

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра экологии и природопользования

О.В. Чекмарева, О.С. Ишанова, П.В. Дебело

БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Оренбург
2019

УДК 579:504(о76.5)
ББК 28.080я7
Ч 37

Рецензент - доцент, кандидат технических наук М.Ю. Глуховская

Чекмарева, О.В.

Ч 37 Биологическая безопасность промышленных предприятий:
методические указания / О.В. Чекмарева, О.С. Ишанова, П.В.
П.В. Дебело; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2019. - 25 с.

Методические указания содержат работы по влиянию биоповреждающих агентов (микроорганизмов, грибов, насекомых, птиц и млекопитающих) на различные материалы, сооружения, технические устройства и сырья. Каждая работа посвящена характеристике биоповреждающих ситуаций, которые могут создать основу для прогнозирования и, в конечном итоге, обеспечении биологической безопасности на производстве.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных работ и курсового проекта по дисциплине «Биологическая безопасность промышленных предприятий» для обучающихся, по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

УДК 579:504(о76.5)
ББК 28.080я7

© Чекмарева О.В.,
Ишанова О.С.,
Дебело П.В., 2019
© ОГУ, 2019

Содержание

Введение	5
1 Выявление и количественный учет микроорганизмов в различных средах	6
1.1 Общие положения	6
1.2 Ход работы	7
1.3 Форма отчета о выполненной работе	9
1.4 Контрольные вопросы	9
2 Биоповреждающие бактерии и бактерициды	10
2.1 Общие положения	11
2.2 Ход работы	11
2.3 Форма отчета о выполненной работе	12
2.4 Контрольные вопросы	12
3 Грибы и их роль в техносистемах. Фугнициды	13
3.1 Общие положения	14
3.2 Ход работы	14
3.3 Форма отчета о выполненной работе	15
3.4 Контрольные вопросы	15
4 Насекомые – вредители изделий и материалов. Инсектициды	15
4.1 Общие положения	16
4.2 Ход работы	16
4.3 Форма отчета о выполненной работе	16
4.4 Контрольные вопросы	17
5 Источники биоповреждений – птицы; авициды	18
5.1 Общие положения	18
5.2 Ход работы	18
5.3 Форма отчета о выполненной работе	19
5.4 Контрольные вопросы	19
6 Млекопитающие, как источники повреждений материалов и изделий. Родентициды	20
6.1 Общие положения	20

6.2	Ход работы.....	20
6.3	Форма отчета о выполненной работе.....	21
6.4	Контрольные вопросы	21
7	Материалы и изделия, повреждаемые различными организмами	21
7.1	Общие положения	22
7.2	Ход работы.....	22
7.3	Форма отчета о выполненной работе.....	22
7.4	Контрольные вопросы	23
	Список использованных источников	24

Введение

Интенсификация и увеличение масштабов человеческой деятельности, вызванное научно-технической революцией, неминуемо вызывают усиление контактов живых организмов с различными материалами, изделиями и техническими устройствами, многие из которых требуют применения определенных мер защиты.

В настоящее время в обеспечении безопасности от воздействия различных организмов заинтересованы воздушный, наземный и водный транспорт, нефте-, газодобывающая и перерабатывающая промышленность, различные химические производства, строительство, энергетика, связь и многие другие.

Основной стратегией борьбы с биоповреждениями сегодня является локальная защита материалов и изделий. Изучение повреждающих ситуаций с участием различных организмов и современных методов защиты, применяемых в различных отраслях хозяйства, показывает необходимость разработки новых программ по прогнозированию повреждающей деятельности и создания новых материалов с биоцидными свойствами.

Все это требует определенной инвентаризации повреждающих агентов и повреждаемых ими материалов и изделий, изучения адаптации организмов к различным условиям среды, что является основой для разработки перспективных технологий обеспечения безопасности.

1 Выявление и количественный учет микроорганизмов в различных средах

Цель работы: Определение количества микроорганизмов в почве, воде, воздухе.

Оборудование и материалы: чашки Петри, пипетки, термостат, мясопептонный агар, стерильная дистиллированная вода, образцы почвы, воды, воздуха (из различных мест), весы с разновесами, карандаш по стеклу.

1.1 Общие положения

Проблема обеспечения биологической безопасности охватывает широкий круг шумных и практических задач, связанных с защитой технических устройств, сооружений сырья и материалов от повреждений бактериями и грибами, как в условиях длительного хранения, так и при перевозке и эксплуатации.

В настоящее время в решении этой проблемы заинтересованы такие важные отрасли экономики, как водный, воздушный и наземный транспорт, нефтедобывающая, нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность, строительство, энергетика и связь, эксплуатация технических сооружений и установок различного назначения; активному нападению различных организмов подвергаются ценнейшие памятники культуры, стекло, разнообразные пластмассы, резина, различная аппаратура, дорожные покрытия, транспорт и многое другое. Микроорганизмы в условиях повышенной влажности могут повреждать детали и узлы радиоэлектронных, оптических и других приборов, ухудшать их электрофизические свойства, нарушать работу аварийной сигнализации, изменять структуру и состояние материалов. В настоящее время трудно найти группу материалов, на которую живые организмы не оказывают разрушающего действия, или, по крайней мере, не изменяют их свойств и внешнего вида.

Многообразие живых организмов, а также разнообразие материалов и изделий (круг которых непрерывно расширяется), на которые они нападают, определяет исключительную сложность проблемы обеспечения безопасности.

Вместе с тем, только выявление биоповреждающих ситуаций, их каталогизация и всестороннее изучение могут создать необходимую основу для прогнозирования биоповреждений и разработки стратегии защиты различных устройств, сырья и материалов от повреждений.

Кроме того, еще в семидесятые годы XX столетия химик Джеймс Ловок и микробиолог Линн Маргулис выдвинули теорию сложной регуляции атмосферы Земли биологическими объектами, согласно которой, микроскопические и другие организмы вместе с физической средой обеспечивают поддержание определенных геохимических условий на Земле, благоприятных для жизни.

Одними из наиболее благоприятных сред для развития разнообразных микроорганизмов является почва (педосфера) и вода (гидросфера). Например, число микроорганизмов в 1 г почвы исчисляется сотнями миллионов и миллиардов.

1.2 Ход работы

Подготовка почвы и анализ почвенной вытяжки.

1) отвесить 1 г почвы, высыпать ее в колбу, залить 100 мл стерильной дистиллированной воды, закрыть стеклянной пробкой и тщательно взбалтывать 5 минут;

2) взять 1 мл вытяжки внести в 9 мл стерильной дистиллированной воды; перемешать;

3) взять 1 мл и внести в стерильную чашку Петри (для черноземов следует ввести еще одно разведение до 0,00001 г);

4) пробирки с водой открывать на минимальное время;

5) после внесения 1 мл вытяжки в стерилизованную чашку Петри вылить туда же стерильный агар-агар, (имеющий температуру не выше 50 °С) толщиной слоя 4 - 5 мм;

- б) подписать чашки карандашом по стеклу;
- 7) подсчет колоний нести в течение 1 недели через один день;
- 8) результаты учетов занести в таблицу 1 и провести расчеты;

Таблица 1 - Результаты учета количества микроорганизмов в почве

Тип почвы	Число колоний	
	в чашке	в 1 г почвы

9) сделать выводы относительно содержания микроорганизмов в разных типах почв.

Анализ проб воды:

- 1) 1 мл водопроводной воды залить агаром (температура менее 50 °С) слоем 4-5 мм, перемешать, охладить, поставить в термостат;
- 2) через 1 день проводить подсчеты в течение 1-2 недель;
- 3) результаты занести в таблицу 2;

Таблица 2 - Результаты учета количества микроорганизмов в пробах воды

Пробы воды	Число колоний	
	в чашке	в 1 л воды
Водопроводная		
Речная		
Бутилированная		

4) сделать выводы относительно содержания микроорганизмов в разных источниках воды.

Анализ проб воздуха:

- 1) приготовить агар-агар, залить в стерилизованную чашку Петри слоем 4 - 5 мл;
- 2) выдержать открытой чашку Петри 30 мин в разных местах;

- 3) через 1-2 недели подсчитать количество колоний;
- 4) измерить площадь чашки;
- 5) определить число микроорганизмов исходя из того, что за 5 минут на 1 дм² (100 см²) поверхности (при отсутствии ветра) оседает столько микроорганизмов, сколько их содержится в 10 л воздуха;
- б) результаты занести в таблицу 3;

Таблица 3 - Результаты учета количества микроорганизмов в пробах воздуха

Условия опыта (место)	Число выросших колоний	Площадь чашки (см)	Число микроорганизмов	
			В 1 л воздуха	В 1 м воздуха (1000 л)

7) сделать выводы о степени загрязненности (исходя из санитарной нормы (11000 микроорганизмов/м³)).

1.3 Форма отчета о выполненной работе

Отчет представляется в виде:

- письменного отчета о выполненной работе, включающего:

- а) исходные данные;
- б) результаты учетов и расчетные данные, занесенные в таблицы, но содержанию микроорганизмов в разных средах;
- в) выводы о содержании микроорганизмов в разных средах и их соответствии санитарным нормам.

1.4 Контрольные вопросы

1 Чем объясняется исключительная важность проблемы биологической безопасности?

2 Назовите первые этапы при разработке стратегии защиты и обеспечения безопасности?

3 Какова роль организмов в поддержании постоянства геохимических условий на Земле?

4 Назовите наиболее благоприятные среды для развития микроорганизмов.

5 Как подготовил» вытяжку из разных типов почв?

6 Как подготовить «культуру» на основе почвенных вытяжек?

7 Как провести расчет числа микроорганизмов в 1 г почвы?

8 Как подготовить «культуру» на разных типах воды?

9 Как произвести расчет числа микроорганизмов 1 л воды?

10. Как приготовить «культуру» из проб воздуха?

11 Как рассчитать количество микроорганизмов в 1 м воздуха?

12 Каковы санитарные нормы загрязнения воздуха?

13 Как называются микроорганизмы, не нуждающиеся в кислороде?

14 Почему бактерии относят к прокариотам?

15 С присутствием чего у многих бактерий связано способность разрушать разнообразные органические соединения.

16 . В какой фазе микроорганизмы не растут или почти не растут?

17 С каких времен известны биоповреждения материалов микроорганизмами?

18 Что стимулирует биоповреждающую деятельность микроорганизмов?

19 Как называется биоценотическое явление, основанное на взаимодействии экологических и антропогенно-технологических факторов, вызванное загрязнением атмосферы?

20 Путем окисления каких веществ, органотрофы добывают себе энергию?

2 Биоповреждающие бактерии и бактерициды

Цель работы: Познакомиться с важнейшими группами биоповреждающих бактерий и основными группами бактерицидов.

2.1 Общие положения

В разрушении многих промышленных материалов и изделий существенную роль играют различные бактерии. Важной их особенностью является способность существовать без использования органических веществ из окружающей среды, а также их способность сохранять жизнестойкость при экстремальных условиях.

По этой причине они выполняют важную роль в повреждении металлов, строительных и промышленных материалов, изделий на основе органических веществ.

2.2 Ход работы

1) по предложенному материалу ознакомиться с условиями существования бактерий;

2) проанализировать материал и охарактеризовать бактерии по следующей форме.

Литотрофные бактерии, потребители CO_2 (как источник С);

а) аэробы с автотрофным питанием:

- тионовые бактерии (важнейшие представители, их среда обитания, объекты повреждения, меры защиты);

- нитрифицирующие бактерии (важнейшие представители, их среда обитания, объекты повреждения, меры защиты);

б) анаэробы с автотрофным питанием:

- метанообразователи (важнейшие представители, их среда обитания, объекты повреждения, меры защиты).

Литотрофные бактерии, потребляющие органические соединения (как источник С):

а) аэробы с гетеротрофным питанием:

- железобактерии (важнейшие представители, их среда обитания, объекты повреждения, меры защиты);

б) анаэробы с гетеротрофным питанием:

- сульфатвосстанавливающие (важнейшие представители, их среда обитания, объекты повреждения, меры защиты).

Органофобы, потребляющие CO_2 (как источник С):

а) аэробы с автотрофным питанием (важнейшие представители, их среда обитания, объекты повреждения, меры защиты);

б) анаэробы с гетеротрофным питанием (важнейшие представители, их среда обитания, объекты повреждения, меры защиты).

Органотрофы, потребляющие органические соединения (как источник С):

а) аэробы с гетеротрофным питанием (важнейшие представители, их среда обитания, объекты повреждения, меры защиты);

б) анаэробы с гетеротрофным питанием (важнейшие представители, их среда обитания, объекты повреждения, меры защиты).

2.3 Форма отчета о выполненной работе

Устные и письменные ответы на вопросы задания, таблица 4.

Таблица 4 - Важнейшие группы биоповреждающих бактерий

Представители	Места обитания	Повреждаемые объекты	Средства защиты

2.4 Контрольные вопросы

1 Какие вещества являются источниками энергии для литотрофных бактерий?

2 Какие литотрофные бактерии являются наиболее активными агентами биоповреждений?

3 Каких отраслях промышленности причиняют ущерб сульфатредуцирующие бактерии?

4 Назовите важнейшие роды и виды сульфатредуцирующих бактерий

5 Назовите сферу и характер повреждений тионовых бактерий.

6 Назовите важнейших представителей тионовых бактерий.

- 7 В каких условиях они обитают?
- 8 Какие повреждения вызывают нитрифицирующие бактерии?
- 9 Назовите важнейшие виды нитрифицирующих бактерий.
- 10 Какие повреждения вызывают железобактерии?
- 11 На какие функциональные группы делят железобактерии?
- 12 Назовите важнейших представителей железобактерий
- 13 Какие вещества являются источниками энергии для органотрофных бактерий?
- 14 Какие объекты повреждают органотрофные бактерии?
- 15 Назовите важнейшие роды и виды органотрофных бактерий.
- 16 Назовите основные бактерициды
- 17 Где наибольший вред причиняют сульфатредуцирующие бактерии?
18. Что является конечным продуктом дыхания сульфатредуцирующих бактерий?
- 19 каким бактериям принадлежит первостепенная роль в биоповреждении целлюлозы?
- 20 Как называются микроорганизмы не нуждающиеся в кислороде?
- 21 Какие микроорганизмы легко переходят от брожения к кислородному дыханию?
- 22 От чего зависит интенсивность деструкции вулканизированного натурального каучука?
- 23 В какой фазе микроорганизмы не растут или почти не растут?
- 24 В какую кислоту превращают углеводы бактерии молочнокислого брожения получая энергию?

3 Грибы и их роль в техносистемах. Фунгициды

Цель работы: Познакомиться с важнейшими группами грибов, вызывающими ими повреждения и важнейшими фунгицидами.

3.1 Общие положения

Грибы представляют большую (до 250000 видов) группу организмов, разлагающих органические вещества, в том числе различные промышленные материалы. Наибольшее значение при этом имеют представители классов: зигомицетов, аскомицетов, базидиомицетов и дейтеромицетов.

По отношению к субстрату их делят на:

- неспецифические сапротрофы, обитающие на различных субстратах и выделяющие различные ферменты, разрушающие материалы;
- специфические сапротрофы - специализированные организмы, обитающие на ограниченном числе предметов.

Все они отличаются высокой гетерогенностью и способны в разных экологических условиях вызывать различные повреждения. Для обеспечения безопасности это требует хорошего знания их видового состава и условий обитания.

3.2 Ход работы

1) по предложенному материалу ознакомиться со спецификой условий существования грибов;

2) проанализировать материалы:

- дать характеристику гетеротрофных сапротрофов;
- дать характеристику неспецифических сапротрофов;
- охарактеризовать специфических сапротрофов;

3) по материалам таблицы составить списки:

- неспецифических сапротрофов, обитающих на 5 и более объектах;
- специфических сапротрофов, обитающих на 1-3 материалах;

4) по материалам таблицы составить список (10-15 видов) важнейших деструкторов различных объектов (бумаги, тканей, масел, топлива, красок, пластмасс, металлические изделия, стекло, камни, бетон, комбинированные материалы);

5) описать сукцессию грибов на древесине;

б) перечислить важнейшие классы и виды фунгицидов.

3.3 Форма отчета о выполненной работе

Устные и письменные ответы (в тетради) на вопросы задания, таблица 5.

Таблица 5 - Важнейшие представители грибов – биоповреждающих агентов

Представители	Места обитания	Повреждаемые объекты	Средства защиты

3.4 Контрольные вопросы

1 На какие группы по отношению к субстрату делят грибы?

2 Назовите наиболее характерные особенности неспецифических сапротрофов.

3 Назовите наиболее характерные черты специфических сапротрофов.

4 Назовите по несколько представителей, выделенных из различных материалов.

5 В какой последовательности появляются грибы по ходу сукцессии на древесине?

6 Какие факторы среды оказывают наибольшее влияние на протекание отдельных стадий сукцессии?

7 Назовите основные классы фунгицидов.

8 Назовите наиболее часто применяемые фунгициды.

4 Насекомые – вредители изделий и материалов. Инсектициды

Цель работы: Познакомиться с важнейшими видами и группами насекомых-вредителей, вызываемыми ими повреждениями и основными мерами борьбы.

4.1 Общие положения

Среди насекомых немало видов, вызывающих повреждения различных материалов и изделий. В СНГ таких видов насчитывается более 200. С повреждаемыми ими материалами и изделиями они вступают в различные связи, важнейшими из которых являются топические, трофические и фабрические.

Наиболее существенный ущерб хозяйству причиняют насекомые кератофаги и ксилофаги.

4.2 Ход работы

1) по предложенному материалу ознакомиться с видовым составом и условиями существования насекомых — вредителей;

2) проанализировать материал и дать характеристику основных групп насекомых – вредителей;

3) основные меры борьбы с насекомыми – вредителями;

4) важнейшие инсектициды.

4.3 Форма отчета о выполненной работе

Устные и письменные ответы на вопросы задания, таблица 6.

Таблица 6 - Важнейшие представители насекомых вредителей изделий и материалов

Группы организмов	Места обитания	Повреждаемые объекты	Представители	Средства защиты
1	2	3	4	5
кератофаги				
жуки-кожееды				

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
моли-кератофаги				
ксилофаги				
жуки - точильщики				
термиты				

4.4 Контрольные вопросы

1 Назовите основные группы насекомых-вредителей материалов, встречающихся на территории СНГ.

2 Каких насекомых относят к гилофагам?

3 Каких насекомых относят к гилобионтам?

4 Какие семейства насекомых относятся к кератофагам?

5 Назовите важнейших представителей жуков-кожеедов.

6 Чем питаются жуки-кожееды в личиночной стадии, в стадии имаго?

7 На какие группы делят жуков-кожеедов по характеру причиняемого вреда?

8 Как называются насекомые, вступающие в топическую связь с материалом?

9 Назовите наиболее эффективные защитные меры от кератофагов.

10 Какие объекты повреждают поликератофаги?

11 Как называются насекомые, вступающие в трофическую связь с материалом?

12 Какие виды связи различают при биоповреждении насекомыми?

13 Какие семейства относят к насекомым-ксилофагам?

14 Какие объекты повреждают ксилофаги?

15 Назовите важнейшие виды жуков-точильщиков.

16 Назовите важнейшие виды термитов.

17 Назовите наиболее эффективные меры защиты от ксилофагов.

5 Источники биоповреждений – птицы; авициды

Цель работы: Познакомиться с основными группами и важнейшими видами, вызывающими повреждения, характер повреждений и мерами по предупреждению биоповреждений.

5.1 Общие положения

Из 8,8 тыс. видов птиц, населяющих земной шар, около 100 видов причиняют вред сырью, материалам, технике и сооружениям. Одни из них регулярно сталкиваются самолетами, другие, поселяясь на опорах ЛЭП, вызывают аварии энергосети, третьи способствуют коррозии и разрушению зданий, промышленных сооружений и памятников культуры.

5.2 Ход работы

- 1) по предложенному материалу ознакомиться с видовым составом птиц, вызывающих биоповреждения;
- 2) проанализировать материал и определить систематический статус повреждающих групп;
- 3) дать характеристику повреждаемых птицами объектов (таблица 7);
- 4) Основные меры борьбы с птицами, вызывающие биоповреждения. Важнейшие авициды (таблица 8).

Таблица 7 - Основные видами, вызывающие повреждения

Повреждаемые объекты	Повреждающие виды
Пушно-меховое сырье	
Энергетические установки	
Памятники культуры и архитектуры	
Промышленные объекты	
Транспортные средства	

Таблица 8 - Основные меры борьбы с птицами, вызывающие биоповреждения

Отряды/семейства	Виды	Средства защиты

5.3 Форма отчета о выполненной работе

Устные и письменные ответы на вопросы задания. Заполнить таблицы 7 и 8.

5.4 Контрольные вопросы

- 1 Сколько видов птиц регулярно оказывают повреждающее действие?
- 2 Назовите основные отряды и семейства птиц, вызывающих биоповреждения.
- 3 Назовите основные виды птиц, вызывающих биоповреждения.
- 4 Представители каких отрядов птиц нерегулярно вызывают биоповреждающее воздействие?
- 5 В чем проявляется повреждение типами пушно-мехового сырья?
- 6 Основные виды повреждений птицами энергетических установок.
- 7 Перечислите повреждаемые птицами объекты.
- 8 Какие повреждения вызывают птицы у транспортных средств?
- 9 В какое время года птицы оказывают наиболее существенный ущерб авиации, почему?
- 10 Какие средства используются на аэродромах для предотвращения повреждений?
- 11 Какие виды птиц чаще всего сталкиваются с самолетами?
- 12 Какие основные направления в защите от биоповреждений, вызываемых птицами?

6 Млекопитающие, как источники повреждений материалов и изделий. Родентициды

Цель работы: Познакомиться с основными видами и группами млекопитающих, вызываемыми ими повреждениями и мерами борьбы с ними.

6.1 Общие положения

Среди наших млекопитающих наибольшие повреждения различных материалов и изделий вызывают грызуны, зайцеобразные и парнокопытные. Высокий уровень развития их нервной деятельности обеспечивает адаптацию к самым различным условиям, в том числе различным сооружениям и промышленным объектам, что требует внимательного изучения их повреждающей деятельности.

6.2 Ход работы

- 1) по предложенному материалу ознакомиться с видовым составом и условиями обитания млекопитающих, вызывающих биоповреждения;
- 2) проанализировать материал и определить систематический статус повреждающих групп;
- 3) дать характеристику повреждаемых млекопитающими объектов (таблица 9);
- 4) основные меры борьбы с млекопитающими, вызывающими повреждения (таблица 10);
- 5) Важнейшие родентициды.

Таблица 9 - Основными виды млекопитающих, вызываемые биоповреждения

Повреждаемые объекты	Повреждающие виды

Таблица 10 - Основные меры борьбы с млекопитающими

Отряды/семейства	Виды	Средства защиты

6.3 Форма отчета о выполненной работе

Устные и письменные ответы на вопросы задания. Заполнить таблицы 9 и 10.

6.4 Контрольные вопросы

1 Назовите основные отряды и семейства млекопитающих, вызывающих биоповреждения.

2 Какие представители отряда зайцеобразных вызывают биоповреждения?

3 Какие представители отряда парнокопытных вызывают биоповреждения?

4 Назовите основные семейства (их представителей) грызунов, вызывающих повреждения.

5 У каких видов отмечена наиболее грызущая активность?

6 В чем заключается суть основных мероприятий, предотвращающих биоповреждения?

7 Назовите важнейшие мероприятия, предотвращающие биоповреждения.

8 Что включают в себя профилактические мероприятия по защите объектов от грызунов?

9 Что включают в себя система мероприятий по защите объектов от грызунов?

10 Что включают в себя истребительные мероприятия по защите объектов от грызунов?

7 Материалы и изделия, повреждаемые различными организмами

Цель работы: Познакомиться с важнейшими биоповреждениями различных материалов, изделий и технических устройств и основными биоцидами.

7.1 Общие положения

В настоящее время трудно найти группу материалов, на которую живые организмы не оказывают разрушающего воздействия или не изменяют их свойств и внешнего вида. Все это заставляет вести поиск эффективных средств защиты от биоповреждений как одну из важнейших путей продления сроков эксплуатации материалов и технических изделий, в конечном счете, обеспечения безопасности.

7.2 Ход работы

- 1) по предложенному материалу ознакомиться с повреждениями различных изделий, причиняемыми разными организмами;
- 2) проанализировать материал и охарактеризовать повреждения различных изделий (таблица 11).

Таблица 11 - Повреждающие объекты и агенты

Изделия	Повреждения	Повреждающие организмы
Пластики		
Резина		
Лакокрасочные покрытия		
Топлива и смазочные материалы		
Металлы и металлоконструкции		
Древесина		
Бумага, книги		
Текстильные волокна		
Натуральная кожа и изделия		
Технические изделия		

7.3 Форма отчета о выполненной работе

Устные и письменные ответы на вопросы задания. Заполнить таблицу 11.

7.4 Контрольные вопросы

- 1 Какие организмы вызывают основные повреждения пластиков?
- 2 Какие компоненты пластиков повреждаются в основном микроорганизмами?
- 3 Назовите пластики в порядке увеличения их биостойкости.
- 4 Назовите важнейшие биоциды, используемые для защиты пластиков.
- 5 Какие организмы вызывают в основном повреждения резиновых изделий?
- 6 Назовите важнейшие биоциды, используемые для защиты резиновых изделий.
- 7 Какие организмы чаще всего повреждают лакокрасочные покрытия?
- 8 Назовите важнейшие биоциды, используемые для защиты лакокрасочных покрытий.
- 9 Какие организмы чаще всего вызывают повреждения топлива и смазочных материалов?
- 10 Назовите важнейшие биоциды, используемые для защиты топлива и смазочных материалов.
- 11 Какие организмы чаще всего вызывают повреждения металлов и металлоконструкций?
- 12 В чем заключается защита металлов от биокоррозии?
- 13 Назовите важнейшие источники повреждения древесины и целлюлозосодержащих изделий.
- 14 Назовите важнейшие биоциды, используемые для защиты целлюлозосодержащих изделий.
- 15 Назовите важнейших вредителей кожи и кожаных изделий.
- 16 Как обеспечивается защита кожи и кожаных изделий от биоповреждений?
- 17 Как обеспечивается защита от биоповреждений сложных технических изделий?

Список использованных источников

- 1 Бочаров, Б. В. Защита от биоповреждений с помощью биоцидов / Б. В. Бочаров // Актуальные вопросы биоповреждений. - М.: Наука, 1983. - С. 174-202.
- 2 Каравайко, Г. И. Биогенная сульфатредукция на объектах нефтедобывающей промышленности и проблема борьбы с ней / Г. И. Каравайко [и др.] // Актуальные вопросы биоповреждений. - М.: Наука, 1983. - С. 128-138.
- 3 Могильницкий, Г. М. Микробиологическая коррозия газо- и нефтепродуктов в грунте / Г. М. Могильницкий [и др.] // Актуальные вопросы биоповреждений. - М.: Наука, 1983. - С. 138
- 4 Анисимов, А. А. Компьютерные банки данных и возможности их использования в исследованиях по борьбе с биоповреждениями / А. А. Анисимов [и др.] // Биохимические основы защиты промышленных материалов от биоповреждений : межвуз. сб. / Горький. м-во высш. и сред. спец. образования РСФСР, Горьков. гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского. - Горький, 1987. - С. 5-13.
- 5 Бочаров, Б. В. Стандартизация в области биоповреждений / Б. В. Бочаров [и др.] // Актуальные вопросы биоповреждений. - М.: Наука, 1983. - С. 40-56.
- 6 Горшин, С. Н. Современные проблемы химической защиты древесины / С. Н. Горшин // Актуальные вопросы биоповреждений. - М.: Наука, 1983. - С. 15-40.
- 7 Землянухин, А. А. Железобактерии фунтовых вод г. Воронежа как фактор повреждения водопроводной сети / А. А. Землянухин [и др.] // Биохимические основы защиты промышленных материалов от биоповреждений : межвуз. сб. / Горький. м-во высш. и сред. спец. образования РСФСР, Горьков. гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского. - Горький, 1989. - С. 66-69.
- 8 Землянухин, А. А. К выбору биоцидов для оборотных вод предприятий СК / А. А. Землянухин // Биоповреждения в промышленности. - Горький, 1983. С. 89-94.
- 9 Миронова, С. Н. Рост различных групп микроорганизмов на полиэтилене в воздушной среде / С. Н. Миронова [и др.] // Биоповреждения в промышленности. - Горький, 1985. - С. 87-90.

10 Чуйко, А. В. Оптимизация биосопротивляемости полимерных бетонов / А. В. Чуйко // Биоповреждения в промышленности. - Горький, 1985. - С. 91-95.

11 Маянский, А. Н. Экспериментальная оценка грибоустойчивости электротехнических изделий / А. Н. Маянский [и др.]. - Горький, 1985. - С. 95-97.

12 Бочаров, Б. В. Вопросы регламентации применения химических средств защиты от биоповреждений / Б. В. Бочаров // Биоповреждения в промышленности. Горький, 1983. - С. 17-27.

13 Пехташева, Е. Л. Биоповреждения непродовольственных товаров: учебник для бакалавров / Е. Л. Пехташева, А. Н. Неверов. - М.: Дашков и К, 2017. - Режим доступа : <http://znanium.com/catalog/product/415276>.

14 Кисленко, В. Н. Микробиология: учебник / В. Н. Кисленко, М. Ш. Азаев - ИНФРА-М, 2015. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=478874>.

15 Овчарова, Е. Н. Биология (растения, грибы, бактерии, вирусы) / Овчарова Е.Н., Елина В.В. - ИНФРА-М, 2013. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=372782>.

16 Современная микробиология. Прокариоты : в 2 т.: пер. с англ. / под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. - М.: Мир, 2005. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 5-03-003706-3 Т. 1: - 2005. - 656 с.

17 Пехташева, Е. Л. Биоповреждения и защита непродовольственных товаров : учеб. для вузов / Е. Л. Пехташева; под ред. А. Н. Неверова. - М. : Мастерство, 2002. - 224 с. - (Высшее образование) - ISBN 5-294-00112-8.

18 Скороходов, В. Д. Защита неметаллических строительных материалов от биокоррозии : учеб. пособие / В. Д. Скороходов, С. И. Шестакова. - М. : Высш. шк., 2004. - 204 с. - Библиогр.: с. 202-203. - ISBN 5-06-004612-5.

19 Гусев, М. В. Микробиология: учебник / М. В. Гусев, Л. А. Минеева.- 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2003. - 464 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 440-457. - ISBN 5-7695-1403-5.