

Линейные и нелинейные математические модели в биологических исследованиях

М.Н. Борисевич*, П.А. Красочко*, И.М. Прищепа**

*Учреждение образования «Витебская ордена “Знак Почета”
государственная академия ветеринарной медицины»

**Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»

Важной задачей в биологии и животноводстве является нахождение связи между двумя случайными величинами. Для практических приложений представляет интерес модель зависимости между ними, открывающая широкие перспективы по предсказанию и прогнозированию одной величины по конкретным значениям другой.

Цель работы – нахождение связи между двумя случайными величинами и построение математических моделей зависимости между ними с перспективой предсказания и прогнозирования одной величины по конкретным значениям другой.

Материал и методы. Материалом исследования послужили данные ветеринарной статистической отчетности Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, задающие в динамике общее поголовье телят, полученные в период с 1989 г. по 1998 г., поголовье телят (из их общего числа), заболевших колибактериозом, и поголовье телят, павших от данного заболевания. Метод исследования – регрессионный математический анализ.

Результаты и их обсуждение. Приведены гиперболическая, показательная и степенная математические модели и формулы для вычисления их коэффициентов.

Для сравнения фактических значений и их модельного представления использован коэффициент детерминации D . С его помощью можно сравнивать фактические значения y и их модельное представление, получаемое из уравнения регрессии. Так, например, если $D = D_{\max}$, то имеет место наилучшая корреляция с моделью, в такой ситуации различия между фактическими и оценочными значениями y сведены к минимуму. Если же $D = 0$, то говорят, что уравнение регрессии неудачно выбрано для предсказания значений y . Следовательно, чем больше D , тем лучше уравнение регрессии описывает экспериментальные (или статистические) данные.

Заключение. Предложенные в статье модели хорошо описывают реальные статистические данные и могут быть рекомендованы для практического использования в биологии и животноводстве.

Ключевые слова: математическая модель, уравнение регрессии, функция, показательная функция, гиперболическая функция, степенная функция.

Linear and Non-linear Mathematical Models in Biological Research

M.N. Borisevich*, P.A. Krasochko*, I.M. Prishchepa**

*Educational Establishment «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine»

**Educational Establishment «Vitebsk State P.M. Masherov University»

An important task in biology and livestock production is the problem of finding links between two random values. The dependence model between them which offers broad prospects for prediction of one parameter according to concrete values of the other is of interest to practical applications.

The purpose of the work is finding links between two random values as well as building mathematical models of dependence between them having in view prediction of one parameter according to concrete values of the other.

Material and methods. Data of veterinary statistic reports by Ministry of Agriculture of the Republic of Belarus, which present the dynamics of the total calves number in 1989 to 1998, the number of Colibacteriosis calves and the number of calves which died of it, are the research material. The research method is mathematical regression analysis.

Findings and their discussion. Hyperbolic, exponential and degree mathematical models and formulas for calculation of their coefficients are given.

For comparison of the actual values and their model representation the coefficient of determination of D is used. It is possible to compare with its help the actual values y and their model representation gained from the regression equation. So, for example, if $D = D_{\max}$, then the best correlation with model takes place, in such situation of difference between the actual and estimating values y are minimized. If $D = 0$, then we can say that the equation of regression is unsuccessfully chosen for prediction of values y . Therefore, the bigger D , the better the equation of regression describes the experimental (or statistical) data.

Conclusion. *The models offered in the article describe actual statistical data and can be recommended for practical use in biology and livestock production.*

Key words: *mathematical model, regression equation, function, exponential function, hyperbolic function, power function.*