

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.М.КИРОВА**

**МАТЕРИАЛЫ ТРЕТЬЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**ЛЕСА РОССИИ:**

**ПОЛИТИКА, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ**

**ТОМ 2**

**23-24 мая 2018**

**Санкт-Петербург**

**Ответственные редакторы:**

кандидат биологических наук, доцент Н.П. Адонина  
доктор географических наук, профессор А.С. Алексеев  
кандидат технических наук, доцент В.М. Гедьо  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Е.Н. Кузнецов  
доктор технических наук, профессор В.И. Рощин  
доктор технических наук, профессор А.Н. Чубинский

**Технический редактор:**

ведущий специалист МЦЛХП М.А. Чубинский

**Леса России: политика, промышленность, наука, образование** / материалы третьей международной научно-технической конференции. Том 2 / Под. ред. В.М. Гедьо. – СПб.: СПбГЛТУ, 2018. – 360 с.

В сборник включены материалы третьей международной научно-технической конференции «Леса России: политика, промышленность, наука, образование», на которой обсуждались актуальные проблемы лесной политики, промышленности, науки и образования в условиях современного состояния экономики и поиск их решения

ISBN 978-5-9239-1037-7

## Секция «Лесные ресурсы: использование, учет, оценка и воспроизведения»

Динамика важнейших биогенных элементов в ходе ксилотолиза лиственницы <i>Сироткина Н.В., Капица Е.А., Шорохова Е.В., Ромашкин И.В., Коржова М.А.</i> .....	10
Растения рода <i>Abies Mill.</i> в Ботаническом саду СПбГЛТУ <i>Смирнова Ю.В., Адонина Н.П.</i> .....	12
О воспроизводстве лесов в России <i>Соколов В. А., Втюрина О. П., Горяева Е.В., Кузьмик Н.С.</i> .....	15
Система оперативного мониторинга лесоизменений «КЕДР» и ее возможности <i>Степанова Д.В., Михайлова А.А.</i> .....	18
Ресурсы рода <i>Phellodendron Rupr</i> в Ботаническом саду СПбГЛТУ <i>Сыромятникова М.Н.</i> .....	21
Общие закономерности отношения высоты к диаметру ельников естественного происхождения произрастающих на территории Лисинской части учебно-опытного лесничества Ленинградской области <i>Тетюхин С.В.</i> .....	25
Создание плантаций Гевеи бразильской во Вьетнаме <i>Тхань Нгуен Ван, Жигунов А.В.</i> .....	28
Динамика роста и развития Саксаула черного в зависимости от размещения на площади в Мангыстауской области республики Казахстан <i>Утешкалиев М.Д., Ахметов Р.С.</i> .....	31
Инвентаризация зеленых насаждений города Актобе республики Казахстан <i>Утешкалиев М.Д., Ахметов Р.С.</i> .....	34
Теоретические и методические подходы, используемые для изучения структуры и разнообразия характеристик тропического леса на территории национальных парков и заповедников республики Вьетнам <i>Фан Ван Зунг, Потокин А.Ф.</i> .....	36
Значение фенологии для лесного хозяйства <i>Федотова В.Г., Лебедев П.А. Мишукова И.А.</i> .....	39
Особенности укоренения черенков тополя ленинградского и тополя невского в зависимости от субстрата и использования стимуляторов роста <i>Фетисова А.А., Арсаев Р.Б., Кишкилев С.Д.</i> .....	42
Совершенствование методики оценки запасов, поглощения углерода и углеродного баланса в лесах России <i>Филипчук А.Н., Малышева Н.В., Моисеев Б.Н.</i> .....	44
Лесные пожары в ландшафтах Центральной Сибири <i>Фуряев В.В., Киреев Д.М. Фуряев И.В.</i> .....	48
Использование, селекция и воспроизводство осины <i>Царев А.П., Царева Р.П., Царев В.А.</i> .....	49
Фитопатогенные бактерии как составная часть древесных растений в процессах воспроизводства лесных ресурсов <i>Черпаков В.В.</i> .....	52
Оценка возможностей применения данных радарной топографической съемки SRTM для определения высот насаждений <i>Черниковский Д.М., Алексеев А.С.</i> .....	55
Ускоренное выращивание целевых еловых насаждений в Костромской области <i>Чудецкий А.И., Багаев С.С.</i> .....	57
Опыт выращивания <i>Larix</i> в Ботаническом саду СПбГЛТУ <i>Шибанов С.А.</i> .....	59
Генетическая дифференциация выборок лиственницы сибирской в регионах Сибири <i>Шилкина Е.А., Ибе А.А., Шеллер М.А., Сухих Т.В.</i> .....	62
Содержание примесей в снежном покрове городских лесов Санкт-Петербурга. <i>Шурыгин С. Г., Денисенко Г.Д.</i> .....	66

Санитарное состояние вязов резиста в насаждениях г. Санкт-Петербурга <i>Щербакова Л.Н., Шевченко С.В.</i> .....	68
Влияние лазерного облучения на посевные качества семян лиственницы сибирской <i>Яковлев А.А., Данилов Ю.И.</i> .....	71
<b>Секция «Биорефайнинг и инновационные продукты химической переработки лесной биомассы»</b>	
Био-рефайнинг лесной биомассы <i>Аким Э.Л.</i> .....	73
Экстрактивные вещества нижней части плодовых тел грибов Шиитаке ( <i>Lentinula edodes</i> ) <i>Баканов В.В., Гареева Я.А., Ведерников Д.Н.</i> .....	76
Интенсификация процесса отверждения меламинакарбамидо-формальдегидных смол <i>Васильев В.В., Вьюнков С.Н., Меркулова А.Ф.</i> .....	79
Карбоксилирование фурфурола, катализируемое карбонильными комплексами железа, кобальта и никеля <i>Виграненко Ю.Т., Колужникова Е.В., де Векки А.В., Кочерегин С.Б.</i> .....	81
Способы получения арабиногалактана из древесины лиственницы <i>Виноградов Н.В., Аким Э.Л.</i> .....	83
Использование концентрированной серной кислоты на процесс гидролиза древесины <i>Денисенко Г.Д.</i> .....	85
Селективная деструкция и валоризация лигнина <i>Евстигнеев Э.И.</i> .....	87
Мнения и факты в развитии теоретических основ технологий искусственных волокон и целлюлозно-бумажного производства <i>Ермолинский В.Г., Ковалева О.П.</i> .....	90
Технология выделения арабиногалактана и лигнина из щелочных экстрактов, полученных при варке растворимой целлюлозы <i>Карпов И.А., Сергеев А.Д., Коваленко М.В., Аким Э.Л.</i> .....	93
Кормовая добавка для высокопродуктивных коров на основе древесной зелени <i>Короткий В.П., Рыжов В.А., Рыжова Е.С., Роцин В.И.</i> .....	95
Разработка термоотверждаемых композиций с использованием модифицированных терпеноидномалеиновых аддуктов <i>Латышев И.А., А. Ю. Клюев, Н. Г. Козлов, Н. Р. Прокопчук, Е.И. Гапанькова.</i> .....	98
Исследование упаковочной бумаги с антибактериальными свойствами для активных упаковок <i>Лашева В.Г., Тодорова Д.А.</i> .....	100
Твердофазные превращения при прессовании древесноволокнистых плит средней плотности <i>Леонович А.А.</i> .....	103
Сравнительный анализ лесных культур сосны обыкновенной <i>Pinus sylvestris</i> L. в республике Татарстан <i>Лугинина Л.И., Бессчетнов В.П.</i> .....	106
Карбонизация и торрефикация древесины. <i>Мандре Ю.Г., Пекарец А.А., Аким Э.Л.</i> .....	109
Сложные эфиры опавшей хвои лиственницы сибирской <i>Larix sibirica Ledeb.</i> <i>Миксон Д.С., Роцин В.И.</i> .....	111
Жидкие продукты пиролиза древесины – перспективное сырье для получения различных химикатов <i>Микулинцева М.Ю.</i> .....	114
Лечебно-профилактические средства из биомассы дерева <i>В.Б.Некрасова.</i> .....	116
Создание технологии получения топливных и угольных брикетов из опилок древесины лиственницы <i>Пекарец А.А., Аким Э.Л.</i> .....	117
Nitrate ester production from hardwood <i>Petrova I.I., Sofronova E. D., Lipin V.A.</i> .....	120
Акустическое воздействие на экстракцию луба берёзы водным раствором щелочи <i>Попляк Е.О., Ведерников Д.Н.</i> .....	122
Органический синтез на основе 5-гидроксиметилфурфурола (5-ГМФ) <i>Попчук М. В., Закусило Д.Н., Васильев А.В.</i> .....	123

Биорефайнинг – как «зеленое» решение утилизации древесных отходов <i>Раковская Е.Г., Занько Н.Г.</i> .....	125
Активная угольная кормовая добавка для животноводства на основе низкосортного древесного угля <i>Рыжов В.А., Короткий В.П., Рыжова Е.С., Роцин В.И.</i> .....	128
Низкомолекулярные соединения корней девясила <i>Силина А.В., Ведерников Д.Н.</i> .....	129
Теплотехнический анализ биотоплива как основа разработки технологических рекомендаций <i>Сморозин С.Н., Смирнова О.С., Пекарец А.А., Уварова Д.Ю., Мандре Ю.Г., Рассказова Н.Я., Аким Э.Л.</i> .....	132
Сертификация древесной биомассы и глобальное изменение климата <i>Соколова Н. В.</i> .....	134
Получение хлорсодержащего производного окисленного гидролизного лигнина <i>Степанова И.В., Закусило Д.Н., Евстигнеев Э.И., Васильев А.В.</i> .....	137
Биотопливо из черного щелока производства сульфатной целлюлозы <i>Федорова О. В., Казаков В. Г., Чебанова О. Т., Полякова К.В.</i> .....	139
Исследование химического состава полупродуктов производства ксилита <i>Цветкова Е.Г., Бахтиярова А. В., Ёлкин В.А.</i> .....	141
Изменение химического строения древесного угля из бамбука в процессе термической активации <i>Чу К.Н., Спицын А.А., Пономарев Д.А., Деркачева О.Ю.</i> .....	143
Кинетика экстрагирования–гидролиза сосновой коры при водной, кислотной и щелочной обработках <i>Школьников Е.В.</i> .....	146
<b>Секция «конструкционные материалы из древесного сырья и перспективы деревянного домостроения»</b>	
Экологическая эстетика и современные технологии деревянного домостроения <i>Антипин Н. А.</i> .....	149
Склеивание полислоиных щитов в прессе новой конструкции <i>Бирман А.Р., Белоногова Н.А., Кривоногова А.С., Соколова В.А., Черных Л.Г.</i> .....	152
Обоснование давления прессования древесностружечных плит <i>Варанкина Г.С.</i> .....	155
Технология изготовления деревянной стеновой панели <i>Воякин А.С., Скуратов Н.В.</i> .....	156
Измельчённые отходы декоративных бумажно-смоляных плёнок – связующее вещество древесностружечных плит <i>Гамова И.А., Абрамов Н.А.</i> .....	159
Использование отходов офисной бумаги для производства композиционных материалов <i>Гранкин А.Ю., Шевляков А.А., Савицкий А.А., Булавина О.Д., Гир А.А.</i> .....	161
Оценка часового расхода топлива лесохозяйственного машинно-тракторного агрегата на стадии проектирования <i>Дурманов М.Я., Спиридонов С.В., Михайлов О.А.</i> .....	164
Разработка модели оптимизации раскроя пиломатериалов при наличии системы позиционирования пил <i>Елисеев И.В., Шифрин Б.М.</i> .....	167
Технические решения в деревянном домостроении <i>Иванов М.М., Петров В.А.</i> .....	171
Решение задачи о вдавлении штампа в неоднородное полупространство неограниченной толщины <i>Казаков Д.П., Песков В.Б., Хитров Е.Г., Андронов А.В.</i> .....	174

Применение конструкций с деревянным каркасом для малоэтажного строительства <i>Каратаев С.Г.</i> .....	177
Оценка и учет лесосечных отходов после сортиментных лесозаготовок <i>С.П. Карпачев, М.А. Быковский.</i> .....	179
К вопросу надежности и долговечности деревянных конструкций малоэтажных жилых зданий <i>Кирютина С.Е.</i> .....	182
Организация лесосплава окоренной древесины <i>Комяков А.Н., Ильин Д.В.</i> .....	184
Нормы выработки комплексов машин сортиментной заготовки древесины <i>Котенев Е.В., Песков В.Б., Хитров Е.Г.</i> .....	187
Моделирование древесных структур многоугольниками Вороного <i>Лушкин Н.В., Васильев Н.П.</i> .....	189
Оценка затрат мощности лесохозяйственного машинно-тракторного агрегата в пахотном режиме <i>Мартынов Б.Г., Дурманов М.Я., Михайлов О.А.</i> .....	192
Прогнозирование времени использования передаточных чисел трансмиссии с учетом случайного характера веса пачки <i>Михайлов О.А., Спиридонов С.В., Тарадин Г.С., Дурманов М.Я.</i> .....	195
Эффективность использования дизелей с высокой приспособляемостью на лесосечных машинах <i>Михайлов О.А., Мартынов Б.Г., Дурманов М.Я., Тарадин Г.С.</i> .....	197
Project PROWO: promoting cross-border wood construction business <i>Timo Pakarinen, Svetlana Tereshchenko.</i> .....	199
Выявление наиболее распространенного дефекта, возникающего в процессе эксплуатации коленчатых валов <i>Парфенопуло Г.К, Кретинин В.И., Алексеева Е.А., Кривоногова А.С., Черных Л.Г.</i> .....	201
Система сертификации как модель повышения качества машиностроительного производства <i>Парфенопуло Г.К., Соколова В.А., Марков В.А.</i> .....	204
Деревянное домостроение как стратегическое направление развития лесопромышленного комплекса <i>Попова Е.Н.</i> .....	206
Использование побочных продуктов целлюлозного производства для склеивания фанеры <i>Русаков Д.С.</i> .....	208
Влияние параметров пиломатериалов на объёмный выход панелей ячеистого типа <i>Рыкунин С.Н., Филякин К.А.</i> .....	211
Многослойная щитовая конструкция с использованием заготовок с заданной величиной обзола <i>Рыкунин С.Н., Кривощёков Н.В.</i> .....	214
Производство ламелей для клееного щита из березовых пиломатериалов с обзолом для деревянного домостроения <i>Рыкунин С.Н., Каптелкин А.А., Шалаев В.С.</i> .....	217
Влияние ложного ядра березы на объёмный выход ламелей из заболонной зоны для клеёного щита <i>Рыкунин С.Н., Каптелкин А.А.</i> .....	219
Особенности технологии производства пиломатериалов для деревянного домостроения на малых предприятиях <i>Рыкунин С.Н., Харитонов Г.К.</i> .....	222
Влияние нагрузки на ось и давления воздуха в шинах лесовозных автопоездов на эксплуатационные качества дорог <i>Савенкова Н.В., Савенков Д.А.</i> .....	225
Использование отходов древесины ценных пород для производства паркетной доски <i>Скуратов Н.В., Воякин А.С.</i> .....	227
Теоретическое обоснование сортировочных групп толщин бревен при переработке на ФБС <i>Суров В.П., Пятков В.Е.</i> .....	229
The modern technologies in pulp production from wooden material <i>Sofronova E. D., Lipin V. A.</i> .....	232
Уточненный расчет производительности бензиномоторной пилы на валке <i>Тарадин Г.С., Андронов А.В., Хитров Е.Г., Чураков А.В.</i> .....	234

Тепловые потери деревянных домов заводского изготовления <i>Федяев А.А.</i> .....	237
Совершенствование трелевочного средства с электроприводом, <i>Хорват Бейло Сабо Ласло, Хорват Аттило Ласло</i> .....	241
Древесина в строительстве: достоинства и недостатки <i>Чубинский А.Н.</i> .....	244
Древесина лиственницы как строительный материал <i>Чубинский М.А.</i> .....	246
Стимулирование применения древесины в строительной отрасли: международный опыт <i>Шайтарова О.Е.</i> .....	248
Использование отходов производства металлизированной бумаги <i>Шевляков А.А., Гранкин А.Ю., Зарубина А.Н., Покатило Е.М., Елисеев П.С.</i> .....	250
<b>Секция «Практический опыт по рациональному использованию лесных ресурсов и научные методы их экономической оценки»</b>	
Рентная оценка участков лесного фонда и расчет арендной платы за использование лесов <i>Алексеев А.С., Беленький Ю.И., Гурьянов М.О.</i> .....	254
Проблемы налогового стимулирования лесопереработки <i>Белюсова С.В.</i> .....	257
Региональные проблемы рационального использования недревесных лесных ресурсов <i>Богатова Е.Ю.</i> .....	260
Один из путей повышения уровня рационального использования лесов <i>Бровина А.Н.</i> .....	263
Анализ основных проблем доходности лесов <i>Бурёнкина Т.С.</i> .....	265
Тенденции исследований качества древесного сырья <i>Владимирова Е.Г., Шалаев В.С.</i> .....	268
Устойчивое управление лесами как действенный инструмент сохранения лесного биоразнообразия <i>Гарбузова Т.Г.</i> .....	271
Использование котельных установок на щепе в Архангельской области <i>Дербин М.В., Баличев М.В., Серёдкина В.С.</i> .....	274
Влияние сжигания биотоплива на окружающую среду <i>Иванова И.В., Тихонов Д.С.</i> .....	277
Оценка и анализ корпоративного дохода в хозяйственной деятельности предприятий <i>Исаев А.П., Кирьянен А.И., Лабудин А.В., Самодуров А.А.</i> .....	280
Совершенствование информационного обеспечения как фактор устойчивого развития лесного сектора экономики <i>Капустина Ю.А., Мехренцев А.В., Ростовская Ю.Н., Стариков Е.Н.</i> .....	282
Экономическая природа платы за использование лесных ресурсов <i>Каткова Т.Е.</i> .....	285
Природные территориальные комплексы как основа экологического кадастра лесных земель <i>Киреев Д.М., Сергеева В.Л.</i> .....	287
Опыт использования технологии переработки порубочных остатков с получением вторичной продукции <i>Кормилицына О.В., Бондаренко В.В.</i> .....	290
Экологические углеродные услуги как инновационный элемент российского лесного экспорта <i>Кузминых Ю.В., Грязнов С.Е.</i> .....	293
Расчёт коэффициента использования необрезной доски <i>Куликова Н.В., Рыкунин С.Н.</i> .....	296
Повышение производительности погрузочно-разгрузочного оборудования в лесных портах России <i>Левочкин В.В., Минаев А.Н.</i> .....	299
Малое предпринимательство как фактор развития лесного сектора <i>Панютин А.Н.</i> .....	302
Проблемы и перспективы комплексной переработки сырья на предприятиях деревоперерабатывающей промышленности <i>Полянская О.А.</i> .....	304
Региональное лесоуправление: от лесоустроительного проекта к лесному плану субъекта РФ <i>Прядилина Н.К.</i> .....	307

Влияние нитропрусида натрия на энергетический баланс, активность каталазы, пероксидазы и накопление малонового диальдегида у растений пшеницы <i>Triticum aestivum</i> при действии <i>Zn Рахматуллина С.Р.</i> .....	310
Отходы лесопромышленного комплекса как источники для биотоплива <i>Смоляков А.Ф., Дейс А.Д.</i> .....	312
Лесная продукция: Прогнозирование исследований <i>Шалаев В.С., Рыкунин С.Н.</i> .....	315
Отдельные аспекты государственной экологической экспертизы как инструмента охраны окружающей среды <i>Шаринов А.Р.</i> .....	318
Математическое моделирование как способ интенсификации процессов лесопользования и лесопереработки <i>Щепелина Ю.С., Дербин М.В.</i> .....	320
<b>Секция «Конструкционные материалы из древесного сырья и перспективы деревянного домостроения»</b>	
Интенсификация процесса отверждения меламинокарбамидоформальдегидных смол <i>Васильев В.В., Вьюнков С.Н., Меркулова А.Ф.</i> .....	323
Оценка и анализ корпоративного дохода в хозяйственной деятельности предприятий <i>А.П.Исаев, А.И. Кирьянен, А.В.Лабудин, А.А.Самодуров,</i> .....	325
Рациональное природопользование. Вопрос вовлечения древесины осины <i>Коваленко И.В.</i> .....	328
Градостроительство – как пространственная основа устойчивого развития Российской Федерации <i>Митягин С.Д.</i> .....	330
Влияние модифицирующих добавок в лакокрасочных и древесных материалах на качество формируемых покрытий <i>Онегин В.И.</i> .....	333
Анализ влияния скорости резания и подачи на шероховатость шлифованной поверхности древесины <i>Сергеевичев А.В.</i> .....	336
Анализ использования слоистых пластиков в целях повышения износостойкости подшипниковых узлов скольжения <i>Сергеевичев В.В.</i> .....	339
Модификация меламинокарбамидоформальдегидной смолы аэросилом техническим для получения фанеры повышенной водостойкости <i>Соколова Е.Г.</i> .....	341
Актуальные направления стандартизации строительных материалов из цельной древесины <i>Тамби А.А., С.Ю. Шинкаренко, Слепцова М.В.</i> .....	344
Воднодисперсионные лакокрасочные материалы для прозрачной отделки древесины <i>Цой Ю.И.</i> .....	347
Возобновление после пожаров в хвойных насаждениях заповедника Центральносибирский <i>Л.В. Буряк, Д.С. Зарубин.</i> .....	349
Надмолекулярная структура клеевого слоя как фактор прочности склеивания древесины <i>Исаев С.П., Жигалкина С.В., Шевчук К.А.</i> .....	352
Влияние изменения климата на северные леса европейской территории России <i>Сурина Е.А., Сеньков А.О.</i> .....	356
Экономические отношения в лесном хозяйстве: прошлое, настоящее и будущее <i>Петров А.П.</i> .....	357



2. Прогноз развития лесного сектора Российской Федерации до 2030 года: Рим: ЕЭК ООН, 2012. – 106 с.
3. [Forest Products Annual Market Review 2016-2017 - Forestry and Timber - UNECE](#).
4. Ежегодный обзор рынка лесных товаров 2015-2016: Женева: ЕЭК ООН, 2017- 135с.
5. Forest-based Sector Technology Platform (FTP). Strategic Research and Innovation Agenda for 2020. Forest-based Sector Technology Platform (FTP). Annex to the Strategic Research and Innovation Agenda. CEPI.
6. National Research agenda 2007-2030. Russian forest-based sector. 2007.
7. J.-L. Wertz, M. Deleu, S. Coppee, A. Richel «Hemicelluloses and Lignin in Biorefineries» Taylor & Francis Group, 2018.
8. Э.Л. Аким «Взаимодействие целлюлозы и других полисахаридов с водными системами» в кн. «Научные основы химической технологии углеводов» / [А.Г.Захаров и др.]; М. Издательство ЛКИ, 2008. 528с.
9. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям, ИТС 1 — 2015, «Производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона» Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, Москва Бюро НДТ 2015.

## **ЭКСТРАКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА НИЖНЕЙ ЧАСТИ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ ГРИБОВ ШИИТАКЕ (*LENTINULA EDODES*)**

Баканов В.В., [bakanovvyachuslav@mail.ru](mailto:bakanovvyachuslav@mail.ru), Гареева Я.А., [gareeva.yana@mail.ru](mailto:gareeva.yana@mail.ru)  
Ведерников Д.Н., [dimitriy-4@yandex.ru](mailto:dimitriy-4@yandex.ru)  
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им.  
С.М.Кирова

Грибы шиитаке (*Lentinula edodes*) – типичные сапротрофные грибы, которые растут исключительно на мертвых и поваленных листовенных деревьях, из древесины которых они получают все необходимые для роста и развития питательные элементы. Произрастают грибы шиитаке в Юго-Восточной Азии (Китай, Япония, Корея). На территории России, в Приморском крае и на Дальнем Востоке, грибы, чаще всего, произрастают на дубе монгольском (*Quercus mongolica*) и липе амурской (*Tilia amurensis*).

Шиитаке содержат огромное количество ценных и полезных веществ, некоторые из них используются в борьбе с онкологическими заболеваниями. Самым ценным на данный момент компонентом является полисахарид лентинан ( $\beta$ -1,3-бета-глюкан с  $\beta$ -1,6-разветвлением). Лентинан влияет на выработку перфорина и помогает организму бороться с клетками рака. Предлагается выделять полисахарид растворами ионных жидкостей [1].

Оказалось, что плодовое тело гриба содержит немало и других ценных экстрактивных веществ (ЭВ), которые можно извлечь растворителями. Для изучения их состава нижняя часть плодового гриба с влажностью 90%, которая не используется в кулинарии из-за высокой жесткости, была высушена, измельчена и проэкстрагирована изопропиловым спиртом (ИПС). Полученный экстракт упарен при пониженном давлении. Из экстракта извлекли вещества, растворимые в метилтретбутиловом эфире (МТБЭ). Остаток проанализировали методом хромато-масс-спектрометрии (ГЖХ-МС) после предварительного силилирования смесью гексаметилдисилазана, триметилхлорсилана и пиридина.

Основным соединением изопропанольного экстракта, выход которого составил 16%, является сахароспирт – рибит (Табл.1). В экстракте также присутствуют другие сахароспирты и, в отличие от растений, отсутствуют сахара. Спирт рибит - является составной частью некоторых витаминов и ферментов животных организмов.

Выход МТБЭ экстракта от сухих грибов составил 1,47% (Табл.2). Из эфирного экстракта (МТБЭ) были выделены «сильные» и «слабые кислоты» последовательной экстракцией эфирного раствора 5% раствором  $\text{NaHCO}_3$  и 2% водным раствором  $\text{NaOH}$ .

Таблица 1.

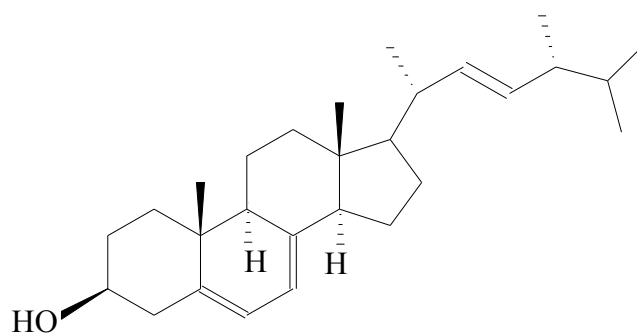
Состав соединений ЭВ гриба шиитаке, извлекаемых ИПС

№	Соединение	Время удерживания*	Содержание,
		мин	% от суммы компонентов
1	Глицерин	5,7	2,7
2	Бугандионовая к-та	6,4	0,6
3	Арабит	15,0	4,3
4	Ксилит	15,3	5,2
5	Рибит	15,5	78,2
6	Инозит	16,8	2,0
7	Маннит	19,7	3,8
8	Неидентифицированные компоненты		5,0

\*Время удерживания при анализе методом ГЖХ-МС

Таблица 2.

№	Групповой состав эфирного (МТБЭ) экстракта	
	Группы	Выход, % от сух.грибов
1	Нейтральные вещества	0,27
2	Сильные кислоты	0,04
3	Слабые кислоты	1,15
4	Общий выход веществ, растворимых в МТБЭ	1,47



Эргостерол

Таблица 3. Состав компонентов нейтральных веществ плодовых тел грибов шиитаке

№	Соединение	Время удерживания, мин	Относительное процентное содержание %
1	(22E) Эргоста-5,7,9(11),22-тетраен-3β-ол	37,8	6,5
2	Эргоста-5,7,22-триен-3β-ол	38,5	44,3
3	Эргоста-7,22-диен-3-ол (3β,22E)	38,6	9,1
4	γ-Эргостерол	39,6	12,7
5	Эргоста-4,6,8(14),22-тетраен-3-ол	39,7	8,0
6	7 не идентифицированных компонентов	30-45	19,4

После предварительного метилирования диазометаном в составе «сильных» кислот идентифицировали фумаровую кислоту как основной компонент (56%). Другие компоненты не идентифицировали. В составе «слабых» кислот идентифицировали методом ГЖХ-МС пальмитиновую кислоту 10,8% и линолевую кислоту (89,2%).

Нейтральные вещества анализировали методом ГЖХ-МС, в составе компонентов фракции основными являются стеринны. Среди стериннов наибольшее содержание имеет эргостерол (Табл.3). В составе нейтральных веществ также идентифицировали бутиловый и этиловый эфиры линолевой кислоты.

Таблица 4.

Групповой состав петролейного экстракта		
№	Группы	Выход, % от сух. грибов
1	Нейтральные вещества	0,30
2	Сильные кислоты	0,02
3	Слабые кислоты	0,83
4	Общий выход веществ, растворимых в ПЭ	1,36

Эргостерол является предшественником витамина D в организме человека. Для определения возможности выделения эргостерола, нижние части плодовых тел гриба проэкстрагировали петролейным эфиром (выход – 1,36%), углеводородный экстракт промыли водным раствором щелочи для выделения жирных кислот. Остаток упарили и охладили до +4°С. При охлаждении выпали кристаллы эргостерола. Выход составил – 2,1% от углеводородного экстракта и 0,02% от сухих грибов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. WO 2013140185 A1 [M. Earle](#), [M. Gilea](#) Lentinan extraction process from mushrooms using ionic liquid. 2013

### **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ОТВЕРЖДЕНИЯ МЕЛАМИНОКАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ**

Васильев В.В. [victorvasil@mail.ru](mailto:victorvasil@mail.ru), Вьюнков С.Н. [vyunkovs@bk.ru](mailto:vyunkovs@bk.ru), Меркулова А.Ф. [merkulova.sasha@yandex.ru](mailto:merkulova.sasha@yandex.ru)

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М.Кирова

В России происходит активный рост производства древесностружечных плит с ориентированной стружкой (OSB или ОСП по российскому стандарту). В настоящее время работает 5 предприятий этих плит общей мощностью 0,9 млн. м<sup>3</sup>/год, в стадии строительства и запуска находится еще 6 линий общей мощностью 1,8 млн. м<sup>3</sup>/год [4].

Плиты OSB находят широкое применение в строительной индустрии. Наиболее массово производятся плиты марки ОСП-3, – плиты, несущие нагрузку, для использования во влажных условиях [2]. Расход древесной плиты марки ОСП-3 для строительства одного дома панельно-каркасной конструкции общей площадью 125 м<sup>2</sup> составляет 887 м<sup>2</sup> или 8,87 м<sup>3</sup> при толщине плиты 10 мм [3]. Учитывая активное развитие строительства деревянных панельных домов в России, потребность в плитах OSB высока.

Для производства плит марки ОСП-3 используются преимущественно меламинакарбаминоформальдегидные смолы (МКФС). Смолы этого класса обеспечивают повышенную влаго- и атмосферостойкость плит, что позволяет изготавливать из них конструкционные строительные элементы внутреннего и наружного применения [3].

Однако МКФС в сравнении с традиционными для древесностружечных плит (ДСП) карбаминоформальдегидными смолами (КФС) имеют пониженную скорость отверждения при горячем прессовании плит, что снижает мощность промышленных линий. Проблемы реакционной способности смол и продолжительности горячего прессования древесных плит отмечены специалистами отрасли, как одни из важнейших [1]. Таким образом, актуальной задачей является интенсификация процесса желатинизации МКФС.

Отверждение аминаформальдегидных смол (КФС и МКФС) происходит по механизму поликонденсации. Для ускорения этого процесса в смолы вводят