согласованности психологических возможностей человека с содержанием и требованиями профессиональной деятельности, сформированностью у личности способности адаптироваться к изменяющимся социально-экономическим условиям в связи с профессиональным самоопределением.

Данная программа направлена на оказание профориентационной помощи, на оказание психолого-педагогической и информационной поддержки обучающихся в выборе дальнейшего обучения на ступени среднего общего образования по специальности «Парковый эколог», получения навыков и знаний о профессии этой специальности, а также в социальном, профессиональном самоопределении.

Профориентационная программа «Парковый эколог» реализуется в рамках каникулярной профориентационной школы в пределах осеннего периода и направлена на профессиональную ориентацию, а также на создание и обеспечение необходимых условий для профессионального самоопределения лиц, обучающихся в 5—11 классах образовательных организаций.

Направление профориентационной программы «Парковый эколог» - экологический мониторинг. Парковый эколог это профессионал, в задачи которого входит мониторинг и анализ экологического состояния общественных пространств (парков, скверов, площадей, аллей и др.), разработка и внедрение решений по озеленению, заселению территории животными, птицами, насекомыми и принятие других мер по поддержанию экологического баланса на зеленой территории внутри города.

Программа «Парковый эколог» является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой естественнонаучной

направленности, по содержанию - интегрированной, по функциональному предназначению – профориентационной, учебно-познавательной, учебно-исследовательской, проектно-исследовательской; носит практико-ориентированный характер.

Программа может реализоваться в образовательных учреждениях, имеющих естественнонаучную направленность.

Нормативно-правовые и методические основания для разработки программы «Парковый эколог»:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014г. № 1726-р;
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный 30 ноября 2016 г. протоколом заседания президиума при Президенте РФ;
5. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный 07 декабря 2018 г.;
6. Приказ Министерства просвещения РФ от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 15 апреля 2019 г. №170 «Об утверждении методики расчета показателя национального проекта «Образование» «Доля детей в возрасте от 5 до 18 лет, охваченных дополнительным образованием»;
8. Приказ Министерства экономического развития РФ Федеральной службы Государственной статистики от 31 августа 2018 г. № 534 «Об утверждении статистического инструментария для организации

федерального статистического наблюдения за дополнительным образованием детей».

9. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014г. №2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

10. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

11. Приказ Минтруда России от 05 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (зарегистрирован Минюстом России 28 августа 2018 г., регистрационный № 25016);

12. Письмо Минобрнауки РФ «О направлении методических рекомендаций по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей» № ВК-1232/09 от 28 апреля 2017 г.;

13. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» от 2019 года);

14. План мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014г. №1726-р;

15. Краевые методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ 2016 г.;

16. Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Эколого-биологический центр имени С.Ю. Соколова» г. Сочи и лицензия МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи на образовательную деятельность.

## **1.2 Новизна программы**

Данную программу характеризует профориентационная составляющая по профессии Парковый эколог - профессией настоящего и будущего, входящей в каталог атласа новых профессий.

Парковый эколог расширяет возможности профессии Ландшафтного дизайна. Она позволяет не просто создавать красивые ландшафты, но и улучшать экологическую систему, добавлять в нее новую жизнь и полностью контролировать экосистему определенной территории.

Один из аспектов данной программы является проектно-исследовательская деятельность, основанная на реальных природных условиях города Сочи.

## **1.3 Актуальность программы**

Современный город можно рассматривать как экосистему, в которой созданы наиболее благоприятные условия для жизни, но нельзя забывать про места зеленых зон отдыха, необходимых для общения человека с природой. Именно в парковых зонах должна быть создана оптимальная по своим характеристикам среда. Парковые зоны и места отдыха играют значительную роль в жизни жителей больших и малых городов. Парковые экологи решают эту проблему и следят за состоянием зеленых насаждений.

Парковый эколог – это профессия настоящего и будущего. На сегодняшний день это очень востребованная профессия на рынке труда Краснодарского края, включающей россыпь курортов-городов, нуждающихся в качественных парковых зонах. Количество одних только особо охраняемых природных территорий, расположенных в границах Краснодарского края, составляет 365, в том числе государственных природных заповедников, национальных парков, природных парков, государственных природных заказников, памятников природы, дендрологических парков и ботанических садов.

Существующая проблема с профессиональным выбором старшеклассников приводит к тому, что многие студенты, проучившись какое-то время в средних и высших учебных заведениях, понимают, что

никогда не будут работать по специальности. Одна из причин проблемы кроется в слабом насыщении среднего общего образования профессиональным компонентом или же поздним началом усиленной профориентации.

#### **1.4 Педагогическая целесообразность**

В рамках работы по программе «Парковый эколог» реализуются принципы природосообразности, культуросообразности, исследовательской творческой позиции, объективизации (осознания) поведения, принцип партнерского общения; используются интерактивные методы и формы организации образовательного процесса, что способствует становлению активной позиции учащегося в освоении предмета; обеспечивает его знакомство с системой знаний и навыков, связанных с профессией «Парковый эколог», с методикой проведения измерения, наблюдения, эксперимента как основных методов проведения экологического мониторинга.

#### **1.5. Цель и задачи программы**

##### **1.5.1 Цель программы**

Целью программы является создание условий для знакомства учащихся с профессией парковый эколог.

##### **1.5.2 Задачи**

*Предметные:*

- освоение учащимися знаний, умений и навыков, связанных с профессией парковый эколог;
- обучение навыкам самостоятельной мониторинговой, поисково-исследовательской, проектной деятельности;
- изучение типичных представителей флоры и фауны города Сочи;
- обучение основным навыкам поведения в природной среде и взаимодействия с природными объектами, а так же работы с лабораторным оборудованием;

### *Метапредметные:*

- умение искать, находить информацию в различных источниках, систематизировать и структурировать найденную информацию;
- умение обобщать, представлять, презентовать структурированную информацию;
- умение фиксировать и обрабатывать результаты опытов, сравнивать, анализировать, делать выводы;

### *Личностные:*

- формирование окончательных предпочтений к выбранной профессии, оценка собственной готовности к ней, формирование и реализация плана самоподготовки, корректировки дальнейших профессиональных планов;
- воспитание потребностей и мотивов поведения, направленных на реализацию здорового образа жизни;
- формирование чувства ответственности и бережного отношения к окружающей среде и друг к другу.

## **1.6 Отличительная особенность программы**

Проводя измерения, опыты, наблюдения за теми или иными природными объектами, учащиеся удовлетворяют свой естественный интерес к изучению природы, оценивают свои возможности и желание в освоении профессии парковый эколог, формируют знания, умения и навыки необходимые для этой профессии. В процессе обучения учащиеся получают сведения о профессии парковый эколог, его значении для народного хозяйства, потребностях в кадрах, условиях труда, требованиях, предъявляемых профессией к психофизиологическим качествам личности, способах и путях их получения и оплате труда. Краткосрочность программы предполагает, что учащиеся уже имеют естественнонаучные знания, выходящие за рамки школьной программы, полученные ими при освоении дополнительных общеразвивающих программ экологической направленности.

Программа «Парковый эколог» является профориентационной и содержит в себе компоненты следующих типов: образовательные, творческие (культурные), здоровьесберегающие и практической подготовки.

### **1.7 Адресат программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Парковый эколог» предназначена для детей среднего и старшего школьного возраста от 14 до 17 лет, находящиеся в трудной жизненной ситуации (дети-сироты; дети, оставшиеся без попечения родителей, дети, оказавшиеся в экстремальных условиях; дети, проживающие в малоимущих семьях). При реализации содержания программы учитываются возрастные, индивидуальные и психологические особенности и возможности детей, создаются условия для успешности каждого ребенка. Обучение по программе осуществляется в виде теоретических и практических занятий.

Наполняемость в группах 10 человек. В основе работы объединения лежит принцип добровольности, в группу принимаются все желающие. Примерный портрет учащегося в объединении представляется как любознательный, интересующийся процессами, происходящими вокруг, любящий природу, готовый самостоятельно искать ответы на вопросы.

### **1.8 Уровень программы, объем и сроки реализации дополнительной общеобразовательной программы**

Уровень программы ознакомительный. Программа является краткосрочной со сроком реализации 7 дней и объемом 28 учебных часов. Профориентационная программа «Парковый эколог» реализуется в рамках каникулярной профориентационной школы в пределах осеннего периода.

### **1.9 Форма обучения**

В настоящей программе используется очная форма обучения с дневным пребыванием, в рамках которой проводятся практические и теоретические занятия, творческие задания, викторины, тестирования, экскурсии, занятия на природе.



### 1.10 Режим занятий

Очное обучение проводится каждый будний день по 4 учебных часа. Занятия в рамках реализации программы проводятся в группах.

### 1.11 Особенности организации образовательного процесса

Учебные занятия проводятся по группам (СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»). Форма организации обучения с дневным пребыванием с обеспечением питания (сухой паек) и питьевого режима. Численность групп 10 человек. Состав группы постоянный в соответствии с журналом учета работы педагога.

При проявлении учащимися особых способностей или повышенной мотивации, программа позволяет проводить занятия по индивидуальной образовательной траектории (по индивидуальному учебному плану), выстроенной в соответствии с запросами учащегося.

По окончании обучения педагог награждается благодарностью, учащиеся дипломом участника.

### 1.12 Учебный план

Таблица 1. Учебный план

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля	Компонент
1	Введение	4	2	2	Защита творческой работы	Творческий
2	Гидрология	4	2	2	Контрольное задание	Образовательный
3	Экология растений	8	4	4	Контрольное задание	Здоровьесберегающий
4	Экология животных	8	4	4	Контрольное задание	Образовательный
5	Экскурсия на предприятие	2		2	Контрольное задание	Практическая подготовка

6	Заключительное занятие	2		2	Защита портфолио практических и лабораторных работ	Творческий
Итого:		28	12	16		

### 1.13 Содержание программы

#### 1. Введение (4 часа).

**Теоретическая часть:** Ознакомление с программой занятий. Ознакомление с правилами внутреннего распорядка и техникой безопасности. Кто такой парковый эколог. Экологические стандарты и нормативы. Экосистема или биогеоценоз.

**Практическая часть:** Тест на знание экологических стандартов и нормативов. Практическая работа «Исследование изменений в экосистемах на биологических моделях (аквариум)». Создание эскиза экосистемы.

#### 2. Гидрология (4 часа).

**Теоретическая часть:** Химические и физические свойства природных вод. Температура, цветность, взвешенные вещества, запах, жесткость, активная реакция, окисляемость, сухой остаток и др. Биологические и бактериологические свойства природных вод. Гидробионты.

**Практическая часть:** Экскурсия к пруду. Практическая работа «Определение органолептических свойств и жесткости воды». Промер глубины и ширины водоема, измерение температуры. Сбор проб планктона и бентоса. Практическая работа «Биоиндикация качества пресных вод с использованием водных беспозвоночных».

#### 3. Экология растений (8 часов).

**Теоретическая часть:** Типы парков и их зонирование. Морфология и определение растений. Классификация симптомов заболевания растений. Растения - индикаторы чистоты воздуха.

**Практическая часть:** Экскурсия в парк Ривьера. Выполнение схемы парка Ривьера (участок 50мх50м) с инвентаризацией зеленых насаждений и оценкой эстетического и санитарно-гигиенического состояния деревьев и

кустарников на участке. Проведение лишеноиндикации для оценки качества воздуха. Определение запыленности воздуха по листьям деревьев. Посадка кустарников на территории МБУ ДО ЭБЦ.

#### 4. Экология животных (8 часов).

**Теоретическая часть:** Роль животных в трофической структуре биоценозов. Экология насекомых-вредителей. Методы борьбы и профилактики против насекомых-вредителей.

**Практическая часть:** Определение животных по следам их жизнедеятельности. Изучение приспособления аквариумных животных к жизни в воде. Тест «Составление цепей питания». Учет численности насекомых-вредителей с использованием ловушек.

#### 5. Экскурсия на предприятие (2 часа).

**Теоретическая часть:** Экскурсия в парк Дендрарий с ведущим научным сотрудником ФГБУ «Сочинский национальный парк» на тему «Парковый эколог – профессия настоящего и будущего».

**Практическая часть:** Выявление видового состава вредителей и болезней парка Дендрарий.

#### 6. Заключительное занятие (2 часа).

**Практическая часть:** Защита портфолио практических и лабораторных работ.

### **Планируемые результаты**

*Предметные.* По окончании обучения планируется, что учащиеся:

- освоят знания, умения и навыки, связанные с профессией парковый эколог;
- обучатся навыкам самостоятельной мониторинговой, поисково-исследовательской, проектной деятельности;
- изучат типичных представителей флоры и фауны города Сочи;
- обучатся основным навыкам поведения в природной среде и взаимодействия с природными объектами, а так же работы с лабораторным оборудованием.

*Личностные.* Основными результатами данной образовательной программы в области решения воспитательных задач должны стать личностные изменения, произошедшие у учащегося за время обучения:

- формирование окончательных предпочтений к выбранной профессии, оценка собственной готовности к ней, формирование и реализация плана самоподготовки, корректировки дальнейших профессиональных планов;
- воспитание потребностей и мотивов поведения, направленных на реализацию здорового образа жизни;
- формирование чувства ответственности и бережного отношения к окружающей среде и друг к другу.

*Метапредметные.* По окончании обучения планируется, что учащиеся:

- научатся искать, находить информацию в различных источниках, систематизировать и структурировать найденную информацию;
- научатся обобщать, представлять, презентовать структурированную информацию;
- научатся фиксировать и обрабатывать результаты опытов, сравнивать, анализировать, делать выводы.

## **Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1 Календарный учебный график**

Приложение №9 и №10.

### **2.2 Условия реализации программы**

В соответствии с Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» помещение для занятий должно быть сухим, светлым, площадь и объем - соответствовать санитарным нормам. Освещение естественное через окна, искусственное – лампы дневного света. Освещение не прямое, рассеянное. Электрические розетки находятся в местах, недоступных для детей младшего школьного возраста. Форточки и фрамуги должны находиться в верхней части окна. На окнах должны быть жалюзи и москитные сетки. Влажная уборка проводится ежедневно. По санитарно-эпидемиологическим и другим основаниям педагог должен быть обеспечен медицинскими масками из расчета 1 маска на 3 часа. Водопровод, туалет и антисептик должны находиться недалеко.

В помещении желательно предусмотреть следующее оборудование:

- школьная доска, магнитные подвески; стеллажи для работ учащихся, стол педагога с электрической розеткой на 220 В, недоступной для детей; книжный шкаф для литературы, материалов.
- стенд для информации, работ учащихся, фотографий, отчетов;
- компьютер, для формирования банка работ учащихся, преподавателя, необходимых методических материалов, заданий;
- канцелярские товары: бумага, папки, ножницы, цветной картон, клей, и т.д.;
- инструменты и инвентарь для выполнения полевых работ: перчатки, ведра или иные емкости, сачок гидробиологический, рулетка, скотч;
- световые микроскопы, лупы, монокуляр;
- комплект гербария, атлас флоры Сочинского Причерноморья;

- тест-комплекты для определения общей жесткости, цветности, водородного показателя, содержания железа, мутности и прозрачности воды;
- для педагога и учащихся бейджики, футболки и антисептики;
- блокноты и шариковые ручки для учащихся.

### 2.3 Формы аттестации

Аттестация (промежуточная и итоговая) по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Парковый эколог» реализуется через систему форм, методов, представленных в Таблице №2.

Таблица №2. Система форм и методов, применяемых при аттестации

Промежуточная аттестация	В середине срока реализации программы	Предметные и метапредметные результаты. Динамика индивидуальных достижений	Индивидуализация учебного процесса.	Контрольное задание
Итоговая аттестация	В конце срока реализации программы	Предметные, метапредметные результаты	Индивидуализация учебного процесса	Защита портфолио практических и лабораторных работ

### 2.4 Оценка планируемых результатов

Оценка планируемых результатов составлены на основании разработанной следующей системы оценивания качества и результативности реализации Программы.

Целью системы оценки качества и результативности реализации Программы является мониторинг как индивидуальных достижений учащихся, так и достижений учащихся в естественнонаучном объединении.

В данной программе используются следующие принципы оценивания: системность, вариативность, осознанность, доступность.

- Системность предполагает регулярность проведения процедур оценивания.
- Вариативность – использование разнообразных видов, форм и методик оценивания, исходя из возраста учащихся, содержания деятельности, педагогических задач и т.д.
- Осознанность строится на понимании учащимися критериев оценивания и подхода педагога.

- Доступность оценивания заключается в определенной легкости проведения его процедур и обработки результатов.

Система оценки качества и результативности реализации Программы представляет собой единство диагностических процедур, применяемых форм, методов текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

Таблица №3. Система оценки качества и результативности реализации Программы

Процедура оценки	Время проведения	Объект оценки	Результат оценки	Формы, методы
Стартовая диагностика	Начало реализации программы	Уровень мотивации, сформированность учебной деятельности, Начальные представления, обуславливающие готовность к овладению содержанием программы	Корректировка программы и индивидуализация учебного процесса	- Диагностика интересов и профессиональных склонностей; - Тестирование, - Методика «Незаконченное предложение», - Анкета «Я и природа»; - Наблюдение за решением проектных заданий в группе
Текущий контроль	В течение всего срока реализации программы	Индивидуальное продвижение учащихся в освоении содержания программы	Индивидуализация учебного процесса	- Устные и письменные опросы, - Практические и лабораторные работы, - Тестирование, - Тематические проверочные работы, - Наблюдение за решением заданий в группе - Выполнение контрольных заданий
Промежуточная аттестация	В середине срока реализации программы	Предметные и метапредметные результаты. Динамика индивидуальных достижений	Индивидуализация учебного процесса	Контрольное задание
Итоговая аттестация	В конце срока реализации программы	Предметные, метапредметные результаты.	Индивидуализация учебного процесса	Защита портфолио практических и лабораторных работ

Важным компонентом представленной системы оценки качества и результативности реализации Программы является комплект разработанных контрольно-оценочных материалов:

- Диагностика интересов и профессиональных склонностей (для подростков) (Приложение №1);
- Схема самооценки «Мои достижения» (Приложение №2);
- Методика незаконченного предложения;
- Анкета «Я и природа» (Приложение №3);
- Карта наблюдения за учащимися в процессе его работы в группе над решением проектного или продуктивно-творческого задания;

Описание системы оценки качества и результативности реализации Программы потребовало выявления критериев, показателей, способствующих определению уровня освоения учащимися содержания дополнительной общеобразовательной программы. Критерии и показатели уровня освоения учащимися содержания дополнительной общеобразовательной программы представлены в Таблице №4 (Приложение №13). Уровень каждого показателя в таблице, а также общий уровень освоения учащимися содержания дополнительной общеобразовательной программы оценивается по трехбалльной порядковой шкале (1 балл – низкий уровень; 2 балла – средний уровень; 3 балла - высокий уровень).

Число баллов по каждому критерию заносятся в таблицу диагностики образовательного уровня учащихся (Приложение №11), затем подсчитывается средний показатель диагностики образовательного уровня каждого учащегося. В соответствии со значением среднего показателя определяется уровень освоения учащимися содержания дополнительной общеобразовательной программы: высокий уровень от 2,4 до 3 баллов, средний уровень от 1,8 до 2,4 балла, низкий уровень – до 1,8 балла. Полученные данные заносятся в протокол результатов аттестации учащихся (Приложение №12).

При изучении уровня освоения учащимися содержания дополнительной общеобразовательной программы могут быть использованы



следующие методы, формы, указанные в таблице диагностических процедур: наблюдение, тестирование, выполнение контрольных заданий, изучение документов и результатов деятельности учащихся, метод экспертных оценок, собеседование, защита портфолио практических и лабораторных работ.

Показателями устойчивости интереса к деятельности и коллективу можно считать:

- текущая и перспективная сохранность контингента, наполняемость объединения;
- положительные мотивы посещения занятий;
- осознание учащимися профориентационной значимости и полезности предмета (деятельности и коллектива) для себя;
- оценка ребенком роли предмета в его планах на будущее; широкое применение учащимися знаний на практике;
- наличие преемников и детей, выбравших свое дело или профессию, связанную с предметом.

## 2.5 Методические материалы

В программе используются следующие методы обучения: словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный и др. и воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.

В программе используются следующие педагогические технологии:

Игровые технологии	Игры – коммуникативные игры (диалоги, дискуссии)
Коммуникативно-диалоговые технологии	Межгрупповой диалог; дискуссия с игровым моделированием; направленный диалог
Технология проблемного обучения	Создание проблемных ситуаций; обучение детей в процессе решения проблем; сочетание поисковой деятельности и усвоения знаний в

	готовом виде
Технология проектного обучения	Виды проектов: <b>исследовательские</b> (преобразуют пространство духовной культуры); <b>образовательные</b> (преобразуют сознание отдельного человека)
Информационные технологии	ПЭВМ, аудио, кино, видео

Темы, указанные в учебно-тематическом плане, прорабатываются в течение всего срока обучения. При разработке конкретных планов занятий соблюдаются следующие правила:

- нарастание сложности вопросов и заданий по содержанию и форме;
- переход от простых мало информационных заданий к более сложным комплексным;
- в начале занятия дается устное задание, вовлекающее в работу всех учащихся;
- наиболее сложное задание дается в первой половине занятия;
- комплексная работа со всеми учащимися проводится в конце занятия.

Основу методики преподавания составляет профориентация учащихся. актуализация понимания значимости профессиональной деятельности в жизни человека, развитие умения соотносить собственные притязания и склонности с общественными интересами, воспитание профессионально важных личностных качеств, становление профессионального интереса, опыт профессиональных проб, осознание своих возможностей, профессиональных интересов и мотивов выбора профессии.

В основу реализации программы заложены методы, направленные на экологическое образование учащихся, формирование экологической культуры и организацию практико-исследовательской деятельности.

В Приложении к Программе представлены следующие методические разработки для проведения занятий:

- Приложение №4. Исследование изменений в экосистемах на биологических моделях (аквариум);

- Приложение №5. Методика органолептической оценки воды;
- Приложение №6. Методы определения и биоморфологического анализа растений;
- Приложение №7. Основные методы учета вредителей растений;
- Приложение №8. Изучение возможности массового поражения растений города Сочи новыми видами вредителей, на примере парка санатория «Южное взморье».

## 2.6 Список литературы

### Для педагога:

1. Вайндорф-Сысоева М.Е. Технология исполнения и оформление научно-исследовательской работы. Учебно-методическое пособие – М.: ЦГЛ, 2006.
2. Макаренко З.П. Становление индивидуального стиля исследовательской деятельности обучающихся // Исследовательская работа школьников. – 2004
3. З.А. Хусаинов. Основы формирования экологической культуры обучающихся – Москва: Инновации в образовании, 2013
4. М.В. Медведева, Формирование экологической культуры подростков: из опыта работы регионов России. – Москва: «Икар», 2009 г.
5. Лысов П.К., Акифьев А.П., Добротина Н.А. Биология с основами экологии: Учебник/ П.К.Лысов, А.П.Акифьев, Н.А.Добротина- М.: Высшая школа., 2007
6. В.Ф. Орлова, Д.В. Семенов, Природа России: жизнь животных. Земноводные и пресмыкающиеся – Москва: ООО Фирма «Издательство АСТ», 1999 г.
7. Л.А. Токарева, Учебно-методическое обеспечение экологического образования школьников. Сборник материалов и выступлений. Учебно-методическое пособие – Саратов: Издательство «Научная книга», 2006 г.
8. П.А. Тильба, Птицы сочинского причерноморья. Природа Сочи – Майкоп: ОАО «Полиграфиздат «Адыгея», 2007
9. Культиасов И.М. Экология растений. – М.: МГУ, 2008

### Для учащегося:

1. Е.И. Федорос, Г.А. Нечаева. Экология в экспериментах 10-11 классы – Москва: Издательский центр «Вентана-Граф», 2006.
2. Шустова, И.Б. Азбука. Насекомые России / И.Б. Шустова. - М.: Дрофа, 2010
3. Костин А.Б., Рубинштейн Н.Р., Тарханова М.А. и др. Птицы – Москва: ООО «Издательство «РОСМЭН-ПРЕСС», 2005

4. А.Л. Филоненко-Алексеева, А.С. Нехлюдова, В.И. Севастьянов. Полевая практика по природоведению – Москва: Издательство «Владос», 2000
5. Курбанов С.А., Магомедова Д.С. Почвоведение с основами геологии. Учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2016 г.
6. Добровольский А.Д., Добролюбов С.А., Михайлов В.Н. Гидрология – Москва: Высшая Школа, 2007 г.
7. Дауда Т.А., Кошаев А.Г.: Экология животных. Учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2016 г.
8. Березина Н.А., Афанасьева Н.Б. Экология растений. – Москва: Инфра-М, 2018 г.
9. В.Д. Валова (Копылова) Экология : учебник - М. : Дашков и К, 2007

#### **Нормативно-правовые документы:**

1. Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
4. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в соответствии с письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 №09-3242;
5. И.А. Рыбалева. Проектирование и экспертирование дополнительных образовательных общеразвивающих программ: требования и возможность вариативности. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2019
6. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04 сентября 2014 года №1726-р)\

Дополнительное образование: сборник нормативных документов. – М.: издательство «Национальное образование», 2015. – 48 с.

7. Профессиональный стандарт педагога дополнительного образования детей и взрослых \ \ Официальные документы в образовании. – 2015. - № 34. – С. 33-57:

**Диагностика интересов и профессиональных склонностей (для подростков)**

Инструкция: Предположим, что после соответствующего обучения вы сможете выполнять любую работу. Однако если бы вам пришлось выбирать только из двух возможностей, что бы вы предпочли?

1а Ухаживать за животными или 1б Обслуживать машины, приборы (следить, регулировать)

2а Помогать больным людям, лечить их или 2б Составлять таблицы, схемы, программы вычислительных машин

3а Следить за качеством книжных иллюстраций, плакатов, художественных открыток, грампластинок или 3б Следить за состоянием, развитием растений

4а Обрабатывать материалы (дерево, ткань, металл, пластмассу и т. п.) или 4б Доводить товары до потребителя (рекламировать, продавать)

5а Обсуждать научно-популярные книги, статьи или 5б Обсуждать художественные книги (или пьесы, концерты)

6а Выращивать молодняк (животных какой-либо породы) или 6б Тренировать товарищей (ИЛИ младших) в выполнении каких-либо действий (трудовых, спортивных)

7а Копировать рисунки, изображения (или настраивать музыкальные инструменты) или 7б Управлять каким-либо грузовым (подъемным или транспортным) средством – подъемным краном, трактором, тепловозом и др.

8а Сообщать, разъяснять людям нужные им сведения или 8б Художественно оформлять выставки, витрины (или участвовать в подготовке пьес, концертов)

9а Ремонтировать вещи, изделия (одежду, технику), жилище или 9б Искать и исправлять ошибки в текстах, таблицах, рисунках

10а Лечить животных или 10б Выполнять вычисления, расчеты

11а Выводить новые сорта растений или 11б Конструировать, проектировать новые виды промышленных изделий (машины или одежду, дома, продукты питания и т. п.)

12а Разбирать споры, ссоры между людьми, убеждать, разъяснять, поощрять, наказывать или 12б Разбираться в чертежах, схемах, таблицах (проверять, уточнять, приводить в порядок)

13а Наблюдать, изучать работу кружков художественной самодеятельности или 13б Наблюдать, изучать жизнь микробов

14а Обслуживать, налаживать медицинские приборы, аппараты или 14б Оказывать людям медицинскую помощь при ранениях, ушибах, ожогах и т. п.

15а Составлять точные писания – отчеты о наблюдаемых явлениях, событиях, измеряемых объектах и др. или 15б Художественно описывать, изображать события (наблюдаемые или представляемые)

16а Делать лабораторные анализы в больнице или 16б Принимать, осматривать больных, беседовать с ними, назначать лечение

17а Красить или расписывать стены помещений, поверхность изделий или 17б Осуществлять монтаж здания или сборку машин, приборов

18а Организовывать культпоходы сверстников или младших (в театры, музеи), экскурсии, туристские походы и т. п. или 18б Играть на сцене, принимать участие в концертах

19а Изготавливать по чертежам детали (машины, одежду), строить здания или 19б Заниматься черчением, копировать чертежи, карты

20а Вести борьбу с болезнями растений, с вредителями леса, сада или 20б Работать на клавишных машинах (пишущей машинке, телетайпе, наборной машине и др.)

Ключ к методике «ДДО – М»

Ч – П 1а	Ч – Т 1б	Ч – Ч 2а	Ч – ЗТ 2б	Ч – ХО 3а
-------------	-------------	-------------	--------------	--------------



3б	4а	4б	5а	5б
6а		6б		7а
	7б	8а		8б
	9а		9б	
10а			10б	
11а	11б	12а	12б	13а
13б	14а	14б	15а	15б
16а		16б		17а
	17б	18а		18б
	19а		19б	
20а			20б	

(Ч – П) – человек – природа;

(Ч – Т) – человек – техника;

(Ч – Ч) – человек – человек;

(Ч – 3Т) – человек – знаковая техника, знаковый образ;

(Ч – ХО) – человек – художественный образ.

Схема самооценки «Мои достижения»

Тема, раздел	Что мною сделано?	Мои успехи и достижения	Над чем мне надо работать?

Анкета «Я и природа»

1. Увидев в лесу незнакомое растение, Вы постараетесь узнать как оно называется?
2. нравятся ли Вам комнатные растения? Какие комнатные растения у Вас есть?
3. Листая книгу и встретив в ней изображение незнакомого растения, Вы захотите прочесть его описание?
4. Вам приходилось переписываться со специалистами биологами или задавать вопросы редакции научных журналов?
5. Вы можете сказать, что благодаря вашим стараниям у кого-нибудь отношение к природе в чём-то улучшилось?
6. Вы считаете крыс противными?
7. Если началась передача или фильм о животных, то Вы, скорее всего, переключите телевизор на другую программу?
8. Если Вам на день рождения принесут хомячка, рыбок или других животных, то Вы обрадуетесь такому подарку или растеряетесь?
9. Вам приходилось помогать животным в трудное для них время?
10. Вы бы стали любоваться ядовитыми змеями в зоопарке?
11. Вы встанете в длинную очередь за билетами на выставку собак, кошек, птиц, рыбок или других интересных Вам животных?
12. Вам случалось по собственному желанию делать заметки о животных для журнала, газеты или стенгазеты?
13. Вы находите интересным послушать сообщения знатоков природы об их наблюдениях?
14. Вам нравится гулять по лесу и собирать гербарий?

- 15.** Правда ли, что Вы отзовётесь на объявление в газете с предложением поехать в воскресенье расчищать лес от мусора?
- 16.** Вы испытываете потребность в поиске новых знаний о природе?
- 17.** Вы стремитесь раскрывать людям красоту, тайны природы?
- 18.** Просматривая научно – популярные журналы, Вы в первую очередь обращаете внимание на статьи о природе?
- 19.** Вы согласны, часами проводить время с человеком, который научил бы вас вести наблюдения за жизнью природы?
- 20.** Вы участвуете в работе экологических групп, в движении «зелёных»?

**Исследование изменений в экосистемах на биологических моделях  
(аквариум)**

**Цель:** На примере искусственной экосистемы проследить изменения под воздействием условий окружающей среды.

**Оборудование:** аквариум, таблица «Биогеоценоз пресноводного водоёма», учебник, справочная литература, ксерокопии изображений растительных и животных организмов аквариума, таблица».

**Краткие теоретические сведения**

Аквариум - это искусственная экосистема, функционирование и развитие которой регулируется человеком. Различают 3 разновидности аквариумов: а) хищный (цихлидариум); б) смешанного питания (рыбы малых и средних размеров); в) видовой.

При создании аквариума смешанного питания используют растения трех групп: плавающие на поверхности воды (водяная капуста, ряска малая); плавающие в толще воды (элодея канадская, элодея зубчатая) и те, которые укореняются в грунт (валиснерия спиральная, криптокорина).

Аквариум заселяют видами рыб с разными типами питания:

- фитофаги (лабео, кольчужный сом);
- зоофаги (неон, минор, конго);
- смешанного питания (барбусы, гуппии, меченосцы).

Кроме рыб, в аквариуме есть

- моллюски (физа пузырьчатая, катушка роговая, катушка белая),
- кольчатые черви (трубочник),
- ракообразные (дафнии, креветки пресноводные),
- одноклеточные (инфузория-туфелька).

Цепи питания в аквариумах короткие по такой причине: для функционирования аквариума необходимо постоянное внесение кормов человеком. Так как известно, что с одного трофического уровня на другой передается только 1% энергии, то количество трофических уровней, которые могут обеспечиваться энергией, аккумулированной в кормах, ограниченное. И потому цепи в аквариумах характеризуются наличием 2-4-х звеньев.

Примеры цепей питания:

- зеленые водоросли - кольчужный сом;
- инфузория-туфелька - физа пузырьчатая (моллюск);
- хламидомонада - инфузория-туфелька - дафния;
- зеленые водоросли - лабео;
- бактерии - дафния - неон и т.д.

Ход работы:

1. Рассмотрите картинку аквариума и его обитателей.
2. Опишите аквариум как экосистемы по параметрам.

1. Укажите факторы среды.

Биотические	Абиотические
-------------	--------------

1. Укажите компоненты экосистемы.

Продуценты	Консументы	Редуценты
------------	------------	-----------

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятиям: продуценты, консументы, редуценты.
2. Какие условия необходимо соблюдать при создании экосистемы аквариума.
3. Составьте пищевые цепи в аквариуме.
4. Какие изменения могут произойти в аквариуме, если:
  - падают прямые солнечные лучи;
  - в аквариуме обитает большое количество рыб.
  - в одну из двух банок с дафниями, при одинаковой температуре и освещённости, добавить ряску;

Сделайте вывод о последствиях изменений в экосистемах.

### Органолептическая оценка воды

Первичную (визуальную) оценку качества воды проводят, определяя ее органолептические характеристики. Эти характеристики воды определяются с помощью органов зрения (мутность, цветность) и обоняния (запах). Неудовлетворительные органолептические характеристики косвенно свидетельствуют о загрязнении воды. На правильность полученных результатов анализов влияет способ отбора проб воды и условия ее хранения.

#### 4.1 Определение запаха воды.

1. Заполните колбу водой на треть объема и закройте пробкой (рукой).
2. Взболтайте содержимое колбы.
3. Откройте колбу и осторожно, неглубоко вдыхая воздух, сразу же определите характер и интенсивность запаха. Если запах не ощущается или запах неотчетливый, испытание можно повторить, нагрев воду в колбе до температуры 60 °С (подержав колбу в горячей воде). Интенсивность запаха определите по 5-балльной системе согласно таблице 1.

Таблица 1

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности запаха
Нет	Запах не ощущается	1
Очень слабая	Запах сразу не ощущается, но обнаруживается при тщательном исследовании (при нагревании воды)	2
Слабая	Запах замечается, если обратить на него внимание	3
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	4

Отчетливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной для питья	5

Характер запаха определите по табл. 2.

Таблица 2

Запах «естественного» происхождения	Запах «искусственного» происхождения
Неотчетливый (или отсутствует)	Неотчетливый (или отсутствует)
Землистый	Нефтепродуктов (бензиновый)
Гнилостный	Хлорный
Торфяной	Уксусный
Травянистый	
Другой (укажите, какой)	Другой (укажите, какой)

#### 4.2. Определение цветности.

1. Заполните колбу на две трети части водой.
2. Определите цветность воды, рассматривая колбу сверху на белом фоне при достаточном освещении (дневном, искусственном).

Подчеркните наиболее подходящий оттенок либо заполните свободную строку в табл.3.

Таблица 3

Цветность воды
Слабо-желтоватая Светло-желтоватая Желтая Интенсивно желтая



Коричневая Красно-коричневая Другая (укажите, какая)
------------------------------------------------------------

#### 4.3. Определение мутности.

1. Заполните колбу на две трети части водой.

2. Определите мутность воды, рассматривая колбу сверху на темном фоне при достаточном боковом освещении. Выберите нужное в табл. 4

Таблица 4

Мутность воды
Прозрачная Слабомутная Мутная Очень мутная

### ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ И ВЫВОДЫ

1. Занесите полученные результаты в таблицу 5.
2. Сделайте выводы об экологическом состоянии источника, из которого была взята проба.

Таблица 5

Характеристика	Вывод (словесное описание)
Запах	
Цветность	
мутность	

#### Вывод.

Сравнить полученные результаты с величиной жесткости воды по ГОСТу и с Российской классификацией по степени жесткости.

### «Методы определения и биоморфологического анализа растений»

При определении устанавливается принадлежность растения к определенному семейству, роду и виду. Определение лучше всего проводить на свежем материале. Для этой цели, помимо растений, заложенных в гербарий, используется собранный на экскурсии букет.

Перед началом определения необходимо рассмотреть детали строения растения. Строение цветка является основным признаком при определении цветковых растений, поэтому особенно тщательно с помощью лупы или микроскопа следует разобраться в строении цветка – найти чашечку, венчик, тычинки и пестики, сосчитать их количество (до 10), установить положение завязи – верхняя, нижняя, полунижняя, отметить число плодолистиков и охарактеризовать тип гинецея. Отметить форму соцветия и тип плода. Затем перейти к рассмотрению стебля, листьев, определить способ роста стебля, тип листорасположения, форму листьев, установить характер подземных органов, строение корневой системы.

Определение растений производится с помощью определителя. В определителе имеются дихотомические таблицы. Каждая подобная таблица состоит из последовательных ступеней, имеющих порядковые номера. Эти порядковые номера помещаются с левой стороны ступеней. Каждая ступень подразделяется на две части: «тезу» и «антитезу». Теза обозначается порядковым номером, а антитеза знаком «0» или «+». В тезе и антитезе указываются характерные признаки, причем в антитезе – диаметрально противоположные тем, которые находятся в тезе: например, в тезе – «растение сухопутное», а в антитезе – «настоящее водное растение». Вначале определяется семейство, затем род и вид по соответствующим таблицам. В определителе есть указания, как определять растения, поэтому каждый начинающий определять самостоятельно может справиться с этой задачей.

#### План биоморфологического анализа цветкового растения

1. СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ – отдел, класс, порядок, семейство, род, вид.
2. ЦВЕТОК – а) окраска цветов; б) форма околоцветника (двойной, простой); в) обоеполый или однополый; г) число листьев околоцветника (пятичленный, четырехчленный, трехчленный, двухчленный); д) отсутствие околоцветника; е) расположения членов цветка (ациклическое, гемициклическое, циклическое).
3. ОКОЛОЦВЕТНИК (Р) – простой (венчикообразный или чашечкообразный), свободнолистный или сростолистный, актиноморфный или зигоморфный, число членов околоцветника.

4. ЧАШЕЧКА (Ca) – свободнолистная или сростнолистная (цилиндрическая, колокольчатая, вздутая, двугубая, чашечка с подчашием, раздельнолистная), актиноморфная или зигоморфная, число чашелистиков.

5. ВЕНЧИК (Co) – свободнолистный или сростнолистный (трубчатоколесовидный, колесовидный, двугубый, воронковидный, колокольчатый, одногубый, шлемообразный, мотыльковый, со шпорцем, язычковый, трубчатый, ложноязычковый), актиноморфный или зигоморфный; наличие и форма нектарников; форма и цвет трубки, зева, отгиба и губы; число лепестков.

6. АНДРОЦЕЙ (совокупность тычинок) (A) – свободный или сросшийся (многобратственный, однобратственный, двубратственный, двусильный, четырехсильный); наличие стаминодиев, расположение тычинок (циклическое, спирально-ациклическое); число тычинок.

7. ГИНЕЦЕЙ (совокупность плодолистиков) (G) – число плодолистиков, тип гинецея (апокарпный, ценокарпный); число пестиков; число столбиков и рылец в пестике, их длина и форма; тип завязи (верхняя, нижняя, полунижняя).

8. ФОРМУЛА ЦВЕТКА.

9. СОЦВЕТИЕ – форма соцветия, простое или сложное, ботрическое (моноподиальное) или цимозное (симподиальное) по типу ветвления соцветия.

10. ПЛОД – морфологический тип плода (сухой, сочный; листовка, орешек, боб, стручок, коробочка, ягода, тыква, яблоко и т.д.) простой или сборный; генетический тип плода (апокарпный или ценокарпный).

11. ЛИСТ – простой или сложный; форма листовой пластинки; характер расчленения листовой пластинки; край и основание листовой пластинки; черешковый или сидячий; наличие и форма прилистников, влагалища, раструба, язычка; тип листорасположения.

12. СТЕБЕЛЬ – форма стебля в пространстве (прямостоячий, стелющийся, лазающий, приподнимающийся и т.д.); форма стебля в поперечном сечении (многогранный, 2-3-4-гранный, округлый, сплюснутый, крылатый, ребристый, бороздчатый); видоизменения стебля.

13. ПОДЗЕМНЫЕ ОРГАНЫ – корень или видоизменение побега; тип корневой системы; тип метаморфоза побега (корневище, каудекс, луковица, клубень, клубнелуковица, тубероид и т.д.).

14. БИОМОРФА – жизненная форма по почке возобновления; жизненная форма по габитусу; экологическая группа по отношению к свету, влаге, почве; экобиоморфа по характеру вегетации.

15. МЕСТООБИТАНИЕ – тип фитоценоза.

16. ЗНАЧИМОСТЬ – фитоценотическое значение (доминант, содоминант, ассектатор), биологическое значение (редкое, лекарственное, ядовитое, съедобное и т.д.)

### **Сбор наземных растений**

Наземные растения собирают в сухую погоду. Растения, длительное время находившиеся под дождем, высыхают медленно и довольно часто при сушке буреют. То же относится к растениям, собранным во время росы.

Для гербария надо брать растения со всеми надземными и подземными частями, с хорошо развитыми листьями, распустившимися цветками, а иногда и с вполне сформировавшимися плодами. Наличие плодов совершенно необходимо для определения растений семейств крестоцветных, зонтичных, осоковых, многих видов сложноцветных и др., т.к. признаки их плодов являются диагностическими. Растения, у которых основные части развиваются не одновременно, собирают в два срока. Двудомные растения должны быть представлены мужскими и женскими экземплярами.

Растения, взятые для гербария, должны быть без каких-либо повреждений, причиненных грибами, насекомыми и пр.

Семена и плоды упаковывают в пакетики, лучше целлофановые. Объекты, упакованные в пакетик, можно рассматривать, не извлекая.

Споровые растения желательно собирать со спорами. При сборе цветков учитывают, что цветки, взятые до опыления, более прочны, чем экземпляры, подвергнувшиеся опылению.

Выкапывая растения, оберегают подземные органы, об этом надо помнить и при их очистке. Лучше выкапывать растения с небольшим комом земли, которую затем осторожно отряхивают и вымывают (например, мелкие растения, растущие в густом дерне).

С древесных и кустарниковых растений срезают ножом побеги с почками, цветоносные и плодоносящие побеги, ветки с типичными листьями и кусочками коры. У хвойных деревьев срезают ветки с женскими и мужскими шишками.

Вынутые из почвы растения с очищенными от земли корнями складывают в рубашки и затем в гербарную папку. В каждую рубашку помещают одно растение, если растения маленькие, можно несколько экземпляров, но одного вида. У очень крупных травянистых растений, которые нельзя целиком уложить в папку, берут части одного экземпляра – верхнюю (с генеративными органами), подземную (с частью корня или корневища), отрезки

стебля с листьями на разной высоте. Необходимо следить за тем, чтобы корни растений из рубашки не высовывались, иначе они вянут и ломаются.

Если растение не укладывается на рубашку, нельзя его верхушку сгибать дугообразно: следует надломить (но не сломать) стебель и длинные листья и уложить зигзагами. При дугообразном расположении верхних частей растения, может создаться ложное представление о характере роста растения.

Массивные подземные органы растения разрезают вдоль, по возвращении с экскурсии, обваривают кипятком. После такой обработки ткани мясистых частей мертвеют, легко отдают воду и все растение быстрее высыхает.

### **Сбор водных растений**

Нужное растение изолируют от окружающих, небольшим багром отделяют его корень от грунта, не вытягивая растение из воды, наклоняют его, подводят под него лист лощеной бумаги, расправляют на нем растение, слегка прижимают пальцами и медленно извлекают из воды. Воду осторожно сливают, отдельные части растения окончательно расправляют иглой и бумажный лист, с прилипшим к нему растением, укладывают в пресс между несколькими листами фильтровальной бумаги.

### **Оформление гербария**

Последним этапом работы по обработке собранных растений, является монтировка гербарного листа. При этом необходимо заменить рабочую этикетку постоянной. Для монтировки гербария заготавливается плотная, хорошего качества бумага, нарезанная листами установленного формата.

К гербарному листу растения пришивают нитками или лучше прикреплять узкими 3-4 мм шириной полосками бумаги. Полоски приклеивают только к бумаге и только концами, ни в коем случае не приклеивают к растению. Для небольшого маловетвистого растения достаточно 4-5 отрезков, для крупного и ветвистого - более десятка.

Заполненный гербарный лист – гербарный экземпляр – покрывают листом тонкой папиросной бумаги или калькой, верхний или левый край, которого подгибают и приклеивают к тыльной поверхности гербарного листа. В правом нижнем углу гербарного листа наклеивают этикетку, немного (до 0,5 см) отступая от того и другого края листа. Клей тонким слоем наносится на этикетку только с верхней стороны.

Вся работа по монтировке гербарных листов должна быть выполнена очень аккуратно и чисто, чтобы нигде не было клеевых или иных пятен. Все листы монтируются однотипно.

## Гербарная этикетка

1. Название учреждения
2. Семейство:
3. Род:
4. Вид:
5. Местонахождение:
6. Местообитание:
7. Дата сбора:
8. Автор сбора:
9. Автор определения:

## Основные методы учета вредителей растений

### Метод ловушек



*Световая ловушка*

Крылатых тлей и имаго злаковых мух обнаруживают с помощью ловушек соответственно желтого и зеленого цвета. Для этого в поле на подставках на определенной высоте выставляют так называемые **чашки Мерике** или другую посуду, окрашенный в соответствующий цвет и наполнен водой или фиксирующей жидкостью. Отловленных насекомых учитывают через определенные промежутки времени, чаще всего ежедневно, отфильтровывая их через ткань.

К современным перспективным методам учета летающих насекомых с положительным фототаксисом следует отнести светоловушки. Они позволяют с малыми затратами времени и средств получать объективную информацию о видовом и половом составе, сроках и динамике полета, вызревания яйцепродукции и плодовитости многих видов совок, огневков, плодоярков. Наиболее распространены светоловушки типа ЕСЛУ-3, которые вывешивают на высоте 2-2,5 м или устанавливают на специальных подставках на полях, в саду, если это технически возможно, либо непосредственно у станций учета накануне вылета бабочек (со II декады мая). Выбор насекомых проводят ежесуточно. После подсыхания бабочек их анализируют, получают показатели интенсивности лета (экз./сутки) и другие. Уловистость светоловушки зависит от установки, наличия других источников света, типа ламп, погодных условий (температура воздуха, осадки, ветер). Фиксирующая жидкость в насекомасборнике должна обеспечивать быструю гибель насекомых, улучшает их идентификацию и анализ, при этом она должна быть безопасной для работающих с биоматериалом. Летом необходимо заменять фиксирующую жидкость через 2-3 дня. Напряжение электросети для светоловушек уменьшают до 127 В, а корпус прибора и блок питания заземляют. Насекомые, которые прилетают на свет, натываются на отбивные плоскости и падают в насекомасборник.

В других странах известны и используются светоловушки, в которых насекомых убивает электрический разряд или они всасываются вентилятором. Более сложные модели позволяют почасово фиксировать вылов насекомых, проводить автоматический их подсчет. Использование светоловушек на это время недостаточное из-за отсутствия приборов.

В период массового развития лугового мотылька (80-е годы XX в.) было апробировано истребления бабочек на кострах, куда они ночью прилетали на свет.



*Феромонная ловушка*

Реакцию насекомых на запах природных или химических веществ используют в заманчивых (аттрактантных) ловушках. Приманки (аттрактанты) бывают пищевые, когда имаго насекомых прилетают на запах приманки для дополнительного питания, и половые — когда особи противоположного пола, чаще самцы, ищут друг друга для спаривания.

Для бабочек семьи совок и других давно используют ловильные корытца. Этот способ отлова насекомых в довоенные годы был рекомендован для истребления совок. Патока, является остаточным продуктом производства сахара из свеклы, в состоянии брожения достаточно активно привлекает бабочек, позволяет проводить учет относительной плотности совок (экз. на 1 корытце за ночь), определять их видовой и половой состав, сроки и динамику лета, плодовитость самок. Корытца должны быть стандартных размеров 50x30x6 см. Выставляют их в поле на подставках высотой 50 или 100 см в количестве от 5 и более на расстоянии не менее 50 м друг от друга, в в каждый наливают по 3 л жидкости. Уловистость корытцев зависит от стабильности и интенсивности брожения патоки. При высоких температурах воздуха патока загущается, дождями может разбавляться, со временем интенсивность брожения уменьшается, поэтому этот метод трудоемкий, требует определенного опыта и значительных затрат времени. Выбор насекомых и контроль брожения проводят ежедневно.

Кроме патоки, как привлекающие вещества для мух и плодовых мушек известны горчичное масло, метилгликоль, свекольный, яблочный и другие сброженные соки. Их наливают в специальные ловушки или открытые емкости.



За последние десятилетия значительное развитие получил феромонный мониторинг основных опасных вредителей: озимой и капустной совок, стеблевого мотылька, яблонной, сливовой и восточной плодожорок, картофельной моли, калифорнийской щитовки и др.. Эта технология позволяет повысить надежность мониторинга и почти в 10 раз сократить затраты на его проведение.

Значительную информацию предоставляют различные химические вещества, которые выделяют животные вследствие физиологических процессов. Химические вещества коммуникации существуют между видами (алломоны, кайромоны) и для взаимодействия между особями одного вида (феромоны). Различные группы феромонов необходимые насекомым для маркировки путей передвижения, сигналов опасности, агрегации, регулирования полового поведения и др.. В настоящее время чаще всего используют половые феромоны — вещества, выделяющие главным образом самки, хотя самцы некоторых видов насекомых имеют такую же способность. По химическому составу это смесь альдегидов, спиртов, эфирных или эпоксидных производных. Под названием «половой феромон» следует понимать вещества, которые выделяют самки определенного вида, тогда как, «половой аттрактант» — это вещество, которое тоже привлекает особей противоположного пола, но не производится организмом насекомого. Могут быть использованы феромоны живых самок или специально выделенные для них, но чаще всего — это искусственно полученные вещества.

С 80-х годов XX столетия для определения сроков и динамики лета яблонной плодожорки рекомендованные ловушки, где привлекающим агентом являются самки вредителя. Наиболее активно выделяют феромон особи, которые не спаривались, возрастом до 3-х дней с 19 до 23 часов при температуре +18-24 °С. Самок отделяют по морфологическим особенностям на стадии гусеницы, куколки или бабочки из предварительно собранного в ловчих поясах биоматериала. Этот метод широкого распространения не получил вследствие использования синтезированных феромонов.

Конструкции ловушек зависят от вида насекомых, их размера и материалов, из которых они изготовлены. Чаще используют треугольные ловушки из ламинированного картона. Фиксация бабочек происходит на вставленных в них и смазанных специальным неподсыхающим клеем «Пестификс» вкладках. Ловушки бывают также трапециевидные, плоские, цилиндрические и др.. Формы, длиной 12-18 до 62 см, картонно-бумажные, пластмассовые и металлические. Клей может быть нанесен на нижнюю плоскость ловушки или на всю ее поверхность изнутри. Источник феромонов размещают внутри. Это может быть капсула, которую открывают перед использованием или специальный адсорбент с феромоном. Видоспецифичность феромонов, если не абсолютная, то очень высока, поэтому используют рекомендованные для определенного вида типы капсул.

Установка и обслуживание ловушек довольно просты. На полевых культурах их вешивают на рельсах на высоте 0,5-1,0 м по диагонали поля, в саду или

лесополосах — на деревьях в линию по периферии северной части кроны на высоте 1,5-2,0 м.

На каждом участке размещают по 5 ловушек, в садах — одна на 2-4 га, на полевых культурах на 5-10 га на расстоянии 50-100 м друг от друга. Количество необходимых для контроля вредителя ловушек определяется местными условиями — рельефом, микроклиматом и радиусом действия ловушки, который составляет 100-150 м. Одна ловушка точно показывает динамику активности самцов на площади около 5 га. На равнинных зонах действие феромона может достигать 3-5 км. Ловушки проверяют ежедневно, бабочек вынимают пинцетом и подсчитывают. Капсулы с феромоном хранят в холодильниках и заменяют через месяц. Ловчая поверхность вкладок может забиваться чешуйками бабочек, поэтому их периодически восстанавливают.

Феромонный контроль позволяет выявлять вредителей, определять сроки развития генераций, динамику лета самцов, относительную плотность по поколениям и годам. Полученная информация полезна для оптимизации мониторинга и химической защиты. Опрыскивания против плодовых плодохорок целесообразно проводить при обычных погодных условиях через 7-14 дней после максимального попадания бабочек в ловушки, когда из большинства яиц выйдут гусеницы.

По результатам учета интенсивности отлова бабочек плодохорок в садах пользуются такими градациями:

- I — участки низкой плотности — вылавливается не более 4 бабочек на ловушку за неделю;
- II — средняя плотность — при отлове 5-10 бабочек;
- III — высокая плотность — более 10 экземпляров.

Приняты следующие пороговые величины вылова для определения необходимости опрыскивания:

- в мае — первой половине июня 5 бабочек на ловушку за неделю,
- со второй половины июня — 3 бабочки.

Интенсивность попадания самцов зависит от температурного режима. Удовлетворительно они летят при +16 °С, оптимально при +20-24 °С, с 26 °С происходит уменьшение, а с 28 °С прекращения лета.

Феромонный мониторинг широко развит в США, где контролируют около 200 вредителей, в странах Европы — 80 видов. Стоимость 1 ловушки составляет около ~50 грн./180 руб., потребность в ловушках — 100 тыс.

Объемы химической защиты могут быть сокращены благодаря феромонному мониторингу на 30-40%.

### **Метод почвенных раскопок**

Этим методом учета вредителей определяют плотность и другие показатели популяций вредителей, которые зимуют и развиваются в почве. Почву, как среду для жизнедеятельности, используют многие виды насекомых. Развитие некоторых из них

— личинок шелкоунов (проволочника), жука кузьки, жуков и других пластинчатоусых, длится здесь от 2 и более лет. Для определения состояния популяций и прогнозирования их развития на следующий год обследования почвы проводят осенью.

Весной контрольные весенние раскопки уточняют результаты, полученные осенью по наиболее динамичных видах, которые могут изменить свою плотность под действием погодных или биотических факторов. Летние раскопки проводят для детализации фенологии и вредоносности видов.

Осенью учет вредителей проводят под руководством агронома хозяйства. Для выполнения работ выделяют группу рабочих, которых инструктирует агроном перед проведением раскопок.

Для получения данных, которые можно сравнивать по годам, раскопки нужно проводить на полях типичного полевого и овощного севооборота в 25% хозяйств района с 15 сентября, начиная с бурячищ и заканчивая на посевах озимых, до 30 сентября.

На непахотных землях, многолетних травах в верхнем слое почвы обнаруживают коконы лугового мотылька. В специализированных на выращивании свеклы хозяйствах дополнительно обследуют поля свеклы в текущем году и площади под эту культуру в следующем году.

Лучше, если пробы отбирают три рабочие, послойно первый раз осматривают почву во время ее выборки из ямы и повторно при возвращении на место. Состояние почвы должно быть достаточно сыпучим. Собранных живых и погибших насекомых промывают водой, фиксируют отдельно по пробам, этикетки к ним подписывают простым карандашом, материал хранят до определения в 70% этиловом спирте или водке.

На поле выкапывают определенное количество ям заданного размера, а почву из них высыпают на брезент, синтетическую пленку т.д. и тщательно перебирают руками. Кроме ручной выборки вредителей, почву можно просеивать или промывать водой. В пробу вкладывают этикетку, в которой указывают номер пробы и поля, дату отбора пробы, название культуры.

Затем в лабораторных условиях определяют видовой состав вредителей. При необходимости пользуются специальными определителями, эталонными коллекциями и т.д.. Размеры учетной ямы зависят от экологических особенностей вредителя или комплекса видов.

Среди вредителей зерновых культур таким методом определяют численность личинок хлебной жужелицы и пластинчатоусых жуков, проволочника и ложнопроволочника, гусениц озимой совки и других подгрызающих совок. Чаще всего для выявления комплекса почвенных вредителей раскапывают ямы размером 50×50 см и глубиной 50 см, хотя больше заселен верхний слой почвы до 30 см.

Количество проб на каждом поле устанавливают в соответствии с требованиями статистической обработки показателей численности вредителей, а также в зависимости от размеров поля. Минимальное количество ям размером 0,25 м<sup>2</sup> составляет: на поле с площадью до 10 га — 8, от 10 до 50 га — 12, от 50 до 100 га — 16. Если площадь превышает 100 га, то на каждых дополнительных 50 га берут еще по 4 пробы.

Размещение ям по площади поля зависит от рельефа местности, характера окружающего ландшафта и микрорельефа. Если поле расположено далеко от природных биотопов, учетные ямы раскапывают по всей площади равномерно в шахматном порядке или по диагоналям. Непосредственное расположение лесных массивов, лесополос, лугов и т.д. определяет необходимость размещения в краевой полосе 25-50% общего количества ям. Если на поле выражены элементы микрорельефа занимают не менее 10% всей площади, то количество ям на этих участках пропорциональна их площади относительно размеров поля. Раскопки позволяют определить видовой состав, соотношение стадий, степень угрозы от основных видов.

Плотность проволочника 3-5 экз./м<sup>2</sup> и более опасна для многих культур. Относительно свекловичного долгоносика предложена такая шкала оценки угрозы:

- 1 балл — незначительная угроза, до 0,3 экз./м<sup>2</sup>, КЗ до 0,1;
- 2 балла — значительное, 0,4-0,9 экз./м<sup>2</sup>, КЗ 0,2-0,5;
- 3 балла — большая, 1-2 экз./м<sup>2</sup>, КЗ 0,6-2,0;
- 4 балла — очень большая, более 2 экз./м<sup>2</sup>, КЗ более 2-х.

Весенние контрольные раскопки проводят после подсыхания и прогревания почвы, когда появится техническая возможность для этого по методике осенних на площади не менее 10% от обследованных осенью. Основное внимание уделяют очагам вредителей. Летние (вегетационные) раскопки, как правило, не глубокие, пробы размещают так, чтобы рядок находился посередине.

Сроки проведения работ определяются задачами обследований и экологическими особенностями вредителей. Массовые раскопки с целью обследования типичных полей севооборота проводят в сентябре, уточняют их результаты в октябре. В это же время целесообразно определить численность личинок хлебной жужелицы, гусениц озимой и других подгрызающих совков. Точно учитывать проволочника, ложных проволочника и личинок пластинчатоусых жуков лучше весной, когда они поднимаются в верхние слои почвы.

Более точным методом на сухих и слабо увлажненных почвах может быть метод просеивания на почвенных ситах, имеющих последовательно меньший диаметр, или промывки на ситах или в соответствующих емкостях. Эти методы особенно трудоемкие, поэтому их применяют в отдельных случаях для выявления маленьких видов и таких, что легко повреждаются при раскопках, например, стадии вредителей

— яйцекладки, личинки младшего возраста. Отбор проб для анализа проводят буром Г.К. Пятницкого или других конструкций, или лопатой.

### Метод учетных участков

Этот метод учета вредителей применяют для определения плотности вредителей, живущих открыто, например, вредной черепашки, пъявицы, хлебных жуков, жуков хлебной жужелицы, цикадок, тлей. Учет проводят с помощью рамки соответствующей размера, которую накладывают на растения, после чего осматривают и подсчитывают вредителей.

На 100 га площади берут 16 проб, на каждые дополнительные 50 га — еще 4 пробы, размещают их равномерно в шахматном порядке или по диагоналям. Согласно экологических особенностей вредителей размещения учетных участков может быть Z-образным. Размер проб в зависимости от вида вредителя и его численности может составлять 0,1; 0,25 и 1 м.

Например, для учета вредителей взрослых клопов вредной черепашки размер учетного участка составляет 0,25 м, а в годы депрессий он может быть увеличен до 1 м<sup>2</sup>, особенно для клопов, которые перезимовали. Для хорошо заметных вредителей при небольшой их плотности площадь учетного участка может быть более 1 м<sup>2</sup>.

В отдельных случаях для выявления видового состава, сроков развития, относительной плотности видов имаго, которые передвигаются по поверхности почвы (долгоносиков, щелкунов, чернотелок, жужелиц и др.), могут быть применены **ловушки Барбера** — 0,5-литровые банки, ловчие канавки длиной от 1 до 5 м. Эти способы отлова насекомых более действенные весной во время пешего хода жуков и поиска ими растений для питания. В этот же период на чистых от сорняков полях целесообразно использовать пищевые и экологические прелести, изготовленные из дикорастущих растений общей массой около 2 кг, под которыми насекомые могут накапливаться для укрытия, а отдельные виды для питания.

Количество ловушек должно быть 1-2 на каждые 5 га, желательно не менее 10 в поле. Их осматривают ежедневно, насекомых удаляют и подсчитывают суммарно, определяют среднее число на 1 ловушку за сутки для определенной станции.

Точный учет мелких прыгающих насекомых обеспечивает **ящик Петлюка** — стационарная или раскладная усеченная пирамида, боковые стороны которой обтянуты ворсистой белой тканью. Учетная площадь ящика 0,1-0,25 м. Регулярные обследования проводятся в одни и те же часы — желательно утром, когда насекомые меньше двигаются.

Определение степени развития популяций грызунов имеет свои особенности. Учет сусликов проводят дважды в основных станциях обитания по норам «веснушках» в III декаде марта-апреля учитывают заселенность особями перезимовавших, а в конце мая-июня — молодняком, визуальным маршрутным обследованием однотипных угодий.

На каждые 200 га учитывают участок  $100 \times 100$  или  $50 \times 200$  м. До восхода солнца в ясные дни прикапывают обнаружены норы, а во второй половине дня подсчитывают число открытых и принимают их показатели плотности, выражаемое через число нор всего, в том числе жилых на 1 га.

Этот показатель может превышать фактическое число сусликов в 3-5 раз, поэтому точную плотность определяют дуговыми капканами, которые ставят возле нор, которые открылись через 3-4 часа после прикапывания и проверяют через каждые 3 часа четыре раза. Норы, у которых выловлен суслик, притаптывают, а капкан снимают.

Мышевидных грызунов (полевки и мыши) учитывают осенью (перед зимовкой), рано весной на непахотных землях, посевах озимых, многолетних травах и летом на посевах других культур. Маршрутно-колониальным способом пользуются при невысокой плотности колоний.

На каждые 200 га учитывают участок длиной не менее 500 м, ширина 2,5 или 5 м — зависит от густоты растений и возможности обнаруживать норы. Учитывают число колоний всего, в т. ч. жилых, а также нор в них — всего, в том числе жилых на 1 га. Жилыми колониями и норами считают те, что открылись после притаптывания в конце дня, учет до утра следующего дня. На учетной полосе подсчитывают все колонии, а в 10 из них без выбора определяют и число нор, которые притаптывают с повторным учетом следующего дня.

При средней плотности, когда из любого места угодья видно 1-2 колонии, учитывают участок  $100 \times 25$  м, где определяют число всех колоний, в том числе жилых. При очень высокой плотности, когда колонии сливаются, достаточно учета на площади  $10 \times 10$  м, где подсчитывают все норы, в том числе открывшиеся.

Относительный учет плотности, а также вылов грызунов для определения видового состава, плодовитости, полового соотношения проводят методом ловушколиний. Ловушки-давилки Геро от 25 шт. и более выставляют в линию через 5 м на две или более суток. Показатель плотности (%) рассчитывают по количеству отловленных на 100 ловушек в сутки.

### **Метод учетных рядков и учетных растений**

Этот метод учета вредителей подобен методу учетных участков. Разница заключается лишь в том, что вместо участков определенного размера обследуют соответствующее количество рядков длиной 0,25; 0,5 и 1 м или соответствующее количество растений или стеблей. Например, для учета плотности злаковых тлей осенью целесообразно учетной единицу иметь отрезок рядка 0,25 или 0,5 м, в зависимости от численности вредителя. Весной учетная единица для выявления тлей составляет 5 или 10 колосоносных стеблей пшеницы. Размещение и количество проб по полю такие же, как и на учетных участках.

На широкорядных посевах при учете малоподвижных форм осматривают по 5-10 растений в 20 или 10 местах поля, определяют число особей на 1 или 100 растений,

процент заселенных растений. Если известна плотность растений на поле, можно определить численность вредителей на 1 га, а также через показатель вреда от одной особи, подсчитать возможные потери урожая на этом поле. При необходимости результаты учета на рядках можно пересчитать на 1 м<sup>2</sup>. В зависимости от ширины междурядий надо учитывать соответствующую длину рядков — при ширине междурядья 10 см — 10 м, 12 см — 8 м, 40-42 см — 2,5 м. Одновременно с учетом плотности учитывают соотношение фаз онтогенеза, возрастной состав личинок.

Для некоторых видов, которые трудно подсчитать визуально, применяют **встряхивания** их из растений. Такой учет вредителей возможен для клопов, жуков, тлей на полевых культурах, долгоносиков, жуков на деревьях в саду, на ягодниках. Встряхивание может быть способом выявления многих вредителей в стадии имаго и даже личинок, энтомофагов. Эту работу проводят утром при невысоких температурах, при обследовании двигаются осторожно в сторону солнца. Под невысокие травянистые растения подставляют сачок, растение наклоняют и встряхивают. Для тлей кладут металлическую пластину 5×20 см с загнутыми краями и несколько раз быстро проводят рукой по верхушкам растений. Учет личинок и молодых клопов на зерновых колосовых культурах значительно упрощается, а качество его повышается в два раза при использовании специального экрана-собиравателя и встряхивателя-распределителя. Под деревьями и кустами размещают брезент или другой материал, на который встряхивают долгоносиков, жуков и других насекомых. Точность учета вредителей зависит от температуры воздуха, тщательности выполнения работы.

Сбор небольших насекомых с растений, особенно если это необходимо для сохранения видовых признаков или жизнеспособности насекомых, можно проводить эксгаустером или другими устройствами, которые действуют путем всасывания воздуха (полевые варианты микропылесосов).

Оценку заселенности тлями, клещами, щитовками проводят по 4-6-тибальной шкалам. Баллы или проценты таких шкал соответствуют определенному числу особей вредителя в колониях и площади растения, которую они заселяют.

Учет клещей летом на листьях яблони может быть выполнен способом отпечатков. Листья раскладывают между двумя листами фильтровальной бумаги, кладут на твердую ровную основу и прокатывают резиновым катком. Раздавленные клещи оставляют отпечатки, которые легко подсчитать.

Мониторинг вредителей в саду довольно сложный и имеет свои особенности. Здесь надо учитывать однородность условий обитания насекомых, наиболее важными факторами влияния на динамику основных видов является полнота и качество профилактических и истребительных мероприятий, возрастной, породный состав и сортимент деревьев. На 5, 10 и более модельных однотипных деревьев подсчитывают количество гнезд, зимующих на дереве или м<sup>3</sup> кроны — златогузка, боярышницы, а летом яблонной моли. На почках при распускании, на листовых и цветочных

розетках, в листьях и непосредственно на них, на годовалом приросте, двухлетних и многолетних ветвях, штамбах, цветках, завязи, плодах обнаруживают и учитывают определенное количество экземпляров, определяют процент заселенных деревьев, листьев, плодов другими вредителями. их плотность подсчитывают на дерево, м<sup>3</sup> кроны, лист, 1 погонный метр ветви и т.п..

Точная оценка фитосанитарного состояния и угрозы от вредителей возможна при условии тщательного выполнения учета осенью, контрольных весенних и регулярных летних обследований, системного анализа полученных данных.

### **Метод растительных проб**

Применяют метод растительных проб для выявления скрытых вредителей. Он отличается от метода учетных растений тем, что растения обследуют не напрямую на поле, а анализируют после их отбора. С его помощью определяют численность личинок гессенской, шведской, пшеничной и других видов мух, личинок хлебных пилильщиков, трипсов и др.. Для установления плотности внутрстебельных вредителей отбирают пробы растений, чаще всего из отрезков рядка длиной 0,25; 0,5 и 1 м, или определенное количество растений, например по 10. Анализируя отобранные растения, отгибают в них влагиалища листьев, где находятся личинки или пупарии гессенской мухи, а затем вскрывают стебель вдоль, начиная от узла кущения. Поврежденные стебли и вредителей в них подсчитывают и устанавливают среднюю плотность по видам и поврежденность растений в процентах. Плотность пшеничного трипса и других видов трипсов определяют в лабораторных условиях. Учетная проба составляет 5 или 10 колосьев, срезанных в мешочек из ткани, который плотно завязывают. В лабораторных условиях тщательно анализируют колосья, отделяя колосковые чешуйки, где находятся трипсы.

Размещение проб по полю и их количество зависят от экологических особенностей вредителя и его численности. Чаще отбирают 16-20 проб в шахматном порядке, по диагоналям поля или Z-образно.

Автоматическая выборка насекомых с отобранных растительных проб возможна с помощью фото-или термоэлектров. Принцип работы приборов основан на положительном фототаксисе насекомых и их реакции на тепло и влажность среды. Фотоэлектр представляет собой емкость со встроенным стеклянным насекомосборником, куда размещают пробу. В термоэлектре пробу постепенно нагревают электролампой накаливания или иным образом. Насекомые вследствие повышения температуры или подсыхания пробы выходят из нее и попадают в насекомосборник. Эти способы выбора насекомых используют в исследовательских целях для получения и последующего использования живых особей.



## Метод кошения энтомологических сачком



*Энтомологический сачок*

Применяют этот метод учета вредителей для выявления и учета мелких и подвижных насекомых, преимущественно теплолюбивых видов, живущих на верхушках травянистых растений. Для этого используют энтомологические сачки. Они, как правило, состоят из закрепленного на палке длиной 1 м металлического обруча диаметром 30 см, на который пришивают мешочек длиной 60 см. Он может быть из капрона, мельничного сита или бязи и иметь сферическое глухое или конусообразное с отверстием дно, со сменными мешочками насекомосборника на конце. Двигаясь по полю, исследователь делает полукруговые удары по растениям справа и слева относительно направления движения — «кошения». После каждых 5-10 взмахов сачком он анализирует насекомых на месте или высыпает их в морилку с эфиром или хлороформом для дальнейшего анализа в лаборатории.

При большой численности вредителей для их учета достаточно 50 одинарных взмахов сачком. При низкой численности количество взмахов следует увеличить до 100. Кошение делают в те часы суток, в которые насекомые наиболее активны (для большинства вредителей — это 10-12 час.), При большой скорости ветра и в облачную холодную погоду оно нецелесообразно.

Для того чтобы результаты можно было сравнивать, кошения должен проводить один человек стандартным сачком в одно и то же время суток. Сачок опускают в травостой наполовину его высоты. Один взмах должен охватывать угол в 90 °.

Объемы и частота обследований методом кошения энтомологическим сачком зависят от задач, которые необходимо решить, и экологического состояния агроценозов. Простота и оперативность метода позволяет проводить фенологические наблюдения, выявлять вредителей, определять видовой состав, соотношение фаз развития, относительную плотность.

**Метод энтомологического кошения** используют для выявления и учета имаго злаковых мух, хлебного пилильщика, цикадок, иногда злаковых тлей, вредной черепашки, хлебных жуков. Этот метод наиболее эффективен для учета всей фауны травостоя, в том числе и полезных насекомых.

Исследовательская работа на тему

**«Изучение возможности массового поражения растений города Сочи новыми видами вредителей, на примере парка санатория «Южное взморье»**

**1. Введение.**

В последние годы отмечено значительное расширение видового состава вредителей и патогенных организмов, активно заселяющих растительность города. Быстрое и довольно интенсивное проникновение новых инвазивных организмов в сельскохозяйственные угодья, лесные и городские насаждения наблюдаются в разных регионах РФ. Причины этого связаны с расширением торгово-экономических связей и возрастающим увеличением объема импорта растительных материалов на территорию нашей страны. Вместе с растениями, приобретаемыми в других странах, попадают и заселяют новые территории их вредители и болезни, ранее на них отсутствовавшие.

Особенно серьезной проблемой это становится для южного региона страны, в частности района Большого Сочи, где инвазивные виды неизменно находят для себя прекрасные условия для полной адаптации: благоприятный климат и богатую кормовую базу, определяемую широким кругом растений-хозяев.

Немаловажный фактор, выступивший в последние годы в роли стрессового для городских насаждений и оказавший непосредственное и серьезное воздействие на всю фитосанитарную обстановку в районе Большого Сочи: преобразование ландшафтов в ходе подготовки и проведения XXII Олимпийских и XI Паралимпийских зимних Игр 2014г.

Появлению новых инвазивных видов в городе, в первую очередь способствовал завоз из Европы (Италия, Испания, страны Балканского п-ва) большого количества посадочного материала декоративных растений, предназначенного для благоустройства и озеленения территории Основной Олимпийской Деревни и сопутствующего комплекса зданий и сооружений, для проведения компенсационных посадок на территории города Сочи, а также усилившиеся транспортные потоки между Сочи и равнинной частью Краснодарского края.

Основное количество новых посадок сделано в Имеретинской низменности, расположенной в Адлерском районе. Но немало и в самом Адлере. В частности, новое озеленение появилось в районе адлерского вокзала.

**Цель:** Изучить возможность массового поражения растений города Сочи новыми видами вредителей, на примере парка санатория «Южное взморье».

**Задачи:**

- изучить новые виды инвазивных вредителей растений, отмеченных в городе Сочи;

- выявить видовой состав вредителей и болезней парка санатория «Южное взморье»;
- сделать вывод о возможности полного поражения растительности города Сочи новыми видами инвазивных вредителей растений;

### **Актуальность.**

Появление новых видов вредителей и болезней растений может привести к серьезным нарушениям в структуре зеленых насаждений города. Это приведет не только к ухудшению экологической обстановки в городе, но и полностью изменит облик Сочи, где благодаря мягкому субтропическому климату произрастают уникальные растения со всего мира, давно ставшие визитной карточкой города. Кроме того, городские и санаторские парки являются одним из важнейших факторов курортного назначения Сочи. Большинство санаторных парков заложены в 50—60-х годах и имеют схожий видовой состав растений, типичный для климатических условий города. Это вечнозеленые, хвойные деревья и декоративные кустарники, которые на протяжении нескольких десятилетий показали свою устойчивость к воздействию внешних факторов.

Своевременное выявление вредителей и проведение профилактических мероприятий против их распространения поможет сохранить зеленые насаждения города.

**Объектом** исследования является растительность парка санатория «Южное взморье», где видовой состав растений типичен для города Сочи, все растения взрослые и в течение десятилетий своего стабильного развития выработали устойчивость ко многим внешним воздействиям, посадки новых растений не проводились.

## **2. Литературный обзор.**

### **2.1. Новые виды инвазивных вредителей, отмеченные в городе Сочи.**

Анализ появления новых видов вредных организмов растений на территории города Сочи описаны в работах ФГБУ «Сочинский национальный парк» [1] и ФГБНУ ВНИИЦиСК [4] [5].

Ширяева Н. В. в своей работе «Инвентаризация видового состава патогенных организмов растений сочинского «Дендрария» с целью сохранения уникальной коллекции парка» [1] выделяет новые инвазивные виды вредителей, успешно адаптировавшихся на Черноморском побережье России в 3 категории:

#### **Категория А**

Виды, на настоящий момент известные, занесенные в Список адвентивных (инвазионных) растительноядных насекомых на территории России (В.Ю. Масляков, С.С. Ижевский, 2010) и отмечавшиеся ранее на территории Черноморского побережья России, в частности, Сочи.

1. Японская восковая ложнощитовка *Ceroplastes japonicus* Green.
2. Цитрусовая восковая ложнощитовка *Ceroplastes sinensis* Guer.

3. Мягкая ложнощитовка *Coccus hesperidum* L.
4. Маслиновая ложнощитовка *Seissetia olea* Oliv.
5. Пальмовая щитовка *Diaspis boisduvalii* Sign.
6. Пальмовая щитовка *Diaspis boisduvalii* Sign.
7. Бересклетовая щитовка *Unaspis evonymi* Comst.
8. Чёрный бамбуковый червец *Antonina crawi* Chll.
9. Бамбуковая пушистая щитовка *Kuwanaspis howardi* Cooley
10. Продолговатая (чайная) подушечница *Chloropulvinaria floccifera* Westw.
11. Тепличный (оранжерейный) трипс *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche.
12. Австралийский желобчатый червец *Iceria purchasi* Mask.

### **Категория Б**

Известные для Европейской части России виды, включенные в упомянутый выше Список, но не отмечавшиеся ранее на территории Черноморского побережья России

1. Американская белая бабочка *Hyphantria cunea* Druru
2. Западный цветочный (калифорнийский трипс) *Frankliniella occidentalis* Pergande.
3. Платановый клоп-кружевница *Corythucha ciliata* (Say)
4. Цикадка-бабочка японская *Ricania japonica* Melichar. (инвазивный вид, освоивший район Сочи и давший в 2013 г. вспышку массового размножения на обширном круге кормовых растений)
5. Пекановая листовая филлоксера *Xerophylla notabilis* Perg.
6. Цитрусовая, или пушистая подушечница *Chloropulvinaria aurantii* Ckll.

### **Категория В**

Новые для территории Европейской части России инвазивные виды, не включенные в Список, не отмечавшиеся ранее, но появившиеся в настоящее время на Черноморском побережье России.

1. Самшитовая огнёвка *Cydalima perspectalis* Walker = *Glyphodes perspectalis* Walker (Lepidoptera, Crambidae)
2. Тля *Macrosiphum liriiodendri* Monell.
3. Цикадка белая (меткальфа), или цитрусовая *Metcalfa pruinosa* Say (Hemiptera, Flatidae) :
4. Робиниевая верхнесторонняя минирующая моль, или белоакациевая паректопа *Parectopa robinella* Clem. (Lepidoptera, Gracillariidae).
5. Белоакациевая листовая галлица *Obolodiplosis robiniae* Haldeman (Diptera, Cecidomyiidae).
6. Офелимус Маскела (*Ophelimus maskelli* Ashmead)
7. Эвкалиптовая хальцида (*Leptocybe invasa* Fisher & LaSalle)
8. Эвкалиптовая листоблошка (*Glycaspis brimblecombei* Moor).

### **2.2. Инвазивные виды вредителей. Вред и вредоносность.**

1. **Эвкалиптовая листоблошка (*Glycaspis brimblecombei* Moor).**

Высасывает соки, приводит к ослаблению, дефолиации. Падь, которую вырабатывают *G. brimblecombei* практически полностью покрывает листовую пластинку, затвердевает на воздухе, на ней отмечается заселение сажистыми грибами. Повреждения фитофагом приводит к усыханию листьев, поражению чернью, преждевременной дефолиации, ослаблению растений. Потеря декоративности.

## **2. Эвкалиптовая хальцида (*Leptocybe invasa* Fisher & LaSalle).**

При питании вводят в растительные ткани выделения слюнных желез, которые содержат биологически активные вещества, вызывающие гиперплазию и гипертрофию тканей, в результате чего образуются патологические новообразования - типичные шарообразные тератоморфы на центральных жилках листьев, черешках и побегах эвкалипта по очертанию кроны – на концах растущих молодых побегов и вершине деревьев. Израстание растительной ткани приводит к усыханию листьев, уничтожению камбия, ослаблению деревьев, гибели.

## **3. Офелимус Маскелла (*Ophelimus maskelli* Ashmead).**

Агрессивный фитофаг-галообразователь, число поврежденных листьев агрегируется на нижнем ярусе ветвей эвкалипта. Приводит к усыханию листьев, преждевременной дефолиации, потери декоративности. Вызывает проблемы со здоровьем у людей. Из известных мер борьбы: зеленые клеевые ловушки.

## **4. Самшитовая огнёвка (*Cydalima perspectalis* Walker).**

В 2007 г. вид был внесен в список особо опасных видов вредителей в Европе (EPPO Alert List).

Самшитовая огневка наносит огромный вред самшитовым деревьям. Жизнедеятельность вредителя самым тесным образом связана с этим растением, так как его листья являются основным источником пищи насекомого. В результате поселения в самшитовых рощах огневки растения начинают стремительно усыхать, портиться и даже погибать. Выгрызая значительный объем листового покрова дерева, насекомое разрушает целостность кроны. Из-за этого нарушаются процессы обмена питательных веществ растения и происходит серьезный сбой в фотосинтезе. Этот фактор неблагоприятно сказывается и на других культурах, произрастающих на одной территории с самшитом.

## **5. Продолговатая подушечница (*Chloropulvinaria floccifera* Westw.)**

Продолговатая подушечница, или пульвинария,— вид ложнощитовки; самка имеет удлинено-овальное тело (до 4 мм длины) желтовато-серой окраски. Одна самка пульвинарии откладывает до 1600 яиц, из которых через 10—12 дней отрождаются личинки. Они быстро распространяются по кусту, а затем ветром, людьми и птицами легко разносятся по всей плантации. Зимуют личинки на листьях и побегах.

Вредитель, питается на листьях, ветках и стволах с тонкой корой. Располагаются чаще всего вдоль центральной жилки листа, на молодых побегах и иногда даже на плодах. Личинки и самки вызывают появление на листьях желтоватых

пятен. Сильное заражение растений приводит к потере листьев, уменьшению прироста, засыханию веток, угнетению растений. Замечено также, что на выделениях продолговатой подушечницы размножается сажистый грибок, который заметно снижает сбор листа и ухудшает его качество.

#### **6. Дубовая листовая филлоксера (*Phylloxera coccinea* von Heyden).**

Дубовая филлоксера вызывает задержку роста дуба, нарушают нормальное развитие кроны и ослабляют деревья. Половое поколение желтоватого цвета и отличается малыми размерами (около 0,5 мм длиной); оплодотворенные самки откладывают зимние яйца на коре дубов, выходящие из яиц бескрылые партеногенетические самки сперва желтоватого цвета, потом бурые, длиной 0,25 мм; вследствие сосания этих тлей на листьях дуба появляются характерные желтые пятна. После целого ряда таких бескрылых поколений к концу лета появляются крылатые самки-плодоноски красного цвета, с бурой грудью и сероватыми крыльями, длиной около 1 мм; они откладывают на коре дуба яйца, из которых выходит половое поколение.

#### **7. Щитовки, ложнощитовки.**

Вред (и его внешние проявления), который наносят щитовки, очень похож вне зависимости от вида этого вредителя. Щитовка присасывается к листу, и на этом месте начинает появляться желтое пятнышко, которое начинает постепенно увеличиваться – щитовка пьет сок растения. Со временем лист желтеет полностью, скручивается и отваливается. Рост растения замедляется, листья опадают, после чего растение начинает усыхать и погибает. Щитовка поражает не только листья, но и плоды цитрусовых растений.

Общий характерный щитовкам признак – наличие защитных щитков. Ложнощитовки выделяются отсутствием щитка, но вред наносят такой же. Питаются щитовки, высасывая сок из листьев растений, поэтому относятся к сосущим вредителям. Основная опасность заключается в том, что расселяются личинки по всему растению буквально через несколько часов после появления их из яиц, и сразу приступают к трапезе. Представители разных видов отличаются только цветом щитка и размерами самой особи. Щиток взрослой самки темно- или красно-коричневого цвета, имеет форму круга и в диаметре достигает двух миллиметров. Самцы мельче, а щиток слегка вытянутый.

##### **7.1. Мягкая ложнощитовка (*Coccus hesperidum* L.)**

Мягкая ложнощитовка самый частый гость квартир и теплиц. Поражает большинство комнатных растений – ароидные, орхидные, цитрусовые, папоротники, пальмы, бегониевые, и многие другие. Первый признак поражения - сахаристые выделения на листьях и брызги липкой жидкости на оконных стеклах в непосредственной близости от растений.

##### **7.2. Маслиная ложнощитовка (*Saissetia hemisphaerica* Targ.)**

Встречается также на лавровишне, гранатах, цитрусовых, , инжире, чайному кусту, лавру, мирте, гибискусу и др. Полушаровидная ложнощитовка. Тело самки широкоовальное, выпуклое, полушаровидной формы, тёмнокоричневое, у некоторых на спине - неясно выраженный рисунок в виде буквы Н. Длина тела около 4 мм, ширина - 2 мм.

### **7.3. Сосновая щитовка (*Leucaspis pusilla* Low.)**

Насекомое отряда Равнокрылые. Личинки и самки повреждают хвою сосен, что может вызвать ее опадение и засыхание деревьев.

### **7.4. Японская восковая ложнощитовка (*Ceroplastes japonicus* Green)**

Насекомое семейства ложнощитовок, карантинный вредитель. Распространена в Грузии и Краснодарском крае. Повреждает лавр, хурму, фейхоа, цитрусовые, может размножаться и вредить на боярышнике, яблоне, груше, вишне, кизиле и других культурах. Заселенные растения отстают в росте, не образуя новых побегов, листья на них опадают. На сладких выделениях поселяются сажистые грибы, что резко снижает фотосинтез и ухудшает товарное качество плодов цитрусовых и листьев лавра. В течение года дает одно поколение. Зимуют оплодотворенные самки и личинки старшего возраста. Плодовитость в значительной степени зависит от кормового растения и может превышать 2000 яиц.

## **8. Мучнистый червец (*Pseudococcus maritimus* Ehrhorn).**

Сосущее насекомое размером 3,5-5 мм. Это одна из самых опасных для наших комнатных и оранжерейных растений тлей. Селится преимущественно в листовых пазухах, образует скопления на молодых побегах, а при более серьезном поражении - и на листьях растений. Самки червцов откладывают до 2000 яиц в белые ватообразные пушистые выделения на нижней стороне и в пазухах листьев, вдоль жилок. Могут выделять липкую жидкость - падь, на которой развивается сажистый грибок, загрязняющий растения. Защищенные пухом яйца не боятся воды. Личинки расселяются по растению, могут поселиться у корневой шейки и даже на корнях. Насекомые сохраняют подвижность всю жизнь.

## **9. Оранжерейный (тепличный) трипс (*Heliothrips haemorrhoidalis* Bouché).**

Это мелкое насекомое длиной 1,3—1,4 мм, черно-бурого цвета, с оранжево-красным брюшком и светло-желтыми ножками и усиками. В течение года трипс дает несколько поколений. Взрослые трипсы и их личинки питаются соком растений, поселяясь колониями, главным образом на нижней стороне листьев. Листья желтеют, приобретают серебристый оттенок, покрываются выделениями трипсов и принимают неприятный вид. Повреждает трипс многие растения.

## **10. Белая или цитрусовая цикадка (металькафа) (*Metcalfa pruinosa* Say).**

Личинки или нимфы цитрусовой цикадки начинают появляться во второй половине мая. Иногда на растениях можно увидеть белый пушистый налет, напоминающий вату – это и есть личинки. Именно нимфы приносят основной ущерб сельскохозяйственным растениям. Личинки металькафы не только высасывают из

растений сок, ослабляя их иммунитет и замедляя процесс фотосинтеза, но и являются разносчиками вирусных заболеваний. Стоит отметить, что в «рацион» насекомого входят более 300 различных видов растений, начиная от фруктовых деревьев и заканчивая злаками. Их часто встречаются на малине, вишне, крыжовнике, сливе, винограде и других культурах.

### **11. Цикадка японская (*Ricania japonica* Melichar).**

Цикадки тесно сидят на побегах и, если их не тревожить, сосут соки растения на одном месте в течение нескольких дней, образуется темное пятно. Если насекомых потревожить, они резко прыгают и быстро разлетаются в разные стороны. Летают цикадки на небольшие расстояния и сразу же рассаживаются на другие

Излюбленное кормовое растение - ежевика, но встречается также на других культурах. Повреждает цитрусовые, виноград, шелковицу, яблоню... Один из наиболее массовых видов вредителей растений на Черноморском побережье Кавказа. Самки откладывают яйца под кору, в молодые стебли растений. Зимуют яйца.

### **12. Какопсилла (*Cacopsilla pulchella* Löw).**

Вид родиной из Западного Средиземноморья. Вредитель повреждает только церцис, высасывая соки, ослабляя и приводя к усыханию растений. Обильное выделение экскрементов (пади) приводит к развитию черни (сажистых грибов) и потере декоративности растениями. Биология вида в настоящее время изучается, не исключено, что вредитель сможет развиваться на территории Сочи более чем в одном поколении в течение года.

## **3. Характерные признаки повреждений, наносимые растениям насекомыми и клещами.**

Растительные клещи повреждают практически все части растения, нанося им часто характерные повреждения, по которым можно определить вредителя. Тип повреждения зависит от типа ротовых органов (грызущих или колюще-сосущих), от поврежденной части растения (почки соцветия, листья, побеги, ствол, кора и т.п.), от ферментов, которые выделяют личинки при питании и вызывают раздражение тканей растения и возникновение уродливых форм.

Различают следующие основные типы повреждений:

1. **Скелетирование.** Мелкие насекомые выгрызают мягкие ткани листа, оставляя нетронутыми сеть жилок. Скелетирование может быть *односторонним* и *двухсторонним*. В первом случае повреждение заметно лишь с одной стороны листовой пластинки, во втором – отверстия сквозные (калиновый листоед, вишневый слизистый пилильщик).

2. **Объедание.** Оно может быть *частичным* и *полным*. В первом случае сохраняется конфигурация листа, во втором – остается от листа срединная жилка или же только черешок.



3. **Выгрызание.** Прогрызание в листовой пластинке дырок, размер которых зависит от величины вредителя *мелкие* – черемуховый листоед, калиновый листоед, *крупные* – жуки тополевого большого усача.

4. **Вырезы определенной формы.** Наносятся, как правило, взрослыми насекомыми, расположенными с края листа, имеют форму “бухточек” – листовые долгоносики, овалов или окружностей – пчела-листорез.

5. **Минирование.** Мелкие насекомые выгрызают внутренние части листовой пластинки или хвоинки, оставляя нетронутым эпидермис. Иногда мина может располагаться лишь в эпидермисе листа. Мина может быть *односторонней* или *двухсторонней*. Односторонняя мина располагается с верхней стороны листа, двухсторонняя мина хорошо заметна с двух сторон листа, на просвет в ней видны личинки насекомых и часто их экскременты.

6. **Свертывание листьев.** Оно может осуществляться одним насекомым имаго или личинкой, либо группой личинок. В первом случае закручивается лист, или часть листа, вырезанная определенным образом и склеенная в нескольких местах паутиной (листовертки, трубковерты). Во втором случае личинки оплетают паутиной листья, побеги, делая из них гнезда с помощью выделяемой паутины. При сильном повреждении стволы также могут оплетаться паутиной (горностаевые моли, боярышница).

7. **Изменение окраски листьев.** Побледнение, пожелтение, покраснение и т.д. происходит в местах питания насекомых с колюще-сосущим ротовым аппаратом (тли, листоблошки, цикады, трипсы).

8. **Скручивание листьев** вследствие питания на них тлей.

9. **Засыхание побегов** вследствие внедрения внутрь них насекомых (дубовая побеговая моль, побеговьюны на сосне) или поселения на них кокцид (бересклетовая щитовка, полушаровидная ложнощитовка).

10. **Появление патологических новообразований:** галлов, уродств (тератозов). Галлы могут быть *однокамерные*, содержащие внутри лишь одну личинку и *многокамерные*, содержащие более 100 личинок. На декоративных растениях галлы могут быть на всех частях растения: листьях, почках, цветках, побегах, корнях и т.д.

#### **4. Основные типы болезней, вызываемые патогенными организмами.**

Наиболее часто встречаемые болезни деревьев и кустарников Северного Кавказа описаны в работе Т. Д. Гаршиной «Болезни деревьев и кустарников Северного Кавказа» [2].

1. **Гниль.** Вызывается грибами или бактериями. Характеризуется резкими нарушениями структуры и распадом тканей пораженных органов растений. Поражаются плоды, семена, луковицы, корни, стволы и т.д. В зависимости от состава растительной ткани, характера воздействия на нее ферментов возбудителя и др. возникают *мягкие* (гниль плодов) или *твердые* (гниль древесины), *мокрые* (бактериальная гниль луковиц) или *сухие* (гнили желудей) гнили. На стволах

различают белую (опенок), пеструю (сосновая губка) и бурую (окаймленный трутовик) гниль.

2. **Рак.** Вызывается грибами или бактериями на корнях, стволах, ветвях. Этим термином обозначают болезни, характеризующиеся развитием тканевых новообразований: *наростов* (опухолей), образующихся в результате усиленного деления или разрастания клеток; *незарастающих язв*, окруженных наплывами (нектриевый рак); *смолоточащих ран* и т.д.

3. **Ржавчина** – разнообразные болезни, вызываемые ржавчинными грибами. В типичных случаях образуются пустулы – скопления ярко-оранжевых или темно-бурых спор, выступающих наружу через разрывы покровных тканей: эпидермиса и кутикулы листьев, коры стволов и ветвей.

4. **Вилт.** Тип сосудистых заболеваний, связанных с поражением проводящей системы и проявляющихся в увядании (усыхании) растения или его части. От неинфекционного усыхания отличается по потемнению сосудов на поперечном срезе стеблей и ветвей.

5. **Шютте.** Болезни хвой, вызываемые различными видами грибов и проявляющиеся в изменении цвета отмирании и осыпании хвой. От неинфекционного опадения хвой отличается наличием спороношений возбудителя на хвое.

6. **Мучнистая роса** проявляется в образовании сначала паутинистого, затем войлочного беловатого или сероватого налета на поверхности листьев пораженных растений вследствие поражения грибами. При массовом размножении из-за обилия спор лист кажется присыпанным мукой.

7. **Мумификация.** Болезни, при которых мицелий возбудителя, активно разрастаясь в тканях хозяина, приводит к образованию плотного черного образования, т.н. «мумии», или склероциальной стромы, состоящей из остатков тканей растения и мицелия гриба. Чаще всего поражаются плоды и семена, реже – отдельные части листьев.

8. **Парша.** Поражаются покровные ткани растений (листья, плоды, побеги), сопровождающиеся образованием пятен, растрескиванием и струпьевидным шелушением пораженных участков. Вызывается грибами. Встречается на плодовых деревьях, растениях сем. ивовые, картофеле.

9. **Некроз** – характеризуется изменением цвета коры, ее расслоение и отмиранием, образованием на пораженных участках грибных спороношений.

10. **Ведьмина метла.** Множество тесно скученных тонких побегов, образовавшихся на небольшом отрезке ветви в результате нарушения фенологии растения и его ростовых процессов под влиянием патогенна. Возникают при поражении грибами и вирусами.

11. **Деформация** – нарушение формы того или иного органа растения. Обусловлены неравномерным ростом пораженных тканей. Вызывается грибами и вирусами. Деформации листьев проявляются в виде курчавости, пузырчатости,

нитевидности, морщинистости. На цветках может проявляться в виде махровости, непомерного развития или недоразвитости цветка. Деформации побегов: искривления, утолщения и т.д.

12. **Пятнистости** проявляются в виде отмирания отдельных участков листьев (реже плодов и молодых побегов), сопровождаемого изменением окраски, структуры, а при грибных поражениях – появлением спороношения возбудителя. По цвету пятнистости разделяют на белые, серые, черные, бурые, кремовые и т.д.; по структуре – на плоские, выпуклые, дырчатые. Возбудители: грибы, бактерии, вирусы, абиотические факторы.

13. **Мозаика** – неравномерная окраска листьев, чередование темно-зеленых и более светлых участков вследствие поражения вирусами или недостатка элементов питания.

14. **Плесень** – образование на поверхности пораженных органов порошащих или паутинистых налетов с обильным спороношением: черные, белые, серые, зеленые, розовые и др. (в зависимости от цвета спор гриба).

15. **Чернь** – это налет черного цвета на поверхности листьев и побегов, вызываемый грибами (мицелий и споры). Грибы развиваются за счет сладких выделений тлей и других сосущих.

16. **Ожог** – внезапное отмирание и почернение цветков и побегов, почернение и свертывание листьев, пузырение и растрескивание коры, дерево выглядит как опаленное огнем. Вызываются грибами и бактериями, абиотическими факторами.

## **5. Ход работы.**

Парк санатория «Южное взморье» входит в число лучших санаторских парков города Сочи, отличающихся богатым видовым разнообразием растений. Площадь парка 11,5 га, возраст 52 года, расположен в 2 км от аэропорта и железнодорожного вокзала, где проводились массовые посадки новых растений, в период олимпийского строительства.

Исследования фитосанитарного состояния растений проводилось несколько раз в течение 2015 года – зимой, весной, летом и осенью.

Для удобства обследования территория парка была нами условно поделена на участки. Осматривались растения на каждом участке, при обнаружении заболеваний и вредителей данные заносились в учетную ведомость. С поврежденных растений брались пораженные части, для последующего определения в лабораторных условиях [3, 6]. После каждого обследования данные передавались агроному санатория для принятия мер.

### **5.1. Результаты обследования на наличие вредителей.**

**Из категории А** нами были выявлены 10 вредителей.

Олеандры у корпуса № 3 повреждены *мягкой щитовкой* (*Coccus hesperidum* L.), вредитель присутствовал в парке в течение года.

С августа на ветвях олеандра в районе корпусов №2 и №3 выявлена *маслинная ложнощитовка*.

А также на листьях олеандра в августе обнаружена *продолговатая подушечница*. Личинки и самки подушечницы вызывают появление обильной черни. Сильное заражение растений приводит к потере листьев, уменьшению прироста, засыханию веток, угнетению растений.

В апреле на листьях смолосемянника обнаружен *мучнистый червец или псевдококциды (Pseudococcus maritimus Ehrhorn)*. Для этого вредителя характерно высасывать соки и необходимые для растений белковые и минеральные соединения. Мучнистый налет, окутывающий колонии, делают этих насекомых заметными на органах растений. Существуют и другие признаки заражения - липкие сахаристые выделения. Нередко на этой углеводной массе поселяется микроскопический сажистый грибок — чернь.

*Японская восковая ложнощитовка (Ceroplastes japonicus Green)* обнаружена апреле на листьях эриоботрии японской около корпуса №3.

На сосне черной, произрастающей вдоль ограды, отделяющей парк от ул. Ленина, отмечалась *сосновая щитовка (Leucaspis pusilla Low.)* на протяжении всего исследования.

В октябре на единичных экземплярах финика канарского обнаружена *пальмовая щитовка (Diaspis boisduvalii Sign)*.

Первый признак поражения щитовками и ложнощитовками - сахаристые выделения на листьях. Вред, который наносят щитовки, очень похож вне зависимости от вида этого вредителя. Насекомое присасывается к листу, и на этом месте начинает появляться желтое пятнышко, которое постепенно увеличивается – щитовка пьет сок растения. Со временем лист желтеет полностью, скручивается и отваливается.

В мае обнаружен *тепличный трипс (Heliothrips haemorrhoidalis Bouché)* на листьях земляничника крупноплодного и калины лавровой. Взрослые трипсы и их личинки питаются соком растений, поселяясь колониями на нижней стороне листьев. Листья желтеют, приобретают серебристый оттенок, покрываются выделениями трипсов и принимают неприятный вид.

Обследование пальм на предмет заселения *пальмовым мотыльком (Paysandisia archon Burmeister)* и *пальмовым долгоносиком (Rhynchophorus ferrugineus Oliv.)* показало отсутствие признаков повреждения.

Дубы Гартвиса у административного корпуса повреждены *дубовой листовой филлоксерой (Phylloxera coccinea von Heyden)*. Это мелкое насекомое из семейства филлоксеры. Вредитель, как правило, вызывает задержку роста дуба, нарушает нормальное развитие кроны и ослабляют деревья. На листьях образуются галлы, листовые пластинки деформируются и опадают, однако их повреждение не сказывается на плодах.

## Из категории Б

На декоративных кустарниках и древесных растениях отмечено заселение сосущими вредителями, такими как *японская цикадка-бабочка* (*Ricania japonica* Melichar) и *белая цикадка* (*Metcalfa prunosa* Say). Личинки высасывают из растений сок, ослабляя их иммунитет и замедляя процесс фотосинтеза, а также являются разносчиками вирусных заболеваний. На месте повреждений цикадками остаются белёсые пятна.

## Из категории В обнаружены 5 вредителей.

Сильно поражены деревья эвкалипта, на них были обнаружены повреждения *офелимусом Маскела* (*Ophelimus maskelli* Ashmead), *эвкалиптовой хальцидой* (*Leptocybe invasa* Fisher & LaSalle) и *эвкалиптовой листоблошкой* (*Glycaspis brimblecombei* Moor).

*Офелимус* образует на листьях эвкалипта двусторонние округлые галлы. Приводит к усыханию листвы, преждевременной дефолиации и потере декоративности.

*Эвкалиптовая хальцида*. При питании вводит в растительные ткани биологически активные вещества, вызывающие патологические новообразования на центральных жилках листьев, черешках и побегах эвкалипта. Израстание растительной ткани приводит к усыханию листвы, уничтожению камбия, ослаблению деревьев, гибели.

Характерным признаком присутствия *эвкалиптовой листоблошки* являются листья, покрытые падью и усеянные белыми коническими образованиями – так нимфы вредителя питаются на листьях эвкалипта, находясь под защитой предварительно выстроенного ими из воска и сахаров конуса, называемого лерпа. Падь, которую вырабатывают эти насекомые, практически полностью покрывает листовую пластинку, на воздухе быстро затвердевает, на ней отмечается заселение сажистыми грибами. Повреждения фитофагом приводит к усыханию листьев, поражением чернью, преждевременной дефолиации и гибели растений. В июле отмечался обильный листопад эвкалипта, оголивший кроны примерно на 50%.

Обследование самшита вечнозеленого на предмет заселения *самшитовой огневкой* (*Cydalima perspectalis* Walker) показало присутствие вредителя в районе корпуса №3 и коттеджей. В мае была отмечена стадия куколки и вылет бабочек, следующее поколение вредителя развивалось в июле, но сотрудниками санатория были предприняты оперативные меры по защите растений, поэтому серьезных повреждений самшита удалось избежать. В сентябре были отмечены незначительные количества новых повреждений листьев.

Объедая листья, насекомое разрушает целостность кроны. Из-за этого нарушаются процессы обмена питательных веществ растения и происходит серьезный сбой в фотосинтезе. Этот вредитель уже нанёс огромный ущерб самшитовым насаждениям города Сочи.

На церцисе китайском отмечен новый для региона вредитель – *какосилла* (*Cacopsilla pulchella* Löw). Вредитель повреждает только церцис, высасывая соки, ослабляя и приводя к усыханию растений. Обильное выделение экскрементов приводит к развитию черни и потере декоративности растениями.

## 5.2. Результаты обследования на наличие грибковых и бактериальных заболеваний

Изучая фитосанитарное состояние парка, помимо насекомых нами были обнаружены грибные и бактериальные заболевания. Наиболее часто встречаемые болезни деревьев и кустарников Северного Кавказа описаны в работе Т.Д. Гаршиной «Болезни деревьев и кустарников Северного Кавказа» [2].

На олеандрах, растущих в районе корпусов 5 и 2, зарегистрирована белая пятнистость листьев, вызываемая грибом *Septoria oleandrina* Sacc., и бактериальный рак побегов, вызываемый *Pseudomonas savastanovi* var. *nerii* C.O. Sm.

На лавровишне отмечена бурая дырчатая пятнистость листьев, вызываемая грибом *Stigmatea nicholsonii* Cooke. В процессе развития болезни пятна окружаются слоем пробковой ткани и вываливаются, оставляя на листе ощущение округлых погрызов.

На сосне желтой (у служебной парковки) и сосне черной (между корпусом № 1 и морем) отмечено *шютте* хвои (возбудитель – *Lophodermium pinastri*), которое приводит к усыханию и опадению хвои.

На розах обнаружена черная пятнистость в средней степени развития. Возбудитель черной пятнистости – гриб *Marssonina rosae* (Lib.), покрывающий листья и стебли розы черными пятнами, которых может быть одно или несколько, причем они часто сливаются.

На абрикосе (в районе кортов) отмечена бурая дырчатая пятнистость листьев, вызываемая грибом *Clasterosporium carpophilum* Aderh.

Обнаружен рак побегов в виде разрастания почек на форзиции. Выявлена вирусная пятнистость на юкке.

Обнаружена *мучнистая роса* (возбудители – представители порядка Erysiphales) – грибное заболевание, образующее белый налет на побегах и листьях, угнетение роста у разных видов роз, лагерстремии индийской, аканта мягчайшего и др. Следует отметить, что все виды мучнисторосных грибов – облигатные узкоспециализированные паразиты, т.е. могут развиваться только на живых растениях определенного вида. Т.е. мучнистая роса розы не перейдет на лагерстремию и т.п.

Высокая степень поражения или повреждения была отмечена на эвкалипте (инвазивные виды вредителей), лагерстремии (мучнистая роса), аканте (мучнистая роса), олеандрах (маслиная ложнощитовка), соснах (обыкновенная сосновая щитовка, шютте). На остальных растениях степень зараженности можно характеризовать как умеренную.

Положение осложняется тем, что парк находится в 1-ой санитарной зоне, где нельзя проводить химическую обработку растений. Кроме этого, в санатории «Южное взморье» всегда много отдыхающих, и парк так же служит средством благоприятного воздействия на здоровье человека. В условиях таких ограничений и нашествия инвазивных вредителей довольно сложно сохранить парковые насаждения без обработки химическими препаратами. Руководство санатория в течение лета неоднократно использовало биологические препараты.

## **6. Выводы.**

1. Степень поражения растений парка инвазивными видами насекомых и другими патологическими организмами довольно высока, но их распространение контролируется агрономической службой санатория, что подтверждается результатами ежемесячных наблюдений.

2. Наиболее неблагоприятные прогнозы можно сделать по состоянию эвкалипта. Это огромные деревья, более 30 м высотой. Степень зараженности очень велика, а проведение обработки затруднено из-за невозможности подъезда к растениям и высоты кроны.

3. Регулярное и своевременное (исходя из фаз развития вредных организмов) проведение защитных мероприятий может помочь в сохранении и спасении парковых насаждений.

4. Учитывая агрессивный характер и высокую скорость распространения инвазивных видов вредителей, необходим ежемесячный круглогодичный контроль за насаждениями парка, а также состоянием растений, произрастающих на прилегающей к парку территории.

5. Учитывая типичность видового состава растений парка, с большой вероятностью можно предположить, что поражение инвайдерами в скором времени грозит всем зеленым насаждениям города.

6. Сложившаяся на территории Сочи обстановка с распространением вредоносных инвайдеров говорит о недопустимости пренебрежения элементарными правилами при переносе растений из одной зоны в другую. Никакая область человеческой деятельности не терпит дилетантства, в конечном итоге все ошибки сказываются на здоровье человека и качестве его жизни.

## **7. Информационные источники.**

1. Ширяева Н. В., Инвентаризация видового состава патогенных организмов растений сочинского «Дендрария» с целью сохранения уникальной коллекции парка, Сборник материалов I Всероссийской научно-практической конференции Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий. (г. Сочи, 2-4 декабря 2014 г.), ГБУ КК «Природный орнитологический парк в Имеретинской низменности». Сочи, 2014 -238 с.

2. Гаршина Т. Д. Болезни деревьев и кустарников Северного Кавказа, Сочи, 2003. – 130 с.

3. Вредные членистоногие и микофлора коллекционных растений Сочинского «Дендрария» (на 1 января 1997 года), Справочник, г. Сочи, НИИ ГОРЛЕСЭКОЛ, 1998. - 60 с.

4. Карпун Н.Н., Игнатова Е.А., Журавлева Е.Н. Новые виды вредителей декоративных древесных растений во влажных субтропиках Краснодарского края // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, 2015. – Вып. 211. – С. 187-203.

5 Карпун Н.Н., Айба Л.Я., Журавлева Е.Н., Игнатова Е.А., Шинкуба М.Ш. Руководство по определению новых видов вредителей декоративных древесных растений на Черноморском побережье Кавказа. – Сочи-Сухум, 2015. – 78 с.

6. Карпун Н.Н. Защита растений. Методика обследования насаждений. Методические указания к проведению летней учебной практики для студентов специальности 250203 «Садово-парковое и ландшафтное строительство». – Сочи, 2009. – 49 с.

7. Масляков В.Ю., Ижевский С.С. Адвентивные (инвазионные) растительноядные насекомые на территории России. М.: ИГРАН. 2010. 124 с.



Календарно-учебный график

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов			Дата проведения занятия	Время проведения занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
		Часов	Теория	Практи					
1.	Кто такой парковый эколог. Экологические стандарты и нормативы	2	1	1			Теория, практические работы	МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи	Вводная
2.	Экосистема или биогеоценоз	2	1	1			Теория, практические работы	МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи	Текущая
3.	Химические и физические свойства природных вод	2	1	1			Теория, практические работы	МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи	Текущая
4.	Биологические и бактериологические свойства природных вод	2	1	1			Теория, практические работы	МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи	Текущая

5.	Типы парков и их зонирование	2	1	1			Теория, практические работы, экскурсия	МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи	Текущая
6.	Морфология и определение растений	2	2				Теория, викторина	МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи	Текущая
7.	Растения - индикаторы чистоты воздуха	2		2			Практические работы, экскурсия	МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи	Текущая
8.	Классификация симптомов заболевания растений	2	1	1			Теория, практические работы	МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи	Промежуточная
9.	Роль животных в трофической структуре биоценозов	2	1	1			Теория, практические работы	МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи	Текущая
10.	Микроорганизмы и биосфера	2	1	1			Теория, практические работы, экскурсия	МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи	Текущая
11.	Экология насекомых-вредителей	2	1	1			Теория, практические работы	МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи	Текущая
12.	Методы борьбы и профилактики против	2	1	1			Теория,	МБУ ДО	Текущая

	насекомых-вредителей.						практические работы	ЭБЦ г. Сочи	
13.	Экскурсия в парк Дендрарий	2		2			Практические работы, экскурсия	МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи	Итоговая
14.	Заключительное занятие	2		2			Защита портфолио практических и лабораторных работ		
	Итого:	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>16</b>					

Календарно-учебный график

Год обучения	Ноябрь	Всего часов по программе
Недели обучения	08.11.21- 14.11.21	
№	1	
Ознакомительный уровень программы	28	<b>28</b>

ДИАГНОСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УРОВНЯ УЧАЩИХСЯ

Объединение «Парковый эколог»

Группа № \_\_\_\_\_

Педагог дополнительного образования \_\_\_\_\_

Количество учебных часов в неделю \_\_\_\_\_

№ п/п	Фамилия, имя ребенка	Показатели диагностики образовательного уровня					Средний показатель
		ЗУН	Мотивация к занятиям	Творческая активность	Учебно-коммуникативные умения	Достижения	
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							

**Образовательные уровни:**

**1-** подготовительный;

**2-** начальный;

**3 –** уровень усвоения.

Дата \_\_\_\_\_ г. Педагог доп. образования \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

**ПРОТОКОЛ  
РЕЗУЛЬТАТОВ ИТОГОВОЙ (ПРОМЕЖУТОЧНОЙ) АТТЕСТАЦИИ  
УЧАЩИХСЯ**

Структурное подразделение	МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа	Парковый эколог
Срок реализации / Год обучения	7 дней
Уровень / Количество часов	Ознакомительный/28
ФИО педагога дополнительного образования	

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИТОГОВОЙ (ПРОМЕЖУТОЧНОЙ) АТТЕСТАЦИИ**

№ п/п	Фамилия, имя учащегося	Возраст (лет)	Результат (уровень освоения*)	Отметка о переводе на следующий год обучения (уровень)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

\* Уровень освоения программы (высокий, средний, низкий)

Результаты промежуточной аттестации:

высокий уровень \_\_\_ чел.

средний уровень \_\_\_ чел.

низкий уровень \_\_\_ чел.

Педагог дополнительного образования \_\_\_\_\_

Критерии и показатели уровня освоения учащимися содержания дополнительной общеобразовательной программы

Критерии	Показатели	Индикаторы	Число баллов
Уровень знаний, умений, навыков	Соответствие практически х знаний, умений и навыков	<ul style="list-style-type: none"> <li>• не овладел знаниями, умениями, навыками;</li> <li>• овладел менее чем на 1/2 предусмотренных знаний, умений и навыков;</li> <li>• объем усвоенных умений и навыков соответствует более 1/2;</li> <li>• овладел практически всеми знаниями, умениями, навыками.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>0</b></p> <p style="text-align: center;"><b>1</b></p> <p style="text-align: center;"><b>2</b></p> <p style="text-align: center;"><b>3</b></p>
Мотивация к занятиям	Заинтересованность к образовательному процессу	<ul style="list-style-type: none"> <li>• нет мотивации к занятиям, отсутствие на уроке;</li> <li>• ориентированность на познание нового материала менее 1/2;</li> <li>• ориентированность на познание нового материала более 1/2</li> <li>• высокая посещаемость, успехи в учебе.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>0</b></p> <p style="text-align: center;"><b>1</b></p> <p style="text-align: center;"><b>2</b></p> <p style="text-align: center;"><b>3</b></p>
Творческая активность	Наличие творческого подхода при	<ul style="list-style-type: none"> <li>• элементарный уровень развития творческой активности–</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>0</b></p>



	<p>выполнении практических заданий</p>	<p>учащиеся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• репродуктивный уровень – в основном, выполняет задания на основе образца;</li> <li>• творческий уровень - видит необходимость принять творческих решений, выполняет задания с элементами творчества с помощью педагога;</li> <li>• творческий уровень – выполняет практические задания с элементами творчества самостоятельно.</li> </ul>	<p><b>1</b></p> <p><b>2</b></p> <p><b>3</b></p>
<p>Учебно-коммуникативные умения</p>	<p>Способность учащихся устанавливать взаимоотношение между людьми</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• не умеет входить в контакт с малознакомыми людьми в ЭБЦ;</li> <li>• умеет строить отношения с малознакомыми людьми менее чем 1/2;</li> <li>• умеет строить отношения с малознакомыми людьми более чем на 1/2;</li> <li>• умеет входить в контакт с незнакомым человеком, понимает его личностные качества и намерения, предвидит</li> </ul>	<p><b>0</b></p> <p><b>1</b></p> <p><b>2</b></p> <p><b>3</b></p>

		результаты его поведения и в соответствии с этим строить свои.	
Достижения	Формы достижений	<ul style="list-style-type: none"> <li>нет традиционных форм достижения;</li> </ul>	<b>0</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>есть традиционные формы достижений (публичная защита и т.д);</li> </ul>	<b>1</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>есть традиционные и инновационные(показательные выступления и т.д) формы достижений на 1/2;</li> </ul>	<b>2</b>