

Литература

1. Нормативный документ системы технической защиты информации. Критерии оценки защищенности информации в компьютерных системах от несанкционированного доступа: НД ТЗИ 2.5-004-1999. — Київ: ДСТСЗІ СБ України, 1999. — 45 с.
2. Аудит и информационная безопасность / А.П. Фисун, А.Н. Касилов, Ю.А. Глоба [и др.]. — М.: Приоритет-издат, 2005. — 272 с.
3. Менеджмент інформаційної безпеки в галузі зв'язку: навч. посіб. / Т.М. Тардаскіна, В.Г. Кононович. — Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2010. — 268 с.

*С.С. Белявский, канд. физ.-мат. наук, доцент
БГЭУ (Минск)*

НЕКОТОРЫЕ ЗАДАЧИ О РАЦИОНАЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЫБНЫХ РЕСУРСОВ

Рассмотрим задачу о рациональном использовании рыбных ресурсов в двух постановках — дискретной и непрерывной.

Будем предполагать, как и в [1], что в отсутствие лова плотность популяции рыб определяется уравнением $N_{t+1} = f(N_t)$, где f — некоторая заданная функция. Если u_t — количество выловленной рыбы в t -м году ($t = 0, 1, 2, \dots$), то численность рыбы в $(t+1)$ -м году определится следующим образом:

$$N_{t+1} = f(N_t) - u_t \quad (1)$$

Пусть в начальный период популяция составляет $N_0 = A$. Требуется разработать план вылова на T лет таким образом, чтобы в конечный период рыбные ресурсы составляли B единиц и суммарная прибыль от улова за этот период была максимальной.

Решение этой проблемы может быть сведено к задаче оптимального управления с закрепленными концами. Требуется найти сеточные функции N_t и u_t , $t = 0, 1, 2, \dots, T-1$, удовлетворяющие уравнению (1) и граничным условиям

$$N_0 = A, \quad N_T = B,$$

и доставляющие максимум функционала

$$\sum_{t=0}^{T-1} g(u_t) \rightarrow \max.$$

При этом предполагается, что $N_t > 0$, $0 \leq u_t < N_t$, $t = 0, 1, 2, \dots, T-1$. На функцию $g(u)$, которая описывает зависимость прибыли от улова, налагаются условия: $g'(u) > 0$, $g''(u) < 0$.

Используя дискретный принцип максимума [2], получено решение задачи в двух частных случаях, когда функция $f(N_t)$ линейная и квадратичная.

Теперь рассмотрим задачу о рациональном использовании рыбных ресурсов в непрерывном случае. Предполагается, что в одной среде обитания имеются два вида популяций — хищники и жертвы. В отсутствие лова плотность популяции рыб определяется отношением «хищник—жертва» (модель Вольтера—Лотка) (см., например, [3]). Если лов жертв ведется с интенсивностью u , а хищников — с интенсивностью v , то процесс изменения популяции хищников и жертв может быть записан в виде

$$\begin{cases} \frac{dN_1}{dt} = N_1(e_1 - a_1 N_2) - u, \\ \frac{dN_2}{dt} = -N_2(e_2 - a_2 N_1) - v, \end{cases} \quad (2)$$

где N_1 и N_2 — число жертв и хищников соответственно.

Для системы (2) ставится задача об оптимальном управлении с закрепленными концами

$$N_1(0) = A_0, N_1(T) = A_T, N_2(0) = B_0, N_2(T) = B_T, \quad (3)$$

$$\int_0^T F(N_1(t), N_2(t), u(t), v(t)) dt \rightarrow \max. \quad (4)$$

Последний интеграл задает суммарную прибыль, полученную от добычи рыбы за промежутки времени $[0, T]$.

Для задачи (2)—(4) построена компьютерная модель в системе MatLab.

Литература

1. Мюррей, Дж. Математическая биология: в 2 т. / Дж. Мюррей. — М., 2009. — Т. 1. — 774 с.
2. Ногин, В.Д. Введение в оптимальное управление / В.Д. Ногин. — СПб.: ИТАС, 2008.
3. Вольтерра, В. Математическая теория борьбы за существование / В. Вольтерра. — М.: Наука, 1976.

А.О. Брилевский, магистр экон. наук
БГЭУ (Минск)

ИНТЕРАКТИВНЫЙ МОДУЛЯТОР МАРШРУТОВ

Крупные компании с большим ассортиментом продукции, огромным числом клиентов, производственных предприятий и складов, с

350

БДЭУ Беларускі дзяржаўны эканамічны ўніверсітэт. Бібліятэка.
БГЭУ Белорусский государственный экономический университет. Библиотека.

BSEU Belarus State Economic University. Library.

<http://www.bseu.by>

elib@bseu.by