

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский (Приволжский) Федеральный Университет»  
Институт фундаментальной медицины и биологии  
Кафедра микробиологии

Направление подготовки: 06.03.01 – Биология

Профиль подготовки: Микробиология и вирусология

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
РОЛЬ ПОЛИСИЛОКСАНОВОГО ПОКРЫТИЯ В ПОВЫШЕНИИ  
ГРИБОСТОЙКОСТИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДЕРЕВА

Обучающийся 4 курса  
группы 01-904  
«14» июня 2023 г.



Никифорова Э.Е.

Научный руководитель  
канд. биол. наук, доцент  
«14» июня 2023 г.



Яковлева Г.Ю.

Заведующий кафедрой  
микробиологии  
д-р биол. наук, профессор  
«14» июня 2023 г.



Ильинская О.Н.

Казань – 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	6
1.1 Биологические повреждения .....	6
1.2 Биоповреждающие агенты.....	7
1.3 Защита от биоповреждений.....	8
1.4 Грибы – биодеструкторы древесины.....	10
1.5 Биодеструкция древесины .....	14
1.6 Защита древесины от биоповреждений.....	15
<b>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ</b> .....	18
<b>2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ</b> .....	18
2.1 Объект исследования.....	18
2.2 Микроскопические грибы и условия их культивирования.....	18
2.3 Определение устойчивости образцов современного дерева к воздействию микроскопических грибов.....	18
2.4 Сравнительная оценка роста микромицетов на поверхности агаризованной среды Чапек-Докса.....	21
2.5 Статистическая обработка результатов.....	21
<b>3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ</b> .....	22
3.1 Влияние полисилоксанового покрытия на устойчивость образцов современного дерева к воздействию микроскопических грибов в условии отсутствия минерального и органического загрязнения.....	22
3.2 Влияние полисилоксанового покрытия на устойчивость образцов современного дерева к воздействию микроскопических грибов в условиях имитирующих минеральное и органическое	

загрязнение.....	25
3.3 Сравнительная оценка роста микромицетов на поверхности агаризованной среды Чапек-Докса.....	29
<b>ВЫВОДЫ.....</b>	<b>32</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>33</b>

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время проблема биологического повреждения материалов и конструкций антропогенного происхождения охватывает, без преувеличения, все виды промышленности (авиационную, космическую, строительную отрасли и др.). Масштабы проблемы биоповреждений вызывают большой научный и практический интерес [Строганов, Сагадеев, 2018].

Из всех существующих на данный момент видов коррозии наименее исследованной является биологическая коррозия. К числу важнейших деструкторов относят микроорганизмы (бактерии, плесневые грибы и водоросли), а также мхи, лишайники и др. Более 40% всех биоповреждений вызваны микроорганизмами. На восстановление и предотвращение коррозии тратятся десятками миллиардов долларов ежегодно [Строганов, Сагадеев, 2018].

При сочетании благоприятных факторов, таких как температура, влажность, уровень УФ-излучения и наличия питательных веществ, любой материал, например древесина, может подвергнуться биоповреждению со стороны микроорганизмов, в частности микромицетов [Кривушина, Горяшник, 2017].

При этом, микромицеты вызывают биоповреждения материалов не только напрямую, но и косвенно, синтезируя ферменты и органические кислоты, высокий уровень которых приводит к образованию и углублению микротрещин [Pinskaya *et al.*, 2018; Yakovleva *et al.*, 2018; Доцник с соавт., 2019].

Заселяя поверхности строительных материалов, они обуславливают не только их разрушение, нарушают экологический баланс городов, но и подвергают опасности здоровье людей [Антонов, 2002; Pinskaya *et al.*, 2018].

Термин “синдром больных зданий” используется для описания ситуации, когда жители здания испытывают острые проблемы со здоровьем, связанные непосредственно с длительным пребыванием в здании. Опасность появления данного синдрома заключается в пагубном влиянии на здоровье, т.к. споры плесневых грибов, переносимые в воздухе, способны вызывать аллергические реакции, внешне проявляющиеся как приступы астмы. Именно из соображений здравоохранения становится актуальной проблема экологии зданий.

Широкое распространение для защиты различных материалов от биоповреждений получили защитные покрытия (лаки) на основе полисилоксана. Одними из таких материалов являются органические стекла (поликарбонат и полиметилметакрилат), используемые для остекления транспортных средств, зданий и сооружений. Покрытие их полисилоксановым лаком сохраняет стойкость их к истиранию и прозрачность, а также повышает их устойчивость к агрессивным воздействиям микроскопических грибов. Однако, и сами полисилоксановые покрытия могут подвергаться негативному воздействию. Для предотвращения этих воздействий в их состав вводят различные добавки [Danilaev *et al.*, 2022].

Целью нашей работы являлась оценка возможности использования полисилоксанового покрытия для увеличения грибостойкости современного дерева.

1) Определить влияние полисилоксанового покрытия на устойчивость образцов современного дерева к воздействию микроскопических грибов в условиях отсутствия минерального и органического загрязнения.

2) Определить влияние полисилоксанового покрытия на устойчивость образцов современного дерева к воздействию микроскопических грибов в условиях, имитирующем минеральное и органическое загрязнение.

3) Охарактеризовать параметры роста *Aspergillus niger*, *Penicillus chrysogenum*, *Fusarium graminearum* и *Aspergillus puulaauensis* на агаризованной питательной среде Чапека-Докса.

## ВЫВОДЫ

1) В условиях отсутствия минерального и органического загрязнения полисилоксановое покрытие современного дерева подавляло прорастание спор микроскопических грибов, находящихся на его поверхности и снижало в среднем в 2.8 раза площадь обрастания образцов дополнительно внесенными микромицетами *Aspergillus niger*, *Penicillus chrysogenum*, *Fusarium graminearum* и *Aspergillus puulaauensis*.

2) В условиях имитирующих минеральное и органическое загрязнение полисилоксановое покрытие снизило количество прорастание спор микроскопических грибов на поверхности образца в среднем в 1.2 раза, а площадь обрастания – в 1.3 раза на 21 сутки инкубирования. При дополнительном внесении спор микромицетов *Aspergillus niger*, *Penicillus chrysogenum*, *Fusarium graminearum* и *Aspergillus puulaauensis* площадь обрастания образцов снизилось в среднем 1.5 раза при их обработке лаком.

3) *Aspergillus niger* обладал наибольшей средней радиальной скоростью роста на среде Чапека-Докса. Она в 2.47 превышала средние радиальные скорости роста *Penicillium chrysogenum*, *Fusarium graminearum* и *Aspergillus puulaauensis*.