

Методика анализа РОБ предприятий лесного хозяйства Республики Карелия на базе ГИС-технологий

С. А. Кильпелайнен¹

Петрозаводский государственный университет

АННОТАЦИЯ

Предлагается методика анализа ремонтно-обслуживающей базы предприятий лесного хозяйства Республики Карелия, базирующаяся на использовании пространственно-распределенных данных о количестве тракторов и автомобилей, их марках, мощностях ремонтных мастерских и гаражей. Для проведения анализа применены современные пакеты прикладных программ, использующие ГИС-технологии.

Ключевые слова: *ремонтно-обслуживающая база, техническое обслуживание, текущий ремонт, геоинформационные технологии, лесхозы.*

SUMMARY

The article presents the method of analysis of repair and maintenance facilities work based on the digital spatial data of tractors and tracks number, their types, repair shops and garages capacity. Modern geographic information systems (GIS) software is used for analysis.

Keywords: *repair departments, maintenance, running repair, geographic information systems, forestry enterprise.*

Эффективность современного лесозаготовительного производства во многом определяется состоянием ремонтно-обслуживающей базы (РОБ) предприятия и формами организации технической эксплуатации машин и оборудования. Это объясняется усложнением конструкции лесозаготовительных машин и оборудования, в первую очередь, оснащением гидравлическими системами привода и управления технологическим оборудованием и, как следствие этого, ростом их стоимости, вызывающей значительные экономические потери при простоях машин. Одновременно на лесозаготовительные предприятия поступает все больше импортных машин, уровень требований к технической эксплуатации которых значительно выше, чем отечественных. Опыт лесозаготовительных предприятий показывает, что совершенствование РОБ предприятия позволяет снизить в 1,3-1,5 раза трудоемкость ремонтных работ, а расход запасных частей - на 20-30%.

В настоящее время уровень оснащенности предприятий ремонтно-обслуживающей базой является обобщаю-

щим показателем оценки состояния РОБ и определяется через коэффициент оснащенности - K_6 [1]:

$$K_6 = \frac{C_{роб}}{C_M},$$

где $C_{роб}$ - балансовая стоимость РОБ (зданий, сооружений, оборудования);

C_M - балансовая стоимость машин, обслуживаемых данной РОБ.

Уровень оснащенности РОБ автомобильного транспорта, лесосечных и дорожно-строительных машин на лесохозяйственных предприятиях Карелии, рассчитанный по вышеприведенной формуле, колеблется от 0.08 до 0.32 (0.08-0.32), что ниже нормативного соответственно на 80-20 %. В среднем по предприятиям Карелии этот показатель составляет 0.20, что ниже нормативного на 50 %.

Недостатком использования коэффициента оснащенности K_6 (стоимостного показателя) является отсутствие учета пространственного распределения машин по территории, трудоемкости проведения технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) для конкретных марок машин и производственных мощностей РОБ.

Для предприятий лесного хозяйства Республики Карелия, в основном, РОБ включает в себя ремонтно-механическую мастерскую (РММ) и гараж. Несколько предприятий имеют только РММ или гараж, а в Суккозерском лесхозе нет ни РММ, ни гаража.

Ремонтно-механическая мастерская предназначена для технического обслуживания и текущего ремонта машин и оборудования, узлов и агрегатов. Гараж предназначен для хранения, ежесменного обслуживания и ТР автомобилей.

Предлагаемая методика оценки РОБ состоит в использовании современных информационных технологий, которые позволяют учитывать следующие показатели:

- размещение РММ и гаражей на территории лесхозов;
- распределение тракторов и автомобилей на территории лесхозов;
- трудоемкость выполнения ТО и ТР для конкретных марок эксплуатируемых тракторов и автомобилей;
- годовую производственную мощность РММ и гаража (согласно типоразмерным рядам и наличию оборудования).

Анализ РОБ производится по модели поверхности, которая характеризует соответствие мощностей ремонтных подразделений потребности в проведении ТО и ТР техники в лесхозах. Основой для создания модели поверхности является модель торгового обслуживания, предложенная профессором Университета Техаса

¹ Автор – доцент кафедры тяговых машин
© С. А. Кильпелайнен, 2003

Хуффом. Основная идея предусматривает создание поверхности вероятности торгового обслуживания для N торговых точек, расположенных на определенной территории пропорционально возможному объему продаж в каждой точке и обратно пропорционально расстоянию до неё.

Таким образом, используя данный принцип построения поверхности, строится поверхность вероятности обслуживания подразделениями РОБ лесхоза техники в зависимости от годовой производственной мощности и их места расположения. Чем больше мощность подразделения, тем большую площадь можно охватить для проведения ТО и ТР, но в то же время с увеличением расстояния растут время обслуживания и издержки. Для каждой точки местности проводится расчет вероятности проведения ТО и ТР отдельно для гаражей и РММ (считая, что ТО и ТР могут быть проведены в каждом из подразделений РОБ) по следующей формуле:

$$B_i = \frac{\frac{M_i^\alpha}{D_i^\beta}}{\sum_{i=1}^N \frac{M_i^\alpha}{D_i^\beta}}, \quad (2)$$

где B_i – вероятность проведения ТО и ТР в i -м гараже (РММ);

M_i – годовая производственная мощность в i -м гараже (РММ), чел.-час;

D_i – расстояние от данной точки местности до i -го гаража (РММ), км;

N – общее число гаражей (РММ) в Республике Карелия;

α – коэффициент, учитывающий возможность расширения зоны обслуживания за счет наличия передвижных ремонтных подразделений, новых методов организации ТО и ТР или повышения качества выполнения работ (принят для всех подразделений РОБ равным 1);

β – коэффициент, учитывающий увеличение расстояния в связи с извилистостью лесных дорог (принят равным 2).

На основании расчета вероятности проведения ТО и ТР в гаражах и РММ построена поверхность, которая характеризует зоны возможности проведения ТО и ТР (рис. 1, 2).

В связи с тем, что на практике при наличии в лесхозе РММ и гаража ТО и ТР техники проводятся как в гараже, так и в РММ, возникает необходимость построения поверхности, которая характеризует возможность параллельного выполнения работ в обоих подразделениях.

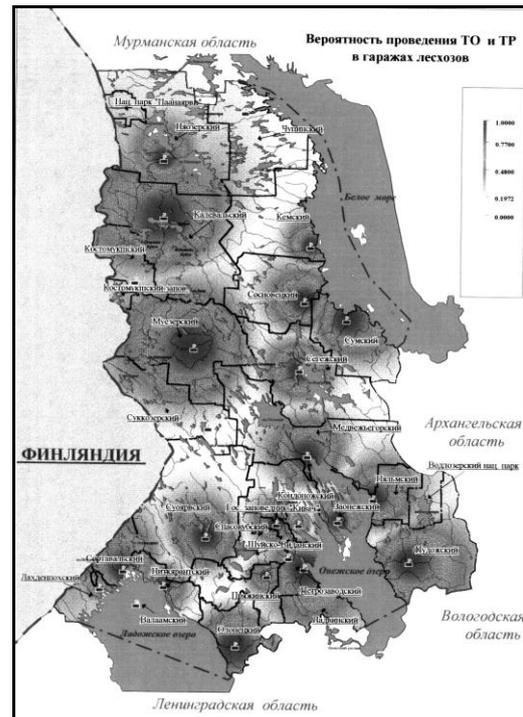


Рис. 1. Зоны возможности проведения ТО и ТР в гаражах лесхозов

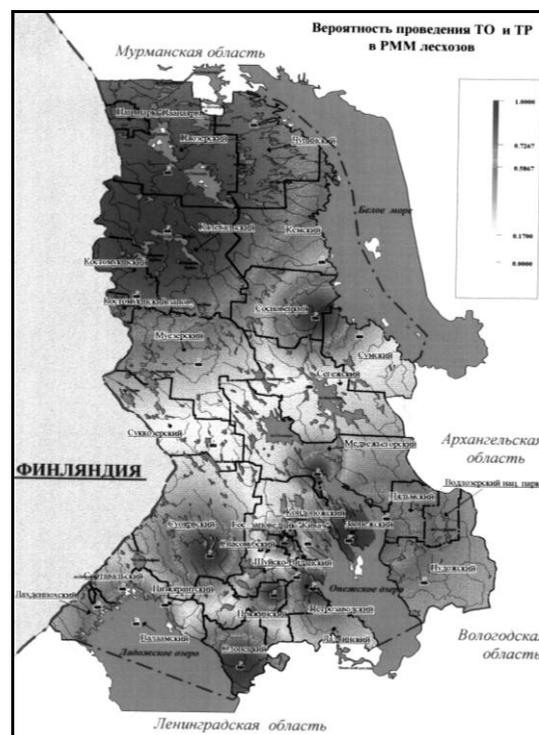


Рис. 2. Зоны возможности проведения ТО и ТР в РММ лесхозов

Для этого выполняется расчет вероятности выполнения ТО и ТР в лесхозе для каждой точки местности по формуле:

$$V_{\text{ОБЩ}} = 1 - (1 - V_{\text{ГАР}}) \cdot (1 - V_{\text{РММ}}), \quad (3)$$

где $V_{\text{ОБЩ}}$ – вероятность проведения ТО и ТР в лесхозе;
 $V_{\text{ГАР}}$ – вероятность проведения ТО и ТР в гараже лесхоза;

V_i – вероятность проведения ТО и ТР в РММ лесхоза.

По расчетным значениям вероятности строится поверхность, характеризующая возможность проведения ТО и ТР в подразделениях РОБ лесхоза (рис. 3).

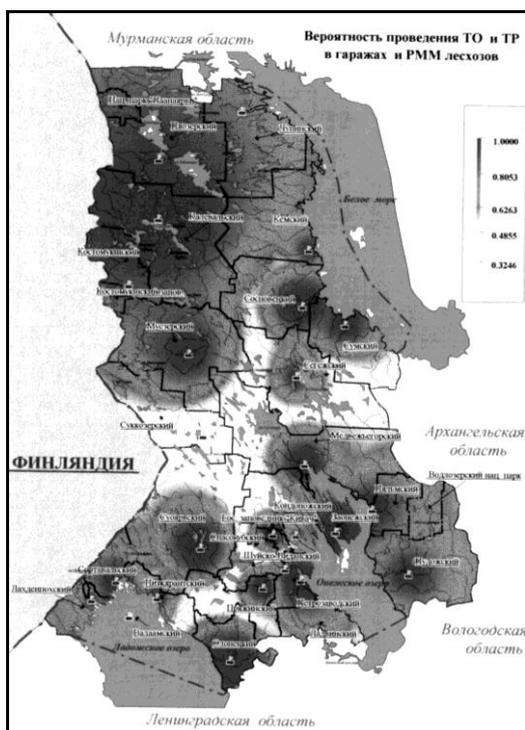


Рис. 3. Зоны возможности проведения ТО и ТР в гаражах и РММ лесхозов

В предлагаемой методике анализа для расчета потребности в ТО и ТР принято размещение всей техники в центральных поселках лесхозов. В зависимости от марки машин выполняется расчет годовой трудоемкости для выполнения ТО и ТР для каждой машины и всего парка по лесхозу. По формуле, аналогичной формуле 1, определяется вероятность потребности в ТО и ТР для техники, находящейся в лесхозе, для каждой точки территории и строится поверхность, которая характеризует потребность в проведении ТО и ТР (рис. 4).

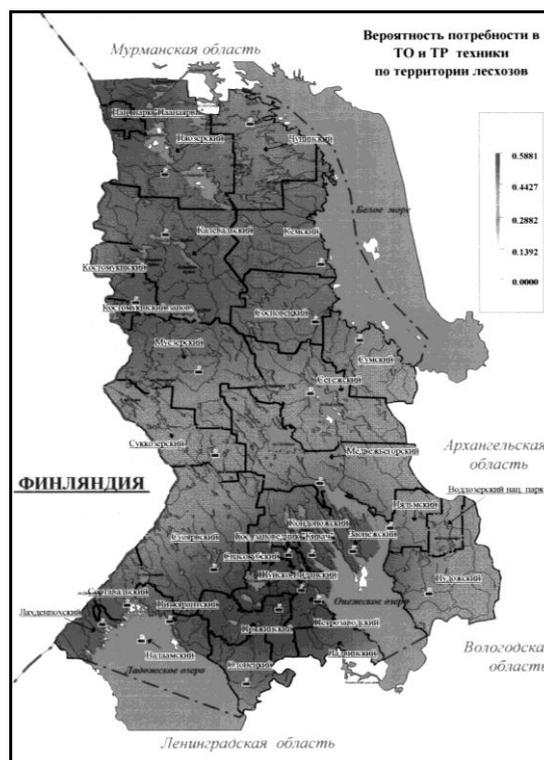


Рис. 4. Потребность в проведении ТО и ТР на территории лесхозов

На заключительном этапе анализа выполняется наложение поверхностей возможности проведения и потребности ТО и ТР с последующим расчетом их разности для каждой точки территории лесхоза. Результатом такой операции является поверхность, которая показывает избыточность (значение больше нуля) и недостаточность (значение меньше нуля) в мощностях РОБ лесхозов для проведения ТО и ТР (рис. 5).

Данная методика анализа РОБ предприятий лесного хозяйства реализована с использованием пакетов программ Vertical Mapper 2.0 и MapInfo 5.0.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенного анализа по предложенной методике выявлено, что ряд лесхозов Республики Карелия, такие как Суккозерский, Пряжинский, Суоярвский, имеют недостаточность в мощностях РОБ. Одним из достоинств рассмотренной методики является то, что она позволяет рассматривать для анализа размещение техники не только в центральных поселках лесхозов, но и по лесничествам или по отдельным местам базирования (групповое по территории).

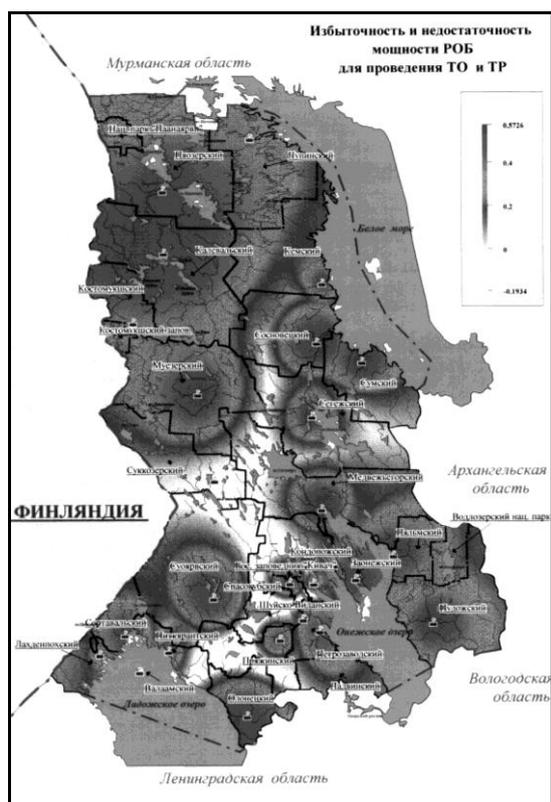


Рис. 5. Избыточность и недостаточность в мощностях РОБ лесхозов для проведения ТО и ТР

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Организация ремонта и обслуживания лесозаготовительных машин и оборудования / В. Н. Шиловский, А. В. Питухин, Н. И. Серебрянский, В. В. Городецкий. Петрозаводск, 1997. 309 с.
2. Положение о техническом обслуживании и ремонте машин и оборудования лесозаготовительной промышленности / ЦНИИМЭ. Химки, 1990. 288 с.
3. Vertical Mapper Contour modeling and display software for MapInfo Professional Version 2.0 Nortwood Geoscience Ltd. 1998. 370 p.
4. MapInfo Professional (русское издание): Руководство пользователя / MapInfo Corporation Troy. N. Y. 1992. 187 с.