



УДК 630\*97

**JUSTIFICATION OF CARE FELLING IN MATURING  
PLANTATIONS OF KIROV REGION USING FINNISH MOTTI PROGRAM  
ОБОСНОВАНИЕ ПРОХОДНОЙ РУБКИ УХОДА НА ТЕРРИТОРИИ КИРОВСКОЙ  
ОБЛАСТИ, С ПРИМЕНЕНИЕМ ФИНСКОЙ ПРОГРАММЫ МОТТИ**

**Zakamskii V. A./ Закамский В.А.***k. s. h. s., as.prof./ к.с.х.н., доц.***Rukawishnikowa D. W./ Рукавишникова Д.В.**

Master/ магистр

*Volga State University of Technology,**Yoshkar-Ola, PL. Lenina 3, 424000**Поволжский государственный технологический университет,**Йошкар-Ола, Пл. Ленина 3, 424000*

**Аннотация.** В статье приводятся исследования на территории Кировской области, Суводского лесхоз – техникума. Были получены результаты оценки использования для обоснования коммерческой рубки финской программы Мотти. Программа позволяет пользователю генерировать характеристики новой деланки или загружать характеристики деланки из внешнего файла. При вводе характеристик пользователь задает климатические характеристики, тип грунта и тип лесорастительных условий, методы восстановления (для варианта, когда древостой был искусственно восстановлен) или характеристики деревьев по породам и ярусам (при моделировании растущего древостоя). Исследования показали, что финскую программу можно применять для вычисления результатов, занеся всего лишь таксационные характеристики насаждения. Результаты можно увидеть как всего по насаждению, так и отдельно по породам.

*Полученные данные можно использовать для дальнейшей работы.*

**Ключевые слова:** рубка ухода за лесом, программа МОТТИ, коммерческая рубка.

**Введение.**

Современное лесное хозяйство должно отвечать принципам устойчивого и неистощимого лесопользования, что подразумевает обеспечение высокой продуктивности лесных экосистем, повышение их биологического разнообразия, минимизацию отрицательного воздействия лесохозяйственного производства и его социальную ориентацию.

Эти цели не могут быть достигнуты без интенсификации лесохозяйственного производства, а именно без широкого применения рубок ухода за лесом, эффективного лесовозобновления, повышения плодородия лесных почв, внедрения современных высокопроизводительных технологий. Значительный промежуток времени между лесохозяйственными мероприятиями и главной рубкой, а также большое количество разнообразных факторов, влияющих на рост и развитие древостоя, осложняют выбор правильного сценария ведения лесного хозяйства. Помочь специалисту в выборе лесохозяйственных мероприятий и сроков их проведения может такой инструмент, как компьютерная система поддержки принятия решений. Decision Support System, DSS — это программные средства, позволяющие использовать возможности компьютера для анализа и обработки больших объемов данных, а также методы компьютерного моделирования для помощи специалисту,



принимающему управленческие решения в сложных условиях. На сегодняшний день известно достаточно большое число СППР, разработанных для применения в лесном хозяйстве, которые значительно отличаются по возможностям [1].

Одной из систем планирования лесного хозяйства является программный продукт МОТТИ, разработанный в НИИ леса Финляндии (Metla). Программный продукт МОТТИ является инструментом анализа хода роста древостоя и системой поддержки принятия решений для лесного хозяйства. В основе программы МОТТИ лежит компьютерная модель развития древостоя для условий Финляндии, позволяющая рассчитывать рост деревьев при различных сценариях ведения лесного хозяйства. Программный продукт МОТТИ распространяется бесплатно, но требует от пользователя программы бесплатной регистрации и налагает ограничения на распространение результатов моделирования, полученных с помощью программы МОТТИ. На сегодняшний день пользователям доступна вторая версия программы в вариантах с финским и английским интерфейсом пользователя. В НИИ леса Финляндии (Metla) ведется работа над новой версией программного продукта [2].

Моделирование роста может происходить в автоматическом или ручном режиме. В «автоматическом» режиме программа предлагает пользователю план лесохозяйственных мероприятий согласно рекомендациям Центра развития лесного хозяйства «Таріо». Автоматический режим доступен не для всех древостоев, например, для древостоев на не осушенных торфяных грунтах программа предлагает перейти в «ручной» режим.

В ручном режиме пользователь может назначить различные мероприятия, включая рубки ухода за лесом, внесение удобрений и мелиорацию на лесных участках с торфяными почвами. Также пользователь может задать такие параметры, как интенсивность ухода, сроки рубок ухода и рубок главного пользования.

В результате работы программы на экран выводится общий график изменения суммы площадей поперечных сечений стволов деревьев в древостое с дополнительной информацией в основных точках графика. Пользователю доступны подробные сведения о распределении полученной древесины по назначению: пиловочные бревна, балансы, дровяная древесина и отходы, сухостойная древесина. Есть возможность посмотреть отдельно распределение по породам, а также по подходам рубок ухода и отдельно по главной рубке.

Для проведения экономического анализа пользователю необходимо ввести цену леса на корню по породам и сортиментам, лесохозяйственные затраты (например, затраты на проведение рубок ухода, внесение удобрений и обслуживание сети осушительных канав).

Все результаты могут быть рассмотрены в виде удобных графиков, таблиц, отчетов, а при необходимости результаты могут быть выведены на принтер.

В октябре 2012 года стартовал проект «Новые трансграничные решения в области интенсификации ведения лесного хозяйства и повышения степени использования топливной древесины в энергетике» (KARELIA ENPI CBC



PROGRAMME 2007-2013), в котором принимает участие лесоинженерный факультет ПетрГУ. Задачей одного из направлений проекта является адаптация программного продукта MOTTI к условиям Республики Карелия: перевод интерфейса программы и инструкции пользователя на русский язык, проверка программного продукта на адекватность в условиях Республики Карелия, доработка интерфейса пользователя и алгоритмов программы, проведение ряда имитационных экспериментов, разработка методических указаний и применение программы в учебном процессе [1,2].

### Результаты и анализ собранных данных

В ходе проекта была заложена лесные пробная площадь – 0,2 га в выделе № 3 Суводского лесничества. Площадь закреплена на местности, проведен сплошной пересчет деревьев по диаметрам, а также замерены высоты модельных деревьев по породам. Найдена средняя высота и средний диаметр древостоя. Количество штук на пробе переведен на 1 гектар. Характеристику пробы можно представить в виде таблицы. (Табл. 1)

Таблица 1

### Характеристика пробы

Показатели	Характеристика		
	Сосна	Береза	Всего
Площадь пробы, га	0,2		
Состав древостоя	5С5Б		
Количество деревьев, шт/га	325	300	625
Диаметр (средний арифметический), см	22	28	
Высота, м	22	23	
Запас, м3/га	300		

Полученные данные заносим в программу и получаем следующие графики, в разделе производство древесины по сосне и по березе (Рис. 1)

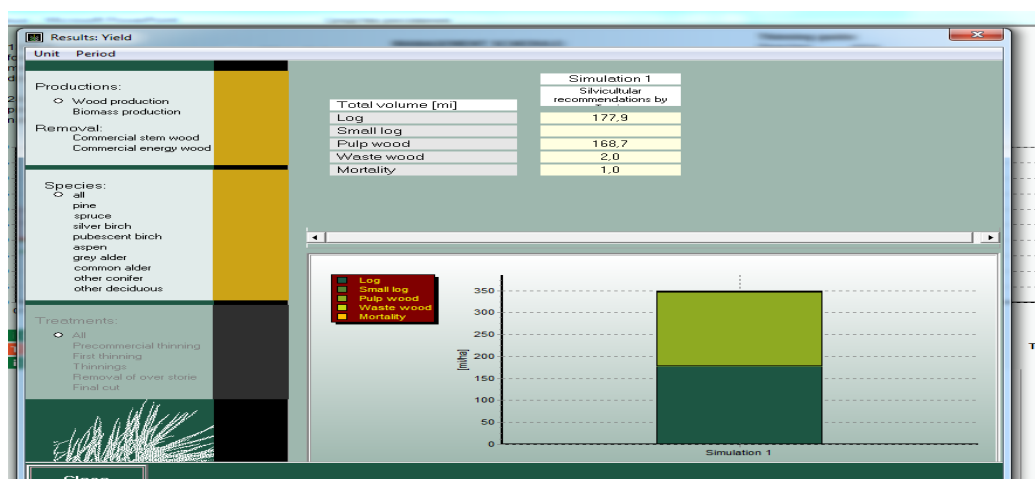
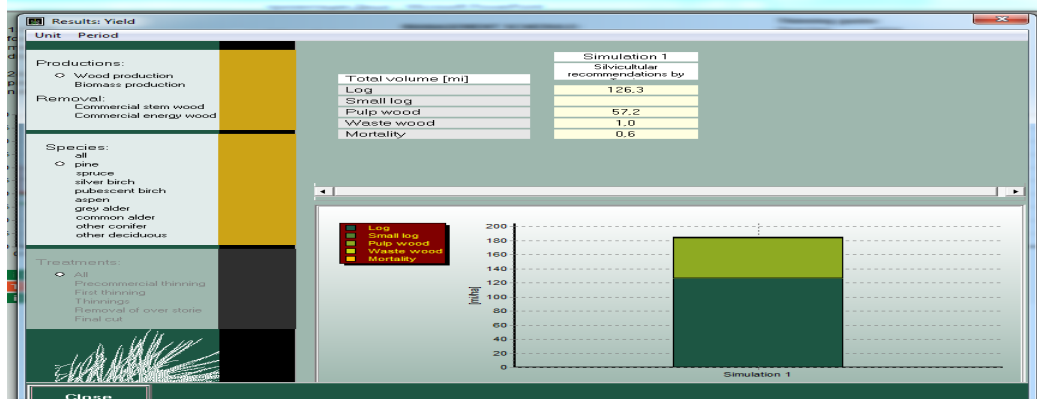


Рис.1. График производства древесины по сосне и по березе



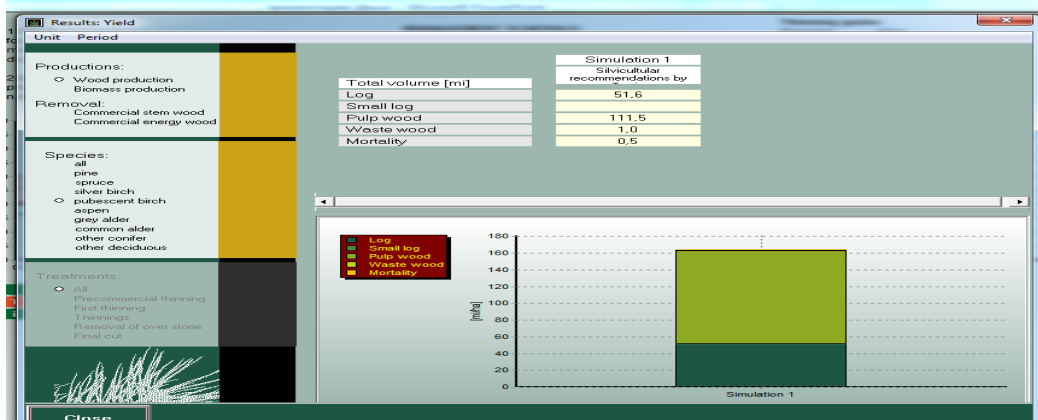
Бревно – 177,9 м<sup>3</sup>; Балансовая древесина – 168,7 м<sup>3</sup>;ревесные отходы – 2,0 м<sup>3</sup>; Смертность – 1,0 м<sup>3</sup>.

Так же полученные данные можно рассмотреть отдельно по породе. По породе сосна получились следующие данные (Рис. 2):



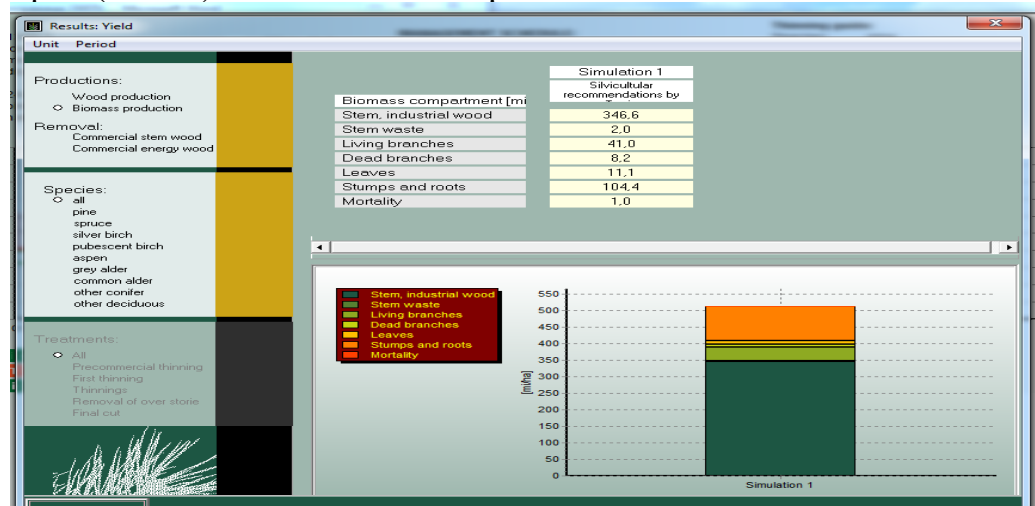
**Рис. 2 Производство древесины по сосне**

Бревно – 126,3 м<sup>3</sup>; Балансовая древесина – 57,2 м<sup>3</sup>; Древесные отходы – 1,0 м<sup>3</sup>; Смертность – 0,6 м<sup>3</sup>. Так же и по березе (Рис. 3.)



**Рис. 3. Производство древесины по березе**

Бревно – 51,6 м<sup>3</sup>; Балансовая древесина – 111,5 м<sup>3</sup>; Древесные отходы – 1,0 м<sup>3</sup>; Смертность – 0,5 м<sup>3</sup>. В разделе производство биомассы тоже можно увидеть график (Рис. 4) По сосне и по березе.



**Рис. 4. Производство биомассы по сосне и по березе**



Промышленная древесина – 346,6 м<sup>3</sup>; Стволовые отходы – 2,0 м<sup>3</sup>; Живые ветви – 41,0 м<sup>3</sup>; Мертвые ветви – 8,2 м<sup>3</sup>; Листья – 11,1 м<sup>3</sup>; Пни и корни – 104, 4 м<sup>3</sup>; Смертность – 1,0 м<sup>3</sup>.

По сосне (Рис.5): Промышленная древесина – 183,4 м<sup>3</sup>; Стволовые отходы – 1,0 м<sup>3</sup>; Живые ветви – 21,5 м<sup>3</sup>; Мертвые ветви – 6,2 м<sup>3</sup>; Листья – 7,3 м<sup>3</sup>; Пни и корни – 50,6 м<sup>3</sup>; Смертность – 0,6 м<sup>3</sup>.

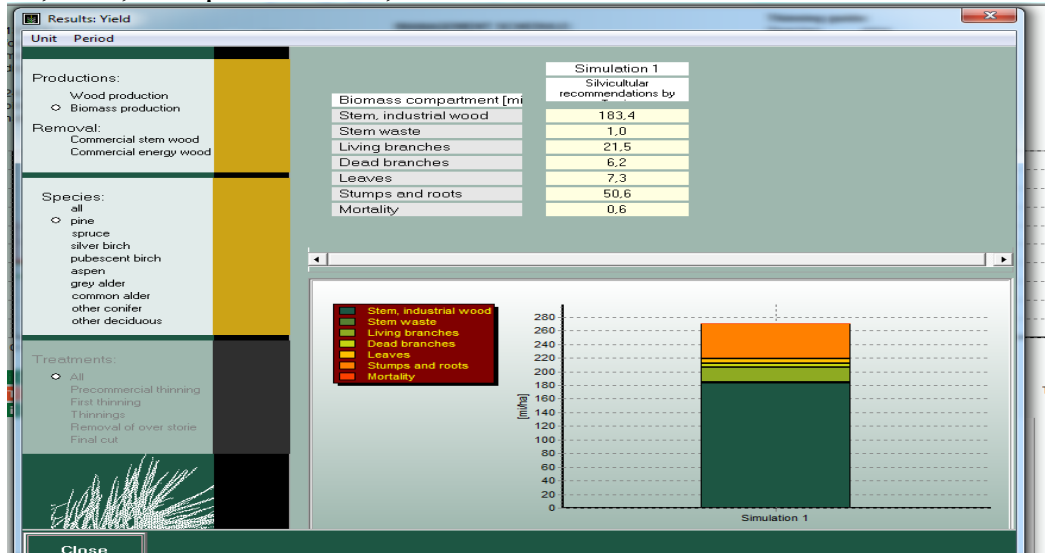


Рис. 5. Производство биомассы по сосне

По березе (Рис. 6): Промышленная древесина – 163,1 м<sup>3</sup>; Стволовые отходы – 1,0 м<sup>3</sup>; Живые ветви – 19,5 м<sup>3</sup>; Мертвые ветви – 2,0 м<sup>3</sup>; Листья – 3,7 м<sup>3</sup>; Пни и корни – 53,8 м<sup>3</sup>; Смертность – 0,5 м<sup>3</sup>.

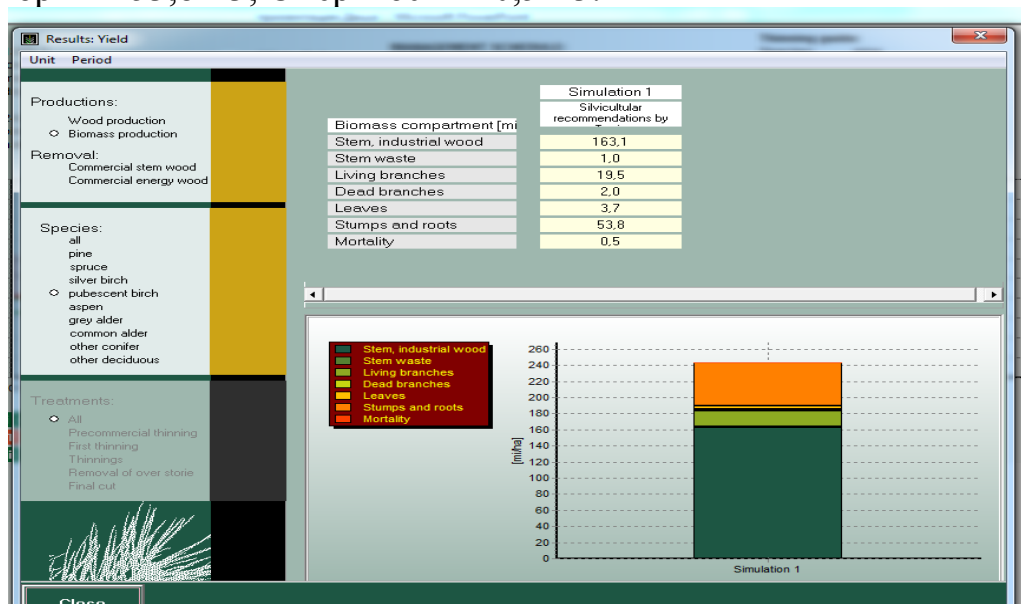


Рис. 6 Производство биомассы по березе

При коммерческой рубке программа так же выводит графики. Общее по сосне и по березе (Рис. 7):

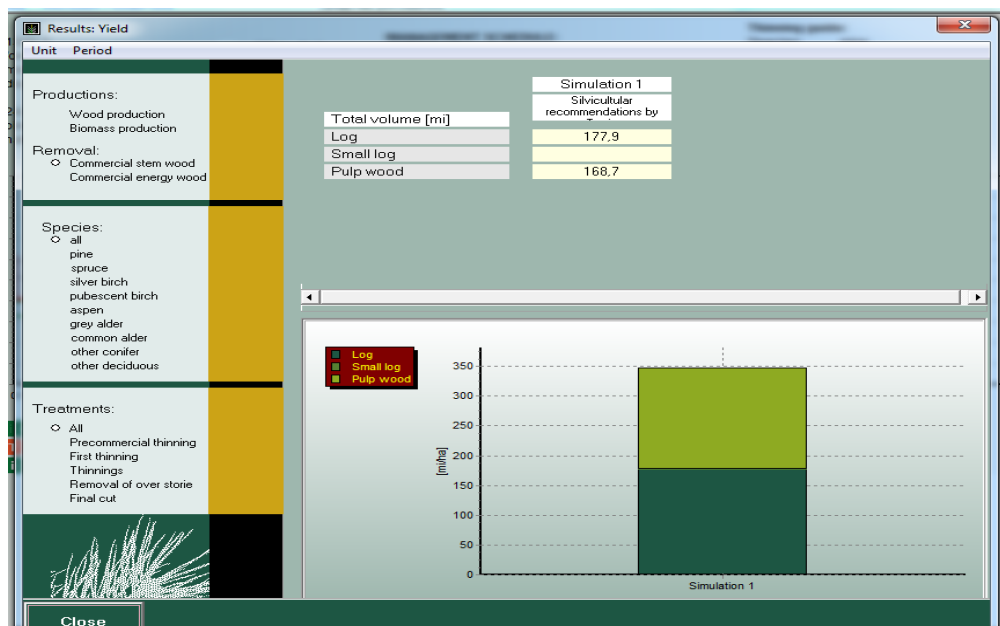


Рис. 7 При коммерческой рубке

Бревно – 177,9 м<sup>3</sup>; Балансовая древесина – 168,7 м<sup>3</sup>. Отдельно по сосне (Рис. 8)

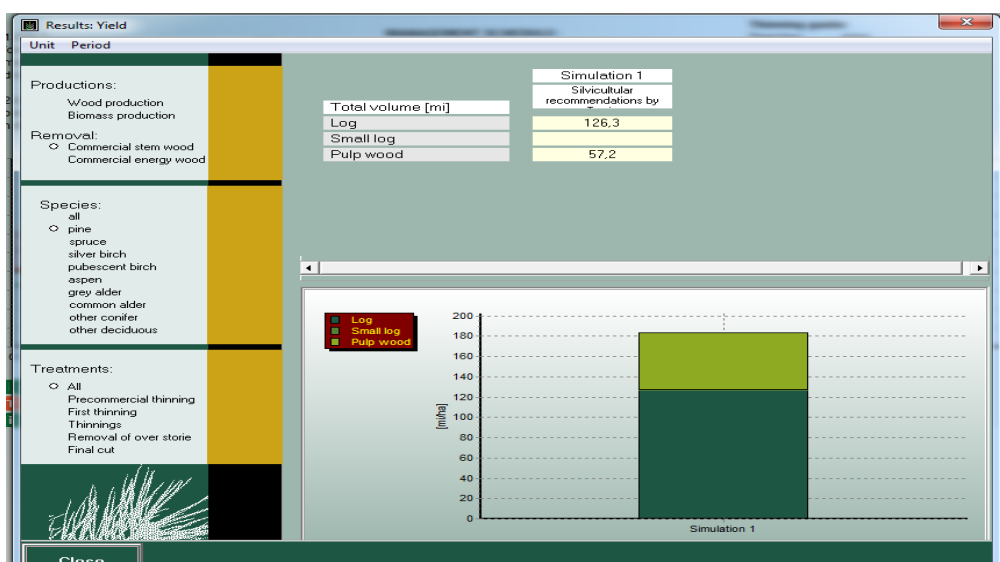


Рис. 8. При коммерческой рубке порода сосна

Бревно – 126,3 м<sup>3</sup>; Небольшое бревно - ; Балансовая древесина – 57,2 м<sup>3</sup>.

### Заключение и выводы.

Были получены результаты оценки использования для обоснования коммерческой рубки финской программы Мотти. Программа позволяет пользователю генерировать характеристики новой делянки или загружать характеристики делянки из внешнего файла. При вводе характеристик пользователь задает климатические характеристики, тип грунта и тип лесорастительных условий, методы восстановления (для варианта, когда древостой был искусственно восстановлен) или характеристики деревьев по породам и ярусам (при моделировании растущего древостоя).



По березе (Рис. 9):

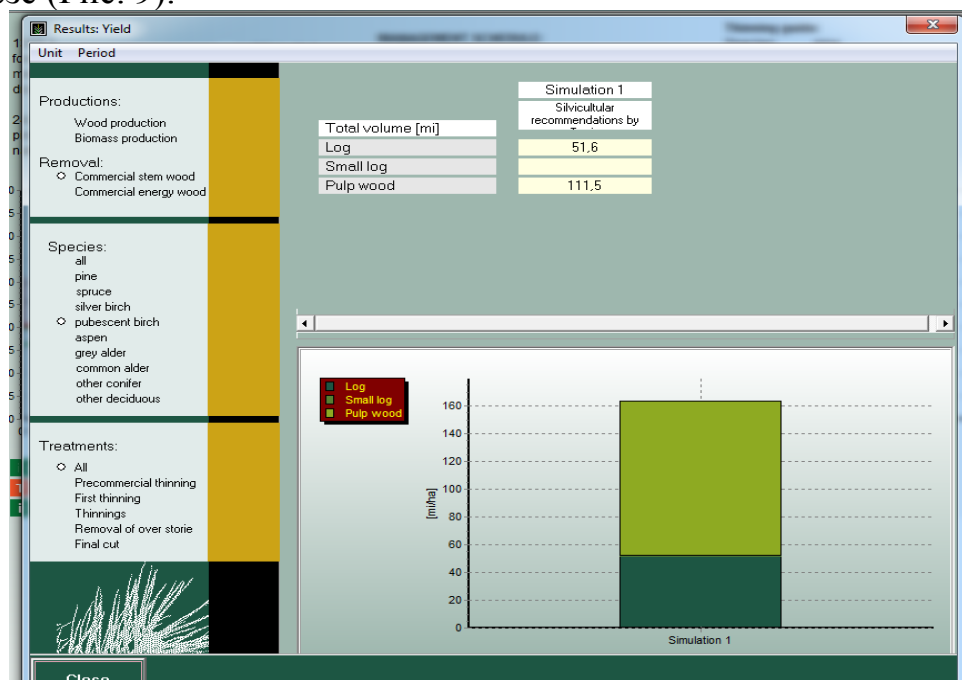


Рис. 9. При коммерческой рубке порода береза

Бревно – 51,6 м<sup>3</sup>;Балансовая древесина – 1115 м<sup>3</sup>.

### Литература.

1. Ханина Л. Г., Смирнов В. Э., Лукина Н. В. Компьютерные системы поддержки принятия решений в лесном хозяйстве: обзор современного состояния // Хвойные бореальной зоны. XXVI. – 2009, – № 2. – С. 187–196.
2. MetINFO - MOTTI Stand Simulator, Introduction //Finnish Forest Research Institute [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ст.: <http://www.metla.fi/metinfo/motti/index-en.htm>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

### Literature.

1. Hanina L. G., Smirnov V. E., Lukina N. V. computer systems of decision support in forestry: a review of the current state // coniferous boreal zones. XXVI. - 2009, - No. 2. - Pp. 187-196.
2. Simulator stand metinfo-Motti, introduction / / Finnish Research Institute of forest [Electronic resource]. - Mode of access to the Internet: <http://www.metla.fi/metinfo/motti/index-en.htm> free. Title. from the screen. – Lang. anga's.

**Abstract.** The article presents research on the territory of the Kirov region, the Factory forestry College. The results of the evaluation of the use of the Finnish Motti program to justify commercial logging are obtained. The program allows the user to generate the characteristics of a new site or download the characteristics of the site from an external file. When entering characteristics, the user specifies climatic characteristics, soil Type and type of forest conditions, restoration methods (for the case when the stand has been artificially restored) or characteristics of trees by species and tiers (when modeling a growing stand). Studies have shown that the Finnish program can be used to calculate the results by entering only the taxational characteristics of plantations. The results can be considered as a whole by planting, and separately by species.

The obtained data can be used for further work.

**Keywords:** thinning of the forest, the program Motty, commercial logging