

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

МАТЕРИАЛЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

ЛЕСА РОССИИ:

ПОЛИТИКА, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ

ТОМ 1

13–15 апреля 2016 г.

Санкт-Петербург

Ответственные редакторы:

доктор географических наук, профессор А.С. Алексеев
кандидат технических наук, доцент В.М. Гедьо
доктор технических наук, профессор И.В. Григорьев
доктор сельскохозяйственных наук, профессор А.В. Жигунов
кандидат технических наук, доцент В.Н. Крылов
кандидат сельскохозяйственных наук, профессор И.А. Мельничук
доктор экономических наук, профессор В.Н. Петров
доктор технических наук, профессор В.И. Рощин
доктор биологических наук, профессор А.В. Селиховкин
доктор технических наук, профессор А.Н. Чубинский

Технический редактор:

исполнительный директор МЦЛХП М.А. Чубинский

Леса России: политика, промышленность, наука, образование /
материалы научно-технической конференции. Том 1 / Под. ред. В.М. Гедьо. –
СПб.: СПбГЛТУ, 2016. – 224 с.

В сборник включены материалы 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 путей их решения.

ISBN 978-5-9239-0840-4

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ботанический сад Санкт-Петербургского лесотехнического университета - 190 лет интродукции <i>Адонина Н.П.</i> | 7 |
| Фотохимические реакции 2-диазоциклопентан-1,3-дионов в синтезе δ -дикарбоновых кислот, 2-оксоциклобутан-1-карбоновых кислот и тетрагидрофурангидразино-циклопентан-1,3-дионов <i>Азарова К.В., Медведев Ю.Ю., Николаев В.А.</i> | 10 |
| Проблемы формирования рыночных механизмов в лесном хозяйстве <i>Алексеев А.С.</i> | 11 |
| Схема замещения и векторные диаграммы установки продольной компенсации <i>Алексеева Е.А., Белодедов А.И.</i> | 14 |
| Метод определения запаса насаждений на основе правила 3/2 и снимкам сверх высокого разрешения с беспилотного летательного аппарата. <i>Алексеев А.С., Никифоров А.А., Михайлова А.А., Вагизов М.Р.</i> | 17 |
| Учебное лесничество - от прошлого к будущему? <i>Аникин А.С.</i> | 20 |
| Опыт комплексного ухода за лесом в современной России <i>Антонов О.И.</i> | 26 |
| Новый вектор развития лесоучетных работ <i>Архипов В.И.</i> | 29 |
| Динамика роста сосновых древостоев на почвенно-гидромелиоративном стационаре «Малиновский» <i>Бабинов В.В., Шурыгин С. Г., Богданова Л.С.</i> ... | 31 |
| Новый подход в использовании биомассы лиственных лесов Сибири и Дальнего Востока <i>Бабкин В.А.</i> | 35 |
| Зависимость механических свойств коры сосны и ели от влажности <i>Бастриков Д.В., Чибирев О.Н., Власов Ю.Н.</i> | 37 |
| Результаты испытаний энергетической кормовой добавки в сельском хозяйстве <i>Баянова Е.А., Рошин В.И.</i> | 40 |
| Проблемы, перспективы и опыт создания на государственном уровне самоподдерживающейся отраслевой системы строительства лесных дорог <i>Беленький Ю.И., Пристая А.Д.</i> | 42 |
| Обеспечение соответствия выпускников вузов запросам современного рынка труда путем внедрения дуальной формы обучения <i>Беленький Ю.И., Пристая А.Д., Борис Н.М., Врублевская Е.В.</i> | 46 |
| Схема замещения и векторные диаграммы установки поперечной компенсации <i>Белодедов А.И., Алексеева Е.А.</i> | 49 |
| Чудо-дерево <i>Белоусов Н. В.</i> | 52 |
| Опыт практической реализации технологии стереоскопической таксации лесов дешифровочным способом на примере территории аренды ПАО «Кареллеспром» в Пудожском лесничестве республики Карелия <i>Березин В.И., Архипов В.И., Черниковский Д.М.</i> | 54 |
| Перспективы внедрения дистанционного обучения на рынке образовательных услуг <i>Беспалова В.В., Полянская О.А.</i> | 57 |
| К вопросу о термической переработке уплотненной древесины <i>Белоусов И.И., Спицын А.А.</i> | 59 |
| Анализ формирования внутренней и экспортной цены на круглые лесоматериалы в РФ <i>Богатова Е.Ю.</i> | 62 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Лесной образовательный кластер как фактор инновационного развития отрасли <i>Большаков Н.М., Гурьева Л.А., Жиделева В. В.</i> | 65 |
| Сравнение скорости роста семенного и автовегетативного потомства Ели Европейской <i>Бондаренко А.С., Жигунов А.В.</i> | 67 |
| Оценка долговременного воздействия лесозаготовок на водные ресурсы реки Мезень в Удоском районе <i>А.Ю. Боровлёв, К.А. Паутов, Н.В. Шуктомов.</i> | 70 |
| Леса в условиях аэротехногенного загрязнения (обзор работ сотрудников мурманского стационара Архангельского института леса и лесохимии) <i>Бровина А.Н.</i> | 74 |
| Совершенствование агротехники выращивания контейнеризированных семян сосны обыкновенной и ели европейской <i>Бронштейн П.М.</i> | 77 |
| Скандинавский опыт создания зеленых крыш с высоким биоразнообразием <i>Бубнова А.Б., Игнатьева М.Е.</i> | 79 |
| Модификация алюмосиликатами фенолоформальдегидных смол для склеивания фанеры <i>Варанкина Г.С., Чубинский А.Н., Русаков Д.С., Брутян К.Г.</i> | 81 |
| Летучие вещества лишайника гипогимнии вздутой <i>Нурогумния Physodes</i> произрастающего на березе <i>Ведерников Д.Н., Гузенко М.М.</i> | 84 |
| Энергонасыщенность перспективных лесных машин <i>Вернер Н.Н.</i> | 86 |
| Пути решения актуальных проблем в ЦБП России <i>Веселов В.С., Крылов В.Н.</i> | 89 |
| Практика применения лесного планирования на уровне субъекта Российской Федерации <i>Ветров Л.С., Якушева Т.В.</i> | 90 |
| Гидроформирование предельных ароматических спиртов, содержащихся в лигнине, катализируемое карбонильными комплексами кобальта и родия. <i>Виграненко Ю.Т., Колужникова Е.В.</i> | 92 |
| Использование гидролизного лигнина как сырья для производства наноструктурного углерода <i>Возняковский А. П., Андреева В. А., Крутов С. М.</i> | 94 |
| Биоудобрение из отходов лесозаготовок <i>Волкова К.В., Макишкова М.А., Анашенков С.Ю., Роцин В.И., Орлова А.Г., Ганусевич Ф.Ф.</i> | 97 |
| Модель структуры древостоя и задачи управления «углеродным» лесом <i>Гавриков В.Л.</i> | 100 |
| Повышение эффективности ресурсооборота отходов окорки круглых лесоматериалов <i>Гаврилов Т.А., Колесников Г.Н.</i> | 102 |
| Изготовление прессованной модифицированной древесины для паркета <i>Гедьо В.М., Леонович А.А., Шелюмов А.В.</i> | 104 |
| Перспективные направления развития технологических процессов нижних лесопромышленных складов <i>Глуховский В.М.</i> | 107 |
| Бинаризация изображения окоренного баланса <i>Григорьев И.В., Куницкая Д.Е.</i> | 109 |
| Перспективная техника для проведения рубок ухода за лесом <i>Григорьева О.И., Нгуен Фук Зюи.</i> | 112 |
| Запас и плотность древесины 50 летних смешанных плантационных культур сосны и ели <i>Данилов Д.А., Навалихин С.В., Кузмина А.В., Чибисов Е.Н.</i> | 114 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Инвестиции в региональном лесопромышленном комплексе <i>Дербин М.В., Дербин В.М.</i> | 117 |
| К вопросу об использовании отходов лесозаготовительного производства <i>Дербин М.В., Емельяненко А.А., Дербин В.М., Колесникова Д.Ю.</i> | 119 |
| Технологии заготовки древесины с сохранением подроста <i>Дербин В.М., Седаков Е.О., Дербин М.В.</i> | 122 |
| Взаимодействие гусеничного движителя с почвогрунтом при значительном продольном смещении центров давления <i>Добрецов Р.Ю., Григорьев И.В.</i> ... | 124 |
| Анализ ситуации с исследованиями в области лесной политики в России <i>Добровольский А.А.</i> | 128 |
| Особенности использования лесов, переданных по договорам безвозмездного пользования <i>Добровольский А.А.</i> | 130 |
| Применение биоугля как мелиоранта при выращивании ели обыкновенной в посевном отделении питомника. <i>Дурова А.С.</i> | 132 |
| Окисленный гидролизный лигнин: свойства и возможные направления использования <i>Евстигнеев Э.И.</i> | 134 |
| Анализ топливной щепы <i>Емельяненко А.А., Дербин М.В., Дербин В.М.</i> | 137 |
| Итог роста 25-летних лесных культур сосны скрученной (<i>Pinus Contorta dougl.</i>) на территории ленинградской области <i>Жигунов А.В., Абрамов Д.С., Бутенко О.Ю.</i> | 140 |
| Плантационное лесовыращивание в условиях Северо-Запада России <i>Жигунов А.В., Маркова И.А., Григорьев А.А., Георг фон Вюхлиш, Джим Ракестроу.</i> | 143 |
| Концепция строительства инвестиционно привлекательного целлюлозно-бумажного комбината в формате интегрированного лесопромышленного комплекса <i>Завадский А.В., Шейнов А.И., Крылов В.Н., Душкина А.А.</i> | 145 |
| Исследование последствий пожаров в загрязненных радионуклидами лесах <i>Занько Н.Г., Раковская Е.Г., Березкина К.Ю.</i> | 148 |
| Новая версия программы для вычисления объема пользования лесом <i>Зародов А.Ю., Коросов А.В., Марковский А.В., Родионов А.В.</i> | 151 |
| Беспроводные сенсорные сети в системе мониторинга состояния лесов <i>Заяц А.М.</i> | 154 |
| Беспроводные сенсорные технологии в инфраструктуре лесных питомников <i>Заяц А.М., Пушкарева Л.Г.</i> | 157 |
| Правовой режим городских лесов <i>Изотова Т.В.</i> | 159 |
| Оценка природоохранных аспектов деятельности FSC-сертифицированных предприятий Северо-Запада России <i>Ильина О.В., Пилипенко Е.А.</i> | 162 |
| О национальном лесном наследии России <i>Ильина О.В., Марковский А.В., Пилипенко Е.А., Родионов А.В.</i> | 165 |
| К вопросу о способах сортировки пиломатериалов <i>Илющенко А.В.</i> | 168 |
| Экспериментальные исследования динамического (ударного) воздействия на кору сосны <i>Ильюшенко Д.А., Власов Ю.Н., Кучер В.С.</i> | 170 |
| Актуальные вопросы лесопользования в регионах с неразвитой транспортной инфраструктурой <i>Иматова И.А., Мехренцев А.В.</i> | 173 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Спецификационный выход заготовок для клееных брусьев <i>Исаев С.П., Жигалкина С.В.</i> | 176 |
| Влияние электромагнитного поля СВЧ на структуру клеев, применяемых для склеивания древесины <i>Исаев С.П., Шевчук К.А.</i> | 179 |
| Твердотельная спектроскопия ЯМР ¹³ C лигнина и модельных соединений <i>Калугина А.В., Евстигнеев Э.И., Мазур А.С., Васильев А.В.</i> | 182 |
| Формирование вспомогательных угловых параметров лезвий дисковых пил <i>Каменев Б.Б., Гузюк С.П.</i> | 184 |
| Изменение физических характеристик коры в процессе разложения <i>Капица Е.А., Артеменко В.И., Глазунова Д., Мышкина А.А., Соколова П.М., Коретин А.А., Сироткина Н.В., Павлов В., Шорохова Е.В.</i> | 188 |
| Защитное лесоразведение: вчера, сегодня, завтра <i>Кацадзе В.А.</i> | 190 |
| Вегетативное размножение <i>Abies Gracilis</i> в условиях Северо-Запада России с применением новых стимуляторов роста <i>Кириллов П.С., Егоров А.А., Трофимук Л.А.</i> | 192 |
| Углеводороды и сложные эфиры древесной части ветвей лиственницы сибирской <i>Клейнайте А.Р., Самохина А.Н., Роцин В.И.</i> | 195 |
| Совершенствование подготовки кадров по профилю «целлюлозно-бумажное производство» <i>Ковалева О.П.</i> | 198 |
| Исследование адсорбции заряженных частиц оборотной воды макулатурным волокном <i>Кожевников С.Ю., Ковернинский И.Н.</i> | 199 |
| Некоторые методы окислительной делигнификации в среде органических растворителей <i>Костюкевич Н.Г., Шабанова И.П.</i> | 203 |
| Моделирование процесса пропитки капиллярно-пористых структур в производстве древесно-угольных сорбентов <i>Кривоногова А.С., Бирман А.Р., Соколова В.А., Нгуен Ван Тоан, Белоногова Н.А.</i> | 204 |
| Перспективы получения новых материалов на основе отходов биохимической переработки древесного сырья <i>Крутов С.М., Ипатов Е.В.</i> | 207 |
| Современное состояние актуальных проблем развития целлюлозно-бумажной промышленности России <i>Крылов В.Н.</i> | 209 |
| Новые технологии в проектировании лесопарков <i>Крюковский А.С., Мельничук И.А., Смертин В.Н.</i> | 214 |
| Вопросы озеленения населенных пунктов Севера и Юга России. История и перспективы развития <i>Кузнецов А.А., Булатецкий М.В.</i> | 215 |
| Результаты экспериментальных исследований разрушения массива коры, подвергнутого деформации изгиба <i>Куницкая О.А., Лукин А.Е.</i> | 218 |
| Вопросы сохранения и приспособления историко-культурного наследия Лисино-Корпуса <i>Куприянова А.Г., Базуева В.Л.</i> | 220 |
| Ситуация в системе образования лесных учебных заведений с прикладной точки зрения компании STIHL <i>Лапшин С. О.</i> | 223 |

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОПИТКИ КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫХ СТРУКТУР В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНО-УГОЛЬНЫХ СОРБЕНТОВ

Кривоногова А.С., krivonogova.aleksandra@lta-landscape.com, Бирман А.Р., birman1947@mail.ru, Соколова В.А., sokolova_vika@inbox.ru, Нгуен Ван Тоан, toanckct@gmail.com, Белоногова Н.А., graph@spbftu.ru

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

Вопросы глубокой переработки низкосортной лиственной древесины для лесопромышленного комплекса является остроактуальным. Один из возможных вариантов решения является термохимическая переработка. Основным продуктом такой переработки – древесный уголь, который может служить основой для получения таких уникальных по своим свойствам нанопористых продуктов как углеродные активированный уголь, эффективные сорбенты и тому подобная продукция.

Значительное потребление активированного древесного угля характерно для направления, предусматривающего очистку природных и сточных промышленных вод, что наиболее актуально для больших мегаполисов, одним из которых является Санкт-Петербург [1]. Высокая концентрация крупнейших промышленных предприятий в черте города и его ближайших окрестностей, общая экологическая обстановка Ладожской акватории и прибрежных невских территорий приведут уже в ближайшей перспективе к дальнейшему росту водного дефицита. Для ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов используют сорбенты из активированных углей, отличающиеся высокой адсорбционной способностью [1]. Основным недостатком применения таких сорбентов является то, что для производства высококачественного исходного древесного угля (марки А) используется остродефицитная древесина твердолиственных пород.

В данной статье представлены результаты исследования, направленные на повышение сорбционной способности древесных углей, полученных из дешёвой исходной древесины мягких лиственных пород, с доведением их показателей до уровня соответствующего показателям сорбентов, полученных из дефицитной древесины твёрдых лиственных пород. Использование результатов работы по модифицированию древесины мягколиственных пород методом пропитки позволит в ближайшее время значительно расширить сырьевую базу и увеличить объёмы производства высококачественного активированного угля и сферы его потребления.

Одним из способов получения окисленных древесных углей является их тепловая обработка в капсуле с присутствием десятипроцентного раствора пероксида [2]. Наиболее интенсивно процесс окисления угля будет проходить при максимальном контакте пероксида с активной площадью капиллярно-пористой структуры (КПС), которой является древесный уголь-сырец. Такого контакта можно добиться пропиткой угля пероксидом до тепловой обработки, поместив капсулу с углём и раствором пероксида в поле центробежных сил [5]. Указанный способ характерен тем, что обеспечивает равномерную сквозную пропитку КПС, что особенно важно для получения окисленных древесных углей, используемых в качестве сорбентов.

Изучение пропитываемости КПС связано с исследованиями её проницаемости, которую обычно определяют, основываясь на законе Дарси [6]. Математическая

модель процесса пропитки капиллярно-пористой структуры в поле центробежных сил встречно-центробежным способом построена при следующих допущениях [3]:

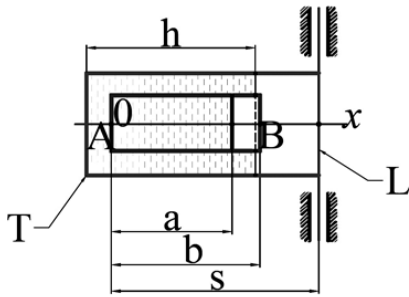


Рис. 1. Схема пропитки образца встречным способом в поле центробежных сил.

T – цилиндр, наполненный жидкостью, вращающийся вокруг оси L; a – текущая координата; b – длина стержня AB;

s – расстояние от точки A до оси L;

x – продольная координата, начало которой $x=0$ совпадает с точкой A.

Стержень КПС и жидкость несжимаемы, продольная фильтрация в стержне подчиняется закону Дарси:

$$v(x,t) = -K \frac{dH}{dx}, \quad H(x,t) = u(x,t) - \frac{1}{2} \rho \omega^2 (a-x)(2s-a-x) \quad (1)$$

где k – коэффициент продольной фильтрации; H(x,t) – гидравлический напор; u(x,t) – поровое давление в образце; ρ – плотность жидкости; ω – угловая скорость вращения; v – скорость фильтрующейся поровой жидкости в направлении x; Начальные условия: в момент времени $t=0$ образец полностью обезвожен и возникает центробежное поле давлений $\frac{1}{2} \rho \omega^2 \cdot (h-x) \cdot (2s-h-x)$. За времена t уровень полной пропитки образца достигает сечения $x=a$, поэтому

$$\frac{\partial^2 H}{\partial x^2} - \alpha^2 H = q, \quad x \in (0, a) \quad q = -\frac{1}{2} \alpha^2 \rho \omega^2 \cdot (a-h) \cdot (2s-a-h), \quad a \leq h \leq s \quad (2)$$

$$H = \rho \omega^2 \cdot (h-a) \cdot (2s-h-a) \cdot \left[\frac{1/2 - e^{-\alpha a}}{2sh\alpha a} \cdot sh\alpha x + \frac{1}{e^{\alpha x}} - \frac{1}{2} \right] + \frac{P_a sh\alpha x}{2sh\alpha x} \quad (3)$$

Для вычисления произвольных постоянных A и B воспользуемся граничными условиями, из которых, с учётом (1), следует формула (4). Если боковая пропитка слабая, то коэффициентом α можно пренебречь. Тогда уравнение (3) упрощается. Его решение с учётом прежних граничных условий принимает вид, формула (5).

$$H(0,t) = \frac{1}{2} \rho \omega^2 (a-h) \cdot (2s-a-h) \quad H(a,t) = P_a \quad (4)$$

$$H(x,t) = \frac{1}{2} \rho \omega^2 (h-a)(2s-h-a) \left(1 - \frac{x}{a} \right) + P_a \frac{x}{a} \quad (5)$$

Скорость пропитки выражается формулой

$$\frac{da}{dt} = \frac{k}{a} \left[\frac{1}{2} \rho \omega^2 (h-a)(2s-h-a) - P_a \right] \quad (6)$$

Коэффициент фильтрации k можно найти экспериментально [4]. Для этого в формулу нужно подставить величины ρ , ω , t, s, a.

$$k = \frac{2}{\rho\omega^2 t} \left[\ln \frac{s-a}{s} + \frac{a}{s-a} \right], \quad h = s \quad (7)$$

Тогда при $h=s$

$$t = \frac{2}{k\rho\omega^2} \int \frac{ada}{(s-a)^2} = \frac{2}{k\rho\omega^2} \left[\ln(s-a) + \frac{s}{s-a} \right] + c \quad (12)$$

Из условия $a=0$ при $t=0$ следует, что

$$c = -2(k\rho\omega^2)^{-1} (\ln s + 1), \quad h = s$$

$$c = \frac{2}{k\rho\omega^2} \left[\frac{h}{2(s-h)} \ln h - \frac{2s-h}{2(s-h)} \ln(2s-h) \right], \quad h < s \quad (14)$$

Таким образом,

$$t = 2(k\rho\omega^2)^{-1} \left[\ln(s-a)s^{-1} + a(s-a)^{-1} \right], \quad h = s$$

$$t = \frac{2}{k\rho\omega^2} \left[\frac{2s-h}{2(s-h)} \ln \frac{2s-h-a}{2s-h} - \frac{h}{2(s-h)} \ln \frac{h-a}{h} \right], \quad h < s \quad (15)$$

Определение величины a , координаты пропитки опытным путём достаточно сложно. Для практики можно предложить методику замеров расходов пропитывающей жидкости. Отсюда следует, что она максимальна при $a=0$ в начале процесса и при $P_a=0$ обращается в нуль, если $h=a$.

Таким образом, неэффективна пропитка сортиментов, длина которых близка к радиусу платформы центрифуги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Базаров С.М., Сугаипов У.У., Ховард Метти., Бирман А.Р. Адсорбционные свойства гранул древесного угля, взаимодействующих с ионами тяжёлых металлов в водной среде. Известия вузов, Вып., СПб.: СПбГЛТА, 2008, – 278 с.
2. Бирман А.Р., Соколова В.А., Кривоногова А.С. Борирование древесины пропиткой // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 208. – СПб: ИПО СПбГЛТУ, 2014.– С. 130-137.
3. Кривоногова А.С. Математическая модель процесса пропитки капиллярно-пористых структур водными растворами пероксида//Научное обозрение – М.: Изд.: «Наука образования», 2015. № 7, С. 251-256.
4. Кривоногова А.С., Бирман А.Р., Соколова В.А. Определение коэффициента фильтрации и параметров процесса пропитки древесных углей в поле центробежных сил//Научное обозрение – М.: Изд.: «Наука образования», 2015. № 7, С. 238-243.
5. Кривоногова А.С., Белоногова Н.А., Бирман А.Р. Теоретическое обоснование взаимосвязи процесса глубокого уплотнения древесины и эксплуатационных характеристик//Вестник нижевартовского университета – Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2015. № 3, С. 54-61.
6. Пятакин В.И., Тишин Ю.Г., Базаров С.М. Техническая гидродинамика древесины. – М.: Лесная промышленность, 1990. – 304 с.

Научное издание

Ответственные редакторы:
Алексеев Александр Сергеевич
Гедьо Василий Михайлович
Григорьев Игорь Владиславович
Жигунов Анатолий Васильевич
Крылов Владимир Николаевич
Мельничук Ирина Альбертовна
Петров Владимир Николаевич
Рощин Виктор Иванович
Селиховкин Андрей Витимович
Чубинский Анатолий Николаевич

Технический редактор:
Чубинский Максим Анатольевич

ЛЕСА РОССИИ:

ПОЛИТИКА, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ

Материалы научно-технической конференции
13-15 апреля 2016 года

Отпечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать 01.04.16
Формат 60X84/16. Бумага офсетная. Печать цифровая.
Уч. изд. л. 14. Печ. л. 14. Тираж 120 экз. Заказ № 764