

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт экологии и географии
Кафедра экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ И.Н. Безкоровайная
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2020 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Состав и структура живого напочвенного покрова в очагах массового
размножения уссурийского полиграфа

05.03.06 – Экология и природопользование

05.03.06.01 – Экология

код – наименование направления

Научный руководитель _____ доцент, канд.биол.наук О. М. Шабалина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Е. А. Ямских
подпись, дата инициалы, фамилия

Нормоконтролер _____ П.А. Красноперова
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Инвазия <i>Polygraphus proximus</i> на территории Сибири.....	7
1.1 История внедрения <i>Polygraphus proximus</i> в пихтовые леса Сибири.....	7
1.1.2 Эколого-биологические особенности <i>Polygraphus proximus</i>	8
1.1.3 Реакция пихты сибирской на воздействие <i>Polygraphus proximus</i>	10
1.2 Влияние вспышек массового размножения <i>Polygraphus proximus</i> на растительность подчиненных ярусов пихтарников.....	12
1.2.1 Влияние на подлесок и подрост.....	12
1.2.2 Влияние на живой напочвенный покров.....	15
1.3 Влияние вспышек массового размножения уссурийского полиграфа на естественное возобновление пихты.....	16
2 Общая характеристика района, объектов и методов исследования.....	20
2.1 Характеристика района.....	20
2.1.1. Физико-географическая характеристика.....	20
2.1.2 Климат.....	21
2.1.3 Почвы.....	22
2.1.4 Растительность.....	22
2.2 Объекты исследования.....	25
2.3 Методы исследования.....	29
3 Результаты исследования.....	32

3.1 Видовое богатство живого напочвенного покрова в пихтарниках, поврежденных уссурийским полиграфом, на территории национального парка «Столбы».....	32
3.2 Эколого – ценотическое разнообразие живого напочвенного покрова в пихтарниках, поврежденных уссурийским полиграфом на территории национального парка «Столбы».....	39
3.3 Влияние эколого – ценотической обстановки в пихтарниках, поврежденных уссурийским полиграфом на территории национального парка «Столбы» на естественное возобновление пихты.....	43
Выводы.....	46
Список использованных источников.....	47

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных негативных последствий стремительно развивающегося товарообмена между странами является распространение чужеродных организмов. Среди них большую часть составляют насекомые, которые посредством современных путей транспортного сообщения способны за считанные дни, и даже часы преодолевать огромные расстояния, сохраняя при этом высокую потенциальную жизнеспособность для адаптации на новой территории. Неокорённая древесина и упаковочные материалы, изготовленные из неё, являются основными источниками чужеродных лесных вредителей. Из представителей лесной энтомофауны большое экономическое значение и экологическую угрозу для регионов - реципиентов представляют короеды, так как многие из них могут вызывать гибель здоровых деревьев, а сочетание при высокой численности даже разрушать лесные экосистемы [1].

Одним из представителей жуков – короедов является уссурийский полиграф, впервые найденный на территории Красноярского края в 2008 году. За последние 10 лет он стал причиной стремительной деградации естественных пихтарников на значительных площадях в Томской, Кемеровской, Новосибирской областях, Красноярском и Алтайском краях, а также в Республике Алтай. В Сибирь вредителя завезли с Дальнего Востока по Транссибирской железной дороге около десяти лет назад при транспортировке древесины дальневосточной пихты [2].

На Дальнем Востоке и в Японии, где полиграф уссурийский поражает хвойные леса, он не является серьёзным вредителем, там он поселяется на погибших, ослабленных деревьях. В Сибири он оказался очень агрессивным и нападает на абсолютно внешне здоровые деревья [3].

Успешная акклиматизация позволила полиграфу успешно размножаться и расселяться в соседние регионы, где он вытесняет своей агрессивностью всех других известных лесникам вредителей, к которым пихта более-менее адаптировалась. К полиграфу сибирская пихта совершенно непривычна. В

отличие от местных вредителей, полиграф нападает на внешне здоровую пихту. Первая волна вредителей погибает, но заражает деревья, образуется некроз коры. Вторая волна окончательно добивает деревья. В течение двух-трех лет дерево гибнет, причем умирает до половины пораженных деревьев [4].

На сегодняшний день полиграф продолжает успешную экспансию на территории Красноярского края, тем самым создавая локальную угрозу существованию пихты сибирской как вида. Эффективная защита от вредителя, локализация и ликвидация очагов возможны только при своевременном выявлении поврежденных насаждений и проведении необходимых работ.

Особую тревогу вызывает деградация пихтовых лесов на территориях ООПТ. Так, например, в национальном парке «Столбы» были обнаружены многочисленные очаги размножения инвайдера в пихтарниках, доля которых в национальном парке составляет 25%, что говорит о потенциально крупном масштабе влияния полиграфа на экосистему парка. Распространение полиграфа приводит к деградации пихтарников и нарушению уникальных экосистем заповедника.

Исследования, проведенные в различных регионах Сибири, показывают [2, 5, 6], что изменения, которые происходят с пихтовыми древостоями в очагах размножения *Polygraphus proximus*, неизбежно приводят к изменениям в нижних ярусах фитоценоза. Пихта является сильным эдификатором, при её гибели может наблюдаться разрастание светолюбивых видов (за счет снижения проективного покрытия крон и попадания большего количества света), активный рост высокотравья и злаков, что может вызвать задернение почвы, которое влияет на естественное возобновление пихты. При этом, сведения о составе и структуре нижних ярусов в очагах массового размножения уссурийского полиграфа на территории Сибири весьма противоречивы [5, 8, 9].

Основной целью настоящей работы является оценка изменений, происходящих в составе и структуре живого напочвенного покрова пихтарников, поврежденных уссурийским полиграфом на территории национального парка «Столбы».

В задачи входило:

1. Провести сравнительный анализ видового состава живого напочвенного покрова в пихтарниках с различной степенью повреждения уссурийским полиграфом на территории национального парка «Столбы».
2. Выявить особенности эколого-ценотической структуры живого напочвенного покрова в поврежденных пихтарниках.
3. Оценить влияние сложившейся в очагах массового размножения уссурийского полиграфа эколого-ценотической обстановки на естественное возобновление пихты.

ВЫВОДЫ

1. В изученных пихтарниках не обнаружено отчетливой зависимости видового состава живого напочвенного покрова от степени повреждения пихты уссурийским полиграфом. Так, на участках с высокой степенью повреждения пихты не отмечается существенного задержания поверхности почвы, снижения доли мелкотравья и проникновения сорных видов, что характерно для низкогорных пихтарников, пораженных *Polygraphus proximus*.
2. Не отмечено отчетливых закономерностей изменения эколого-ценотической структуры сообществ в зависимости от степени повреждения пихты уссурийским полиграфом, что может объясняться сложной структурой горно-таежных пихтарников, в состав которых кроме пихты входят другие хвойные и лиственные древесные породы, способные сохранить основные параметры фитосреды после отмирания пихты в очагах массового размножения полиграфа.
3. В исследованных пихтарниках, пораженных уссурийским полиграфом на территории национального парка "Столбы" сложившаяся эколого-ценотическая обстановка не оказывает существенного негативного влияния на естественное возобновление пихты. На всех пробных площадях имеется благонадежный подрост пихты, исходя из чего можно предположить, что восстановление поврежденных пихтарников будет происходить без смены пород.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Керчев, И.А. Экология полиграфа уссурийского *Polygraphus proximus* Blandf. (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) в Западно-Сибирском регионе инвазии / И.А. Керчев // Российский журнал биологических инвазий. - 2014а. - № 2. - С. 80–94.
2. Кривец, С. А. Заметки по экологии уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* Blandf. (Coleoptera, Scolytidae) в Западной Сибири // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической акад. - 2012. - № 200. - С. 94–105.
3. Баранчиков, Ю. Н. Уссурийский полиграф – новый агрессивный вредитель пихты в Сибири / Ю.Н. Баранчиков, В.М. Петько, С.А. Астапенко, Е.Н. Акулов, С.А. Кривец // Вестн. МГУЛ– Лесн. вестн. - 2011. - № 4(80). - С. 78–81.
4. ФБУ Российский центр защиты леса. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http: rcfh.ru](http://rcfh.ru)
5. Шабалина, О. М. Изменение нижних ярусов фитоценозов пихтовых лесов в очагах массового размножения уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus* Blandf.) на территории Красноярского края / О. М. Шабалина, И. Н. Безкоровайная, Ю. Н. Баранчиков // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2017. - №2. - С. 67-84.
6. Чернова, Н.А. Изменение жизненности подроста в ходе инвазии уссурийского полиграфа в пихтовые леса томской области / Н.А. Чернова, Е.Н, Пац // Интерэкспо Гео-Сибирь. - 2014. - Т. 3. - № 2. - С. 271–277.
7. Баранчиков, Ю. Н. Динамика отмирания деревьев пихты сибирской в очаге уссурийского полиграфа / Ю.Н. Баранчиков, Д.А. Демидко, А.В. Лаптев, В.М. Петько // Вестн. МГУЛ–Лесн. вестн. - 2014. - Т. 18, № 6. - С. 132–138.

8. Рекомендации по выявлению, обследованию и локализации очагов массового размножения уссурийского полиграфа в районах инвазии на территории Российской Федерации / Ю. И. Гниненко, М. С. Клюкин, Е. А. Чилахсаева, С. А. Кривец, И. А. Керчев, Э. М. Бисирова, Д. А. Демидко, Н. В. Пашенова, В. М. Петько, Ю. Н. Баранчиков. Пушкино: ВНИИЛМ, 2016. - 32 с.
9. Дебков, Н. М. Природный потенциал возобновления в пихтовых лесах, поврежденных в ходе инвазии уссурийского полиграфа / Дебков Н. М. // Лесотехнический журнал. - 2017. - Т. 7. - С. 58 – 68.
10. Баранчиков, Ю. Н. Факторы динамики численности популяций уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* Blandf. (Coleoptera, Scolytidae) на фронтах его инвазийного наступления / Ю. Н. Баранчиков, Н. В. Пашенова, В. М. Петько // Интерэкспо ГЕО – Сибирь. - 2012. - Т. 4. - С. 100 – 104.
11. Кривец, С. А. Распространение уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* Blandf. (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) в Сибири / С.А. Кривец, И.А. Керчев, Э.М. Бисирова, Д.А. Демидко, В.М. Петько, Ю.Н. Баранчиков // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической акад. - 2015б. - № 211. - С. 33– 45.
12. Кривец, С. А. Энтомофаги уссурийского полиграфа в Сибири и возможность их использования в контроле инвазийных популяций / С.А. Кривец, И.А. Керчев // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесный растений: от теории к практике: материалы Всерос. конф. с между-нар. участием (Москва, 18–22 апреля 2016 г.). Красноярск: ИЛ СО РАН, 2016. - С. 107–108.
13. Керчев, И. А. Очаги массового размножения уссурийского полиграфа в пихтовых лесах Томской области / И. А. Керчев, С. А. Кривец // Интерэкспо ГЕО – Сибирь. - 2012. - Т 4. - С. 67-72.
14. Уссурийский полиграф в лесах Сибири (распространение, биология, экология, выявление и обследование поврежденных насаждений):

- Методическое пособие. / С.А.Кривец, И.А.Керчев, Э.М.Бисирова, Н.В.Пашенова, Д.А.Демидко, В.М.Петько, Ю.Н.Баранчиков. // Изд-во «Умиум», 2015. – С. 48
15. Гниненко, Ю. И. Новые инвазивные дендрофильные организмы – возрастающее значение для лесов страны / Ю. И. Гниненко // Экологические и экономические последствия инвазий дендрофильных насекомых: материалы Всерос. конф. с междунар. участием (Красноярск, 25–27 сентября 2012 г.). Красноярск: Институт леса СО РАН, 2012. С.12–15.
 16. Кривец, С. А. К оценке рисков лесопользования в районах инвазии уссурийского полиграфа (на примере Томской области) / С. А. Кривец, Е. С. Волкова, М. А. Мельник // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. – 2013. – Т3. – С. 25 – 30.
 17. Астраханцева, Н.В. Реакция тканей ствола пихты сибирской и пихты белокорой на инокуляцию фитопатогенным грибом *Grosmannia aoshimae* (Ohtaka, Masuya et Yamaoka) Masuya et Yamaoka – ассоциантом уссурийского полиграфа / Н.В. Астраханцева, Н.В. Пашенова, В.М. Петько, Ю.Н. Баранчиков // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. - 2014. - № 207. - С. 142–153.
 18. Кривец, С. А. Трансформация таежных экосистем в очаге инвазии полиграфа уссурийского *Polygraphus proximus* Blandford (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) в Западной Сибири / С.А. Кривец, Э.М. Бисирова, И.А. Керчев, Е.Н. Пац, Н.А. Чернова // Российский журнал биологических инвазий. - 2015а. - № 1. - С. 41–62.
 19. Дебков, Н. М. Закономерности изменения структуры пихтовых лесов, поврежденных в результате инвазии уссурийского полиграфа кандидат сельскохозяйственных наук / Н. М. Дебков // Интерэкспо ГЕО – Сибирь. - 2018. - Т. 4. - С. 94 – 108.
 20. Сташкевич, Н. Ю. Роль синузальной структуры в возобновлении кедрового и пихтового подроста под пологом горных черневых

- кедровников / Н. Ю. Сташкевич, Д. М. Исмаилова, Д. И. Назимова // Хвойные бореальной зоны. - 2013. - Т. XXXI, № 1-2. - С. 116–122.
21. Дюкарев, А. Г. Природно-ресурсное районирование Томской области / А. Г. Дюкарев // Экология регионального природопользования. - 1997. – С. 40.
22. Столбы. Красноярский край. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http: www.zapovednik-stolby.ru](http://www.zapovednik-stolby.ru)
23. Исмаилова, Д.М. Долговременная динамика фитоценотической структуры черневых пихтово-осиновых лесов в предгорьях Западного Саяна / Д.М. Исмаилова, Д.И. Назимова // Лесоведение. - 2007. - № 3. - С. 3–10.
24. Чернова, Н.А. Трансформация растительного покрова пихтовых лесов Томской области под влиянием уссурийского полиграфа / Н.А. Чернова // Интерэкспо Гео-Сибирь. - 2014. - Т. 3. - № 2. - С. 271–277.
25. Сухомлинова, В. В. Роль кустарников в пирогенной динамике зональной растительности в экотоне (на примере квазибореальных лесов Среднего Приамурья) / В. В. Сухомлинова, Н. Р. Сухомлинов // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. -2010. - №4. - С. 80-83.
26. Глазкова, О. П. Естественное возобновление пихты сибирской (*Abies sibirica*) и состояние подлеска и подроста в пихтарниках, поврежденных уссурийским полиграфом (*Polygraphus proximus* Blandf.) / О.П. Глазкова // Пушкино: ВНИИЛМ, 2016. – С. 23.
27. Пац, Е.Н. Оценка естественного возобновления в темнохвойных лесах Томской области, поврежденных уссурийским полиграфом // IV Междунар. конф., посвященная памяти Ю.А. Львова, “Биогеоценология и ландшафтная экология: итоги и перспективы”. – Томск. – 2012. – С. 255-259.
28. Кривец, С.А. Состояние популяций уссурийского полиграфа в томских пригородных лесах / С.А. Кривец, Э.М. Бисирова, О.Н. Болгова // XII

- Сибирское совещание и школа молодых ученых по климато-экологическому мониторингу. - 2017. - С. 146 – 147.
29. Чернова, Н.А. Влияние полиграфа уссурийского *Polygraphus proximus* Blandf. (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) на растительный покров пихтовых лесов Ларинского ландшафтного заказника (Томская область) // Человек и природа – взаимодействие на особо охраняемых природных территориях. Материалы межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 25-летию создания Шорского национального парка, Новокузнецк, 3–6 октября 2014 г. / отв. ред. Л.А. Триликаускас. – Горно-Алтайск. - 2014. - С. 168–173.
30. Кривец, С. А. Популяционные характеристики и влияние уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* Blandf на состояние пихтовых лесов северо-восточного Алтая / С. А. Кривец, Э. М. Бисирова, И. А. Керчев, Е. Н. Пац, Н. А. Чернова // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2014. – Вып. 207.- С. 2-14.
31. Дебков, Н. М. Особенности возобновительных процессов пихтовых лесов в связи с трансформацией их микромозаичной организации под воздействием уссурийского полиграфа / Н. М. Дебков // Вестник ПГТУ. - 2017. - № 1 (33).- С. 25-37.
32. Дебков, Н.М. Влияние уссурийского полиграфа на онтогенетическую структуру пихтовых лесов Западной Сибири / Н. М. Дебков // Лесн. журн. 2018. № 5. С. 116–125.
33. Современный Красноярский край. Официальный портал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.krskstate.ru/about>
34. Шушпанов, А.С. Динамика горных лесов на охраняемой территории (заповедник «Столбы») / А.С. Шушпанов // Научный журнал КубГАУ. - № 91. - 2013. – С. 1-10.
35. Коляго, С.А. Почвы Государственного заповедника «Столбы»/ С.А. Коляго // Тр. Гос. зап. «Столбы», Красноярск. - 1961. - С. 199 – 247.

36. Безруких, В. А. Особенности ландшафтов таежной зоны приенисейской Сибири / В. А. Безруких, О. В. Антоненко, Е. В. Авдеева // Хвойные бореальной зоны. - 2015. - Т. XXXIII, №3 – 4. - С. 107 – 112.
37. Онлайн атлас-определитель растений и лишайников России и сопредельных стран «Плантариум» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http: www.plantarium.ru/](http://www.plantarium.ru/).
38. Чижикова, Н.А. Пространственные взаимоотношения эколого-ценотических групп в зональных условиях хвойно-широколиственных лесов / Т.И. Назарова, Т.В. Рогова, А.А. Савельев // Хвойные бореальной зоны. - 2008. - С.1-24.
39. Смирнов, В.Э. Обоснование системы эколого-ценотических групп видов растений лесной зоны европейской России на основе экологических шкал, геоботанических описаний и статистического анализа / В.Э. Смирнов, Л.Г. Ханина, М.В. Бобровский // Хвойные бореальной зоны. - 2006. - С. 1– 12.
40. Власенко, В. И Геоботаническое картирование растительности заповедника «Столбы» / В. И. Власенко, М. Е. Ерунова, И.С. Щербинина // Географическое картирование: ежегодник. – 2002.- С. 32-43.
41. Дебков, Н.М. Новый тип энтомогенной сукцессии в пихтовых лесах Сибири / Н.М. Дебков // Лесн. журн. 2019. № 3. С. 5–15.
42. Стаканов, В.Д. Характеристика лесного покрова / В.Д. Стаканов // Лесные экосистемы Енисейского меридиана. Новосибирск: Изд-во СО РАН. - 2002. - С. 19-27.
43. Розенберг, Г.С. Поль Жаккар и сходство экологических объектов / Г.С. Розенберг // История науки Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2012. – Т. 21, № 1. – С. 190-202.
44. Пшеничникова, Л.С. Лесовосстановление в пихтовых лесах Восточного Саяна, поврежденных *Monochamus urusovi* (fisch.) / Л.С. Пшеничникова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук

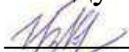
Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН г. Красноярск. -том 15, №3(3).
– 2013. – С. 4 – 20.

45. Софронов, М.А Оценка успешности лесовозобновления с учетом разновозрастности подроста и неравномерности его размещения по площади / М.А. Софронов, А.В. Волокитина, К.Н. Мартынов // Лесн. хозяйство. 2003. № 5. С. 16–17.
46. Кривец, С.А. Индикаторы состояния экосистем пихтовых лесов в зоне инвазии уссурийского полиграфа в Томской области / С.А. Кривец, Э.М. Бисирова, Н.М. Дебков, И.А. Керчев, А.Н. Никифоров, Н.А. Чернова // XII Сибирское совещание и школа молодых ученых по климатологическому мониторингу. - 2017. - С. 144 – 145.

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт экологии и географии
Кафедра экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 И. Н. Безкоровайна

« 16 » июня 2020 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Состав и структура живого напочвенного покрова в очагах
массового размножения уссурийского полиграфа

05.03.06 – Экология и природопользование

05.03.06.01 – Экология

код – наименование направления

Научный руководитель	 подпись, дата	<u>доцент, канд.биол.наук</u> должность, ученая степень	<u>О. М. Шабалина</u> инициалы, фамилия
Выпускник	 подпись, дата		<u>Е. А. Ямских</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	 подпись, дата	16.06.2020	<u>П.А. Красноперова</u> инициалы, фамилия

Красноярск 2020