



**Seventh International Environmental Congress  
(Ninth International Scientific-Technical Conference)  
"ECOLOGY AND LIFE PROTECTION  
OF INDUSTRIAL-TRANSPORT COMPLEXES"  
25-28 September, 2019 SAMARA-TOGLIATTI, RUSSIA**

**ELPIT 2019**

**Volume 2      Том 2**

**SCIENTIFIC SYMPOSIUM "BIOTIC  
COMPONENTS OF ECOSYSTEMS"**

**НАУЧНЫЙ СИМПОЗИУМ "БИОТИЧЕСКИЕ  
КОМПОНЕНТЫ ЭКОСИСТЕМ"**

**седьмого международного экологического конгресса  
(девятой Международной научно-технической конференции)  
"Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-  
транспортных комплексов ELPIT 2019"**

Россия, Самарская область, г. Самара, Тольятти,

Самарский федеральный исследовательский центр РАН

Самарский государственный технический университет

25-28 сентября 2019 г.

**EDITOR: DOCTOR OF TECHNICAL SCIENCE, PROFESSOR ANDREY  
VASILYEV**

**НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР: Д.Т.Н., ПРОФЕССОР А.В. ВАСИЛЬЕВ**

УДК 504: 331  
ББК 20.1:20.18:68.9  
Е46

**E46** Proceedings of the Seventh International Environmental Congress (Ninth International Scientific-Technical Conference) "Ecology and Life Protection of Industrial-Transport Complexes" ELPIT 2019 25-28 September, 2019 Samara-Togliatti, Russia: Edition ELPIT. Printed in Publishing House of Samara Scientific Centre, 2019. V. 2, Scientific symposium "Biotic Components of Ecosystems" – p. 138.

**E46** Сборник трудов седьмого международного экологического конгресса (девятой международной научно-технической конференции) "Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов ELPIT 2019, 25-28 сентября 2019 г., г. Самара - Тольятти, Россия: Издательство "ELPIT". Отпечатано в АНО "Издательство СНЦ". 2019. Т.2, Научный симпозиум "Биотические компоненты экосистем" – 138 с.

**Scientific Redactor of Proceedings: Andrey V. Vasilyev**, Doctor of Technical Science, Professor, Head of Department of Samara Federal Research Center of RAS, Head of Department of Chemical Technology and Industrial Ecology of Samara State Technical University, Russia

**Scientific Board:** Carmine Gambardella, Professor, President and CEO BENECON UNESCO Chair, Italy; Gennady S. Rosenberg, Doctor of Biological Science, Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Russia; Oleg N. Rusak, Doctor of Technical Science, Professor, the President of the International Academy of Ecology and Life Protection Sciences, Russia; Dmitry E. Bykov, Doctor of Technical Science, Professor, Russia; Andrey V. Vasilyev, Doctor of Technical Science, Professor, Russia; Veniamin D. Kalner, Doctor of Technical Science, Professor, Russia; Nicolay I. Ivanov, Doctor of Technical Science, Professor, Russia; Yury V. Trofimenko, Doctor of Technical Science, Professor, Russia; Antonio Moraish, Professor, Portugal; Sergio Sibilio, Professor, University Campania "Luigi Vanvitelli", Italy; Sergey V. Saksonov, Doctor of Biological Science, Professor, Russia; Vladimir Devisilov, Candidate of Technical Science, Dozent, Russia; Janis I. Ievinsh, Doctor of Economical Science, Professor, Latvia; Dr. Sergio Luzzi, Italy; Nicola Pisacane, Professor, University Campania "Luigi Vanvitelli", Italy

**Научный редактор сборника: Васильев А.В.**, доктор технических наук, профессор, начальник отдела Самарского научного центра РАН, заведующий кафедрой химической технологии и промышленной экологии, Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

**Редакционная коллегия:** профессор К. Гамбарделла (Италия); д.б.н., профессор, чл.-корр. РАН Г.С. Розенберг, д.т.н., профессор, президент МАНЭБ О.Н. Русак, д.т.н., профессор Д.Е. Быков, д.т.н., профессор А.В. Васильев, д.т.н., профессор В.Д. Кальнер, д.т.н., профессор Н.И. Иванов, д.т.н., профессор Ю.В. Трофименко, профессор А. Морайш (Португалия), профессор С. Сибиллио (Италия), д.б.н., профессор С.В. Саксонов, к.т.н., доцент В.А. Девисилов, д.э.н., профессор Я.И. Иевинш (Латвия), доктор С. Луцци (Италия), профессор Н. Писакане (Италия)

УДК 504: 331  
ББК 20.1:20.18:68.9  
Е46

Рекомендовано к изданию научным комитетом международного экологического конгресса ELPIT 2019 и издательством ELPIT

ISBN 978-5-93424-850-6

© Васильев А.В. – научный  
руководитель конгресса, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ. CONTENTS

### С. 8-15

*V.V. Antipov, A.V. Vasilyev*

MAPLE ASH (ACER NEGUNDO L.) IN SETTLEMENTS OF COMMON BEAVER (CASTOR FIBER LINNAEUS, 1758) IN SAMARA REGION (ON THE EXAMPLE OF RIVERS KONDURCHA AND SOK)

*В.В. Антипов, А.В. Васильев*

КЛЕН ЯСЕНЕЛИСТНЫЙ (ACER NEGUNDO L.) В ПОСЕЛЕНИЯХ БОБРА ОБЫКНОВЕННОГО (CASTOR FIBER LINNAEUS, 1758) В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ РЕК КОНДУРЧА И СОК)

### С. 16-23

*A.N. Arkhipova*

ANALYSIS OF FLORA OF PERSPECTIVE SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREA "USPENSKO-KRASNOSELYSKIYE VERSHINY"

*А.Н. Архипова*

АНАЛИЗ ФЛОРЫ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ «УСПЕНСКО-КРАСНОСЕЛЬСКИЕ ВЕРШИНЫ»

### С. 24-30

*K.E. Vedernikov, E.A. Zagrebin*

CONTENT OF EXTRACTIVES IN SPRUCE WOOD OF DIFFERENT STATE OF LIFE

*К.Е. Ведерников, Е.А. Загребин*

СОДЕРЖАНИЕ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ДРЕВЕСИНЕ ЕЛИ РАЗЛИЧНОГО ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ

### С. 31-36

*V.I. Vodyanik*

GLOBALIZATION – THE FUTURE OF MANKIND

*В.И. Водяник*

ГЛОБАЛИЗАЦИЯ – БУДУЩЕЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

### С. 37-42

*E.G. Volchev*

RESEARCH OF ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL PECULIARITIES OF POPULATIONS OF IXODID TICKS OF THE KALININGRAD REGION

*Е.Г. Волчев*

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ  
ПОПУЛЯЦИЙ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**С. 43-55**

*V.V. Zabolotskikh, A.V. Vasilyev, A.V. Mudryakova*

RESEARCHES OF AIR QUALITY OF SAMARA CITY BY USING OF  
BIOLOGICAL INDICATION

*В.В. Заболотских, А.В. Васильев, А.В. Мудрякова*

БИОИНДИКАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА  
ГОРОДА САМАРА

**С. 56-63**

*V.V. Zabolotskikh, A.V. Vasilyev, S.N. Tankih, A.N. Zabolotskikh*

DEVELOPMENT OF BIOACTIVE RECLAMANTS FOR DETOXIFICATION  
AND RESTORATION OF MAN-MADE DISTURBED LANDS

*В.В. Заболотских, А.В. Васильев, С.Н. Танких, А.Н. Заболотских*

РАЗРАБОТКА БИОАКТИВНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ  
ТЕХНОГЕННО НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

**С. 64-72**

*V.V. Zabolotskikh, L.A. Smakhtina, O.V. Semichvostova, A.V. Vasilyev*

ECOLOGICAL POTENTIAL OF CULTIVATION AND APPLICATION OF  
CHLORELLA ALGAE

*В.В. Заболотских, Л.А. Смахтина, О.В. Семихвостова, А.В. Васильев*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ  
ВОДОРОСЛИ ХЛОРЕЛЛА

**С. 73-78**

*E.P. Zagorskaya*

PECULIARITIES OF FUNCTIONING OF ECOSYSTEM OF ACTIVE SLUDGE  
OF AEROTANKS DURING WASTEWATER TREATMENT BY USING OF  
METHOD OF NITRIFICATION-DENITRIFICATION

*Е. П. Загорская*

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ АКТИВНОГО  
ИЛА АЭРОТЕНКОВ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД МЕТОДОМ НИТРИ-  
ДЕНИТРИФИКАЦИИ

**С. 79-83**

*M.A. Kalbova, L.N. Zubanova, I.E. Kabanova*

ONTOGENETIC STRUCTURE OF ANEMONOIDES RANUNCULOIDES (L.)  
HOLUBCOENOTIC POPULATIONS AS AN INDEX OF TRANSFORMATION  
PLANT COVER OF SOME SAMARA GREEN ZONES

*М.А. Кальбова, Л.Н. Зубанова, И.Е. Кабанова*

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *ANEMONOIDES*  
*RANUNCULOIDES* (L.) HOLUB КАК ПОКАЗАТЕЛЬ  
ТРАНСФОРМИРОВАННОСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НЕКОТОРЫХ  
ЗЕЛЕННЫХ ЗОН Г.О. САМАРА

**С. 84-89**

*N.V. Koneva, S.S. Saksonov, E.D. Bystrova, S.V. Saksonov*

IDENTIFICATION OF RARE FLORA FRACTION OF THE SAMARA REGION

*Н.В. Конева, С.С. Саксонов, Е.Д. Быстрова, С.В. Саксонов*

ВЫЯВЛЕНИЕ РАРИТЕТНОЙ ФРАКЦИИ ФЛОРЫ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

**С. 90-95**

*A.N. Kryuchkov, S.V. Saksonov*

FOREST PLANTATIONS OF TOGLIATTI AND THEIR ROLE IN THE  
PRESERVATION OF A FAVORABLE URBAN ENVIRONMENT

*А.Н. Крючков, С.В. Саксонов*

ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ ТОЛЬЯТТИ И ИХ РОЛЬ В СОХРАНЕНИИ  
БЛАГОПРИЯТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

**С. 96-102**

*M.V. Kurkina, Yu.Yu. Dyunina, L.V. Kazak, A.V. Vogel*

ANALYSIS OF THE ACTION OF ACARICIDAL PREPARATIONS ON THE  
MICROBIAL SOCIETY OF SOIL

*М.В. Куркина, Ю.Ю. Дюнина, Л.В. Казак, А.В. Фогель*

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ АКАРИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА  
МИКРОБНОЕ СООБЩЕСТВО ПОЧВЫ

**С. 103-106**

*V.A. Madyukov, A.N. Kolmykov*

GMO, MONSANTO - SIGNS AND EFFECTS OF THE USE OF HERBICIDES  
AND PESTICIDES

*В.А. Мадюков, А.Н. Колмыков*

ГМО, МОНСАНТО - ПРИЗНАКИ И ПОСЛЕДСТВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ  
ГЕРБИЦИДОВ И ПЕСТИЦИДОВ

**С. 107-113**

*A.Z. Mindubaev, E.V. Babynin, E.K. Badeeva, S.T. Minzanova*

THE EFFECT MICROBIOTA SPECIES AND THE CULTURAL MEDIA COMPOSITION ON THE BIODEGRADATION OF WHITE PHOSPHORUS

*А.З. Миндубаев, Э.В. Бабынин, Е.К. Бадеева, С.Т. Минзанова*

ВЛИЯНИЕ НА БИОДЕГРАДАЦИЮ БЕЛОГО ФОСФОРА ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ МИКРОБИОТЫ И СОСТАВА КУЛЬТУРАЛЬНЫХ СРЕД

**C. 114-118**

*N.P. Nesgovorova, V.G. Savelyev, E.P. Bogdanova, Yu.P. Tyumeneva*

THE MOBILITY OF IRON IN SOIL AS A FACTOR OF QUALITY OF VITAMIN PLANTS (ON THE EXAMPLE OF BELOZERSKY WIDELIFE SANCTUARY)

*Н.П. Несговорова, В.Г. Савельев, Е.П. Богданова, Ю.П. Тюменева*

ПОДВИЖНОСТЬ ЖЕЛЕЗА В ПОЧВЕ КАК ФАКТОР КАЧЕСТВА ВИТАМИННЫХ РАСТЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛОЗЕРСКОГО ЗАКАЗНИКА)

**C. 119-123**

*P.E. Tikhmenev, G.V. Stanchenko, E.A. Tikhmenev*

ECOLOGICAL BASICS OF SOIL-PLANTS COMPLEXES PROTECTION IN THE YANO-KOLYMA GOLD MINING PROVINCE

*П.Е. Тихменев, Г.В. Станченко, Е.А. Тихменев*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ ОСВОЕНИИ ЯНО-КОЛЫМСКОЙ ЗОЛОТОРУДНОЙ ПРОВИНЦИИ

**C. 124-132**

*N.V. Ukhov, E.A. Tikhmenev*

ANALYSIS OF LANDSCAPE DYNAMICS ON THE SITES OF AGRICULTURAL RECLAMATION OF NORTH-EAST OF RUSSIA

*Н.В. Ухов, Е.А. Тихменев*

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЛАНДШАФТОВ НА УЧАСТКАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

**C. 133-137**

*I.E. Chernyshova*

STRUCTURE OF RARE SPECIES COENOPULATIONS OF ADONANTHE VOLGENSIS (STEVEN EX DC.) CHRTEK ET SLAVÍKOVÁ AS AN INDICATOR OF THE TRANSFORMATION OF THE TERRITORIAL COMPLEX "BEREZOVYY OVRAG" (ALEXEEVSKY AREA, SAMARA REGION)

*И.Е. Чернышова*

СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКОГО ВИДА *ADONANTHE VOLGENSIS*(STEVEN EX DC.) CHRTEK ET SLAVÍKOVÁ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ТРАНСФОРМИРОВАННОСТИ ПРИРОДНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «БЕРЕЗОВЫЙ ОВРАГ» (АЛЕКСЕЕВСКИЙ РАЙОН, САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)



# SEVENTH INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL CONGRESS ELPIT-2019

25-28 September 2019, Samara-Togliatti, Russia

## CONTENT OF EXTRACTIVES IN SPRUCE WOOD OF DIFFERENT STATE OF LIFE

K.E. Vedernikov, E.A. Zagrebin  
Udmurtsky State Univesity, Izhevsk, Russia

*In paper results of investigation of peculiarities of biochemical compound of wood of conifers in conditions of it mass shrinkage on the territory of Udmurtia Republic are described. As objects of research spruce plantations of acidic type (Екс) are used with a predominance of species *Picea obovata* L. Taxation description of plots, study of biochemical compound of wood on content of extractives of different state of life were carried out.*

## СОДЕРЖАНИЕ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ДРЕВЕСИНЕ ЕЛИ РАЗЛИЧНОГО ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ

К.Е. Ведерников, Е.А. Загребин  
Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, Россия

*В статье приводятся результаты исследования особенностей биохимического состава древесины хвойных растений в условиях их массового усыхания на территории Удмуртской Республики. В качестве объектов исследования выступают еловые насаждения кисличного типа (Екс) с преобладанием вида *Picea obovata* L. Проведено таксационное описание участков, изучение биохимического состава древесины по содержанию экстрактивных веществ различного жизненного состояния.*

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Массовое усыхание ели на значительной площади Европейской части РФ после аномально высоких температур 2010 г. вызвало значительный интерес исследователей к проблеме изучения устойчивости еловых насаждений к неблагоприятным условиям среды, антропогенной нагрузке, вредителям и болезням [1, 2].

Исследования в области экологической биохимии древесины в сложившихся обстоятельствах открывают широкие возможности по изучению устойчивости еловых насаждений. Структура древесины и ее биохимическая составляющая может меняться под влиянием различного рода воздействий.



Однако для выявления закономерностей необходимо иметь более или менее отчетливое представление о влиянии, оказываемом отдельными экологическими факторами.

В связи с этим открываются широкие возможности по изучению еловых насаждений на фоне их масштабного усыхания. Ослабление еловых насаждений, сформировал благоприятный фон для развития ксилофагов [3, 4]. Хотя в последующие годы агенты климатических факторов (температурный режим, влажность, осадки) были более благоприятны для развития тёмнохвойных, усыхание их не прекратилось, на фоне увеличения плотности популяции короедов [5].

Древесина ели состоит из полимерных структурных компонентов (целлюлоза, гемицеллюлозы и лигнин) и неструктурных компонентов (в том числе экстрактивных веществ). *Экстрактивные вещества с высокой биологической активностью* производятся в качестве защитных соединений от внешних экологических стрессов. *По химической природе они представлены терпенами и их производными, смоляными кислотами, липидами, жирными кислотами, фитостеринами, полифенолами и танинами [6, 7].* Следует отметить, что содержание экстрактивных веществ сильно варьирует от особи к особи и в пределах одного дерева в зависимости места отбора пробы [8].

Изучение экстрактивных веществ в древесине наиболее активно ведется в зарубежных странах, где эти вещества рассматриваются как естественные ингибиторы активности древесной микробиоты [9]. В связи с этим хорошие обзоры литературы по экстрактивным веществам представлены в трудах таких ученых как Yang [10] и Singh and Singh [11].

Целью наших исследований являлось выявить особенности содержания экстрактивных веществ в древесине ели у особей различного жизненного состояния.

## 2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на территории Удмуртской Республики (Далее – УР). Удмуртия расположена в Европейской части РФ, в бассейнах рек Камы и Вятки, к западу от Уральских гор, между параллелями 56°00' и 58°30' северной широты, меридианами 51°15' и 54°30' восточной долготы. Территория УР сильно вытянута с севера на юг примерно на 320 км, с запада на восток – на 200 км. Значительная вытянутость территории с севера на юг и холмисто-увалистый рельеф республики обуславливает значительные отличия по температуре, влажности, ветрового режима, количеству осадков между северной и южной частью республики. В связи с этим территория УР расположена в пределах двух ландшафтных зон: таежной (бореальной) и подтаежной (бореальной-суббореальной). Зональная граница совпадает с северной границей ареала дуба и лещины, условно ее проводят между населенными пунктами республики Вавож-Нылга-Ижевск-Воткинск [12] (рис.1).

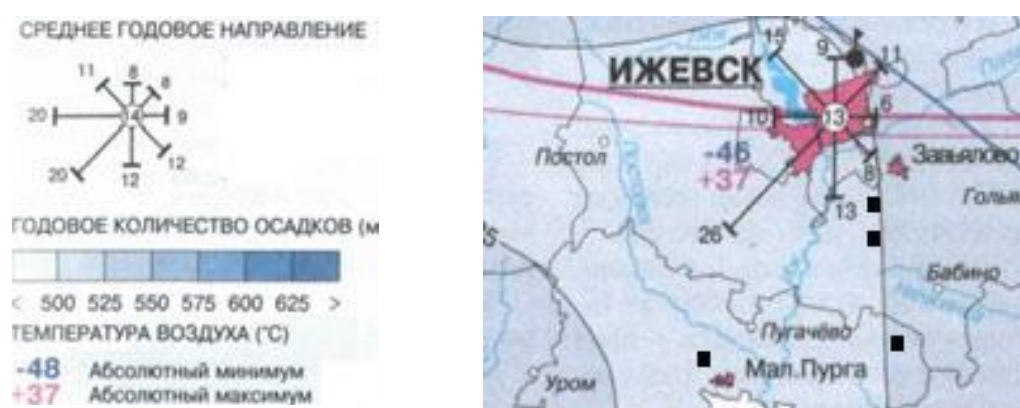
Для оценки таксационных параметров и состояния еловых насаждений закладывались пробные площади размером 100×100 м. Пробные площади (Далее – ПП) были заложены в двух лесничествах (Завьяловское, Яганское), расположенных в подтаежной зоне (зона хвойно-широколиственных лесов). В каждом лесничестве были заложены по две пробные площади. Пробные площади закладывались в еловых насаждениях, в местах их активного усыхания. Почвы на пробных площадях – дерново-подзолистые, по гранулометрическому составу – суглинки.

Основные таксационные параметры насаждения (средний диаметр, средняя высота, средний возраст, полнота, состав) определялись по общепринятой методике [13]. Продуктивность насаждения определяли по методике Б.Д. Жилкина. Данный метод основан на распределении деревьев на классы относительно среднего диаметра насаждения: I класс – 1,46 и выше, II – 1,45...1,16, III – 1,15...0,86, IV – 0,85...0,76, V класс – 0,75 и меньше [14].

По состоянию деревья делились на три группы: хорошего, удовлетворительного и неудовлетворительного жизненного состояния.

Для изучения содержания экстрактивных веществ в пределах каждой группы отбирались по три особи. Образцы древесины отбирали только у ели сибирской (*Picea obovata* L.). Кernels отбирали при помощи возрастного бура на высоте 0,3 м от корневой шейки дерева. Содержание экстрактивных веществ определяли путем горячей отгонки в аппарате Сокслета: водорастворимые вещества – горячей водой, смолоподобные вещества – спирто-толуольной смесью. Содержание танинов определяли перманганатометрическим методом [15, 7].

Математическую обработку результатов провели с применением статистического пакета «Statistica 5.5». Для интерпретации полученных материалов использовался метод описательной статистики.



■ - пространственное расположение пробных площадей, М 1:1300000

Рисунок 1 - Картосхема расположения пробных площадей на территории Удмуртской Республики

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

По продуктивности насаждения на ПП относятся к III классу. Анализ распределения деревьев по диаметрам относительно среднего, позволил выявить закономерность распределения растений основного полога. При сопоставлении диаметров живых и погибших особей ели выявлено, что большинство погибших деревьев имеют диаметр ствола выше среднего.

Средние таксационные характеристики насаждений на исследуемых ПП представлены в таблице 1.

Таблица 1

Средние таксационные характеристики насаждений на пробных площадях, (Удмуртская Республика, 2019 г.)

№ ПП	Лесничество, участковое лесничество (квартал, выдел)	$A_{cp} \pm \sigma$ , лет	$H_{cp} \pm \sigma$ , м	$D_{cp.1,3} \pm \sigma$ , см	$\frac{\sum G}{M}$ , $\frac{m^2}{га}$ M, $m^3$	$\sum G$ , $m^2/га^*$	Продуктивность насаждения**	Состав
1	Завьяловское, Пригородное (78,3)	$70 \pm 7,3$	$21 \pm 2,0$	$27,9 \pm 7,1$	$\frac{10,7}{107,0}$	14,9	$\frac{III,2}{III,1}$	9E1П+Б
2	Завьяловское, Пригородное (158,3)	$67 \pm 3,8$	$23 \pm 1,9$	$26,0 \pm 5,7$	$\frac{11,1}{119,9}$	17,9	$\frac{III,2}{III,0}$	9E1П
1	Яганское (115, 8)	$60 \pm 3,7$	$18 \pm 1,5$	$25,9 \pm 12,9$	$\frac{6,0}{52,8}$	16,6	$\frac{III,9}{III,5}$	10E+П
2	Яганское (214, 8)	$65 \pm 3,7$	$22 \pm 1,1$	$21,4 \pm 4,4$	$\frac{2,95}{30,7}$	5,9	$\frac{III,8}{III,9}$	10E

**Приложение:** \* - абсолютная полнота с учетом сухостойных деревьев

\*\* - в знаменателе приведена продуктивность с учетом сухостойных деревьев

Насаждения на пробных площадях характеризуется низкой плотностью деревьев основного яруса, полнота варьирует от 2,95 до 11,1  $m^2/га$  с большим количеством сухостойных деревьев (абсолютная полнота с учетом сухостоя 5,9...17,9  $m^2/га$ ).

По данным перечислительной таксации на всех исследуемых участках отмечен довольно большой запас сухостойной древесины. В зависимости от ПП ее запас составляет 31,1...93,8  $m^3/га$ .

Изреживание основного древесного полога, являющегося средообразующим фактором, привело к смене растительного сообщества. Исследуемые пробные площади потеряли основные признаки еловых лесных экосистем. В живом напочвенном покрове лесные неморальные травы (копытень европейский (*Asarum europaeum* L.), кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella* L.)) начинают вытесняться полевым разнотравьем (осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), мятлик луговой (*Poa*

*pratensis* L.), клевер гибридный (*Trifolium hybridum* L.) и др.), что в свою очередь формирует плотную дернину, не позволяющую укореняться сеянцам ели. Подрост хвойных пород отсутствует (на пробных площадях в Яганском лесничестве) или присутствует (на пробных площадях Завьяловского лесничества), но в недостаточном количестве (менее 500 шт./га) и низкого качества (неблагонадежный).

Таблица 2

Содержание экстрактивных веществ в древесине *Picea obovata* L. различного жизненного состояния, (Удмуртская Республика, 2019 г.)

№ ПП	Лесничество, участковое лесничество (квартал, выдел)	Общее содержание экстрактивных веществ, % от а.с.с*			Содержание водорастворимых экстрактивных веществ, % от а.с.с		
		хор.	удовл.	неудов.	хор.	удовл.	неудов.
1	Завьяловское, Пригородное (78,3)	8,41±0,40** 8,23...8,58***	6,78±0,10 6,37...7,19	9,91±1,74 2,43...17,38	7,20±0,20 6,33...8,06	6,62±0,09 6,22...7,02	7,57±1,58 0,79...14,36
2	Завьяловское, Пригородное (158,3)	12,98±0,18 12,20...13,77	17,04±1,02 12,65...21,42	7,83±1,28 2,32...13,33	10,25±0,14 9,63...10,87	11,93±0,57 9,45...11,37	6,63±1,26 1,22...12,03
1	Яганское (115, 8)	11,06±0,12 10,53...11,58	14,90±0,21 13,99...15,81	5,82±0,65 3,02...8,62	7,98±0,57 5,52...10,44	9,98±0,14 9,38...10,59	4,97±0,44 3,08...6,85
2	Яганское (214, 8)	11,57±0,16 10,87...12,27	14,48±2,64 3,10...25,87	9,90±1,74 2,43...17,38	6,41±0,09 6,02...6,80	10,60±2,33 0,58...2,06	3,34±0,65 0,57...6,11

Продолжение таблицы 2

Содержание танинов, % от а.с.с			Содержание смолopodobных экстрактивных веществ, % от а.с.с		
хор.	удовл.	неудов.	хор.	удовл.	неудов.
6,63±0,33 5,99...7,26	5,83±0,08 5,67...5,99	4,06±1,35 1,42...6,69	1,21±0,24 0,17...2,25	0,16±0,01 0,15...0,16	2,33±0,20 1,47...3,19
6,06±0,85 5,23...8,03	5,83±0,08 5,48...6,18	4,05±1,34 -1,74...9,84	2,74±0,04 2,57...2,90	5,11±1,59 1,72...11,94	1,20±0,28 0,01...2,38
6,47±0,22 5,50...7,45	6,72±0,09 6,31...7,13	3,30±0,45 1,35...5,25	3,07±0,48 1,00...5,14	4,92±0,07 4,62...5,22	0,85±0,22 -0,08...1,77
5,161±0,73 4,84...5,47	7,78±1,85 -0,19...5,74	2,45±0,31 1,13...3,78	5,16±0,07 4,85...5,47	3,89±0,44 2,01...5,76	2,28±0,41 0,52...4,05

**Примечание:** \* - абсолютно сухая масса

\*\* - среднее ± ошибка среднего

\*\*\* - доверительный интервал для среднего значения, при  $P \geq 0,05$

Из древесной растительности распространены малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), жимолость лесная (*Lonicera xylosteum* L.) и береза повислая (*Betula pendula* Roth.), последняя начинает формировать основной ярус.

В результате исследования по общему содержанию экстрактивных веществ в древесине ели выявлено достоверно низкое содержание в сухостойной древесине на первой ПП в Яганском лесничестве. На остальных пробных площадях статистических отличий не выявлено между деревьями различного состояния.

Статистическая обработка данных содержания водорастворимых веществ в древесине не выявила достоверных отличий на пробных площадях у деревьев различного состояния.

Достоверно низкое содержание танинов в древесине сухостойных деревьев в сравнении с деревьями имеющими хорошее и удовлетворительное состояние отмечено на ПП-х в Яганском лесничестве и на первой ПП в Завьяловском лесничестве.

Выявлено низкое содержание смолopodobных экстрактивных веществ в древесине сухостойных деревьев, в сравнении с живыми растениями, на ПП-х в Яганском лесничестве и второй ПП в Завьяловском лесничестве.

В процессе анализа полученных статистических данных выявлена особенность по содержанию экстрактивных веществ в древесине деревьев удовлетворительного и неудовлетворительного состояния. Доверительный интервал для среднего значения по большинству изучаемых показателей изменяются в широком цифровом диапазоне, в отличие от деревьев хорошего состояния. Это свидетельствует о более стабильных показателях у деревьев хорошего жизненного состояния и значительном варьировании изучаемых показателей у ослабленных и погибших особей. Это может свидетельствовать о нарушении гомеостаза деревьев удовлетворительного состояния и об отсутствии саморегуляции сухостойных растений (таб. 2).

#### **4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Исследуемые насаждения ели характеризуются низкой густотой деревьев основного яруса, в результате чего происходит естественная сукцессионная стадия смены тёмнохвойного леса на мягколиственный. На пробных площадях выявлены значительные запасы отмершей биомассы хвойных растений, которые могут быть потенциальными термоточками в лесных системах.

В процессе анализа данных по содержанию экстрактивных веществ в древесине выявлено нарушение гомеостаза растений удовлетворительного и неудовлетворительного состояния. Полученные данные могут быть использованы при отборе деревьев для создания устойчивых лесонасаждений в процессе лесокультурных работ.

*Исследование финансируется при поддержке гранта РФФИ № 19-04-00353 А.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коротков С.А., Стоноженко Л.В., Ерасова Е.В., Иванов С.К. Устойчивость и динамика еловых и липовых насаждений северо-восточного Подмосковья. Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2014. – № 4. – С. 13-22.
2. Иванчина Л.А., Залесов С.В. Влияние типа леса на устойчивость еловых древостоев Прикамья. Пермский аграрный вестник №1 (17). – 2017. – С. 38-43.
3. Маслов А.Д. Короед-типограф и усыхание еловых лесов. М. : ВНИИЛМ, 2010. – 138 с.
4. Алябьев А.Ф. Усыхание ельников Подмосковья. Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2013. – № 6 (98). – С. 159–166.
5. Маслов А.Д. Повышение устойчивости еловых насаждений к неблагоприятным факторам. Пушкино: ВНИИЛМ, 2015. – 28 с.
6. Taylor A.M., Gartner B.L., Morrell J.J. Heartwood Formation and natural durability – a review Wood and Fiber Science, 34 (4) (2002), pp. 587-611.
7. Бабкин В.А. Экстрактивные вещества древесины лиственницы: химический состав, биологическая активность, перспективы практического использования // Инноватика и экспертиза. Выпуск 2(20). – 2017. – С. 210-223.
8. Scheffer T.C., Cowling E.B. Natural resistance of wood to microbial deterioration Annual Review of Phytopathology, 4 (1966), pp. 147-168.
9. Kirker G.T., Blodgett A.B., Arango R.A., Lebow P.K., Clausen C.A. The role of extractives in naturally durable wood species International Biodeterioration & Biodegradation Volume 82, August 2013, Pages 53-58.
10. Yang D.Q. Potential utilization of plant and fungal extracts for wood protection Forest Product Journal, 54 (2009), pp. 37-39.
11. Singh T, Singh A.P. A review of natural products as wood protectant Wood Science Technology, 46 (2012), pp. 851-870.
12. География Удмуртии: природные условия и ресурсы: учеб. пособие / под ред. И.И. Рысина. – Ижевск: Изд. дом «Удмуртский университет», 2009. Ч.1. 256 с.
13. Ушаков А.И. Лесная таксация и лесоустройство: Учебное пособие М.: Издательство МГУЛ, 1997. – 176 с.
14. Практикум по лесоводству: / В.П. Григорьев, И.Э. Рихтер, Л.И. Лахтанова, Г.В. Меркуль. Для вузов 2-е изд., перераб. и доп. – Мн.: Выш. шк., 1989 - С. 10-13.
15. Оболенская А.В., Ельницкая З.П., Леонович А.А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы: Учебное пособие для вузов. М.: Экология, 1991. – 320 с.