

Проведя анализ изменений законодательства, мы можем сказать, что они имеют как положительные, так и отрицательные стороны.

Плюсы нововведений:

1. Уменьшение в 10 раз количества выдаваемых разрешительных документов на перевозку грузов повышенной опасности.

2. Отсутствие необходимости согласовывать маршрут с управлениями государственной автоинспекции.

3. Ужесточение контроля условий для прохождения технического осмотра и получения свидетельства о допуске автомобиля к работе, что ведёт к снижению количества дилетантов, которые могут принимать участие в процессе транспортировки.

4. Необходимость оборудования автомобилей навигационной системой, позволяющей контролировать маршрут.

5. Прямая ссылка на нормы ДОПОГ в новом российском законодательстве облегчила жизнь перевозчику: не надо больше иметь двойной комплект маркировочных таблиц, документации и оборудования для международных и внутренних перевозок одних и тех же грузов.

К минусам нововведения в законодательстве следует отнести функциональную избыточность должностной инструкции. При чрезвычайной ситуации водитель должен руководствоваться простой аварийной инструкцией, а в предлагаемых ДОПОГ письменных инструкциях он должен анализировать ситуацию, теряя при этом время.

Таким образом, можно констатировать, что появившиеся изменения в законодательстве в области перевозки опасных грузов в большей степени носят положительный характер; они направлены на повышение безопасности перевозки, уменьшение времени на оформление документов и, в целом, приближают российское законодательство к международным нормам.

УДК 551.588.6:581.132(470.22)

Асп. Е.В. Кох, А.Т. Мезенцев,
Д.В. Чендарев, Н.В. Сенчило
Рук. В.А. Усольцев
УГЛТУ, Екатеринбург

МНОГОФАКТОРНЫЕ МОДЕЛИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФИТОМАССЫ КРОН ДЕРЕВЬЕВ ПО ВОЗРАСТУ МУТОВОК В КУЛЬТУРАХ СОСНЫ

Для построения глобальных и локальных имитационных экомоделей необходимы подмодели распределения фракционного состава фитомассы деревьев. Исследование вертикальной структуры и фитонасыщенности кро-

ны дерева и древесного полога относится к фитометрическому направлению изучения архитектоники растительного покрова [1]. Часть исследователей идет по пути формализации изучаемых закономерностей с применением математико-статистических методов, что обусловлено самой логикой процесса познания морфоструктуры дерева и лесного фитоценоза как в статике, так и в динамике [1, 2].

Нами предпринята попытка комплексного учета факторов, определяющих многомерный характер вертикально-фракционного распределения массы крон деревьев и аналитического описания выявленных многомерных зависимостей, что могло бы обеспечить методическую основу сопряжения последних с локальными и глобальными экомоделями.

Объекты исследований расположены в Басаманском лесхозе Кустанайской области (Казахстан) в подзоне сухой степи ($52^{\circ}30'$ с.ш., $63^{\circ}90'$ в.д.). Заложена 21 пробная площадь в культурах сосны Обыкновенной в возрасте от 9 до 50 лет. Культуры характеризуются двумя типами лесорастительных условий: влажный и сухой бор, соответственно Ia-II и III классы бонитета. На каждой пробной площади взято 10 модельных деревьев в диапазоне варьирования толщины стволов, всего 210. Кроны модельных деревьев расчленены по мутовкам и по каждой мутовке выполнены измерения хвои и ветвей [3]. Общее количество исследованных мутовок – 1860.

Распределение массы хвои и ветвей мутовок по вертикальному профилю дерева зависит от многих параметров дерева, и анализ их влияния на названные биопродукционные показатели мутовок выполнен многофакторным методом по программе Statgraphycs. Установлено, что масса мутовки зависит от ее возраста, среднего диаметра ветвей мутовки у их основания, возраста дерева, диаметра ствола на высоте 1,3 м и класса бонитета древостоя. Эта зависимость описана уравнением:

$$\begin{aligned} \ln P = & -0,135 - 0,286 \ln Am + 2,564 \ln Dw - 0,518 \ln A + \\ & + 0,277 \ln D - 0,112 \ln B; \\ & R^2 = 0,789; SE = 0,72; \end{aligned} \quad (1)$$

где P – фитомасса мутовки в абсолютно сухом состоянии, кг;

Am – возраст мутовки, лет;

Dw – средний диаметр ветвей мутовки у их основания, см;

A и D – соответственно возраст (лет) и диаметр ствола дерева, см;

B – порядковый номер класса бонитета (от I до IV).

Все константы при независимых переменных в уравнении (1) значимы на уровне $t_{0.5}$.

Для использования в различных приложениях и для анализа зависимости массы мутовки от определяющих факторов (независимых переменных) уравнение (1) необходимо протабулировать по задаваемым значениям независимых переменных. Однако полученные в итоге 5-входные таблицы бу-

дуг слишком громоздки для практического использования, поэтому мы применили метод последовательного снижения размерности, реализованный путем применения рекурсивной системы связанных уравнений. Согласно рекурсивному принципу, рассчитывается «цепочка» связанных уравнений, в которой зависимая переменная предыдущего служит в качестве независимой переменной одного или нескольких последующих уравнений. В частности, рассчитаны следующие уравнения:

$$\begin{aligned} \ln D_w = & -0,728 + 0,335 \ln A_m - 0,0309A + 0,181D - 0,00460D^2 - 0,751 \ln N + \\ & + 0,226N - 0,00680N^2 - 0,0362B; \end{aligned} \quad (2)$$

$$R^2 = 0,633; SE = 0,32;$$

$$\ln D = 0,589 + 0,655 \ln A - 0,346 \ln N - 0,204 \ln B; \quad R^2 = 0,532; SE = 0,44; \quad (3)$$

$$\ln N = 5,315 - 1,203 \ln A; \quad R^2 = 0,730; SE = 0,29, \quad (4)$$

где N – число деревьев на 1 га, тыс. экз.

Все константы при независимых переменных в уравнениях (2)–(4) значимы на уровне t_{05} .

При табулировании системы уравнений (1)–(4) часть независимых переменных, таких как возраст дерева и мутовки, номер класса бонитета, задаются, а другая часть переменных, таких как густота древостоя, диаметр дерева и средний диаметр ветвей мутовки у их основания, рассчитываются и затем подставляются в последующие уравнения системы.

Таким образом, вначале по задаваемым значениям возраста рассчитывается густота древостоя уравнение (4), затем расчетные значения густоты и задаваемые значения возраста и класса бонитета подставляются в уравнение (3). Получаем соответствующие значения диаметра ствола. Далее расчетные значения густоты древостоя и диаметра ствола и задаваемые значения возраста дерева, возраста мутовки и густоты древостоя подставляются в уравнение (2) и получают соответствующие значения среднего диаметра ветвей мутовки у их основания. Наконец, расчетные данные диаметра ствола и среднего диаметра ветвей мутовки и задаваемые значения возраста дерева, возраста мутовки и класса бонитета древостоя подставляются в уравнение (1). Получаем соответствующие значения фитомассы мутовки. При табулировании уравнений (2) и (1) предельное значение возраста мутовки определяется по уравнению:

$$\begin{aligned} \ln A_{m_{lim}} = & -2,426 + 2,834 \ln A - 0,239A + 0,0025A^2 + \\ & + 0,0884 \ln D - 0,134 \ln N + 0,114B; \end{aligned} \quad (5)$$

$$R^2 = 0,633; SE = 0,32,$$

где $A_{m_{lim}}$ – предельное значение возраста мутовки, или возраст кроны дерева, лет.

Результаты последовательного табулирования рекурсивной системы уравнений сведены в таблицу, фрагмент которой дан ниже.

**Вертикальная структура фитомассы мутовок (хвоя и ветви)
в культурах сосны, кг**

Возраст, лет	Густота, тыс. экз/га	Диаметр ствола, см	Возраст мутовки, лет					
			2	6	10	18	26	34
I класс бонитета								
10	12,8	3,37	0,105	0,198	-	-	-	-
20	5,54	7,08	0,111	0,208	0,278	-	-	-
30	3,40	10,9	0,125	0,236	0,316	-	-	-
40	2,41	14,9	0,122	0,229	0,306	-	-	-
50	1,84	18,9	0,086	0,162	0,218	0,305	0,377	-
III класс бонитета								
10	12,8	2,69	0,056	0,104	-	-	-	-
20	5,54	5,66	0,049	0,092	0,123	-	-	-
30	3,40	8,74	0,052	0,097	0,131	-	-	-
40	2,41	11,9	0,054	0,101	0,135	0,190	-	-
50	1,84	15,1	0,047	0,088	0,118	0,165	0,204	0,238

Библиографический список

1. Росс Ю.К. Радиационный режим и архитектура растительного покрова. Л.: Гидрометеиздат, 1975. 344 с.
2. Кибзун А.П., Ле Чонг Кук. Опыт математической оценки вертикально-фракционного распределения фитомассы надземной части древостоя лесостепной дубравы // Лесоведение. 1979. № 5. С. 19–25.
3. Мезенцев А.Т., Кох Е.В., Усольцев В.А. Закономерности изменения фитонасыщенности крон в древостоях // Мат-лы VII Всерос. науч.-техн. конф. и студентов и аспирантов «Научное творчество молодежи – лесному комплексу России». Ч. 2. Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. С. 98–99.

УДК 656.062.6.8

Асп. Е.В. Кочуров
Рук. Р.Н. Ковалев
УГЛТУ, Екатеринбург

ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕТИ АЗС

В настоящее время российский рынок автомобильных заправочных станций (АЗС) продолжает свое дальнейшее развитие и становление, постепенно приближаясь к форме существования сходной с европейским и