The key words: *maintenance of working capacity, the specific resulted expenses, residual cost, the size of land usage, optimum service life.*

АНАЛИЗ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ С КОЭФФИЦИЕНТАМИ, ЯВЛЯЮЩИМИСЯ ЛИНЕЙНОЙ ФУНКЦИЕЙ НЕКОТОРОГО ПАРАМЕТРА

А. С. Серебряков, *д. т. н., профессор кафедры «Электрификация и автоматизация с.-х. производства» ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»;*

Д. А. Семенов, *аспирант, преподаватель кафедры «Электрификация и автоматизация с.-х. производства» ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

Аннотация. Рассмотрен алгоритм исследования алгебраических уравнений n-й степени, на основании чего сформулирована теорема о зависимости численного значения полинома от величины параметра к. Указано практическое значение полученных результатов.

Ключевые слова: корни алгебраических уравнений, коэффициенты полинома, графики полинома, интегрированный пакет MATHCAD, теорема.

При решении многих технических задач приходится отыскивать корни алгебраических уравнений n-й степени. Если порядок уравнений невелик, то, как правило, применяют аналитические методы решения, а при высоких порядках - графические. При графическом решении уравнение n-й степени относительно неизвестного параметра x

представляют полиномом *F(x)* и строят его график. Точки пересечения функции *F(x)* с осью x дают искомые решения.

Встречаются случаи, когда коэффициенты полинома выражаются линейными функциями некоторого параметра *к*. Интересно отметить, что в этом случае имеется п точек, в которых значения функции *F(k,x)* не зависят от величины параметра *к*. Покажем это для простоты на примере квадратного уравнения.

Пусть коэффициенты квадратного уравнения являются линейными функциями параметра *к*:

$$(A\kappa + a)x^2+(B\kappa+b)x+(C\kappa+c) = 0. \qquad (1)$$

Запишем правую часть уравнения в виде полинома второй степени:

$$F(k, x) = (A\kappa + a)x^2 + (B\kappa + b)x + (C\kappa + c). \quad (2)$$

Пусть значения полинома F(k,x) для некоторых значений x_1 и x_2 не зависят от величины *к*, т.е. $F(k, x_1) = const$, $F(k, x_2) = const$. Поскольку значения приведенного полинома (2) являются постоянными величинами и не зависят от к, то их производная по к будет равна нулю:

$$\frac{dF(k,x)}{dk} = Ax^2 + Bx + C = 0, \qquad (3)$$

Решая уравнение (3), определим значения x_1 и x_2, при которых значения функции (2) не зависят от *к*:

$$X_{1,2} = \frac{-B\pm\sqrt{B^2-4AC}}{2A} \qquad (2)$$

Аналогично доказывается приведенное выше утверждение и для уравнений любого порядка.

Можно показать, что найденные значения x_1 и x_2 совпадают с корнями уравнения (3) при $k =$. Действительно, разделим коэффициенты уравнения (1) на k:

$$- \quad - \quad - \quad . \qquad (5)$$

Найдем предел выражения (5) при k, стремящемся к бесконечности:

$$- \quad - \quad - \qquad (6)$$

Уравнение (6) получилось таким же, как и уравнение (3).

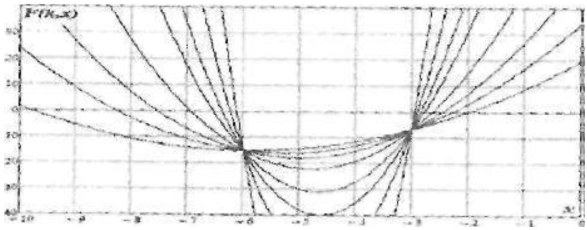

Рис. 1. Графики полинома
$F(k,x) = (k + 0,8)x^2 + (9к+10)x+18k+16$

Приведенные выше рассуждения справедливы при любых корнях исследуемого уравнения: действительных отрицательных, положительных и при комплексных корнях. На рисунке 1 приведены графики полинома:

$$F(k,x) = (k + 0,8)x^2 + (9k + 10)x+18k+16,$$

при значениях k = 0,2; 1, 2, 4, 8, 12, 20, 40, построенные в интегрированном пакете MATHCAD. Точками на оси x, в которых значения *Fk*, (x_1) не зависят от к, являются x_1 = - 3 и x_2= - 6.

На рисунке 2 приведены графики полинома:

$$F(k,x)=(k + 0,8)x_2-(9k + l0)x+l8k + 56,$$

при тех же значениях k. Точками, в которых значения $F(k,x)$ не зависят от k, являются x_1 = 3 и x_2 = 6 независимо от того, что при некоторых значениях k график функции $F(k,x)$ не пересекает ось абсцисс и корни уравнения при этих значениях к сопряженные комплексные.

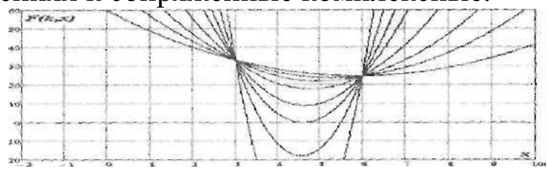

Рис.2. Графики полинома
$F(k,x) = (k + 0,8)x^2 - (9k +10)x +18k+ 56$

На рисунке 3 приведены графики полинома третьей степени:

$$F(k,x) = kx^3 - (18к + 1)x^2 + (99kx -162k),$$

при тех же значениях k. Точками, в которых значения $F(k,x)$ не зависят от k, являются x_1 = 3, x_2 = 6 и x_3 = 9 независимо от того, что при некоторых значениях к график функции $F(k,x)$ не пересекает ось абсцисс и при этих значениях к имеются сопряженные комплексные корни.

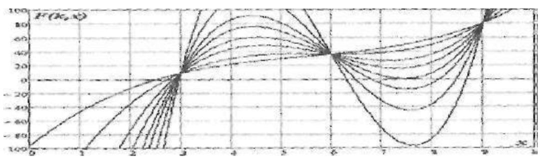

Рис. 3. Графики полинома третьей степени

$$F(k, x) = kx^3 - (18k + l)x^2 + (99kx - 162k.$$

На основании проведенных исследований можно сформулировать следующую теорему:

Если коэффициенты полинома n-й степени для переменной х являются линейными функциями некоторого параметра к, то существует в общем случае n значений переменной х, при которых численные значения полинома не зависят от k и равны корням полинома при значении к, стремящемся к бесконечности.

Практическое значение полученных результатов заключается в том, что точки, не зависящие от *k*, являются предельными значениями корней уравнения.

The analysis of the algebraic equations with the factors which are linear function of some parameter

A. S. Serebryakov, *doctor of technical sciences, professor, the Nizhniy Novgorod State engineering-economic institute.*

D. A. Semenov, *the post-graduate student, the teacher of the chair «Electrification and automation of agricultural manufacture», the Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute*

Annotation. *The algorithm of research of algebraic equalizations of n-y degree is considered, on the basis of what a theorem is formulated about dependence of numeral value of polynomial on the size of parameter to. The practical value of the got results is indicated.*

The key words: *roots of algebraic equations, factors of a polynom, a polynom drawing, integrated package MATHCAD, the theorem.*

ЛОГИСТИКА МНОГОУРОВНЕВОГО ПОДХОДА К МОДЕЛИРОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

А. Н. Скороходов, *д.т.н., профессор кафедры «Тракторы и автомобили» ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

Аннотация. Предложена логически обоснованная многоуровневая система моделирования технологических и производственных процессов в растениеводстве, которая позволяет на основе теории альтернативного риска прогнозировать технико-технологические параметры процессов и комплексов. Приведены примеры реализации.

Ключевые слова: моделирование, процессы, параметры, режимы работы.

На всех стадиях возделывания и уборки сельскохозяйственных культур необходимо правильно выбрать сорт, технологию возделывания, определить наилучшие сроки выполнения каждой технологической операции, обеспечить оптимальные условия роста и развития растений, минимальные затраты труда, средств, энергии и сохранение урожая на всех этапах его выращивания. Таким образом, проектирование и управление производственными процессами представляет собой научно обоснованное предвидение большого и взаимно увязанного комплекса технологи-