

УДК 51-7

ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В БИОЛОГИИ

*Витцке И.Ф., студентка 1 курса агрономического факультета
Хабарова П.А., студентка 1 курса медицинского факультета
ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»
Научный руководитель - Хабарова В.В., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

Ключевые слова: *Дифференциальные уравнения, биология, биологическое сообщество.*

Статья посвящена рассмотрению дифференциальных уравнений в биологии.

Дифференциальные уравнения являются одним из важнейших разделов математики, имеющим очень большое прикладное значение. Помимо теоретического и общематематического интереса, они находят широкое практическое применение. Многочисленные задачи биологии, механики и техники, естествознания, медицины и других отраслей научных знаний сводятся к математическому моделированию процессов в виде формулы, т.е. в виде функциональной зависимости. Например, переходные процессы в радиотехнике, модели экономического развития, динамика биологических популяций, кинетика химических реакций, движение космических объектов исследуются с помощью дифференциальных уравнений [1,2,3].

Дифференциальным уравнением называется уравнение, связывающее независимую переменную x , искомую функцию $y = f(x)$ и её производные $y', y'', \dots, y^{(n)}$, т.е. уравнение вида $F(y', y'', \dots, y^{(n)}) = 0$.

Если искомая функция $y = y(x)$ есть функция одной независимой переменной x , дифференциальное уравнение называется обыкновенным; например,

$$1) \frac{dy}{dx} + xy = 0, \quad 2) y'' + y' + x = \cos x, \quad 3) (x^2 - y^2) dx - (x + y) dy = 0.$$

Когда искомая функция y есть функция двух и более независимых переменных, например, если $y = y(x, t)$, то уравнение вида

$$F\left(x, t, y, \frac{\partial y}{\partial x}, \frac{\partial y}{\partial t}, \dots, \frac{\partial^m y}{\partial x^k \partial t^l}\right) = 0$$

называется уравнением в частных дифференциалах. Здесь k, l – отрицательные целые числа, такие, что $k = l = m$; например

$$\frac{\partial y}{\partial t} - \frac{\partial y}{\partial x} = 0, \quad \frac{\partial y}{\partial t} = \frac{\partial^2 y}{\partial x^2}.$$

Первой содержательной математической моделью, описывающей биологические сообщества (если не считать исследований Фибоначчи популяции кроликов, приведших его к знаменитым числам, носящим его имя, а также исследований Мальтуса, приведших впоследствии к известному уравнению $x' = ax$ ($a > 0$) (*альтузианского роста*) была модель Лотки - Вольтерры. Она описывает популяцию, состоящую из двух взаимодействующих видов. Первый из них, именуемый *хищниками*, при отсутствии второго вымирает по закону $x' = -ax$ ($a > 0$), а второй – жертвы – при отсутствии хищников неограниченно размножается в соответствии с законом Мальтуса. Взаимодействие двух этих видов моделируется так. Жертвы вымирают со скоростью, равной числу встреч хищников и жертв, которое в данной модели предполагается пропорциональным численности обеих популяций, т. е. равной dxu ($d > 0$). Поэтому $y' = by - dxu$ [4,5]

Хищники же размножаются со скоростью, пропорциональной числу съеденных жертв: $x' = -ax + cxy$ $c > 0$. Система уравнений $\begin{cases} x' = -ax + cxy \\ y' = by - dxu \end{cases}$, описывающая такую популяцию хищник — жертва и называется системой (или моделью) Лотки - Вольтерры. [6,7]

Теория дифференциальных уравнений имеет множество связей с разными науками, а в частности с биологией. Характеризуя математику как метод проникновения в тайны природы, можно сказать, что основным путем применения этого метода является формирование и изучение математических моделей реального мира. Изучая какие-либо физические явления, мы, прежде всего, создаем их математическую модель, то есть записываем основные законы, управляющие этим явлением, в математической форме. В большинстве случаев их можно выразить в виде дифференциальных уравнений. [8,9,10,11]

Следовательно, дифференциальные уравнения являются мощным средством познания окружающего нас мира.

Библиографический список:

1. Гаранин, Г.В. Средства для технологического контроля и настройки МТА на качество и эффективность работы/ Г.В. Гаранин //Тракторы и сельхозмашины. -2009. -№6. -С. 54-55.
2. Егоров, А.С. Применение дифференциальных уравнений / А.С. Егоров, О.Г. Евстигнеева // «В мире научных открытий».II Всероссийская студенческая научная конференция. -Ульяновск: ФГБОУ ВПО «УГСХА им. П.А.Столыпина», 2013. - Том II.Часть 1.-С.57-60 .
3. Ермолаева, М.В. Математическая модель управления запасами / М.В. Ермолаева, О.Г.Евстигнеева // «В мире научных открытий». Всероссийская студенческая научно-практическая конференция. - Ульяновск: «ФГБОУ ВПО УГСХА им. П.А.Столыпина», 2012.- Том III. –С. 99-102.
4. Ермолаева, В.И. Выбор параметра оптимизации при математическом моделировании объекта / В.И. Ермолаева// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2007.-№ 2(5). - С. 41-42.
5. Ермолаева, В.И. Адаптивная модель тестирования на нечеткой математике/ В.И. Ермолаева, В.В. Хабарова, О.М. Каняева, С.И. Банников//«Инновационные технологии в высшем профессиональном образовании». Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава академии.-Ульяновск: ГСХА, 2011. -С.219-222.
6. Зартдинова, Ф.Ф. Теория механизмов и машин для инженеров/ Ф.Ф. Зартдинова, Н.С. Киреева// «В мире научных открытий».Всероссийская студенческая научно-практическая конференция . - Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина, 2012.- Том III. -С.114-117.
7. Каняева, О.М. Совершенствование технологии и организация технического сервиса транспортных и технологических машин в агропромышленном комплексе / О.М. Каняева // «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения».Материалы III Международной научно-практической конференции .- Ульяновск: УГСХА, 2011.- Том II. - С. 315-317.
8. Крончев, Н.И. Влияние минеральных удобрений и биопрепаратов на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / Н.И. Крончев, С.Н. Сергатенко, М.В. Валяйкина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.-2011. - №2(14).- С. 23-27.
9. Хабарова, В.В. Расположение ножей при измельчении корнеплодов / В.В. Хабарова, Ю.М. Исаев, В.А. Богатов // Современные наукоемкие технологию- 2008.-№ 2.-С. 83.

10. Хабарова, Виктория Валерьевна. Разработка измельчителя корнеплодов с обоснованием его параметров и режимов работы: автореферат дис. ... канд. технических наук/В. В. Хабарова.-Уфа, 2011.- 19с.

11. Швец , А.Н. Примеры интерпретаций производной в биологии и химии / А.Н. Швец, П.А. Хабарова,В.В. Хабарова// «В мире научных открытий». II Всероссийская научная конференция .-Ульяновск: УГ-СХА им. П.А.Столыпина,2013.-Том II. Часть 2.- С. 151-153.

APPLICATION OF DIFFERENTIAL EQUATIONS IN BIOLOGY

Vittske I.F., Habarova V.V.

Keywords: *Differential equations, biology, biological community*

The article considers the differential equations in biology.

УДК 373.21:51

МАТЕМАТИКА В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

*Владимирова С.Д., студентка 2 курса агрономического факультета
Научный руководитель – Хабарова В.В., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

Ключевые слова: *Значимость, способность, математические способности, технологии.*

В данной статье рассматривается важность изучения такой науки, как математика. Ее значимость в жизни человека.

*Рассчитать свободное падение,
Силу тяжести, тела ускорение,
Теорему Пифагора, скорость звука,
Здесь поможет лишь одна наука.
Да-да. Математика. Очень точна.
И в каждой профессии очень нужна.
Биологу, химику и пианисту,
Астрологу, слесарю и программисту.*