

## ГЕОМЕТРИЯ ЛЕСНЫХ КАТАСТРОФ GEOMETRY OF THE FOREST CATASTROPHES

Гуц А. К.<sup>1</sup>, Володченкова Л. А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, Омск,  
Россия; aguts@mail.ru

<sup>2</sup> Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, Омск,  
Россия; volodchenkova@cmm.univer.omsk.su

При решении самых различных научных проблем свою эффективность неоднократно демонстрировала геометрия. Обращение к геометрии дает возможность представить многие задачи в той или иной пространственной форме, что позволяет помимо чисто аналитических вычислительных методов привлекать синтетические наглядно геометрические методы.

Одной из важнейших современных научных проблем является задача описания экологических катастроф, которым подвержены лесные биоценозы.

В докладе предлагается модель лесной экосистемы, которая строится в предположении о наличии ярусно-мозаичной структуры леса (четыре или, если усложнить модель, – пять или шесть ярусов) с учетом влажности – внешний фактор  $w$  и принципа конкурентного исключения – внешний фактор  $l$ . Действенность фактора мозаичности определяется управляющим параметром  $u$ . Антропогенный фактор – это управляющий параметр  $v$ .

Показано, что динамика доброкачественности леса  $x$  описывается дифференциальным уравнением вида:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{\partial}{\partial x} V(x, l, u, v, w),$$

где

$$V(x, l, u, v, w) = \frac{k_0}{n} x^n + lx^4 + ux^3 + vx^2 + wx \quad (1)$$

и  $(n - 2)$  – это число ярусов леса ( $n - 2 = 4, 5, 6$ ).

Нетрудно видеть, что потенциальная функция (1) в точности отвечает элементарной катастрофе "бабочка" при  $n = 6$ , катастрофе "выгвам" ( $n = 7$ ) и, наконец, катастрофе "звезда" ( $n = 8$ ). При этом модель 4-ярусного леса структурно устойчива, а две другие не являются структурно устойчивыми.

Таким образом, экологические лесные катастрофы, вызываемые засухой, вымоканием леса, полными вырубками, разливом нефти, засолением почвы – это скачкообразные смены стационарных равновесных состояний леса, с которыми связаны бифуркационные многообразия в пространстве внешних управляющих параметров. Поскольку геометрия этих многообразий достаточно хорошо изучена, то экологические катастрофы – это следствие тех или иных пересечений бифуркационных многообразий траекториями изменяющихся управляющих параметров (см. [1]).

### ЛИТЕРАТУРА

1. Woodcock A., Poston T. A geometrical study of the elementary catastrophes // Lectures Notes in Math. № 373. Springer, 1974. P.1-257.