

**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>Бабилов 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., Роцин 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>Илющенко 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 С 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 |

БЕСПРОВОДНЫЕ СЕНСОРНЫЕ СЕТИ В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ЛЕСОВ

Заяц А.М., zamfta@yandex.ru

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

Для своевременного получения актуальной информации о состоянии леса используются различные технические средства, расположенные на земле, воздухе и в космосе. Применение таких средств вызывает определенные трудности, так как в лесу нет источников электропитания.

Сегодня технологии беспроводных сенсорных сетей, являются одни из немногих, с помощью которых можно успешно решать задачи мониторинга состояния лесов, обеспечивающие длительное использование системы без необходимости замены ее устройств из-за отсутствия энергообеспечения и их технического обслуживания непосредственно в местах развертывания сети.

Сенсорные сети это - совокупность миниатюрных необслуживаемых и не требующих специальной установки распределенных в пространстве устройств (мотов), устойчивых к отказу, снабженных сенсорами (датчиками) и приемопередатчиками сигналов, работающих в радиодиапазоне и образующих самоорганизующуюся систему сбора, обработки и передачи информации [1,2].

Информация, собираемая сетью, передается на шлюз, который такой же мот, но с расширенной функциональностью реализующий координирующие функции по организации работы БСС, связан с корпоративной сетью проводной или беспроводной связью и не имеет в своем составе сенсоров.

Сенсорные сети могут быть развернуты на больших территориях с числом узлов порядка нескольких сотен или даже тысяч, например, в одном или нескольких лесничествах, или даже на всей лесной территории региона.

В архитектуре информационной системы мониторинга лесных территорий можно выделить три уровня (см. рис. 1): уровень мотов, серверный уровень и клиентский уровень. Каждому уровню соответствуют свои аппаратные и программные средства.

Аппаратные средства первого уровня — это собственно моты и шлюз. Функционально сенсорные датчики могут быть: *измерительные* - собирающие информацию о состоянии лесной территории вокруг точки размещения. Эти датчики преобразуют входное воздействие любого физического происхождения в сигнал, удобный для дальнейшей обработки и использования; *транзитные* - выполняющие только передачу информации и управление маршрутизацией; *шлюзы (базовые устройства)* - осуществляющие координацию, организацию, установку параметров сети и взаимодействие с серверным уровнем.

На серверном уровне находится оборудование обеспечивающее функционирование корпоративной сети и Интернет, обеспечивая взаимодействие с аппаратурой сенсорной сети. Именно на этот уровень шлюз передает данные сенсоров, которые в дальнейшем окончательно обрабатываются, хранятся и по запросам передаются на пользовательский уровень в виде удобном для анализа.

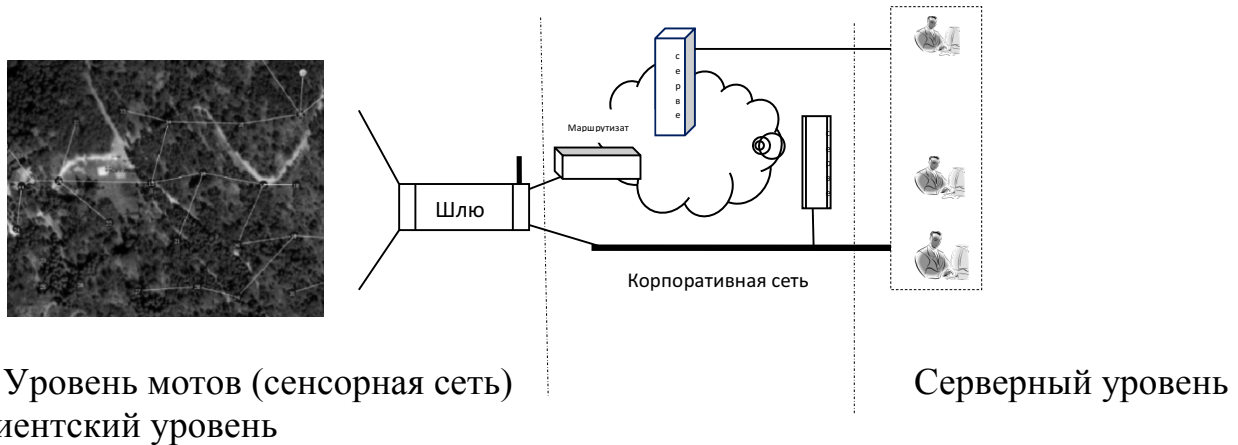


Рис.2. Архитектура информационной системы мониторинга лесных территорий
 На клиентском уровне находятся рабочие станции, оснащенные программными средствами визуализации состояния сенсорной сети и результатов мониторинга обстановки, которые подключены к серверу (по корпоративной сети или по Интернету).

Используя способность узлов ретранслировать сообщения можно обеспечить значительную площадь покрытия даже при малой мощности передатчиков. Информация передается от одних сенсоров другим по цепочке, и в итоге ближайшие к узлу сенсоры сбрасывают ему всю аккумулированную информацию. Для выполнения указанных функций на каждый сенсор устанавливается специализированная операционная система.

При мониторинге лесных территорий большого размера, зачастую труднодоступных, высокая надежность функционирования таких сетей обеспечивается, за счет того, что в ней функционально заложена устойчивость к отказу отдельных узлов по различным причинам (появление помех или препятствий, физическое повреждение и т.п.). Это позволяет использовать и эксплуатировать сеть на лесных территориях с различными ландшафтными, таксационными и антропогенными параметрами, обычно оказывающими негативное влияние на передачу сообщений в сети. При этом узлы самостоятельно определяют оптимальные маршруты доставки данных и корректируют их при изменении топологии сети - по сути, БСС являются самонастраиваемыми.

Важной особенностью использования БСС для мониторинга состояния лесных территорий является возможность использования спящего режима мотов, что обеспечивает длительное их применение, особенно, в лесных районах с трудной доступностью.

Встроенная система позиционирования в узлах решает, на клиентском уровне, одну из необходимых задач - определение месторасположения узлов сети, то есть привязку топологии БСС к географическим координатам лесного участка, мониторинг которого производится ее средствами. Привязка данных, собранных всей системой к географическим координатам обеспечивает отображение собранной информации на карте с целью последующего анализа. Кроме того это свойство позволяет развёртывать БСС практически где угодно с минимальными затратами. В рассматриваемой системе предлагается использовать программные средства, которые позволяют не только автоматически развёртывать сенсорные сети, но и

перепрограммировать их, удаленно управлять режимами функционирования, сбором и визуализацией данных мониторинга.

Предлагается использовать геоинформационные технологии обеспечивающие разработку специализированных решения для визуализации и анализа данных [3] и без программирования создавать веб - приложения, связывающие воедино информацию от сенсорной сети для отображения ее на интерактивной электронной карте пользователя.

Лесная территория на которой развернута БСС с целью мониторинга окружающей обстановки отображается на мониторе конечных пользователей в виде географической карты либо в виде космоснимка. Эта процедура реализуется с помощью современных средств разработки специальных приложений следующим образом.

Для отображения необходимой информации на WEB - сервер (ГИС - сервер) посылается запрос, по которому возвращаются данные по пространственным объектам в виде набора записей. Результаты запроса, которые возвращаются с сервера, включают в себя координаты пространственных объектов и набор их атрибутов. Результаты отображаются на карте в виде интерактивной графики и описательной информации, с которой работают конечные пользователи. Это, во-первых, сенсорная информация, считываемая с датчиков, а во-вторых, информация о состоянии устройств и результатах процесса передачи данных с привязкой к конкретному месту лесной территории.

Пространственная привязка сети к цифровой модели местности, географическим и другим картам позволяет получать на основе анализа зависимости изменения обстановки, оценить влияние различных природных и антропогенных факторов и осуществлять прогнозное моделирование возможных лесных пожаров. Результаты отображаемые на карте в виде интерактивной графики и описательной информации необходимы специалистам лесничеств для оценки обстановки в on – line режиме и лицам принимающим решение по управлению лесным хозяйством.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сергиевский М.В. Беспроводные сенсорные сети. КомпьютерПресс №4, 2008г.
<http://compress.ru/article.aspx?id=18943>
2. Заяц А.М Информационная система мониторинга лесов и лесных пожаров с использованием беспроводных сенсорных сетей. Сборник научных трудов "ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА"- СПб.:СПбГЛТА ,2016. № 8
3. Заяц А.М., Логачев А.А. Мультимедийное web–приложение мониторинга, прогнозирования и принятия решения по тушению лесных пожаров. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2012618909 от 02.10.2012

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