3) Рудницький В. Г. Внутрішньозаводське електропостачання. Курсове проектування: навчальний постібник [Текст] / В. Г. Рудницький. - Суми: ВТД «Університетска кня», 2006. - 153 с.

УДК 519.677

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПЕРИОДА РАВНОВЕСИЯ СИСТЕМЫ «ХИЩНИК» - «ЖЕРТВА»

Никифоров В.В. д.б.н.,
Кременчугский национальный університет имени Михаила Остроградского
Назарова О.П. к.т.н.
Таврійський державний агротехнологічний університет,
м. Мелітополь, Україна

Summery: *the article discusses the conditions of existence of the equilibrium of the "victim" - "predator" system with the definition of a constant period for the system to return to its initial state. The proposed method allows you to mathematically justify the period in the struggle of species for existence.*
Keywords: *equality, period, identity, attribute, return period, conditions of existence, territory.*

Длительное совместное существование хищников и жертв приводит к формированию системы, при которой обе группы устойчиво сохраняются на определенной территории. Нарушение этой системы часто приводит к отрицательным экологическим последствиям. Существования видов на ограниченной территории и в закрытых водоемах обусловлена тем количеством пищи, которая поставляется территорией или водоемом. В природных условиях изменение численности популяции носит колебательный характер. Колебания численности связаны с реакцией популяции на внешние воздействия и внутренние изменения [1].

Необходимо определить период времени, в течение которого количество видов вернется к начальным значениям.

Среди признаков существует определенная логичность, упорядоченность и определенный период - самоорганизация.

Пусть на некоторой территории обитает несколько видов хищников и несколько видов их жертв. Хищники конкурируют за жертвы из числа травоядных, травоядные конкурируют за растительный корм. Тогда имеются отношения одних к другим.

Пусть в числителях отношений находятся количество хищников, в знаменателях количество их жертв. Имеем

$$\frac{x}{y}=\frac{z}{u}=\ldots=\frac{v}{w}=\frac{j}{y}, \qquad \text{или} \qquad \frac{x}{y}=\frac{z+\ldots+v+j}{u+\ldots+w+y} \tag{1}$$

Для заданного условия

$$\frac{x_o}{y_o} = \frac{z_o + \ldots + v_o + j_o}{u_o + \ldots + w_o + y_o}, \qquad (2)$$

при подстановке

$$y = y_o + \frac{b}{a}(x - x_o);\ \ldots.j = j_o + \frac{h}{a}(x - x_o);\ j = j_o + \frac{q}{a}(x - x_o) \qquad (3)$$

получим:

$$\frac{(x_o + aT)}{(y_o + bT)} \equiv \frac{(u_o + dT) + \ldots + (v_o + eT) + (j_o + hT)}{(z_o + gT) + \ldots + (w_o + xT) + (y_o + qT)},$$

тогда период возврата T имеет вид:

$$T = -\frac{x_o(d + \ldots + e + h) - y_o(g + \ldots + x + q) + a(u_o + \ldots + v_o + j_o) - b(z_o + \ldots + w_o + j_o)}{a(d + \ldots + e + h) - b(g + \ldots + x + q)} \qquad (4)$$

Обозначив

$$x = x_o + aT;\ y = y_o + bT;\ \ldots;\ j = j_o + hT;\ldots;\ y = y_o + qT, \qquad (5)$$

получим условия существования равновесия «хищник» - «жертва».

Возвращение к исходному количеству хищников и жертв произойдет через постоянные промежутки времени при тождестве $T \equiv T_o$.

В этом случае получим:

$$\frac{x_o[(d_o + d't) + \ldots + (e_o + e't) + (h_o + h't)] - y_o[(g_o + g't) + \ldots}{(a_o + a't)[(d_o + d't) + \ldots + (e_o + e't) + (h_o + h't)] -}$$

$$\frac{+ \ldots + (x_0 + x't) + (q_0 + q't)]}{-(b_o + b't)[(g_o + g't) + \ldots + (x_0 + x't) + (q_o + q't)} \equiv T_o, \qquad (6)$$

где период возврата равен:

$$t = -\frac{(x_o - T_o a_o)(d' + \ldots + e' + h') - (y_o - T_o b_o)(g' + \ldots + x' + q')}{T_o[a'(d' + \ldots + e' + h') - b'(g' + \ldots + x' + q')]}. \qquad (7)$$

Обозначив

$$a = a_o + a't;\ b = b_o + b't;\ \ldots;h = h_o + h't;\ldots;q = q_o + q't,$$

получим условие существования возврата популяции в исходное состояние для постоянного периода времени.

Для периодов *T; T*$T;\ T_o;\ t$ необходимо отметить:

а) серия содержит постоянное количеством популяции;

б) при добавлении одного отношения возникает другая серия с большим периодом, причем предыдущий период сохраняется (к предыдущей популяции добавился еще один хищник и еще одна жертва) и т.д. Популяция увеличивается за счет миграции, уменьшается за счет болезней и выбраковки.

в) изменения в популяции имеют сезонный характер. Количественное изменения популяции возможно вернуть к исходному для интервала времени t.

Для постоянного периода миграции t необходимо выполнение условия $t \equiv t_o$, тогда тождество будет иметь вид:

$$\frac{(x_o - T_o a_o)[(d_o' + d''t) + \ldots + (e_o' + e''t) + (h_o' + h''t)] - (y_o - T_o b_o) \times}{T_o\{(a_o' + a''t)[(d_o' + d''t) + \ldots + (e_o' + e''t) + (h_o' + h''t)] -} \qquad (8)$$

$$\frac{\times [(g_o' + g''t) + .. + (x_o' + x''t) + (q_o' + q''t)]}{-(b_o' + b''t)[(g_o' + g''t) + \ldots + (x_o' + x''t) + (q_o' + q''t)} \equiv t_o,$$

а период возврата равен:

$$t = -\frac{(x_o - T_o a_o - t_o T_o a_o')(d'' + \ldots + e'' + h'') - (y_o - T_o b_o - t_o T_o b_o')(g'' + \ldots + x'' + q'')}{t_o T_o[a''(d'' + \ldots + e'' + h'') - b''(g'' + \ldots + x'' + q'')]} \qquad (9)$$

При

$$a' = a_o' + a''t; \quad b' = b_o' + b''t; \ldots., \ h' = h_o' + h''t; \ q' = q_o' + q''t,$$

получим условие существования тождества $t \equiv t_o$ (период времени миграции постоянный).

Продолжая задавать период, получим упорядоченность равновесие для системы «хищник» - «жертва» на определенной территории. Периодизация обусловливает количество хищников и жертв, что можно записать в виде

$$x_o = x_o + aT = x_o + (a_o + a't)T_o = x_o + (a_o + [a_o' + a''t]t_o)T_o = \ldots$$

$$\ldots = y_o = y_o + qT = y_o + (q_o + q't)T_o = y_o + (q_o + [q_o' + q''t]t_o)T_o = \ldots \qquad (10)$$

Предложенный метод дает возможность получить условие существования равновесия системы «жертва» - «хищник» с определением периодичности и условий существования для равновесия системы.

Список литератури

1. Гусаков В.С. Метод сведения равенств к тождествам в прикладних задачах: монографія / В.С. Гусаков, О.П. Назарова.- Мелітополь: ПП Белень Л.В., 2010, - 482 с.
2. Назарова О.П. Метод сведения равенств к тождествам в исследовании наследуемых признаков / О.П. Назарова // Методи підвищення ефективності селекції у тваринництві: міжнародна науково-практична конф. - Біла Церква, Збірник наукових праць “Технологія виробництва і переробки продукцій тваринництва” Випуск 3(72), 2010.- С. 176-180
3. Назарова О.П. Метод сведения равенств к тождествам для задач линейного программирования / О.П. Назарова// Международная научная конференция “Интеллектуальные системы принятия решений и проблемы вычислительного интеллекта. Сборник научных трудов в двух томах. (ISDMCI’2011), Евпатория, 2011.- Том 2.– С. 78-80.

4. Гасратова Н. А., Столбовая М. В., Бойцов Д. С., Степанова Д. С. Математическая модель хищник-жертва на линейном ареале // Молодой ученый. – 2014.- №11. С. 1-10. — URL https://moluch.ru/archive/70/12111/

УДК 519.688

ПОШУК ОПТИМАЛЬНОЇ ВІДСТАНІ МІЖ ВЕРШИНАМИ ГРАФА ЗА АЛГОРИТМОМ ДЕЙКСТРИ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ЙОГО НА С ++

Онищенко Г.О.
Таврійський державний агротехнологічний університет,
м. Мелітополь, Україна

Summary: *the paper considers the implementation of the algorithm for finding the optimal distance between the vertices of the graph using the Dijkstra algorithm in the C ++ programming language.*
Keywords: *dijkstra algorithm, graph, graph vertices, C ++ programming.*

Сьогодні «Теорія графів» є одним із розділів дискретної математики, який стоїть поряд із математичним моделюванням та інтенсивно розвивається. В першу чергу, це пов'язано з широким використанням комп'ютера як засобу вирішення наукових і прикладних задач.

При вивченні дисциплін «Дискретна математика» у розділі теорії графів розглядаються такі теми: «Основні поняття теорії графів», «Типи графів», «Розфарбування графів», «Знаходження найменшого шляху», тощо.

Необхідно зазначити, що більшість задач цього розділу мають «цікаве» формулювання, задачі на графах дозволяють активно використовувати графічне зображення для пошуку розв’язку.

Графічне представлення можна отримати як на папері, так і з допомогою комп'ютерних програм обробки графів. Це в значній мірі розширює коло зацікавленості студента у вивченні матеріалу. Програми дозволяють легко редагувати зображення графа, що дає можливість вивчати і виявляти певні властивості різних класів графів, формулювати прості алгоритми рішення.

Нами була обрана задача пошуку оптимальної відстані за алгоритмом Дейкстри, яка є однією з найбільш потрібних на практиці в сучасній теорії графів.

Алгоритм і досі широко застосовується протоколами маршрутизації OSPF та IS-IS, в сфері сервісу, для виявлення послідовності доріг, які краще використовувати для транспортування товарів.

Мета роботи: реалізувати алгоритм пошуку оптимальної відстані за алгоритмом Дейкстри мовою програмування С++.

Маємо зважений орієнтований граф G (V, E) без петель та дуг від’ємної ваги. Необхідно знайти найкоротші шляхи від деякої вершини *a* графа G до всіх інших вершин цього графа.