

ЛЕСНОЙ ВЕСТНИК / FORESTRY BULLETIN

Научно-информационный журнал

№ 4 ' 2019 Том 23

Главный редактор

Санаев Виктор Георгиевич, д-р техн. наук, профессор, директор
Мытищинского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Редакционный совет журнала

Артамонов Дмитрий Владимирович, д-р техн. наук, профессор,
Пензенский ГУ, Пенза

Ашраф Дарвиш, ассоциированный профессор, факультет
компьютерных наук, Университет Хелуан, Каир, Египет,
Исследовательские лаборатории Machine Intelligence
(MIR Labs), США

Беляев Михаил Юрьевич, д-р техн. наук, начальник отдела,
зам. руководителя НТЦ РКК «Энергия» им. С.П. Королёва, Москва

Бемманн Альбрехт, профессор, Дрезденский технический
университет, Институт профессуры для стран Восточной
Европы, Германия

Бурмистрова Ольга Николаевна, д-р техн. наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический
университет»

Деглиз Ксавье, д-р с.-х. наук, профессор Академик IAWS,
академик Французской академии сельского хозяйства, Нанси,
Франция

Драпалюк Михаил Валентинович, д-р техн. наук, профессор,
проректор по науке и инновациям ФГБОУ ВПО «ВГЛТА», Воронеж
Евдокимов Юрий Михайлович, канд. хим. наук, профессор,
академик Нью-Йоркской академии наук, чл.-корр. РАЕН, член
центрального правления Нанотехнологического общества
России, Москва

Залесов Сергей Вениаминович, д-р с.-х. наук, профессор, УГЛТУ,
Екатеринбург

Запруднов Вячеслав Ильич, д-р техн. наук, профессор,
Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Иванкин Андрей Николаевич, д-р хим. наук, профессор,
академик МАНВШ, Мытищинский филиал
МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Кириухин Дмитрий Павлович, д-р хим. наук, ИПХФ РАН,
Черноголовка

Класен Николай Владимирович, канд. физ.-мат. наук,
ИФТТ РАН, Черноголовка

Кожухов Николай Иванович, д-р экон. наук, профессор, академик
РАН, Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Козлов Александр Ильич, канд. техн. наук, ученый секретарь
Совета ОАО «НПО ИТ», Королёв

Комаров Евгений Геннадиевич, д-р техн. наук, профессор,
Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Корольков Анатолий Владимирович, д-р физ.-мат. наук, профессор,
Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Котиев Георгий Олегович, д-р техн. наук, профессор, кафедра
«Колесные машины» МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Кох Нильс Элерс, д-р агрономии в области лесной политики,
профессор, Президент IUFRO, Центр лесного и ландшафтного
планирования университета, Копенгаген, Дания

Кротт Макс, профессор, специализация «Лесная политика»,
Георг-Аугуст-Университет, Геттинген, Германия

Леонтьев Александр Иванович, д-р техн. наук, профессор,
академик РАН, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Липаткин Владимир Александрович, канд. биол. наук, профессор,
Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Лукина Наталья Васильевна, член-корреспондент РАН,
профессор, директор ЦЭПЛ РАН, зам. Председателя Научного
совета по лесу РАН, Москва

Малашин Алексей Анатольевич, д-р физ.-мат. наук, профессор,
Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Мартынюк Александр Александрович, д-р с.-х. наук,
ФБУ ВНИИЛМ, Москва

Мелехов Владимир Иванович, д-р техн. наук, профессор,
академик РАЕН, САФУ им. М.В. Ломоносова, Архангельск

Моисеев Николай Александрович, д-р с.-х. наук, профессор,
академик РАН, Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Нимц Петер, д-р инж. наук, профессор физики древесины,
Швейцарская высшая техническая школа Цюриха

Обливин Александр Николаевич, д-р техн. наук, профессор,
академик РАЕН, МАНВШ, заслуженный деятель науки
и техники РФ, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Пастори Золтан, д-р техн. наук, доцент, директор
Инновационного центра Шопронского университета, Венгрия

Полешук Ольга Митрофановна, д-р техн. наук, профессор,
Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Полуэктов Николай Павлович, д-р техн. наук, профессор,
Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Родин Сергей Анатольевич, д-р с.-х. наук, профессор, академик
РАН, ВНИИЛМ, Москва

Рыкунин Станислав Николаевич, д-р техн. наук, профессор,
Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Стрекалов Александр Федорович, канд. техн. наук, РКК «Энергия»,
ЗАО «ЭЭМ», Королёв

Теодоронский Владимир Сергеевич, д-р с.-х. наук, профессор,
академик РАЕН, Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Титов Анатолий Матвеевич, канд. техн. наук, зам. начальника
отделения, ученый секретарь Совета ЦУП ЦНИИМАШ, Королёв

Тричков Нено Иванов, профессор, доктор, проректор по
научной работе Лесотехнического университета, София, Болгария

Федотов Геннадий Николаевич, д-р биол. наук,
МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

Чубинский Анатолий Николаевич, д-р техн. наук, профессор,
СПбГЛТУ, Санкт-Петербург

Чумаченко Сергей Иванович, д-р биол. наук, профессор,
Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Шадрин Анатолий Александрович, д-р техн. наук, профессор,
академик РАЕН, Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Шегельман Илья Романович, д-р техн. наук, профессор,
Управление научных исследований, базовая кафедра

«Сквозные технологии и экономическая безопасность»,
главный научный сотрудник ПетрГУ, Петрозаводск

Шимкович Дмитрий Григорьевич, д-р техн. наук, профессор,
ООО «Кудесник», Москва

Щепашенко Дмитрий Геннадьевич, д-р биол. наук, доцент, старший
научный сотрудник Международного института прикладного
системного анализа (IIASA), Австрия

Ответственный секретарь Расева Елена Александровна

Редактор Л.В. Сивай

Перевод М.А. Карпухиной

Электронная версия Ю.А. Рязской

Учредитель МГТУ им. Н.Э. Баумана

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-68118 от 21.12.2016

Входит в перечень утвержденных ВАК РФ изданий для публикации трудов
соискателей ученых степеней

Материалы настоящего журнала могут быть перепечатаны и воспроизведены
полностью или частично с письменного разрешения издательства

Выходит с 1997 года

Адрес редакции и издательства
141005, Мытищи-5, Московская обл.,
1-я Институтская, д. 1
(498) 687-41-33,
les-vest@mgul.ac.ru

Дата выхода в свет 30.08.2019.

Тираж 600 экз.

Заказ №

Объем 17,5 п. л.

Цена свободная

LESNOY VESTNIK / FORESTRY BULLETIN

Scientific Information journal
№ 4 ' 2019 Vol. 23

Editor-in-chief

Sanaev Victor Georgievich, Professor, Dr. Sci. (Tech.), Director of BMSTU (Mytishchi branch), Moscow

Editorial council of the journal

Artamonov Dmitriy Vladimirovich, Professor, Dr. Sci. (Tech.), Penza State
Ashraf Darwish, Associate Professor of Computer Science, Faculty of Computer Science, Helwan University, Cairo, Egypt, Machine Intelligence Research Labs (MIR Labs), USA
Belyaev Mikhail Yur'evich, Dr. Sci. (Tech.), Head of Department, Deputy Director of S.P. Korolev RSC «Energia», Moscow
Bemman Al'brekht, Professor, the Dresden technical university, professorate Institute for countries of Eastern Europe, Germany
Burmistrova Olga Nikolaevna, Professor, Dr. Sci. (Tech.), Ukhta State Technical University, Ukhta
Chubinskiy Anatoliy Nikolaevich, Professor, Dr. Sci. (Tech.), Saint Petersburg State Forest Technical University, St. Petersburg
Chumachenko Sergey Ivanovich, Professor, Dr. Sci. (Biol.), BMSTU (Mytishchi branch), Moscow
Deglise Xavier, Dr. Sci. (Agric.), Academician of the IAWS, Academician of the French Academy of Agriculture, Nancy, France
Drapalyuk Mikhail Valentinovich, Professor, Dr. Sci. (Tech.), Vice-Rector for Science and Innovation Voronezh State Academy of Forestry, Voronezh
Evdokimov Yuriy Mikhaylovich, Professor, Ph. D. (Chemical); academician of the New York Academy of Sciences, corr. Academy of Natural Sciences, a member of the Central Board of Nanotechnology Society of Russia, Moscow
Zalesov Sergey Veniaminovich, Professor, the Dr. Sci. (Agric.), USFEU, Ekaterinburg
Zaprudnov Vyacheslav Il'ich, Professor, Dr. Sci. (Tech.), BMSTU (Mytishchi branch), Moscow
Ivankin Andrey Nikolaevich, Professor, Dr. Sci. (Chemical), BMSTU (Mytishchi branch), Moscow
Kiryukhin Dmitriy Pavlovich, Dr. Sci. (Chemical), IPCP RAS, Chernogolovka
Klassen Nikolay Vladimirovich, Ph. D. (Phys.-Math.), ISSP RAS, Chernogolovka
Kokh Nil's Elers, Professor, the Dr. of agronomics in the field of forest policy, the President of IUFRQ, the Center of forest and landscape planning of university Copenhagen, Denmark
Komarov Evgeniy Gennadievich, Professor, Dr. Sci. (Tech.), BMSTU (Mytishchi branch), Moscow
Korol'kov Anatoliy Vladimirovich, Professor, Dr. Sci. (Phys.-Math.), BMSTU (Mytishchi branch), Moscow
Kotiev George Olegovich, Professor, Dr. Sci. (Tech.), BMSTU (Mytishchi branch), Moscow
Kozlov Aleksandr Il'ich, Ph. D. (Tech.), Scientific Secretary of the Board of «NPO IT», Korolev
Kozhukhov Nikolay Ivanovich, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr. Sci. (Econ.), BMSTU (Mytishchi branch), Moscow
Krott Maks, Professor of Forest policy specialization, George-August-Universität, Goettingen
Leont'ev Aleksandr Ivanovich, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, Dr. Sci. (Tech.), BMSTU, Moscow
Lipatkin Vladimir Aleksandrovich, Professor, Ph. D. (Biol.), BMSTU (Mytishchi branch), Moscow

Lukina Natalya Vasilyevna, Corresponding Member of the RAS, Director of the Center for Sub-Settlement Research RAS, Deputy Chairperson of the Forest Research Council
Malashin Alexey Anatolyevich, Professor, Dr. Sci. (Physics and Mathematics), BMSTU (Mytishchi branch), Moscow
Martynyuk Aleksandr Aleksandrovich, Dr. Sci. (Agric.), VNIILM, Moscow
Melekhov Vladimir Ivanovich, Professor, Dr. Sci. (Tech.), Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, NARFU, Arkhangelsk
Moiseev Nikolay Aleksandrovich, Professor, Dr. Sci. (Agric.) academician of the Russian Academy of Sciences, BMSTU (Mytishchi branch), Moscow
Niemz Peter, Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c., Prof. for Wood Physics, ETH Zurich (Swiss Federal Institute of Technology in Zurich; Eidgenössische Technische Hochschule Zurich)
Oblivin Aleksandr Nikolaevich, Professor, Dr. Sci. (Tech.), Academician of the Russian Academy of Natural Sciences and MANVSH, Honored worker of science and equipment of the Russian Federation, BMSTU, Moscow
Pasztor, Zoltan, Dr., Ph.D., Director of Innovation Center, University of Sopron, Sopron, Hungary
Poleshchuk Ol'ga Mitrofanovna, Professor, Dr. Sci. (Tech.), BMSTU (Mytishchi branch), Moscow
Poluektov Nikolai Pavlovich, Professor, Dr. Sci. (Tech.), BMSTU (Mytishchi branch), Moscow
Rodin Sergey Anatol'evich, Professor, the Dr. Sci. (Agric.), ARRISMF, Moscow
Rykunin Stanislav Nikolaevich, Professor, Dr. Sci. (Tech.), BMSTU (Mytishchi branch), Moscow
Shadrin Anatoliy Aleksandrovich, Professor, Dr. Sci. (Tech.), Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, BMSTU (Mytishchi branch), Moscow
Shegelman Ilya Romanovich, Professor, Dr. Sci. (Tech.), PSU, Petrozavodsk
Shchepashchenko Dmitry Gennadievich, Associate Professor, Dr. Sci. (Biol.), Senior Researcher, International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Austria
Shimkovich Dmitriy Grigor'evich, Professor, Dr. Sci. (Tech.), OOO «Kudesnik», Moscow
Strekalov Aleksandr Fedorovich, Ph. D. (Tech.), Rocket and space corporation «ENERGIA», Korolev
Teodoronskiy Vladimir Sergeevich, Professor, Dr. Sci. (Agric.), academician of the Russian Academy of Natural Sciences, BMSTU (Mytishchi branch), Moscow
Titov Anatoliy Matveevich, Ph. D. (Tech.), Deputy Chief of Department, Scientific Secretary of the Board of MCC TSNIIMASH, Korolev
Trichkov Neno Ivanov, professor, Dr., Vice-Rector for Research, Forestry University, Sofia, Bulgaria
Fedotov Gennadiy Nikolaevich, Dr. Sci. (Biol.), Lomonosov Moscow State University, Moscow

Assistant Editor Raseva Elena Aleksandrovna

Editor L.V. Sivay

Translation by M.A. Karpukhina
Electronic version by Yu.A. Ryazhskaya

Founder BMSTU

The journal is registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology, and Mass Media
Certificate on registration ПИ № ФС 77-68118 of 21.12.2016
The journal is included in the list of approved VAK of the Russian Federation for editions for the publication of works of competitors of scientific degrees
Materials of the present magazine can be reprinted and reproduced fully or partly with the written permission of publishing house
It has been published since 1997

Publishing house
141005, Mytishchi, Moscow Region, Russia
1st Institutskaya street, 1
(498) 687-41-33
les-vest@mgul.ac.ru

It is sent for the press 30.08.2019.
Circulation 600 copies
Order №
Volume 17,5 p. p.
Price free

СОДЕРЖАНИЕ

К 60-летию КОСМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

Беляев М.Ю. Проблемы управления при проведении экспериментов на российском сегменте МКС и участие МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана в их решении	5
Корольков А.В., Ефремов Н.В., Сапожников В.Б., Новиков Ю.М., Большаков В.А., Александров Л.Г., Константинов С.Б., Партола И.С. Участие ФЭСТ в решении инженерных и научных задач космонавтики (к 60-летию факультета электроники и системотехники Московского государственного университета леса)	14

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

Саяпин С.Н. Проблема микродинамической чувствительности прецизионных крупногабаритных космических конструкций из высокомодульных волокнистых полимерных композиционных материалов	23
Бронников С.В. Новые технологии поддержки деятельности экипажа космического аппарата при фотосъемке земной поверхности	32
Носкин Г.В., Хаванов Е.С., Бесчастный Р.А. Гибридный накопитель электрической энергии на основе литий-ионных аккумуляторов и блоков суперконденсаторов для систем электроснабжения возвращаемых космических аппаратов	39
Беляев М.Ю., Воронин Ф.А., Харчиков М.А. Контроль перемещения животных на Земле с помощью научной аппаратуры, установленной на российском сегменте Международной космической станции	49
Балясный Л.М., Гордиенко Ю.Н., Грузевич Ю.К., Альков П.С., Чистов О.В. Ультрафиолетовый фотоприемный модуль на основе электронно-оптического преобразователя с фотокатодом GaN/GaAlN на сапфире для применения в оптико-электронных комплексах космического базирования	59
Грузевич Ю.К., Ачильдиев В.М., Бедро Н.А., Евсеева Ю.Н., Комарова М.Н., Коннова Н.С., Басараб М.А., Басараб Д.А., Успенский В.М. Аппаратный состав и алгоритм работы электросейсмокардиоблока для неинвазивной диагностики заболеваний человека	68
Фалин А.Е., Алексеев В.В., Щепанов А.Н., Киклевич О.В., Котов Ю.Т., Знаменская Т.Д. Анализ зависимости тактовой частоты процессоров от топологических норм кристаллов	76

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ. ТЕХНОЛОГИИ

Чернышов А.В. Определение значения вероятности выхода из строя однократно записываемого оптического диска с записью в процессе хранения в долговременном архиве	82
Деменков Н.П., Чан Минь Динь Оценка эффективности сильного следящего ансцентного фильтра Калмана с применением нечеткой модели	88
Сохраный Е.П. Задача назначения приоритетов запросов на проведение сеансов связи с космическими аппаратами	98
Санников Е.В., Несмелова А.С., Несмелова К.С., Герасименко Д.А. Разработка комплекса лабораторных и практических работ по изучению нейронных сетей	106
Полещук О.М., Поярков Н.Г., Тумор С.В. Принятие решений на основе байесовского подхода и Z-чисел	112
Дмитриев А.Н., Есаков В.А., Уткин Г.С., Сумельтинов В.Н., Литвяк Ю.И., Стогов М.Ю. О построении сети беспроводной связи в неподготовленных в отношении связи районах	117
Караваяев М.А., Башкирцев Ю.В. Восстановление радиаторов двигателей внутреннего сгорания полимерами	125
Зарубина А.Н., Гоцина В.А., Цапалин А.Д., Иванкин А.Н., Веревкин А.Н., Евстратова А.А. Современные микрополимерные материалы для декоративно-защитных пленок и поверхностной обработки древесных материалов	134

CONTENTS

60th ANNIVERSARY OF SPACE FACULTY

Belyaev M.Yu. Management issues in conducting experiments at ISS Russian segment and participation of BMSTU Mytishchi branch in their solution	5
Korol'kov A.V., Efremov N.V., Sapozhnikov V.B., Novikov Yu.M., Bol'shakov V.A., Aleksandrov L.G., Konstantinov S.B., Partola I.S. Participation of Faculty of Electronics and systems engineering in solving engineering and scientific issues of cosmonautics (to the 60th anniversary of the Faculty of Electronics and Systems Engineering of the Moscow State Forest University)	14

TOPICAL ISSUES OF ROCKET AND SPACE TECHNOLOGY DEVELOPMENT

Sayapin S.N. Microdynamical sensitivity of precision large-size space structures from high-modulus fibrous polymercomposite materials	23
Bronnikov S.V. New technologies to support space vehicle crew in photographing Earth surface	32
Noskin G.V., Khavanov E.S., Beschastnyy R.A. Hybrid electric power storage based on lithium-ion batteries and supercapacitors blocks for power supply system of Earth return spacecraft	39
Belyaev M.Yu., Voronin F.A., Kharchikov M.A. Animal movement control on Earth using scientific equipment installed on the ISS RS	49
Baliasny L.M., Gordienko Yu.N., Gruzevich Yu.K., Alkov P.S., Chistov O.V. Ultra-violet photo-receive module based on image intensifier tube with GaN/GaAlN photocathode on sapphire for use in space-based optical-electronic systems	59
Gruzevich Y.K., Achildiev V.M., Bedro N.A., Evseeva Y.N., Komarova M.N., Konnova N.S., Basarab M.A., Basarab D.A., Uspenskiy V.M. Hardware and software of electroseismocardioblock for noninvasive diagnostics of human diseases	68
Falin A.E., Alekseev V.V., Shchepanov A.N., Kiklevich O.V., Kotov Y.T., Znamenskaya T.D. The analysis of processor speed dependence on geometry rules of crystals	76

COMPUTER ENGINEERING. MATH MODELING. TECHNOLOGY

Chernyshov A.V. Evaluation of single recorded optical disc with recording failure probability during storage in a long-term archive	82
Demenkov N.P., Chan Din' Min' Estimate of strong tracking unscented Kalman filter efficiency using a fuzzy model	88
Sokhranniy E.P. Issue of appointing priorities for requests to carry out communication sessions with spacecrafts	98
Sannikov E.V., Nesmelova A.S., Nesmelova K.S., Gerasimenko D.A. Development of laboratory and practical works complex to study neural networks	106
Poleschchuk O.M., Poyarkov N.G., Tumor S.V. Decision-making based on bayesian theory and Z-numbers	112
Dmitriev A.N., Esakov V.A., Utkin G.S., Sumeltinov V.N., Litvyak Y.I., Stogov M.Y. The construction of wireless communication network at the communication unprepared areas	117
Karavaev M.A., Bashkircev Yu.V. The restoration of the radiators of internal combustion engines by polymers	125
Zarubina A.N., Gotsina V.A., Tsapalin A.D., Ivankin A.N., Verevkin A.N., Evstratova A.A. Modern micropolymeric materials for decorative-protective films and surface treatment of wood materials	134