

ISSN 1727-3749

№ 1(84)  
2012

# ЛЕСНОЙ ВЕСТНИК

МОСКОВСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА  
ЛЕСА



**«Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник»**  
приглашает к сотрудничеству ученых высшей школы, руководителей предприятий, работающих в области лесного комплекса, работников НИИ и инженеров отрасли.

Ждем от вас научных статей, информацию о новых технологиях, материалах, оборудовании, рекламу ваших разработок.

Подписной индекс:  
«Роспечать» – 46814  
«Пресса России» – 88469

[les-vest@mgul.ac.ru](mailto:les-vest@mgul.ac.ru)

## «ЛЕСА ЕВРАЗИИ – ПОДМОСКОВНЫЕ ВЕЧЕРА»

19-25 сентября 2010 г

Конференция «Леса Евразии» с 2001 года ежегодно проводит работу в разных странах и уже проходила в России, Беларуси, Польше, Финляндии, Украине и Венгрии. За время реализации проекта в конференции приняли участие ученые из 39 регионов России и 31 страны (Абхазия, Австрия, Азербайджан, Беларусь, Болгария, Великобритания, Венгрия, Германия, Дания, Индонезия, Испания, Иран, Италия, Казахстан, Канада, Кыргызстан, Нидерланды, Норвегия, Польша, Россия, Сербия, Словакия, США, Украина, Финляндия, Франция, Хорватия, Чехия, Швейцария, Швеция, Южная Корея). Доля участия зарубежных ученых ежегодно составляет от 30 % до 45 %. Традиционно Московский государственный университет леса является головным организатором, а русский язык – официальным рабочим языком конференции.

Основной целью и задачами конференции «Леса Евразии» является создание условий для взаимодействия специалистов в области лесного хозяйства, лесоводства, заповедного дела, экологии, активистов общественных экологических организаций, средств массовой информации и ученых специалистов для охраны лесных экосистем и окружающей среды, интеграция с зарубежными специалистами. Ознакомление молодых специалистов с многообразием лесорастительных зон Евразии, новейшими разработками в области ведения рационального лесного хозяйства, заповедного дела и лесного образования и их применением в научно-исследовательской работе и учебном процессе, а также сохранение и развитие отечественных научно-педагогических школ.

За последнее десятилетие конференция «Леса Евразии» является крупнейшим молодежным форумом в Центральной и Восточной Европе по проблемам лесов, лесной науки и образования.

Настоящий номер «Вестника Московского государственного университета леса – Лесного вестника» содержит материалы X Международной конференции молодых ученых «Леса Евразии – Подмосковные вечера», посвященной 90-летию Московского государственного университета леса и 170-летию со дня рождения профессора М.К. Турского, которая проходила 19–25 сентября 2010 г. в г. Мытищи Московской области на базе Московского государственного университета леса.



Участники конференции 20 сентября 2010 года в день открытия  
X Международной конференции молодых ученых  
«Леса Евразии – Подмосковные вечера» (Фото В.В. Коровина, МГУЛ)



ВЕСТНИК МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ЛЕСА

# ЛЕСНОЙ ВЕСТНИК

Научно-информационный журнал

2012 г. № 1(84)

**Координационный  
совет журнала**

**Главный редактор**  
А.Н. ОБЛИВИН

**Зам. главного редактора**  
В.Д. НИКИШОВ

**Члены совета**  
В.В. АМАЛИЦКИЙ  
М.А. БЫКОВСКИЙ  
В.И. ЗАПРУДНОВ  
Н.И. КОЖУХОВ  
А.В. КОРОЛЬКОВ  
В.А. ЛИПАТКИН  
Е.И. МАЙОРОВА  
М.Д. МЕРЗЛЕНКО  
А.К. РЕДЬКИН  
А.А. САВИЦКИЙ  
Ю.П. СЕМЕНОВ  
Д.В. ТУЛУЗАКОВ  
В.А. ФРОЛОВА  
В.С. ШАЛАЕВ

**Ответственный секретарь**  
Е.А. РАСЕВА

**Редактор**  
В.Б. ИВЛИЕВА

**Набор и верстка**  
М.А. ЗВЕРЕВ

**Электронная версия**  
Н.К. ЗВЕРЕВА

Журнал издается при поддержке  
Научно-образовательной  
ассоциации лесного комплекса

Журнал зарегистрирован Министерством  
РФ по делам печати, телерадиовещания и средств  
массовых коммуникаций

Свидетельство о регистрации  
ПИ № 77-12923 от 17.06.2002

Журнал 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.

Редакция журнала принимает к рассмотрению не публиковавшиеся ранее статьи объемом 5–10 страниц, включая рисунки и таблицы. Требования к представлению материалов приведены в конце номера.

Рукописи, не соответствующие указанным требованиям, не принимаются; статьи, отклоненные редакцией, не возвращаются.

© ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2012

Подписано в печать 13.02.2012.  
Тираж 500 экз.  
Заказ № 106  
Объем 26,25 п. л.

Издательство Московского государственного университета леса  
141005, Мытищи-5, Московская обл.,  
1-я Институтская, 1, МГУЛ. (498)687-41-33  
les-vest@mgul.ac.ru

## СОДЕРЖАНИЕ

Мерзленко М.Д.	<i>Жизненный путь профессора М.К. Турского</i> .....	4
Моисеев Н.А.	<i>Лесная наука и практика в историческом аспекте: состояние и перспективы на примере России</i> .....	7
* Lohmander Peter	<i>Methodology for optimization of coordinated forestry, bioenergy and infrastructure investments with focus on Russian Federation</i> .....	16
Козодеров В.В., Дмитриев Е.В.	<i>Дистанционное зондирование лесного покрова: инновационный подход</i> .....	19
<b>Лесоводство, лесные культуры и таксация леса</b>		
* Lohmander Peter, Zazykina Liubov	<i>Methodology for optimization of continuous cover forestry with consideration of recreation and the forest and energy industries</i> .....	34
Бабич Н.А., Клевцов Д.Н.	<i>Запасы энергии в культурах сосны</i> .....	38
Иванов В.П., Марченко С.И., Зайцева Л.В., Иванов Ю.В.	<i>Методологические аспекты определения биометрических параметров шишек сосны обыкновенной</i> .....	42
Алексеенко А.Ю.	<i>Проблемы заготовки древесины в разновозрастных лесах Дальнего Востока</i> .....	47
Гахрамани Л., Салехиан М., Газанфари Х.	<i>Сравнение структуры менее разрушенных и управляемых традиционным способом насаждений в Северном Загросе (г. Банэ, запад Ирана)</i> .....	52
Иванов А.В.	<i>Сезонный рост географических культур ели в южной подзоне тайги в 2009 году</i> .....	57
Мельник П.Г., Карасев Н.Н.	<i>Географическая изменчивость лиственницы в фазе приспевания</i> .....	60
Мельник П.Г., Насыпайко Н.Ю.	<i>Естественное возобновление лиственницы в Центральной России</i> .....	74
Мочалов Б.А., Бобушкина С.В.	<i>Выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой в Архангельской области</i> .....	79
Саранчук А.П., Хайлова О.В.	<i>Опыт создания лесных культур на отвалах Лучегорского угольного разреза Приморского края</i> .....	84
<b>Лесная селекция, генетика и биотехнология</b>		
Романовский М.Г.	<i>Структура вида, селекция, сбор и анализ данных</i> .....	87
Царев А.П., Царева Р.П., Царев В.А.	<i>Испытание клонов и гибридов тополей подрода <i>Leuce Dode</i></i> .....	91
Иванов Ю.В., Савочкин Ю.В.	<i>Влияние длины светового дня на устойчивость сеянцев сосны обыкновенной к токсическому действию цинка</i> .....	99
Иванов Ю.В., Савочкин Ю.В., Кузнецов В.В.	<i>Хроническое действие высоких концентраций цинка на активность антиоксидантных ферментов в сеянцах сосны обыкновенной</i> .....	105
Кляйн О.И., Николаев И.В., Куликова Н.А., Степанова Е.В., Королева О.В.	<i>Влияние минеральных и органических удобрений на антиоксидантную емкость почв</i> .....	109

Мудрик Е.А., Белоконь М.М., Белоконь Ю.С., Жулина Е.В., Политов Д.В.	<i>Генетическая изменчивость и доля перекрестного опыления Pinus cembra L. в Украинских Карпатах и Австрийских Альпах по аллозимным и микросателлитным локусам</i> .....	112
Орешкова Н.В., Белоконь М.М.	<i>Оценка генетической изменчивости лиственницы сибирской с использованием микросателлитного анализа</i> .....	118
<b>Экология и мониторинг леса</b>		
Архипенко Н.А.	<i>Критерии выделения особо ценных редких и эталонных лесов национального парка «Браславские озера»</i> .....	123
Ведерников И.Б., Рунова Е.М.	<i>Факторы устойчивости хвойных бореальных лесов Среднего Приангарья к сукцессионным процессам</i> .....	127
Вознячук И.П.	<i>Мониторинг охраняемых видов растений – приоритетное направление фундаментальных и прикладных исследований Республики Беларусь</i> .....	131
Гаврилин И.И., Рунова Е.М.	<i>Некоторые особенности газопоглодительной способности деревьев в урбоэкосистеме г.Братска</i> .....	135
Джакония Е.Ф.	<i>Клен мелкопильчатый – эндемик о. Тайвань как ценный древесный и декоративный вид на Черноморском побережье Кавказа (ЧПК)</i> .....	139
Журов В.Д.	<i>Разработка классификации ландшафтных экспозиций</i> .....	142
Кистерный Г.А., Паничева Д.М.	<i>Жизнеспособность пыльцы сосны обыкновенной из насаждений, подверженных хроническому воздействию щелочных и фтористых промвыбросов</i> .....	145
Крылов А.М., Владимирова Н.А., Малахова Е.Г.	<i>Использование свободных ГИС в системе дистанционного лесопатологического мониторинга</i> .....	148
Пляшечник М.А., Шапченкова О.А.	<i>Реакция растительности живого напочвенного покрова лесных экосистем Центральной Эвенкии на внесение азотных удобрений</i> .....	153
Токарева И.В., Прокушкин А.С.	<i>Содержание органического вещества и его водорастворимой фракции в мохово-лишайниковых ассоциациях криолитозоны</i> .....	156
Хайлова О.В., Смолиговец Н.С., Саранчук А.П.	<i>О необходимости дальнейшего изучения биологии размножения дальневосточных древесных пород</i> .....	160
Чжан С.А.	<i>Зонирование лесных экосистем, подверженных длительному техногену</i> .....	164
Звягинцев В.Б., Южик Н.В.	<i>Об изменении фенодат ели европейской (Picea abies) в Беларуси</i> .....	167
Азовская Н.О., Ярмолович В.А.	<i>Скрининг фунгицидов и биопрепаратов для защиты молодых растений сосны от диплоидиоза</i> .....	171
Санаева Т.С.	<i>Деградация травянистой растительности на объектах озеленения города</i> ....	175
Коровин В.В., Мерзленко М.Д., Мельник П.Г., Черкас Н.Д., Судник А.В.	<i>Лесовод, генетик и неутомимый исследователь центральноевропейских лесов Беловежской Пути (к 75-летию со дня рождения профессора Адольфа Фридриковича Корчыка)</i> .....	181
Делеган И.В., Мельник П.Г.	<i>Выдающийся исследователь генетического разнообразия лесных древесных пород Европы (к 65-летию со дня рождения профессора Ладислава Пауле)</i> .....	184
Делеган И.В., Мельник П.Г.	<i>Николай Васильевич Чернявский – ученый-лесовод (к 60-летию со дня рождения)</i> .....	188
Бабич Н.А., Мерзленко М.Д., Евдокимов И.В., Мельник П.Г.	<i>Памяти профессора Георгия Ивановича Редько</i> .....	191

Хотелось бы надеяться, что укрепление федерального органа управления лесами послужит этому важнейшему началу. А все лесные сообщества, в т.ч. в особенности научное, должны всячески способствовать этому, чему и посвящена данная статья.

### Библиографический список

1. Арнольд, Ф.К. История лесоводства. – Репр. изд. 1895 г. / Ф.К. Арнольд. – М.: МГУЛ, 2004. – 411 с.
2. Орлов, М.М. Лесоуправление как исполнение лесоупстроительного планирования / М.М. Орлов. – М.: Лесная пром-сть, 2006. – 479 с.
3. Вейнберг, Я. Лес. Значение в природе и меры к его сохранению / Я. Вейнберг. – М., 1884. – 563 с.
4. Мелехов, И.С. Очерк развития науки о лесе в России / И.С. Мелехов. – М.: АН СССР, 1957. – 207 с.
5. Редько, Г.И. История лесного хозяйства России / Г.И. Редько, Н.Г. Редько. – М.: МГУЛ, 2002. – 458 с.
6. Тихонов, А.С. История лесного дела / А.С. Тихонов. – Калуга: Издательский педагогический центр «Гриф», 2007. – 328 с.
7. Санаев, В.Г. Состояние и основные направления научно-технического и кадрового обеспечения лесного сектора экономики РФ / В.Г. Санаев, Н.А. Моисеев, Г.А. Курносков. – М.: МГУЛ, 2007. – 94 с.
8. Интегрированное управление лесами при неистощительном многоцелевом использовании их в условиях рыночной экономики. Материалы конференции IUFRO, 5-12.09.1992. – М.: ВНИИЛМ, 1993. – 280 с.
9. Экономические и правовые аспекты управления лесами. Материалы конференции IUFRO, 20-23.06.1994. – М.: ВНИИЛМ, 1994. – 202 с.
10. Планирование и принятие решений по управлению лесами в условиях рыночной экономики. Материалы конференции IUFRO. – М.: ВНИИЛМ, 1996. – 240 с.
11. Морозов, Г.Ф. Учение о лесе. Избранные труды в трех томах. Том I / Г.Ф. Морозов. – М.: изд. Почвенного института им. В.В. Докучаева, 1994. – 459 с.
12. Морозов, Г.Ф. Избранные труды в трех томах. Том III / Г.Ф. Морозов. – М.: изд. Почвенного института им. В.В. Докучаева, 1994. – 304 с.
13. The forest and Man. Academia Italiana di Scienze Forestali. Florence, 1997.

\*

## METHODOLOGY FOR OPTIMIZATION OF COORDINATED FORESTRY, BIOENERGY AND INFRASTRUCTURE INVESTMENTS WITH FOCUS ON RUSSIAN FEDERATION

PETER LOHMANDER, *Professor Department of Forest Economics, Faculty of Forest Science, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), SE – 901 83 Umea, Sweden*

*peter@lohmander.com; plohmander@hotmail.com*

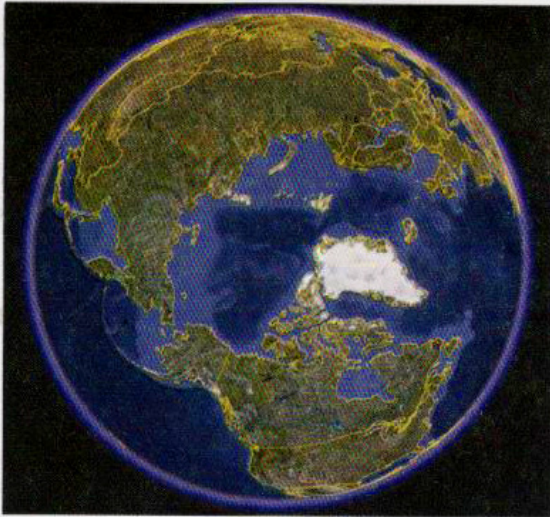
### Russian Federation has a very large sustainable forest harvesting potential

In large regions of the world, such as Russian Federation and Canada, the potential future sustainable forest harvesting levels are several times higher than present harvesting. At an international forest sector symposium in Russia, March 2009, Lohmander showed that all kinds of forest raw material dependent activities in Russian Federation can be very strongly increased [1]. "International regional" studies followed [2], an international research agenda with partners from most parts of the world was developed [3], [4], an analysis of Canada [5] and a presentation for Chile [6] were developed.

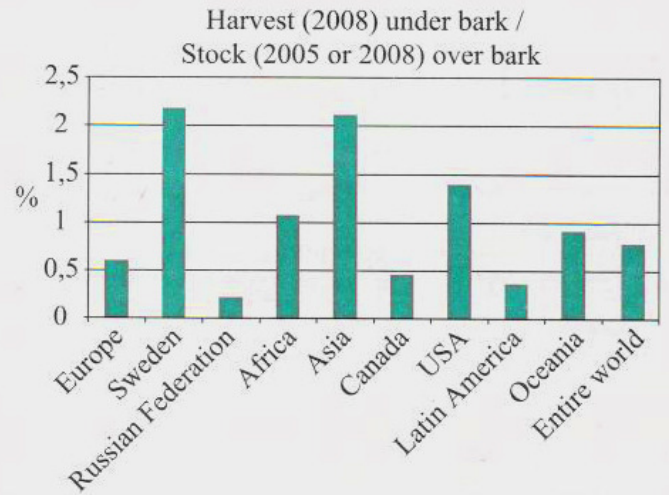
### Analysis of the forest sector of Russian Federation and an important opportunity to cooperate with European Union

In Russian Federation, the utilization of the forest resources can be very strongly increased in a sustainable way. It is possible to increase the industrial utilization of raw materials from the forests, such as stem wood and other assortments, irrespective of how these assortments are distributed between saw mills, pulp mills and companies in the energy industry

The complex problems of the global system with green house gases and global warming and the level of the carbon stock in the forests, has become a dominating topic in all media and conferences during the latest years. With increas-



**Figure 1.** Russian Federation has the largest forest in the world and the harvest can be very strongly increased in a sustainable way. Sources: Lohmander [1, 2, 8, 10]



**Figure 2.** The ratios between harvest levels and stock levels in different regions. Sources: FAO and Lohmander [10]



**Figure 3.** Sequential expansion of infrastructure such as railroads and roads. Investments in infrastructure and forest sector activities, such as harvesting and plantation, should be optimized in combination. Lohmander [1, 10]

ing utilization of the production potential of the forests, the forests can capture more CO<sub>2</sub> from the atmosphere and we may solve the global warming problem. When we harvest a forest and use the timber to build wooden houses, bridges and other constructions, the carbon that was originally captured by and stored in the forest is moved to the constructions. When we harvest the forest, the forest land is released and can be used for a new plantation. This new plantation can absorb even more CO<sub>2</sub> from the atmosphere. In

case we do not use the old forest and harvest it, the forest net growth sooner or later stops. Then, the forest does not contribute to the net uptake of CO<sub>2</sub> anymore.

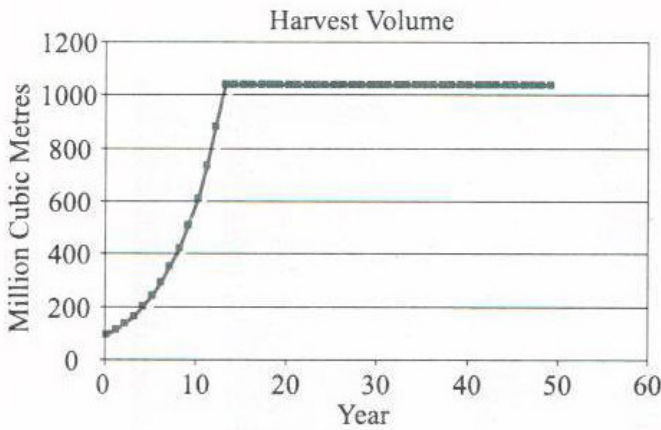
For these reasons, European Union, EU, has defined a target for renewable energy. It says that EU should have at least 20 % renewable energy in the year 2020. In the year 2007, the gross inland energy consumption of EU was 1806 Mtoe or 21000 TWh. The renewable energy represented 7,8 %. Hence, EU needs 2563



$$\max_{(x_1, \dots, x_T)} \Pi = \sum_{t=1}^T e^{-rt} P_t(h_t) h_t - C(\cdot)$$

$\Pi$	Total present value (M EURO)	$h_t$	Harvest volume during period $t$ (M m <sup>3</sup> )
$t$	Period (year)	$P_t(h_t)$	Net price = Price minus variable harvesting costs per cubic metre (EURO/m <sup>3</sup> )
$T$	Time horizon (year)	$C(\cdot)$	Costs of infrastructure investments and other costs not included in $P_t(\cdot)$ (M EURO)
$x_t$	Advancement during period $t$ (km)		
$r$	Rate of interest		

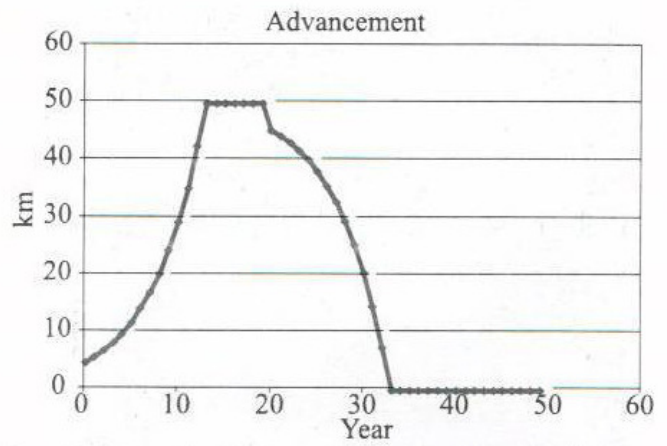
**Figure 4.** Structure of the objective function of one of the forestry and infrastructure investment optimization models in Lohmander [10]



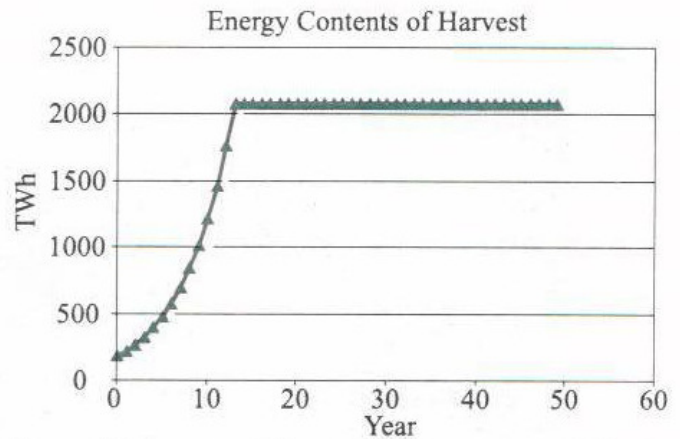
**Figure 6** The optimal harvest volume in a central part of Siberia, over time, in one of the cases studied in Lohmander [10]

TWh more of renewable energy, each year, in order to meet the 20 % target of the year 2020. This amount of renewable energy can for instance be found in approximately 1300 million cubic metres of wood. All the background figures, references and derivations are found in Lohmander [10]. Russian Federation and EU now have the opportunity to cooperate. Both parties would benefit very much from such cooperation. If we use a part of the forest resources of Russian Federation for this purpose, exporting energy wood to EU, we can meet the 20 % renewable energy target in EU and at the same time generate a considerable economic profit in Russian Federation.

The general structure of the optimization problem of coordinated expansion of sustainable forest and bio energy supply chains, infrastructure and industrial plants has been studied. Alternative dynamic optimization models have been defined. Optimal solutions have been derived for alterna-



**Figure 5.** The optimal advancement, expansion of infrastructure and forestry, from south to north, in Siberia, over time, in one of the cases studied in Lohmander [10]



**Figure 7.** The renewable energy from a part of Siberia, over time, in one of the cases studied in Lohmander [10]

tive cases and conclusions have been made. Capacities of industries of different kinds, using raw materials from the forests, should be strongly expanded. This also leads to increased employment in all concerned regions over an infinite horizon.

## Conclusions

In Russian Federation, the potential sustainable forest harvesting level is more than ten times higher than present harvesting. A part of the forest resource may be used as a sustainable source of energy in EU, where the target is 20 % renewable energy in the year 2020. The plan, briefly presented in this paper, makes sure that Europe will get the desired amount of renewable energy. At the same time, the EU climate targets can be met and considerable profits are generated in Russian Federation. According to one optimized case presented in Lohmander [10], it should be possible to generate profits with a present value of ap-

proximately 200 billion EURO. Of course, with more detailed numerical background information, it would be possible to derive a more exact profitability estimate. Now, the next important step is to make sure that concrete negotiations between the involved parties are initiated and that the real solution comes true.

### References

1. Lohmander, P., Strategic options for the forest sector in Russia with focus on economic optimization, energy and sustainability, (Full paper in English with short translation to Russian), ICFFI News, Vol. 1, Number 10, March 2009, <http://www.Lohmander.com/RuMa09/RuMa09.htm> International seminar, ECONOMICS OF FORESTRY AND FOREST SECTOR: ACTUAL PROBLEMS AND TRENDS, St Petersburg, Russia, March 2009, <http://www.lohmander.com/RuMa09/ProgramRuMa09.pdf>
2. Lohmander, P., Strategiska möjligheter för skogssektorn i Ryssland, Nordisk Papper och Massa, Nr 2, 2009, [http://www.Lohmander.com/PL\\_NPM\\_2\\_2009.pdf](http://www.Lohmander.com/PL_NPM_2_2009.pdf) [http://www.Lohmander.com/PL\\_RuSwe\\_09.pdf](http://www.Lohmander.com/PL_RuSwe_09.pdf) , [http://www.Lohmander.com/PL\\_RuSwe\\_09.doc](http://www.Lohmander.com/PL_RuSwe_09.doc)
3. Lohmander, P., Rational and sustainable international policy for the forest sector – with consideration of energy, global warming, risk, and regional development, 2009-08-05, <http://www.lohmander.com/ip090805.pdf>
4. Lohmander, P., Strategiska möjligheter för skogssektorn i Ryssland, SkogsSverige 2009-08-10, [http://www.skogssverige.se/nyheter/nyhetsdokument/PL\\_NPM\\_2\\_2009.pdf](http://www.skogssverige.se/nyheter/nyhetsdokument/PL_NPM_2_2009.pdf)
5. Lohmander, P., Strategic options for the forest sector in Canada with focus on economic optimization, energy and sustainability – Motives for integration in a global project, Presentation at the Canadian Embassy in Stockholm, Sweden, Monday 2009-08-17, <http://www.lohmander.com/CanEmbPL090817.ppt>, <http://www.lohmander.com/CanEmbPL090817.pdf>
6. Lohmander, P., Rational and sustainable international policy for the forest sector with consideration of energy, global warming, risk and regional development, Chilean Embassy (Vinnova) in Stockholm, 2009-10-07, <http://www.lohmander.com/IntPres091007.ppt>
7. Lohmander, P., Derivation of the Economically Optimal Joint Strategy for Development of the Bioenergy and Forest Products Industries, European Biomass and Bioenergy Forum, MarcusEvans, London, UK, 8-9 June, 2009, [http://www.lohmander.com/London09/London\\_Lohmander\\_09.ppt](http://www.lohmander.com/London09/London_Lohmander_09.ppt) & <http://www.lohmander.com/London09.pdf>
8. Lohmander, P., Optimum Combination of Biomass Production with Investments in Infrastructure, Abstracts, European Biomass and Bioenergy Forum, September 13-15, 2010 [http://www.lohmander.com/EBBF\\_2010\\_Lohmander.ppt](http://www.lohmander.com/EBBF_2010_Lohmander.ppt) [http://www.lohmander.com/EBB\\_2010.pdf](http://www.lohmander.com/EBB_2010.pdf)
9. Lohmander, P., Zazykina, L., Rational and sustainable utilization of forest resources with consideration of recreation and tourism, bioenergy, the global warming problem, paper pulp and timber production: A mathematical approach, Proceedings of the II international workshop on Ecological tourism, Trends and perspectives on development in the global world, Saint Petersburg Forest Technical Academy, April 15-16, 2010 [http://www.Lohmander.com/SPb201004/Lohmander\\_Zazykina\\_SPbFTA\\_2010.pdf](http://www.Lohmander.com/SPb201004/Lohmander_Zazykina_SPbFTA_2010.pdf) [http://www.Lohmander.com/SPb201004/Lohmander\\_Zazykina\\_SPbFTA\\_2010.doc](http://www.Lohmander.com/SPb201004/Lohmander_Zazykina_SPbFTA_2010.doc) [http://www.Lohmander.com/SPb201004/PPT\\_Lohmander\\_Zazykina\\_SPbFTA\\_2010.ppt](http://www.Lohmander.com/SPb201004/PPT_Lohmander_Zazykina_SPbFTA_2010.ppt) [http://www.Lohmander.com/SPb201004/PPT\\_Lohmander\\_Zazykina\\_SPbFTA\\_2010.pdf](http://www.Lohmander.com/SPb201004/PPT_Lohmander_Zazykina_SPbFTA_2010.pdf)
10. Lohmander, P., "Methodology for optimization of coordinated forestry, bioenergy and infrastructure investments with focus on Russian Federation", Forests of Eurasia, Moscow, 2010, Complete power point presentation with all derivations and graphs: [http://www.lohmander.com/Moscow\\_2010/Lohmander\\_Moscow\\_2010.ppt](http://www.lohmander.com/Moscow_2010/Lohmander_Moscow_2010.ppt)

## ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЛЕСНОГО ПОКРОВА: ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД

В.В. КОЗОДЕРОВ, *заведующий сектором космического землеведения МГУ им. М.В.Ломоносова, д-р физ.-мат. наук,*

Е.В. ДМИТРИЕВ, *с. н. с. Института вычислительной математики РАН, канд. физ.-мат. наук*

*vkozod@mes.msu.ru; yegor@inm.ras.ru*

**В** условиях постоянного увеличения пространственного и спектрального разрешения аэрокосмических изображений, уточнения координатной привязки и составления ортофотомозаик выбранной территории дан-

ные дистанционного зондирования начинают играть инфраструктурную роль. В сети Интернет можно найти самые разнообразные данные космического зондирования, доступность которых способствует замещению тра-

## METHODOLOGY FOR OPTIMIZATION OF CONTINUOUS COVER FORESTRY WITH CONSIDERATION OF RECREATION AND THE FOREST AND ENERGY INDUSTRIES

\* PETER LOHMANDER. *Professor, Department of Forest Economics, Faculty of Forest Science, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), SE – 901 83 Umea, Sweden,*  
LIUBOV ZAZYKINA, *PhD Student Moscow State Forest University*

*peter@lohmander.com; lyubovzazykina@rambler.ru*

### Introduction

Forests can be, and are, used for many different purposes. It is important to consider these simultaneously. In several regions, in particular close to large cities, such as Paris and Moscow, the economic importance of recreation forestry is very high in relation to the economic results obtained from traditional "production oriented" forest management. This does however not imply that production of timber, pulpwood and energy assortments can not be combined with rational recreation forestry. Considerable harvesting is often necessary in order to obtain a forest density that is optimal when we also consider recreation.

Recreation activities in a forest close to Moscow, September 2010. A large number of people can simultaneously study moose, ride bicycle, collect mushrooms and hike. The total recreation value per hectare is very high, in relation to the value of the production of timber in the same area, partly because the population density is very high in the Moscow region. Photo: Peter Lohmander, September, 2010.

A new methodological approach to optimization of forest management with consideration of recreation and the forest and energy industries has been developed. It maximizes the total present value of continuous cover forest management and takes all relevant costs and revenues into account, including set up costs. The optimization model includes one section where the utility of recreation, which may be transformed to the present value of net revenues from recreation, is added to the traditional objective function of the present value of the production of timber, pulpwood and energy assortments.

F1: The picture shows a typical recreation site in a part of a forest close to Moscow. It is

important to observe that the selected recreation site has a forest density that is much lower than in most other parts of the forests. In this particular case, the low forest density was obtained via wind throws in combination with peat land. Photo: Peter Lohmander, September 2010.

Zazykina and Lohmander [11] report visitor preferences concerning forest density and forest age. Most visitors would prefer a lower forest density than what they found in the existing forest.

F2: The numbers of visitors per hectare in a forest area close to Moscow during the very hot summer of 2010. It is understandable that people select a dense and cool forest when the temperature is very high. A quadratic function of the relationship, with parameters estimated via the ordinary least squares method, is also found in the graph.

F3: In general, we may expect that the annual value of recreation per visitor, close to large cities, can be estimated as a concave quadratic function of the type shown in the graph. The particular parameters used to construct this graph are not based on empirical data. The graph is just one example illustrating expected function properties.

F4: The forest stock development is a function of the stock level directly after harvest and the harvest interval.

F5: The present value function, excluding the value of recreation, is the sum of the profit from the first harvest and the present value of the infinite series of profits from later harvests.

The cost of moving harvesters and forwarders to the harvest site is denoted  $c$ .  $p$  is the variable net profit per cubic metre. The harvest volumes during the first and later years are denoted  $h_0$  and  $h_1$  respectively. The rate of interest is  $r$  and the harvest interval is  $t$ .



Figure 1

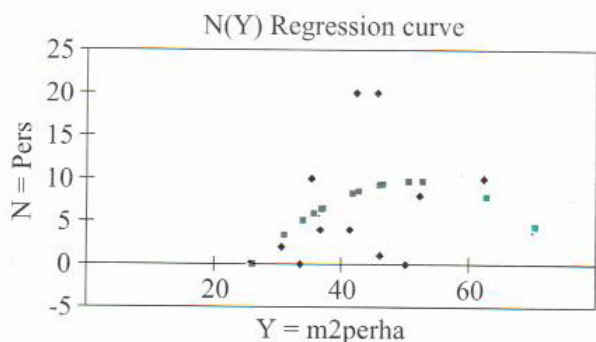


Figure 2

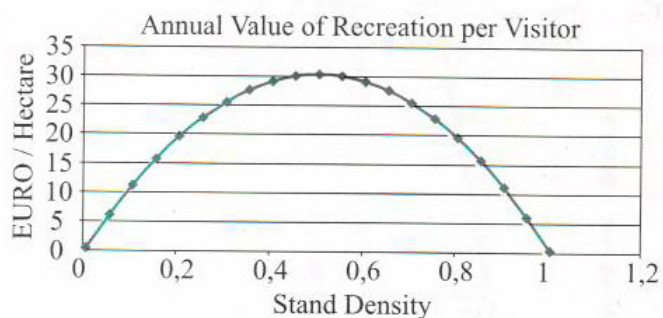


Figure 3

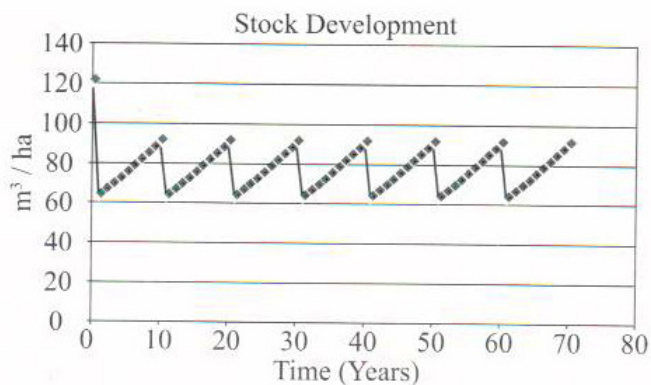


Figure 4

$$\Pi(\cdot) = (-c + ph_0) + \frac{(-c + ph_1(t, h_0))}{e^{rt} - 1}$$

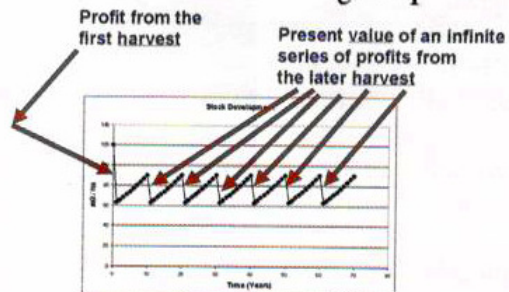


Figure 5

F6: In case there are no people interested in recreation in the forest area and the objective is to maximize the present value of the profits of forest production, then we should follow the

stock path described in the graph. Instantly after harvest, the stock level should be approximately 75 cubic metres per hectare. Then, we should harvest again, when the stock reaches 135 cubic

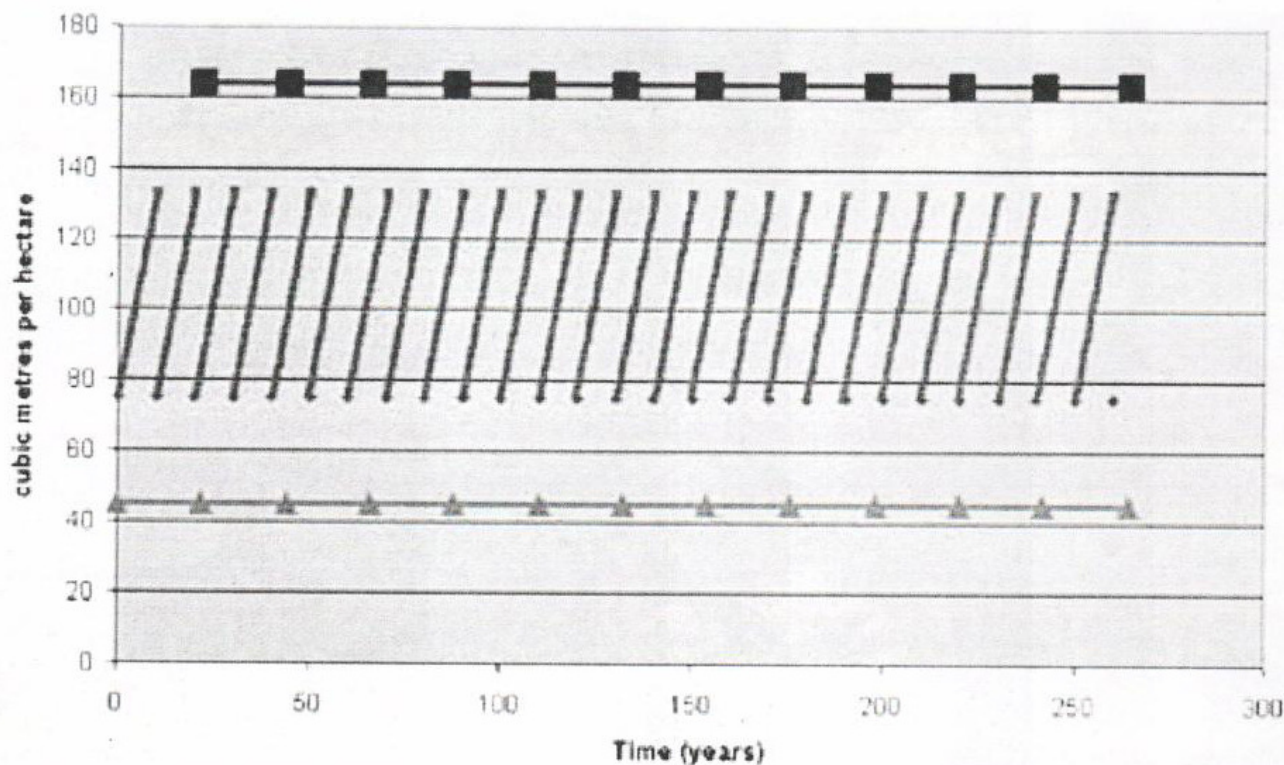


Figure 6

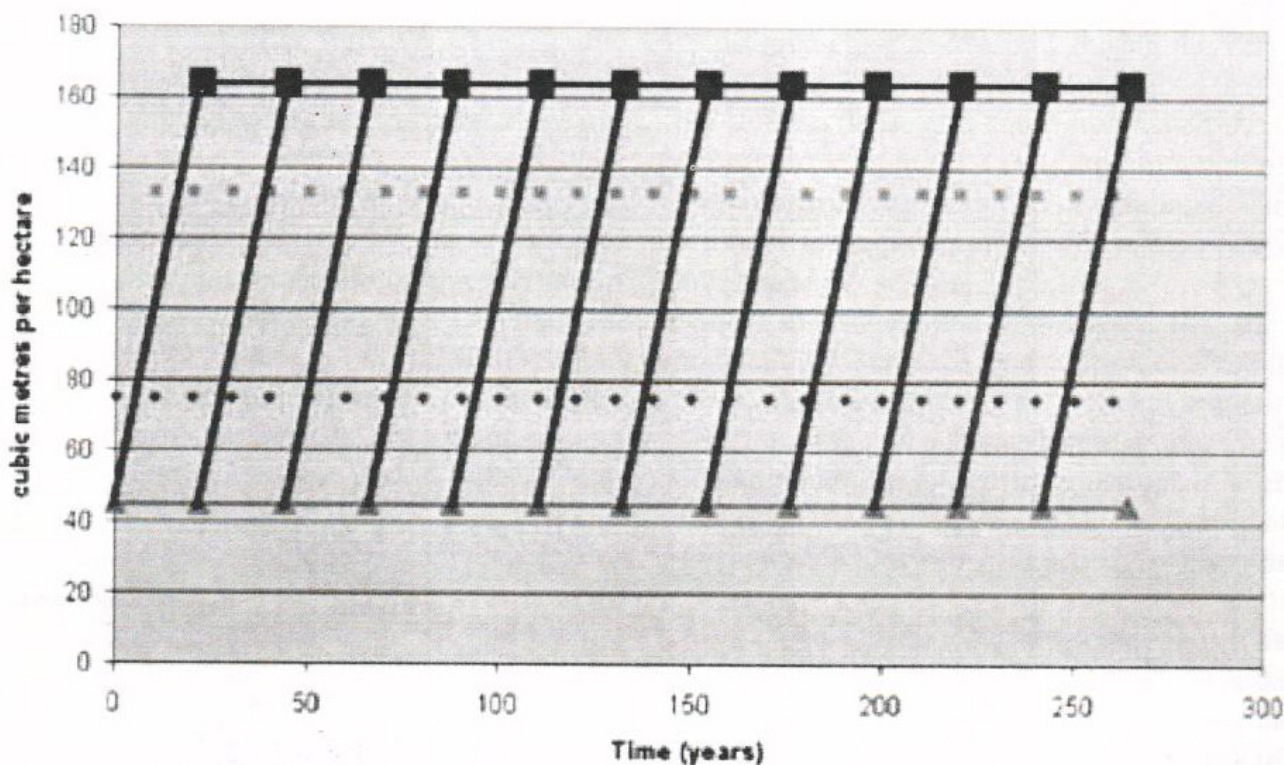


Figure 7

metres per hectare. This means that we should use a ten year harvest interval.

F7 : In case there are many people interested in recreation in the forest area and the objective is to maximize the present value of the profits from forest production plus the present value of recreation,

then we should follow the stock path described in the graph. After harvest, the stock level should be approximately 45 cubic metres per hectare. Then, we should harvest again, when the stock reaches 165 cubic metres per hectare. This means that we should use a 22 year harvest interval.

## Conclusions

In general, forest management, that is optimal when all objectives, including recreation, are considered, typically is characterized by larger thinning harvests than forest management that only focuses on the production of timber, pulpwood and energy assortments. It is important to be aware of the fact that the exact figures presented as optimized results are illustrations of typical expected cases. The detailed background and mathematical assumptions are reported by Lohmander and Zazykina [13].

The results also show that large set up costs have the same type of effect on optimal forest management as an increasing importance of recreation, close to large cities. Both of these factors imply that the harvest volumes, during each harvest, increase and that the time interval between harvests increases. Even rather small set up costs imply that the optimized continuous cover forest management schedule gives a rather large variation in the optimal stock level over time.

## References

1. Lohmander, P., Continuous extraction under risk, IIASA, International Institute for Applied Systems Analysis, Systems and Decisions Sciences, WP-86-16, March 1986
2. Lohmander, P., Continuous extraction under risk, SYSTEMS ANALYSIS – MODELLING – SIMULATION, Vol. 5, No. 2, 131-151, 1988
3. Lohmander, P., Optimal resource control in continuous time without Hamiltonian functions, SYSTEMS ANALYSIS – MODELLING – SIMULATION, Vol. 6, No. 6, 421-437, 1989
4. Lohmander, P., Continuous harvesting with a nonlinear stock dependent growth function and stochastic prices: Optimization of the adaptive stock control function via astochastic quasi-gradient method, in: Hagner, M. (editor), Silvicultural Alternatives, Proceedings from an internordic workshop, June 22-25, 1992, Swedish University of Agricultural Sciences, Dept. of Silviculture, No. 35, 198-214, 1992
5. Lohmander, P., Optimal continuous harvesting with economies of scale and stochastic prices, Abstract, Solberg, B. (Editor), SCANDINAVIAN FOREST ECONOMICS, No. 37, 2001
6. Lohmander, P., Optimal Continuous Cover Forest Management with Stochastic Prices and Set up Costs, INFORMS annual meeting 2004, Denver, Colorado, USA, Abstracts, <http://www.informs.org/conf/Denver2004/>
7. Lohmander, P., Adaptive Optimization of Forest Management in a Stochastic World, in Weintraub A. et al (Editors), Handbook of Operations Research in Natural Resources, Springer, Springer Science, International Series in Operations Research and Management Science, New York, USA, pp 525-544, 2007 [http://www.amazon.ca/gp/reader/0387718141/ref=sib\\_dp\\_pt/701-0734992-1741115#reader-link](http://www.amazon.ca/gp/reader/0387718141/ref=sib_dp_pt/701-0734992-1741115#reader-link)
8. Lohmander, P., Mohammadi, S., Optimal Continuous Cover Forest Management in an Uneven-Aged Forest in the North of Iran, Journal of Applied Sciences 8(11), 2008 <http://ansijournals.com/jas/2008/1995-2007.pdf>, <http://www.Lohmander.com/LoMoOCC.pdf>
9. Lu, F., Lohmander, P., Optimal Decisions for Mixed Forests under Risk, Scientia Silvae Sinicae, Vol. 45, No. 11, Nov. 2009 [http://www.Lohmander.com/Lu\\_Lohmander\\_2009.pdf](http://www.Lohmander.com/Lu_Lohmander_2009.pdf)
10. Lohmander, P., Zazykina, L., Rational and sustainable utilization of forest resources with consideration of recreation and tourism, bioenergy, the global warming problem, paper pulp and timber production: A mathematical approach, Proceedings of the II international workshop on Ecological tourism, Trends and perspectives on development in the global world, Saint Petersburg Forest Technical Academy, April 15-16, 2010 [http://www.Lohmander.com/SPb201004/Lohmander\\_Zazykina\\_SPbFTA\\_2010.pdf](http://www.Lohmander.com/SPb201004/Lohmander_Zazykina_SPbFTA_2010.pdf) [http://www.Lohmander.com/SPb201004/Lohmander\\_Zazykina\\_SPbFTA\\_2010.doc](http://www.Lohmander.com/SPb201004/Lohmander_Zazykina_SPbFTA_2010.doc) [http://www.Lohmander.com/SPb201004/PPT\\_Lohmander\\_Zazykina\\_SPbFTA\\_2010.ppt](http://www.Lohmander.com/SPb201004/PPT_Lohmander_Zazykina_SPbFTA_2010.ppt) [http://www.Lohmander.com/SPb201004/PPT\\_Lohmander\\_Zazykina\\_SPbFTA\\_2010.pdf](http://www.Lohmander.com/SPb201004/PPT_Lohmander_Zazykina_SPbFTA_2010.pdf)
11. Zazykina, L., Lohmander, P., The utility of recreation as a function of site characteristics: Methodological suggestions and a preliminary analysis, Proceedings of the II international workshop on Ecological tourism, Trends and perspectives on development in the global world, Saint Petersburg Forest Technical Academy, April 15-16, 2010 [http://www.Lohmander.com/SPb201004/Zazykina\\_Lohmander\\_SPbFTA\\_2010.pdf](http://www.Lohmander.com/SPb201004/Zazykina_Lohmander_SPbFTA_2010.pdf) [http://www.Lohmander.com/SPb201004/Zazykina\\_Lohmander\\_SPbFTA\\_2010.doc](http://www.Lohmander.com/SPb201004/Zazykina_Lohmander_SPbFTA_2010.doc)
12. Mohammadi Limaiei, S. Lohmander, P. and Obersteiner, M. 2010. Decision making in forest management with consideration of stochastic prices, Iranian Journal of Operations Research, Vol.2, No.1, pp.32-40, <http://www.Lohmander.com/LiLoOb2010.pdf>
13. Lohmander, P., Zazykina, L., "Methodology for optimization of continuous cover forestry with consideration of recreation and the forest and energy industries", Forests of Eurasia, Moscow, 2010, Complete power point presentation with all derivations and graphs: [http://www.lohmander.com/Moscow\\_2010/Lohmander\\_Zazykina\\_Moscow\\_2010.ppt](http://www.lohmander.com/Moscow_2010/Lohmander_Zazykina_Moscow_2010.ppt)

\*

**Ломандер П. МЕТОДОЛОГИЯ ОПТИМИЗАЦИИ КООРДИНИРОВАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, БИОЭНЕРГЕТИКУ И ИНФРАСТРУКТУРУ НА ПРИМЕРЕ РФ.**

Имеются хорошие перспективы значительного увеличения объемов лесосырья разного ассортимента, например стволовой древесины, независимо от распределения между лесопилками, ЦБК и энергетическими компаниями. Изучаются общие пути оптимизации скоординированного расширения мощностей поставщиков лесосырья и биоэнергии и инфраструктуры. Рассматриваются альтернативные динамические модели. Выводятся оптимальные решения для различных случаев и делаются предварительные выводы по поводу значительного расширения промышленных мощностей разного рода использующих, лесосырье, что, в свою очередь, ведет к увеличению занятости во всех заинтересованных лесных регионах в рассматриваемом временном периоде планирования.

\*

Ключевые слова: оптимизация, динамические модели, возобновляемая энергия.

**Lohmander P. METHODOLOGY FOR OPTIMIZATION OF COORDINATED FORESTRY, BIOENERGY AND INFRASTRUCTURE INVESTMENTS WITH FOCUS ON RUSSIAN FEDERATION.**

It is possible to increase the industrial utilization of raw materials from the forests, such as stem wood and other assortments, irrespective of how these assortments are distributed between saw mills, pulp mills and companies in the energy industry. The general structure of the optimization problem of coordinated expansion of sustainable forest and bio energy supply chains, infrastructure and industrial plants has been studied. Alternative dynamic optimization models have been defined. Optimal solutions have been derived for alternative cases and conclusions have been made. Capacities of industries of different kinds, using raw materials from the forests, should be strongly expanded. This also leads to increased employment in all concerned regions over an infinite horizon.

Key words: optimization, dynamic optimization model, renewable energy.

**Козодеров В.В., Дмитриев Е.В. ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЛЕСНОГО ПОКРОВА: ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД.**

Показаны особенности разрабатываемой инновационной технологии тематической обработки данных гиперспектрального аэрокосмического зондирования. Демонстрируются примеры распознавания природно-техногенных объектов при обучении классификатора на основе одного самолетного трека с данными гиперспектральной съемки и распространения результатов обучения на другой трек. Обсуждается новый подход к валидации получаемой информационной продукции обработки аэроизображений выбранной тестовой территории лесной растительности.

Ключевые слова: гиперспектральное аэрокосмическое зондирование, распознавание объектов, наземная валидация.

**Kozoderov V.V., Dmitriev E.V. FOREST COVER REMOTE SENSING: AN INNOVATIVE APPROACH.**

Characteristic features of the developed innovative technology of thematic processing hyperspectral airspace remote sensing data are shown. Examples are revealed of natural and anthropogenic objects pattern recognition under supervising the relevant classifier on a one aircraft routine with the hyperspectral instrument installed onboard it while extending the supervising results on another route. A new approach is discussed concerning the validation of the obtained information products of airborne imagery processing for the selected test area with forest vegetation.

Key words: hyperspectral airspace remote sensing, pattern recognition, ground-based validation.

\*

**Ломандер П., Зазыкина Л.А. МЕТОДОЛОГИЯ ОПТИМИЗАЦИИ НЕПРЫВНОГО НЕИСТОЩИТЕЛЬНОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ УСЛУГ И ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ В ЛЕСНОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.**

Леса используются и могут использоваться в разных целях. Важно учесть все эти цели одновременно. Разработан новый методологический подход к оптимизации лесопользования с учетом

обеспечения рекреационных услуг, переработки в лесной и энергетической промышленности. Он максимизирует общую текущую дисконтированную стоимость непрерывного неистощительного лесопользования и учитывает все затраты будущего периода и доходы, включая начальные затраты.

Ключевые слова: оптимизация, рекреационные услуги, лесопользование.

\* **Lohmander P., Zazykina L.A. METHODOLOGY FOR OPTIMIZATION OF CONTINUOUS COVER FORESTRY WITH CONSIDERATION OF RECREATION AND THE FOREST AND ENERGY INDUSTRIES.**

Forests can be, and are, used for many different purposes. It is important to consider these simultaneously. A new methodological approach to optimization of forest management with consideration of recreation and the forest and energy industries has been developed. It maximizes the total present value of continuous cover forest management and takes all relevant costs and revenues into account, including set up costs.

Key words: optimization, recreation, forest management.

**Бабич Н.А., Клевцов Д.Н. ЗАПАСЫ ЭНЕРГИИ В КУЛЬТУРАХ СОСНЫ.**

Приведены запасы и структура аккумулированной культурами сосны энергии в разных типах леса южной подзоны тайги. Представленные материалы дают возможность оценивать энергетический потенциал традиционно неиспользуемых фракций фитомассы и позволяют наметить пути их энергетического использования, а также являются основой для составления энергетического баланса лесных экосистем.

Ключевые слова: культуры сосны обыкновенной, энергетический потенциал, фитомасса, типы леса, древесный ярус.

**Babich N.A., Klevtsov D.N. RESERVE OF ENERGY IN PINE CULTURES.**

Showed reserve and structure storage energy pine cultures in different types of forest in south-subarea of taiga. Presented data give possibilities to evaluate energy potential unutilized parts of phytomasse and find out solutions their energy use, as well as can be foundation for tabulation energy balance in forest ecosystems.

Key words: cultures of pine, energy potential, phytomass, types of forest, wood floor.

**Иванов В.П., Марченко С.И., Зайцева Л.В., Иванов Ю.В. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ШИШЕК СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ.**

Изучен характер изменений линейных размеров шишек сосны обыкновенной при кратковременном хранении. Установлено, что хранение шишек в лабораторных условиях приводит к быстрым изменениям их размеров. Использование непараметрических критериев позволило выявить и оценить различия изученных параметров. Анализ частотных распределений по биометрическим параметрам шишек показал целесообразность выполнения измерений не позднее 3-х суток после их сбора. Определены значимые множественные линейные модели зависимости размеров шишек от основных климатических показателей, характеризующих динамику процесса высыхания и раскрытия шишек.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, морфометрия шишек, критерий Уилкоксона, корреляционный анализ, множественная линейная регрессия.

**Ivanov V.P., Marchenko S.I., Zaitseva L.V., Ivanov Yu.V. METHODOLOGICAL ASPECTS OF SCOTS PINE CONES BIOMETRICS DETERMINATION.**

Behaviors of linear sizes of the Scots pine cones are studied during short-term storage. It was established that pine cones storage in laboratory conditions leads to fast changes of their sizes. Nonparametric test has allowed revealing and estimating distinctions of the studied parameters. The analysis of frequency distributions of pine cones biometrics has shown expediency of metering not later than 3 days after their gathering. Significant multiple linear regressions of cones sizes dependence from the main climatic indexes, characterizing dynamics of pine cones exsiccation and dehiscence, are defined.

Key words: Scots pine, cones biometrics, Wilcoxon signed-rank test, correlation analysis, multiple linear regression.



## ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ

К рассмотрению принимаются не публиковавшиеся ранее статьи общим объемом вместе с примечаниями 5-8 страниц, включая таблицы и рисунки (не более 5).

К статье обязательно прилагаются:

1. Аннотация на русском и английском языках, включая перевод на англ. яз. названия статьи и фамилий авторов (400–500 знаков).
2. Ключевые слова на русском и английском языках.
3. Сведения об авторах (авторская справка): фамилия, имя, отчество (полностью); ученая степень и звание; почетные звания; должность и место работы (с полным наименованием учреждения).
4. E-mail; домашний адрес, почтовый индекс, контактный телефон.
5. Оригинал рецензии с подписью рецензента (не ниже профессора, д-ра наук), заверенной печатью организации по месту его работы (копии не принимаются).
6. Заключение на статью, полученное в программе «Антиплагиат» (<http://www.antiplagiat.ru/>).
7. В необходимых случаях, после того как статья принята к опубликованию, Вам следует оформить экспертное заключение.
8. Обязательно наличие библиографического списка (не более 10 источников).

### Основной текст

Электронная версия представляется в формате **MS-Word 97-2003 \*.doc (версия MS-Word 2007 \*.docx не принимается!!!)** либо RTF и называется по фамилии автора.

Текст набирается и представляется в редакцию в электронном виде и на бумажном носителе – распечатка на принтере в 1 экземпляре на одной стороне стандартных листов бумаги формата А4.

Поля страницы: верхнее – 20 мм, нижнее 30 мм, правое и левое по 20 мм, шрифт Times New Roman, размер шрифта 12 пт, межстрочный интервал – одинарный. Абзацный отступ (красная строка) – 1,27 см. Пробелы и табуляция в начале абзаца недопустимы!

Списки использованной литературы оформляются в соответствии с библиографическими требованиями и располагаются в конце документа (ГОСТ 7.1–2003).

В списке литературы должно быть 10-15 источников, которые располагаются в порядке цитирования (сначала работы авторов на русском языке затем на иностранном). Список должен включать всех авторов, чьи работы цитируются в тексте. Нельзя ссылаться на неопубликованные работы.

### Формулы и таблицы

Формулы и специальные символы (например, греческие буквы) в статье набираются текстом (пункт меню «Вставка – Символ – Symbol»). Для сложных формул используется редактор формул Math-type 5.0 и ниже.

Таблицы в тексте набираются стандартными средствами MS-Word (пункт меню «Таблица – Добавить таблицу»). Таблица должна иметь заголовки и ссылку в тексте статьи. Ширина таблицы - 82 или 170 мм.

### Иллюстрации

Каждый рисунок должен быть представлен **отдельным файлом** (форматы: \*.tif, \*.jpg, \*.bmp, \*.pdf, \*.eps, \*.ai, \*.cdr, \*.dwg) **в MS-Word не вставлять!!!**

Графики, схемы и диаграммы следует выполнять в формате MS-Excel (\*.doc) и MS-Word (\*.xls).

Также для изготовления графиков, схем и диаграмм подходят векторные графические редакторы: Adobe Illustrator (\*.ai), Corel Draw (\*.cdr), AutoCAD (\*.dwg).

Иллюстрации, выполненные в графическом редакторе Paint не принимаются, т.к. данный редактор не обеспечивает необходимого качества после сохранения файла.

Надписи на рисунке выполняются шрифтами Times New Roman 10 пт.

Толщина линий на рисунках должна быть не менее 0,5 pt.

Рисунки-фотографии полученные с цифровой камеры и другие растровые изображения, на которых отсутствует какой-либо текст, представляются в виде файлов формата \*.tif или \*.jpg без сжатия (**разрешение не менее 300 dpi**).

**Запрещается вставлять в статью сканированные рисунки (графики, диаграммы)!**

Фотографии с аналоговой камеры представляются в виде оригиналов, отпечатанных на матовой или глянцевой бумаге размером не больше листа А4.

Подписи к рисункам размещаются в тексте статьи. Все рисунки должны быть пронумерованы и иметь название.

**При несоблюдении указанных требований к иллюстрациям редакция оставляет за собой право рисунок удалить или отклонить статью.**

Редакция оставляет за собой право вносить редакционные изменения и производить сокращение в статьях.

Корректур статей авторам не предоставляется.

По почте материалы отправляются в редакцию простой или заказной бандеролью (**бандероли с объявленной ценностью не принимаются**).

Информацию о прохождении статей авторы могут получить по телефону 8(498)687-41-33.

### **МАТЕРИАЛЫ, НЕ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ УКАЗАННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ, К ПУБЛИКАЦИИ НЕ ПРИНИМАЮТСЯ!!!**

Публикации в журнале бесплатные, но для получения авторских номеров необходимо оформить подписку на необходимое число экземпляров журнала в издательстве или по каталогам «Роспечать» 46814 и «Пресса России» 88469. Копия квитанции о подписке высылается на адрес редакции.

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Наш адрес: 141005, г. Мытищи, ул. 1-я Институтская, 1. Издательство МГУЛ, [les-vest@mgul.ac.ru](mailto:les-vest@mgul.ac.ru), тел. 8-(498)-687-41-33

Отпечатано в Уренской типографии. Нижегородская область, г. Урень, ул. Ленина, д. 101. Телефон 8 (83154) 2-11-35