чертежей, т.е. творческой работой, связанной с решением задач создания, преобразования, изображения объектов реального мира. В младших классах можно предусмотреть изготовление моделей на уроках труда по выполненным чертежам на уроках графики, что является гарантией созидательности, способствует дополнительному формированию конструктивного миропонимания и одновременно является контролирующим моментом. В средних классах на уроках графики можно предусмотреть разработку графической части проектов из курса технологии, в т.ч. и монтажных электросхем.

Целью изучения курса «графики» должно быть развитие творческого, образного мышления и пространственных представлений учащихся. Приоритет отдавать именно этой цели, а не передаче технической сложности деталей. Техническая информация должна быть предусмотрена только процессом обучения в вузе или техникуме. Следует применять и расширять в процессе обучения в школе технологии развития творческих способностей, образно-логического мышления, пространственных представлений в ущерб технического усложнения графических знаний.

Для реализации задачи информатизации процесса обучения следует разумно использовать графические системы, не забывая, что они являются только инструментом, помощником при формировании геометро - графических знаний. Поэтому следующим методологическим принципом является принцип вторичности компьютерной графики при изучении курса.

Базисное изучение графических дисциплин дает возможность реализации различных методологических подходов в процессе обучения, использования не только традиционных методов, но и современных частных методов обучения, разработанных в области педагогики и графики.

Список использованных источников

1. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. - М.: Педагогика, 1980. - 240 с.
2. Леднев В.С. Содержание образования: сущность, структура, перспектива. -М.: Высшая школа, 1991.
3. Словарь-справочник по черчению: Книга для учащихся. - М.: Просвещение, 1999 - 160 с.

УДК 881.3.45

АППАРАТУРНАЯ АППРОКСИМАЦИЯ ЗАВИСИМОСТИ РАСТВОРЕННОГО В ВОДЕ КИСЛОРОДА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

Семёнычев В.К., Пономарёв С.А.

Одним из ключевых вопросов реализации аппаратного мониторинга параметров водной среды во время перевозки живорыбных объектов [1] является контроль равновесных концентраций растворенного в воде кислорода от температуры. К ней предъявляется требования высокой точности при одновременной простоте реализации с использование простого и недорогого микропроцессора.

Первое требование включает в себя соответствие физическому характеру процесса, а второе - предполагает использование не более трех-четырех точек соответствующей зависимости для осуществления аппроксимации.

На рисунке 1 представлена известная зависимость равновесных концентраций растворенного в воде кислорода от температуры, носящая монотонно убывающий характер, соответствующая стандарту ISO 5014 1990г. [2].

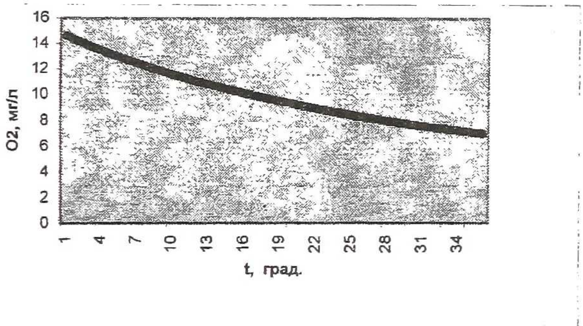

Рисунок 1 - зависимость равновесных концентраций растворенного в воде кислорода от температуры

Ее вид предполагает сравнение четырех подходов к аппаратной аппроксимации:

кусочно-линейного

$$y^{(1)} = Ax + B,$$

- полинома второго порядка

$$y^{(2)} = Ax^2 + Bx + C,$$

гиперболической функции

$$y^{(3)} = A + \frac{B}{x},$$

- обобщенной обратной функции

$$y^{(4)} = \frac{1}{A + Bx} + C,$$

- обобщенной экспоненциальной функции

$$y^{(5)} = Ae^{-Cx} + B,$$

причём, во всех моделях A,B,C $\in$ R., а x – имеет своим физическим содержанием температуру среды.

В качестве критерия аппроксимации примем традиционный среднеквадратический критерий, предполагающий выбор параметров модели

A*, B* (и C*) из условия обеспечения минимума функционала (невязки Δ_l)

$$A^*,B^*,C^* = \arg\min_{A,B,C}\{\Delta_l = \sum_{i=1}^{n}(y_i - y_i^{(l)}(A,B,C))^2\ \}, \qquad (1)$$

где y_i- значения зависимости равновесной концентрации растворенного в воде кислорода и температуры по ISO 5814:1990, y_i^l- модельное (аппроксимирующие) значения равновесной концентрации растворенного в воде кислорода и температуры при i- ом значении температуры, n-объём исследуемой выборки , l =1÷5 индексы моделей.

Наиболее известен и прост метод аппроксимации анализируемой зависимости линейными отрезками [3]. Следует отметить, что невязка в этом случае существенно зависит от количества, длин и расположения отрезков. Например, довольно хороший результат (Δ_l=52,12) даёт использование трех линейных отрезков аппроксимации, при объёме выборки n=35 , и выбор в качестве границ отрезков значений [0-5],[6-22],[23-35].).

Однако при этом происходит скачкообразное изменение значений производной в местах сопряжения отдельных участков, что принципиально не соответствует монотонному характеру аппроксимируемой зависимости. Использование сплайн - аппроксимации, свободной от последнего недостатка, не приемлемо в данной задаче, ввиду сложности аппаратной реализации.

Известен и считается в настоящее время наиболее современным техническим решением, свободным от указанных недостатков способ аппаратной аппроксимации анализируемой зависимости параболой [4]. Однако, как показали расчеты, в этом случае, при том же объёме выборки Δ_2=426,55, что существенно больше Δ_l. Объясняется это тем, что парабола осуществляет лишь локальное приближение к аналитической зависимости при малых значениях температуры, а в области больших значений за счет восходящей ветви параболы разность значений y_i и $y_i^{(2)}$ меняет знак (в данном случае при x=31), растет и увеличивает тем самым невязку.

В силу этого, несмотря на аналитическую простоту этих методов – определение параметров из условия (1) сводится к решению относительно них систем линейных уравнений, получаемых при дифференцировании по параметрам и приравнивании нулю полученных выражений, целесообразно обратиться к анализу возможности аппроксимации другими монотонными функциями: гиперболической, обобщенной обратной и обобщенной экспоненциальной.

Они нелинейны по параметрам, требуют в известных методах идентификации перехода к обратным значениям аргумента $x^* = \frac{1}{x}$ для функции $y_3(x), y^* = \dfrac{1}{y}$ для функции $y_4(x)$ и логарифмирования (реально оно осуществляется лишь при B =0 и реализуется путем вычисления ряда) для функции $y_5(x)$ для сведения задачи к линейной по параметрам [5].

Наиболее простой из рассматриваемого класса является гиперболическая функция $y^{(3)} = A + \dfrac{B}{x}$, которую представим в виде:

$$yx = Ax + B$$

Задавая два различных, расположенных достаточно произвольно отсчета будем иметь систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} y_k k = Ak + B \\ y_{k-1}(k-1) = A(k-1) + B \end{cases},$$

из которой найдем по двум отсчетам параметры A и B:

$$\begin{cases} A = y_k k - y_{k-1}(k-1) \\ B = y_k k - y_k k^2 + y_{k-1} k(k-1) \end{cases},$$

Невязка в данном случае будет равна Δ_3= 234,33, то есть существенно меньше значения при параболической аппроксимации. Вместе с тем в данную невязку значительный вклад вносит разность значений y_i и $y_i^{(3)}$ вблизи малых значений (нуля) гиперболы, где последняя стремится к бесконечности.

Несмотря на то, что в реальных условиях аргумент зависимости всегда больше нуля, реально начинается со значения 1 (единицы), представляется целесообразным устранение и этого ограничения.

Для уменьшения погрешности выберем в качестве аппроксимирующей функции обобщенную обратную функцию $y^{(4)} = \dfrac{1}{A + Bx} + C$, не стремящуюся к бесконечности при x=0.

Для отказа от обращений к обратным значениям $y_i^{(4)}$ представим модель в виде:

$$y(A + Bx) = 1 + CA + CBx\,.$$

Задавая четыре, расположенных через равные интервалы температуры, отсчета, получим:

$$\begin{cases} y_k A + y_k B \cdot k = 1 + CA + CB \cdot k \\ y_{k-1} A + y_{k-1} B \cdot k - y_{k-1} \cdot B = 1 + CA + CB \cdot k - CB \\ y_{k-2} A + y_{k-2} B \cdot k - 2y_{k-2} \cdot B = 1 + CA + CB \cdot k - 2CB \\ y_{k-3} A + y_{k-3} B \cdot k - 3y_{k-3} \cdot B = 1 + CA + CB \cdot k - 3CB \end{cases}$$

Видим, что задача свелась к решению линейной системы уравнений относительно коэффициентов модели, а получаемая невязка Δ_4=203,21, то есть лучше, чем для гиперболической функции. Метод дает лучшее приближение в диапазоне значений x от 15 до 25 .

Относительным недостатком метода является то, что минимально необходимое число отсчетов для определения параметров модели равно четырем, то есть увеличивается количество вычислительных операций, растет требуемая длительность измерений.

Существенно лучшие характеристики удалось получить для обобщенной экспоненциальной модели $y^{(5)} = Ae^{-Cx} + B$.

Применяя к y_5 Z-преобразование [6,7], выполняя ряд преобразований в области изображений и вернувшись в область оригиналов, получим следующую разностную схему

для отсчетов:

$$y_k = \lambda_1 (y_{k-1} - y_{k-2}) + y_{k-1} + (A+B)\delta_k, \tag{2}$$

где $y_k = y(k\Delta t^o), y_k = 0$ при к<0, $\delta_k = \begin{cases} 1, k = 0 \\ 0, k \neq 0 \end{cases}$ дискретный аналог дельта функции, $\lambda_1 = \exp(-C_1)$, к- индекс текущего отсчета.

Определение "авторегрессия" относится к первому слагаемому выражения (2), а скользящее среднее - ко второму.

При k≥ 1 получаем $\delta_k = 0$ и по трем равноотстоящим отсчетам y_k, y_{k-1}, y_{k-2}, расположенным в принципе на любом участке аппроксимируемой зависимости определяем

$$\lambda_1 = \frac{y_k - y_{k-1}}{y_{k-1} - y_{k-2}}$$

и, соответственно,

$$C = -\frac{1}{\Delta t} \ln \lambda_1 .$$

Помехозащищенную оценку λ_1 можно произвести по большему количеству отсчетов, чем минимально необходимые 3 отсчета, минимизируя среднеквадратическое отклонение

$$\lambda_1^* = \arg\min_{\lambda_1} \sum_{k=2}^{n} \{y_k - \lambda_1(y_{k-1} - y_{k-2}) - y_{k-1}\}^2,$$

которое приводит к выражению

$$\sum_{k=2}^{n}(y_k - y_{k-1})(y_{k-1} - y_{k-2}) - \lambda^*_1 \sum_{k=2}^{n} (y_{k-1} - y_{k-2})^2 = 0$$

откуда

$$\lambda_1^* = \frac{\sum_{k=2}^{n}(y_k - y_{k-1})(y_{k-1} - y_{k-2})}{\sum_{k=2}^{n}(y_k - y_{k-2})^2}$$

Подставляя найденное значение λ_1^* в

$$A^*.B^* = \arg\min_{A,B} \sum_{k=0}^{N} (y_k Ae^{-\alpha k\Delta} - B)^2 = 0$$

найдем помехозащищенные оценки B и C.

Видим, что в данном случае искомые параметры B,C, λ_1 определяются из решения систем линейных алгебраических уравнений и обладают всеми оптимальными свойствами оценок метода наименьших квадратов. Нелинейным будет только преобразование для нахождения C.

Расчеты показали, что в данном случае Δ_5=176,09, то есть невязка минимальна из всех предложенных моделей. При этом не нарушается условие гладкости переменной , модель и физический процесс имеют одинаковую асимптоту, разность модельных и реальных значений примерно одинакова во всем диапазоне значений аргумента, а минимальное число отсчётов при аппаратной аппроксимации равно трем и, в отличии от известных методов, не выполняется операция логарифмирования отсчётов..

Итак, если необходима аппаратная аппроксимация во всем диапазоне t^0 , то целесообразно использовать экспоненциальную функцию, что и реализовано в КиТ-3+.

Гиперболическую и обобщенную функции можно использовать для локальных участков температуры.

Список использованных источников

1. Пономарев С.А. «Автоматическая система мониторинга концентрации кислорода и температуры в живорыбном транспортном средстве»: Научно-практическая конференция «Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России», Краснодар. 2001. – 228 с.
2. Качество воды – определение количества растворенного кислорода – методика электрохимических проб. Международный стандарт ISO 5014:1990г
3. Ахиезер Н.И. Лекции по теории аппроксимации, 2-е издание, М. 1965. –38 с.
4. Дзядык В.К. Введение в теорию равномерного приближения функции полиномами, М. 1977. – 49 с.

5. Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М. Анализ временных рядов и прогнозирование. М.: «Финансы и статистика». 2001, -280 с.
6. Деч Г. Руководство к практическому применению уравнения Лапласа и Z-преобразования. М.: Наука. 1971. –288 с.
7. Морозов В.К., Семенычев В.К., Якубович С.К. Основы теории информационных процессов и управления. Самара. изд. «Самвен». 1996. - 210 с.

ФОРМИРОВАНИЕ РЕСУРСОВ КОМПАНИИ НА ОСНОВЕ БИЗНЕС-ПЛАНА

Краснощёков А.Д., Букина С.Н.

Далеко не все компании имеют достаточно денег для приобретения своих основных фондов. Во всем мире фирмы используют заемный капитал для формирования своих ресурсов. Тем не менее, никто в мире не даст денег, если не будет представлено серьезное обоснование надежности помещения капитала и возможности его возврата в определенное время и с оговоренными процентами.

Для того, чтобы доказать потенциальному кредитору или инвестору эффективность предлагаемого варианта помещения капитала, разрабатывается бизнес-план. Правда, бизнес-план может разрабатываться не только как документ для привлечения дополнительных инвестиций, но и как инструмент для оценки концепции и стратегии ведения бизнеса или как инструмент для оценки результатов работы за определенный период.

Обычно бизнес- планы разрабатываются в основном для кредиторов крупных банков, так как привлечь венчурный капитал для большого строительства очень трудно. Да и далеко не все банки кредитуют объекты с продолжительными сроками окупаемости.

Обычно оговариваются следующие условия кредита: валюта, в которой предоставляется заем, размер кредита, процент, под который предоставляется кредит, срок возврата кредита. Ставки банковского процента R(%) для различных клиентов - неодинаковы и рассчитываются по формуле:

$$R = r + x,$$

где r-базовая ставка, устанавливаемая для лучших (самых надежных) клиентов; x – дополнительная ставка, зависящая от репутации клиента. Она обычно составляет 0,5-2 %, но может доходить до 3-4 %.

Банки оценивают фирму, желающую получить кредит, по следующим параметрам (их называют «4С», что соответствует русским « 4Д»):

- деловая репутация фирмы;
- денежный поток;
- дополнительное обеспечение;
- доля собственного капитала;