

RİYAZİYYATIN TƏDRİSİ METODİKASI
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ
METHODS OF TEACHING MATHEMATICS

UOT 372.851

Лаура Фаик кызы Фатуллаева

доктор наук по механике, профессор
заведующая кафедрой Математические методы прикладного анализа
Бакинский Государственный Университет

Назакет Боюкага кызы Мамедова

доктор философии по математике, доцент
преподаватель кафедры Математические методы прикладного анализа
Бакинский Государственный Университет

Рена Узеир кызы Оруджова

доктор философии по математике, доцент
преподаватель кафедры Физика и математика
Азербайджанский Государственный Аграрный Университет

ПРЕПОДАВАНИЕ ТЕМЫ «СПЛАЙНЫ» В ПРЕДМЕТЕ
«ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

Laura Faiq qızı Fətullayeva,

mexanika üzrə elmlər doktoru, professor
Tətbiqi analizlə riyazi üsulları kafedrasının müdiri
Bakı Dövlət Universiteti

Nəzakət Böyükəğa qızı Məmmədova,

riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Tətbiqi analizlə riyazi üsulları kafedrasının müəllimi
Bakı Dövlət Universiteti

Rəna Üzeyir Orucova

riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Fizika və riyaziyyat kafedrasının müəllimi
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti

“ƏDƏDİ ÜSULLAR” FƏNNİNDƏ “SPLAYNLAR”
MÖVZUSUNUN TƏDRİSİ

Laura Faik Fatullayeva,

doctor of sciences in mechanics, professor
head of the department of Mathematical methods of applied analysis
Baku State University

Nazaket Boyukaga Mamedova,

doctor of philosophy in mathematics, associate professor
lecturer of the department of Mathematical methods of applied analysis
Baku State University

Rena Uzeyir Orujova

doctor of philosophy in mathematics, associate professor
lecturer of the department of physics and mathematics
Azerbaijan State Agrarian University

**TEACHING THE TOPIC “SPLINES” IN THE SUBJECT
“NUMERICAL METHODS”**

Резюме. Сплайн – это кусочно заданная функция, то есть совокупность нескольких функций, каждая из которых задана на каком-то множестве значений аргумента, причём эти множества попарно непересекающиеся. При преподавании темы «Сплайны» в предмете «Численные методы» часто изучают кубические сплайн-функции. Однако существуют разные типы этих функций, которые обсуждаются в этой статье.

Ключевые слова: сплайн-функции, узлы, сетка, условие интерполяции, полином, сплайн-поверхность, B – сплайны.

Xülasə. Splayn – hissə-hissə verilmiş funksiyadır, yəni bir neçə funksiyaların toplusudur. Bu funksiyaların hər biri argument qiymətlərinin hər hansı çoxluğunda verilmişdir və çoxluqlar cüt-cüt kəsişmərlər. “Ədədi üsullar” fənnində “Splaynlar” mövzusunun tədrisi zamanı çox vaxt kubik splayn-funksiyalar öyrənilir. Bununla belə, bu funksiyaların müxtəlif növləri vardır ki, onlar bu məqalədə müzakirə olunur.

Açar sözlər: splayn-funksiyalar, düyün nöqtələri, şəbəkə, interpolyasiya şərti, polinom, splayn-səth, B – splaynlar.

Summary. A spline is a piecewise given function, that is, a collection of several functions, each of which is given on some set of argument values, and these sets are pairwise disjoint. When teaching the topic "Splines" in the subject "Numerical Methods", cubic spline functions are often studied. However, there are different types of these functions, which are discussed in this article.

Keywords: spline-functions, nodes, a grid, the interpolation condition, the polynomial, spline-surface, B – splines.

Введение

Сплайны, т. е. гладкие кусочно-полиномиальные функции, являются весьма удобным аппаратом для решения ряда задач вычислительной математики. Сплайн (от англ. *spline* – гибкое декало, гибкая плазовая рейка – полоса металла, используемая для черчения кривых линий) – функция в математике, область определения которой разбита на конечное число отрезков, на каждом из которых она совпадает с некоторым алгебраическим многочленом (полиномом). Максимальная из степеней использованных полиномов называется степенью сплайна. Разность между степенью сплайна и получившейся гладкостью называется дефектом сплайна. Например, непрерывная ломаная есть сплайн степени 1 и дефекта 1. В современном понимании сплайны – это решения многоточечных краевых задач сеточными методами.

Сплайны имеют многочисленные применения как в математической теории, так и в прикладной математике (в частности, в разнообразных вычислительных программах). В частности, сплайны двух переменных интенсивно используются для задания поверхностей в различных системах компьютерного моделирования. Сплайны двух аргументов называют би-сплайнами (например, бикубический сплайн), которые являются двумерными сплайнами, моделирующими поверхности. Их часто путают с B -сплайнами (базисными сплайнами), которые являются одномерными и в линейной комбинации составляют кривые – каркас для «натягивания» поверхностей. Также из базисных сплайнов возможно составить трёхмерную конструкцию для моделирования объёмных тел.

Основные понятия

Рассмотрение сплайнов начнём с определения алгебраического сплайна.

Определение. Полиномиальным сплайном называется функция $S(t)$, непрерывная и определённая на отрезке $[a, b]$, порядка m с узлами $x_j \in (a \leq x_0 < \dots < x_n \leq b)$, если на каждом из отрезков (x_{j-1}, x_j) , $S(t)$ является алгебраическим полиномом степени, не превышающей m , а некоторая производная $S^{(v)}(t)$ может иметь разрыв в каждой из точек x_j . Множество $\{x_0, x_2, \dots, x_n\}$ называют сеткой узлов сплайна, а точки x_j – узлами, точками соприкосновения или точками склейки сплайна.

Из определения вытекает, что для построения сплайна, содержащего $n-1$ фрагмент, для каждого фрагмента требуется найти такие значения числовых параметров – полинома степени m , которые обеспечат непрерывность в узлах, как самой функции, так и необходимых производных. Таким образом, следует определить всего $(n-1) \cdot m$ параметров. Определение параметров сводится к решению системы, состоящей из n линейных уравнений с учётом условия интерполяции и непрерывности первых двух производных. Значения коэффициентов для отрезков полиномов, как правило, не рассчитываются.

Для определения интерполяционного сплайна с непрерывной первой производной достаточно рассчитать значение первой производной в узлах. Способ определения производных в узлах сплайна определяет широкое разнообразие интерполяционных сплайнов. Часто производные определяются не как константы, а как некоторые зависимости от интерполируемой функции и сетки интерполяции.

Если значение первой производной в узлах рассчитывать исходя из условия непрерывности второй производной (решая систему, составленную из n линейных уравнений), то сплайн будет иметь две непрерывные производные. Такой способ построения сплайна, как и сам сплайн называют глобальным, поскольку при определении каждого из его коэффициентов учитывается всё множество узлов интерполяции.

В других случаях, для определения отдельного коэффициента учитываются только ближайшие узлы интерполяции и такие способы построения, как и сами сплайны, называют локальными. Параметры фрагмента такого сплайна можно определить независимо от других фрагментов.

Простым условием построения фрагмента локального сплайна является условие равенства полинома на концах отрезков соответствующим значениям интерполируемой функции.

$$P_j(t_j) = f(t_j), \quad P_j(t_{j-1}) = f(t_{j-1}). \quad (1)$$

Для простейшего сплайна – ломаной – этого условия вполне достаточно. Два коэффициента прямой однозначно определяются из двух уравнений. Такой сплайн является локальным. Для полиномов высших степеней следует добавить дополнительные условия таким образом, чтобы общее число уравнений было равно числу коэффициентов полинома. Так, для сплайна 3-й степени таким условием является равенство 1-й производной на концах отрезка некоторому значению, определяемому для соседних участков одинаковым образом (в формулах (1) через приближённое значение производной функции):

$$P'_j(t_j) = f'(t_j), \quad P'_j(t_{j-1}) = f'(t_{j-1}). \quad (2)$$

Система из 4-х уравнений

$$\begin{bmatrix} P_j(t_j) = f(t_j) \\ P_j(t_{j-1}) = f(t_{j-1}) \\ P'_j(t_j) = f'(t_j) \\ P'_j(t_{j-1}) = f'(t_{j-1}) \end{bmatrix} \quad (3)$$

позволяет однозначно определить четыре коэффициента полинома. Для полинома 5-й степени следует добавить условие равенства 2-й производной на концах отрезка и т. д. Из сказанного должно быть ясно, почему сплайны строят в основном из полиномов нечётных степеней (с чётным количеством коэффициентов).

Для полиномов чётных степеней при сборке системы (3):

- остаётся неопределённой производная в одном из концов отрезка;
- и условие равенства производных (гладкости кривой) не будет выполняться, поэтому для полинома 2-й степени невозможно достичь равенства 1-й производной в точках стыка, а для 4-й степени – 2-й производной и т. д. Для построения сплайнов с чётными степенями искусственно добавляют дополнительные условия, чтобы сформировать систему уравнений, подобную (3). Если производные полинома сплайна определяются также, как соответствующие производные интерполируемой функции, сплайн называется эрмитовым:

$$P_j^{(n)}(t_j) = f^n(t_j), \quad P_j^{(n)}(t_{j-1}) = f^n(t_{j-1}). \quad (4)$$

Существуют локальные методы построения сплайнов Бесселя и Акими, В – сплайны. В основном, когда речь идет о сплайнах, то имеют в виду сплайны, построенные из алгебраических полиномов. Именно к ним относится приведённое выше определение. Эти сплайны являются наиболее изученными. Однако, сплайн может состоять из фрагментов функций любого класса. Здесь рассмотрено построение таких сплайнов и исследуются их свойства. В работе даётся общее определение построенных сплайнов. Очевидно, что для любых классов функций, из которых состоит сплайн, приведённое в начале работы, определение не совсем подходит. Например, если сплайн состоит из отрезков экспоненты, то понятие дефекта сплайна теряет смысл. Хотя количество непрерывных производных останется важной характеристикой. Построение сплайна, фрагментами которого являются разрывные функции (рациональные функции, функции Паде), несколько выходит за рамки сплайновой идеи, поскольку одним из основных преимуществ сплайнов является их гладкость. Если произвольно расширять такие конструкции, то стираются различия сплайнов от кусковых функций. Другим преимуществом сплайнов является эффективность вычислений. Чрезмерное усложнение фрагментов существенно снижает преимущество сплайнов перед классическими функциями.

Для сплайнов характерны следующие признаки: сплайн состоит из фрагментов – функций одного класса, которые отличаются только своими параметрами, на соседние фрагменты в точках стыковки накладываются определенные условия, которые сводятся к непрерывности значений и некоторых первых производных. Сплайны – направление прикладной математики, которое интенсивно развивается.

Сплайны с локальным носителем (В – сплайны)

В последнее время в вычислительной практике широкое распространение получили В – сплайны (от английского слова bell – колокол), сосредоточенные на конечном носителе. Они используются как для интерполяции функций, так и в качестве базисных функций при построении методов типа конечных элементов.

Определение. В - сплайном, или базисным сплайном степени $N - 1$ относительно узлов $\{t_i\}_{i=n}^{n+N}$ называется функция

$$B_{N-1,n}(t) = B_{N-1}(t_n, t_{n+1}, \dots, t_{n+N}, t) = N \sum_{i=n}^{n+N} \frac{(t_i - t)_{\max}^{N-1}}{\prod_{\substack{j=n \\ j \neq i}} (t_i - t_j)},$$

$$(t_i - t)_{\max}^{N-1} \begin{cases} (t_i - t)^{N-1}, & t \leq t_i, \\ 0, & t > t_i. \end{cases} \quad (5)$$

Пусть $t_{n+i} = t_n + i\tau$, т.е. рассматривается случай равномерной сетки.

Рассмотрим несколько частных случаев В – сплайнов.

Первый случай. $N = 2$. В этом случае сплайн строится наиболее просто.

$$B_{1,n}(t) = B_1(t_n, t_{n+1}, t_{n+2}, t) = 2 \left[\frac{(t_n - t)_{\max}}{(t_n - t_{n+1})(t_n - t_{n+2})} + \frac{(t_{n+1} - t)_{\max}}{(t_{n+1} - t_n)(t_{n+1} - t_{n+2})} + \frac{(t_{n+2} - t)_{\max}}{(t_{n+2} - t_n)(t_{n+2} - t_{n+1})} \right] = \frac{1}{\tau^2} [(t_n - t)_{\max} - 2(t_{n+1} - t)_{\max} + (t_{n+2} - t)_{\max}] \quad (6)$$

или

$$B(t) = \begin{cases} \frac{1}{\tau^2} (t_n - t - 2t_{n+1} + 2t + t_{n+2} - t) = 0, & t \leq t_n \\ \frac{1}{\tau^2} (0 - 2t_{n+1} + 2t + t_{n+2} - t) = \frac{1}{\tau} + \frac{t - t_{n+1}}{\tau^2}, & t_n \leq t \leq t_{n+1} \\ \frac{1}{\tau^2} (0 - 0 + t_{n+2} - t) = \frac{1}{\tau} - \frac{t - t_{n+1}}{\tau^2}, & t_{n+1} \leq t \leq t_{n+2} \\ 0, & t \geq t_{n+2}. \end{cases} \quad (7)$$

Это функция «крышка» или «крышечка». Она часто используется в качестве базисной функции в методах конечных элементов.

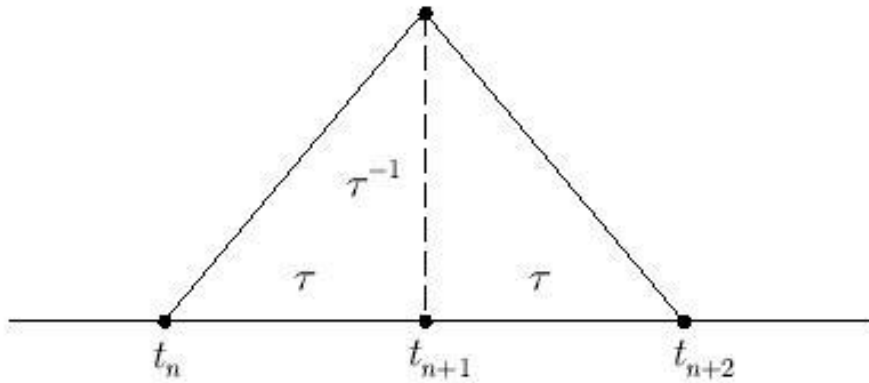


Рисунок 1. График функции «крышка».

Рассмотрим случай В – сплайна 2-го порядка, задаваемого формулой $S_k(x) \equiv 0$. При $t < t_{k-2}$, $t > t_{k+2}$ построенный сплайн обладает следующими свойствами:

- $S'(t_{k-2}) = S'(t_{k+2}) = 0$;
- $S(t_{k-1}) = S(t_{k+1}) = 1$;
- $S(t_{k-2}) = S(t_{k+2}) = 0$.

При интерполяции функций можно поступить таким способом. Заметим, что для интерполяции с помощью сплайна необходимо потребовать выполнения условия

$$b_{i-1}S_{i-1} + b_i S_i + b_{i+1}S_{i+1} = f_i, \quad (8)$$

где b — коэффициенты интерполяции, S — В — сплайн, индекс указывает на точку носителя, в которой сплайн достигает своего максимума. Система таких соотношений, естественно, дополняется граничными условиями. Известно [3], что получившаяся система для определения коэффициентов разложения будет иметь трехдиагональную матрицу с диагональным преобладанием при выполнении ограничения на длины соседних шагов: они должны различаться не более чем в $\frac{1+\sqrt{13}}{2}$ раза.

Второй случай. $N = 4$ (кубический В - сплайн) имеет вид:

$$B_{3,n}(t) = \frac{1}{6\tau^4} \left[(t_n - t)_{\max}^3 - 4(t_{n+1} - t)_{\max}^3 + 6(t_{n+2} - t)_{\max}^3 - 4(t_{n+3} - t)_{\max}^3 + (t_{n+4} - t)_{\max}^3 \right] \quad (9)$$

или, после несложных упрощений:

$$B(t) = \begin{cases} 0, & t \geq t_n, \\ \frac{1}{6\tau^4} (t - t_n)^3, & t_n \leq t \leq t_{n+1}, \\ \frac{1}{6\tau} + \frac{1}{2\tau^2} (t - t_{n+1}) + \frac{1}{2\tau^3} (t - t_{n+1})^2 - \frac{1}{2\tau^4} (t - t_{n+1})^3, & t_{n+1} \leq t \leq t_{n+2}, \\ \frac{1}{6\tau} + \frac{1}{2\tau^2} (t_{n+3} - t) + \frac{1}{2\tau^3} (t_{n+3} - t)^2 - \frac{1}{2\tau^4} (t_{n+3} - t)^3, & t_{n+2} \leq t \leq t_{n+3}, \\ \frac{1}{6\tau^4} (t_{n+4} - t)^3, & t_{n+3} \leq t \leq t_{n+4}, \\ 0, & t \geq t_{n+4}. \end{cases} \quad (10)$$

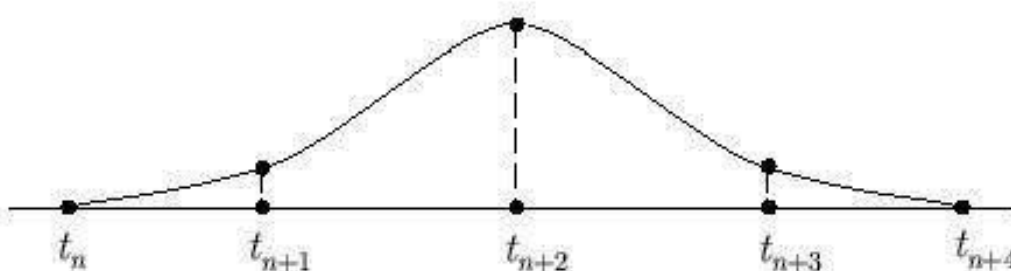


Рисунок 2. Рассматриваемый сплайн.

Базисные сплайны заданной степени являются линейно независимыми функциями и образуют базис в функциональных пространствах, что можно использовать для представления с их помощью других функций этих же пространств. Любая, например, кусочно – постоянная функция на отрезке, составленном из равных интервалов, может быть единственным образом представлена как линейная комбинация В – сплайнов нулевой степени, любая кусочно – линейная функция – В – сплайнов первой степени и т.д. Базисные сплайны играют существенную роль при построении численных методов решения задач математической физики, например, метода конечных элементов в теории приближения функций, при решении задач компьютерной графики.

Для последнего класса задач также используются функции Бернштейна:

$$B_n^N(t) = \frac{N!}{n!(N-n)!} \frac{(b-t)^{N-n}(t-a)^n}{(b-a)^N}, \quad n=0, \dots, N, \quad t \in [a, b]. \quad (11)$$

Функции Бернштейна иногда записывают в форме рекуррентного соотношения:

$$B_{-1}^N(t) = 0, \quad B_0^0(t) = 1, \quad B_i^N(t) = \frac{(b-t)B_i^{N-1}(t) + (t-a)B_{i-1}^{N-1}(t)}{(b-a)}, \quad (12)$$

$$i = 0, \dots, n, \quad B_{N+1}^N(t) = 0.$$

Такие рекуррентные последовательности применяются с целью уменьшения ошибок округления.

Функции Бернштейна являются базисными для построения кривых Безье, активно используемых в компьютерной графике и техническом дизайне, появившихся в результате работ Безье и де Кастильо над формами автомобилей фирм Рено и Ситроен.

Подробнее о функциях Бернштейна в [2].

Сплайн-поверхность Смоляка

Сплайны-поверхности были предложены в 1970 г. математиком С.А. Смоляком [4, 5] а затем, в 1972 г., американскими инженерами Хардером и Демарэ [9] как обобщение модели упругой пластинки бесконечной протяженности, которая деформируется лишь изгибом, причем ее отклонения от исходного состояния задаются в конечном числе независимых точек, где приложены точечные нагрузки. Равновесие бесконечной идеально тонкой пластинки определяется из условия минимума ее свободной энергии.

Мы не будем здесь подробно описывать теорию построения сплайн-поверхностей, которую можно найти в прекрасном изложении В.О. Ашкеназы [1], но приведем взятые из этой публикации минимально необходимые ключевые формулы, чтобы можно было ориентироваться в дальнейшем изложении.

Уравнение сглаживающего сплайна является решением вариационной задачи:

$$\lambda J_m(\varphi_\lambda) + \rho^2(\lambda) \rightarrow \min \quad (13)$$

где $J_m(\varphi_\lambda)$ – функционал гладкости сплайн-поверхности $\varphi_\lambda(Z)$, а

$$\rho(\lambda) = \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\varphi_\lambda(Z_i) - y_i)^2 \right]^{1/2} \quad (14)$$

– функция невязки или среднеквадратической погрешности. Из формулы (13) видно, что с ростом λ плавно возрастает влияние гладкости и уменьшается влияние погрешностей аппроксимации. Иными словами, λ определяет сглаживающие свойства сплайн-поверхности.

В случае двумерного признакового пространства $Z = \{z_1, z_2\}$, решение вариационной задачи (13) ищется в виде:

$$\varphi_\lambda(z_1, z_2) = \sum_{i=1}^N c_i r_i^2 \ln r_i^2 + d_1 + d_2 z_1 + d_3 z_2 \quad (15)$$

где r_i – это евклидово расстояние от точки i до точки z_1, z_2 :

$$r_i^2 = (z_1 - z_{1i})^2 + (z_2 - z_{2i})^2, \quad (16)$$

а на коэффициенты c_i накладываются ограничения:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^N c_i = 0 \\ \sum_{i=1}^N c_i z_{1i} = 0 \\ \sum_{i=1}^N c_i z_{2i} = 0 \end{cases} \quad (17)$$

Рассмотрев уравнения (15), (16) и (17), можно заметить, что на больших расстояниях от всех исходных точек Z_i уравнение D^m -сплайна вырождается в полином:

$$\varphi_\lambda(z_1, z_2) = d_1 + d_2 z_1 + d_3 z_2. \quad (18)$$

Для получения коэффициентов c_i , $i = \overline{1, N+3}$, значения которых и определяют сплайн-поверхность, необходимо решить следующую систему линейных алгебраических уравнений:

$$\left. \begin{aligned} \varphi(x_j, y_j) &= \sum_{i=1}^N c_i r_{ij}^2 \ln r_{ij}^2 + c_{N+1} + c_{N+2} x_j + c_{N+3} y_j = f_j, \\ r_{ij}^2 &= (x_j - x_i)^2 + (y_j - y_i)^2, \quad j = \overline{1, N}; \\ \sum_{i=1}^N c_i &= 0; \quad \sum_{i=1}^N x_i c_i = 0; \quad \sum_{i=1}^N y_i c_i = 0. \end{aligned} \right\} \quad (19)$$

Решение этой системы существует, если $N > 3$. Решение является единственным, если среди точек (x_j, y_j) , $j = \overline{1, N}$, имеются хотя бы три точки, не лежащие на одной прямой.

Если обозначить $p_{ij} = r_{ij}^2 \ln r_{ij}^2$, эту систему можно представить более наглядно следующим образом:

$$\begin{pmatrix} 0 & p_{12} & \dots & p_{1N} & 1 & x_1 & y_1 \\ p_{21} & 0 & \dots & p_{2N} & 1 & x_2 & y_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{N1} & p_{N2} & \dots & 0 & 1 & x_N & y_N \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 0 & 0 & 0 \\ x_1 & x_2 & \dots & x_N & 0 & 0 & 0 \\ y_1 & y_2 & \dots & y_N & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \dots \\ c_N \\ c_{N+1} \\ c_{N+2} \\ c_{N+3} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} f_1 \\ f_2 \\ \dots \\ f_N \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}. \quad (20)$$

Система (20) решается любым методом исключения Гаусса с выбором главного элемента (что необходимо, поскольку главная диагональ матрицы системы имеет нули). Для решения данной системы потребуется примерно $2(N+3)^3$ арифметических операций и $(N+3)^2 / 2$ ячеек памяти компьютера, что в несколько ограничивает максимальное число точек интерполяции N при данном подходе.

Данная сплайн-поверхность полностью подходит для наших целей: строится по нерегулярной сетке точек и является интерполяционной.

Заключение

В работе получены следующие результаты:

- 1) сплайн-функция состоит из фрагментов – функций одного класса, которые отличаются только своими параметрами;
- 2) В – сплайны используются как для интерполяции функций, так и в качестве базисных функций при построении методов типа конечных элементов;

- 3) сплайн-поверхность строится по нерегулярной сетке точек и является интерполяционной;
- 4) сплайновая интерполяция требует знания в узлах только значений функции, но не ее производных.

В заключении надо отметить, что «Сплайны» – очень обширная и практически интересная тема, поэтому ее можно использовать как тема для самостоятельных, курсовых и дипломных работ.

Актуальность проблемы. Начальные этапы расчета – построение физической и математической моделей – очень важны. Неудачно выбранная физическая модель никогда не позволит перейти к удачной математической модели; некачественная математическая модель не позволит предложить эффективный численный метод, а недостатки в реализации метода не дадут удовлетворительного результата. При этом на каждом из этапов решаются разные задачи и используются отличающиеся по сути методы и средства. Поэтому изучение темы «Сплайны» представляется актуальным при решении разных физических и механических задач, например, для построения математической модели упругого стержня используется сплайновая функция.

Научная новизна проблемы. Ясно, что из качественной математической модели следует эффективный численный метод. Существуют разные виды сплайн-функции, т.е. алгебраическая сплайн-функция – функция одного класса, которая отличается только своими параметрами, В - сплайны используются как для интерполяции функций, так и в качестве базисных функций при построении методов типа конечных элементов и сплайн-поверхность строится по нерегулярной сетке точек и является интерполяционной.

Практическая значимость проблемы. На практике применяются различные методы моделирования. В зависимости от способа реализации, все модели можно разделить на два больших класса: физические и математические. При исследовании моделей с включением реальной аппаратуры используется понятие динамического моделирования, при исследовании сложных систем и явлений – эволюционного, имитационного и кибернетического моделирования. Практическая ценность результатов данной работы состоит в том, что модель обеспечивает корректное (адекватное) отображение свойств оригинала, существенных с точки зрения исследуемой операции и она позволяет устранить проблемы, присущие проведению исследований на реальных объектах. Статья может быть полезна для диссертантов, докторантов .

Литература:

1. Ашкеназы, В.О. Сплайн-поверхности: Основы теории и вычислительные алгоритмы: Учебное пособие. / В.О. Ашкеназы – Тверь: Тверской гос. ун-т, – 2003. – 82 с.
2. Каханер, Д., Моулер К., Нэш С. Численные методы и программное обеспечение. – М.: Мир, – 1998. – 575 с
3. Козлов В. А. Открытые информационные системы. – М.: ФиС, – 1999.
4. Смоляк С.А. Оптимальное восстановление функций и связанные с ним геометрические характеристики множеств // Труды третьей зимней школы по математическому программированию и смежным вопросам (24 января - 3 февраля 1970 г., г. Дрогобыч), вып. III. – М.: 1970. – С. 509-557.
5. Смоляк С.А. Сплайны и их применение // Экономика и математические методы. – 1971. – Т.7, вып.3. – с. 419-431.
6. Стечкин, С.Б. Сплайны в вычислительной математике. / Стечкин С.Б., Субботин Ю.Н. – М.: Наука, – 1976. – 349с.
7. Турчак, Л.И. Основы численных методов. / Турчак Л.И. – М.: Наука, – 1987. – 320с.
8. Шуп, Т.Е. Прикладные численные методы в физике и технике. / Т.Е. Шуп – М.: Высш. шк., – 1990. – 255с.
9. Harder R.L., Desmarais R.N. Interpolation using surface splines // Journal of Aircraft. – 1972. – Vol.9, № 2. – P. 189-191.

E-mail: laura_fat@rambler.ru
nzkt.0304@mail.ru

Рецензенты: *док.по матем.н., проф. Н.А. Алиев,*
док.филос.по ф.-м. доц. А.Ю. Алиев

**TARİXİN TƏDRİSİ METODİKASI
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИСТОРИИ
METHODS OF TEACHING HISTORY**

UOT 372.894 (47) Az

İntiqam Hilal oğlu Cəbrayilov
pedaqogika üzrə elmlər doktoru, professor
Azərbaycan Respublikası Təhsil İnstitutunun
Təhsilin nəzəriyyəsi və tarixi şöbəsinin müdiri
<https://orcid.org/0000-0003-2437-5926>

ŞUŞA ŞƏHƏRİNİN TARİXİ VƏ ONUN TƏDRİSİ MƏSƏLƏLƏRİ

Интигам Хилал оглы Джабраилов
доктор наук по педагогике, профессор
заведующий отдела Теории и истории образования
Института Образования Азербайджанской Республики

ИСТОРИЯ ГОРОДА ШУША И ВОПРОСЫ ЕГО ПРЕПОДАВАНИЯ

Intigam Hilal Jabrayilov
doctor of sciences in pedagogy, professor,
head of the department of Theory and history of education
at the Institute of Education of the Republic of Azerbaijan

THE HISTORY OF THE CITY OF SHUSHA AND QUESTIONS OF ITS TEACHING

Xülasə. Məqalədə, ilk növbədə, Şuşa şəhərinin tarixindən bəhs edilmiş, onun yaranması, inkişafı məsələləri öyrənilmişdir. Tarixdən məlumdur ki, Şuşa şəhəri ən qədim zamanlardan Azərbaycan türklərinin yaşadığı ərazi olmuşdur. Bu şəhərin zəngin maddi, mənəvi mədəniyyət nümunələri Vətən tarixinin milli sərvətidir. Böyük inkişaf yolu keçmiş bu şəhər bir müddət erməni təcavüzünə, işğala məruz qalsa da Azərbaycan xalqı tarixi yurd yeri olan Şuşanı düşmən işğalından azad etmişdir. Bu gün Şuşa azaddır.

Tədqiqatlar göstərir ki, bu şəhərin tarixinin tədrisi imkanları da genişdir. Şagirdlərin vətənpərvərlik ruhunda tərbiyəsində Şuşa şəhərinin tarixinin dərinədən öyrənilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Məqalədə bu məsələlər əhatə olunmuşdur.

Açar sözlər: *Şuşa şəhəri, mədəniyyət paytaxtı, Azərbaycan tarixi, tarixin tədqiqi və tədrisi, milli dəyər, təhsil, şagird, mədəni irs, Qarabağ, abidələr, şəxsiyyət*

Резюме. Прежде всего, в статье рассматривается история города Шуша, его становление и развитие. Из истории известно, что город Шуша с древних времен был заселен азербайджанскими тюрками. Богатая материальная и духовная культура этого города является национальным достоянием истории страны. Хотя этот город, получивший большое развитие, некоторое время подвергался армянской агрессии и оккупации, азербайджанский народ освободил свою историческую родину Шуша от вражеской оккупации. Сегодня Шуша свободен.

Исследования показывают, что есть много возможностей преподавать историю этого города. Углубленное изучение истории Шуши имеет большое значение в воспитании учащихся в духе патриотизма. Статья освещает эти вопросы.

Ключевые слова: *город Шуша, культурная столица, история Азербайджана, исследование и преподавание истории, национальная ценность, образование, учащийся, культурное наследие, Карабах, памятники, личность*

Summary. First of all, the article discusses the history of the city of Shusha, its formation and development. It is known from history that the city of Shusha has been inhabited by Azerbaijani Turks since ancient times. The rich material and spiritual culture of this city is a national treasure of the country's history. Although this city, which received great development, was subjected to Armenian aggression and occupation for some time, the Azerbaijani people liberated their historical homeland Shusha from enemy occupation. Today Shusha is free.

Research shows that there are many opportunities to teach the history of this city. An in-depth study of the history of Shusha is of great importance in educating students in the spirit of patriotism. The article highlights these issues.

Key words: *Shusha city, capital of culture, history of Azerbaijan, history research and teaching, national value, education, student, cultural heritage, Karabakh, monuments, personality*

Azərbaycanın çoxəsrlik tarixində özünəməxsus yeri və rolu olan şəhərlərdən biri də Şuşa şəhəridir. Şuşa şəhəri xalqımızın qürur mənbəyi, mədəniyyət mərkəzi, elm, sənət ocağı, qəhrəmanlıq diyarı kimi tanınır.

Tarixi mənbələrdə göstərilir ki, Şuşa qalasının əsası XVIII yüzilliyin ortalarında – 1750-1751-ci illərdə Qarabağ xanı Pənahəli xan tərəfindən qoyulmuşdur. Şuşa qala-şəhərinin dağlıq ərazidə yaradılması heç də təsadüfi deyildi. Tarixdən məlumdur ki, Nadir şah imperiyası (Əfşarlar) parçalanıb dağılandan sonra Azərbaycan ərazisində yeni müstəqil dövlətlər – xanlıqlar yaranmağa başladı. Belə bir dövrdə Azərbaycanın şimal hissəsində yaranan yeni dövlətlərdən biri də Qarabağ xanlığı (1747-1822) idi. Bu xanlığı Pənahəli xan yaratmışdı.

Məlumdur ki, Əfşarlar imperiyası zamanında Qarabağ bəylərbəyliyi statusunda idi və Təbriz şəhərinə tabe idi. İmperiya dağılandıqdan sonra Qarabağ xanlığı müstəqil dövlət kimi elan edilərkən sosial-iqtisadi mərkəz rolunu oynayan, eyni zamanda, coğrafi baxımdan təhlükəsiz yerdə olan şəhər yox idi.

Pənahəli xan, ilk növbədə, özünə təhlükəsiz yerdə paytaxt seçməli idi. Əvvəlcə Qarabağda xanlığın mərkəzi kimi Kəbirli mahalında Bayat qalasının tikilməsi (1748-ci ildə) planlaşdırıldı. Tezliklə xanın əmri icra olundu. Lakin 1751-ci ildə isə Bayat qalasına nisbətən daha da möhkəmləndirilmiş Şahbulaq qalası (Şahbulaq yaylağı yaxınlığında) tikildi. Bu qalanın da əlverişli coğrafi mövqeyi olmadığına görə Pənahəli xan xanlığın mərkəzinin daha təhlükəsiz yerə köçürülməsinin vacibliyini nəzərə alaraq qısa müddətdə hündür, sıldırım dağ üstündə (dəniz səviyyəsindən 1800 metr yüksəklikdə) yeni bir qalanın tikilməsini əmr etdi. Bu qala həm də Şuşa adı ilə tanınmağa başladı. Eyni zamanda,

xanın şərəfinə Pənahabad adlandırılırdı [7; 12; 13]. Qeyd edək ki, Şuşa sözü türk tayfaları adı və türk sözləri ilə izah olunur. Bəzi mənbələrə görə Şuşa sözünün Azərbaycanda skiflərə (iskitlər) məxsus olduğu qeyd edilir. Elmi araşdırmalarda Şuşa sözünün şiş, şişə sözləri ilə bağlı olduğu göstərilir. Qala şiş qayalar üzərində yerləşdiyi üçün belə adlandırılmışdır. Bunlarla yanaşı, Şuşa sözü hələ ən qədim zamanlarda (e.ə IV əsrdə), Makedoniyalı İsgəndərin dövründə mövcud olmuş Su qalasının adı ilə əlaqələndirilir və qeyd edilir ki, bu qala M. İsgəndərə qarşı mübarizə məqsədilə tikilmiş və türk sərkərdəsi Şunun şərəfinə adlandırılmışdır. Başqa bir versiya budur ki, xalq əfsanələrində bu yerlərin suyu, havası saf və şəfalı olduğuna görə Şuşa (şüşə) adlandırılmışdır. Fikrimizcə, Şuşa sözünün türk tayfalarının adı, türk sözləri ilə izahı daha çox inandırıcı hesab edilə bilər. Mənbələrdə Şuşa adının əvvəllər də mövcud olduğu qeyd edilir [4;5]. Qeyd edək ki, Şuşa Qarabağ xanlığının paytaxtı və xanlıqdan sonrakı dövrdə də əzəmətli şəhər kimi böyük inkişaf yolu keçmişdir.

Hələ xanlıqlar dövründə burada 2 böyük məhəllə vardı: aşağı və yuxarı məhəllə. Bu məhəllələr özləri də hissələrə bölünmüşdü. Aşağı məhəllə 9, yuxarı məhəllə 8 məhəllədən ibarət idi. Aşağı məhəllələr belə adlanırdı: Seyidli, Culfalar, Quyuluq, Çuxur, Döndlər, Hacı Yusifli, Dörd çinar, Çöl qala, Döndlər qurdu, Qurdlar. Yuxarı məhəllələr isə bunlar idi: Saatlı, Köçərli, Mamayı, Xoca Mərcanlı, Dəmirçilər, Hamamqabağı, Merdinli, Təzə məhəllə.

XVII-XVIII yüzilliklər Qarabağ xanlığının çiçəklənmə dövrü olmuş və həmin dövrdə Şuşada çoxlu memarlıq binaları, məscidlər, məlikanə tipli evlər tikilmişdir. Hələ Pənahəli xanın dövründə Cənubi Azərbaycandan – Təbriz və Ərdəbildən, eləcə də digər şəhərlərdən Şuşa-

ya məşhur ustalar dəvət olunmuş və onlar da saraylar, yeni binalar tikirdilər. Şuşa qalasının İrəvan və Gəncə adlanan iki qapısı vardı. Şəhərin sürətlə inkişafı burada əhalinin də artımına təsir göstərirdi. 1795-ci ilin məlumatına görə Şuşada 10 mindən çox əhali yaşayırdı. Şuşadakı İsa bulağı bölgənin nadir incilərindən biridir. Tədqiqatlara görə hələ XVIII yüzillikdə İsa adlı əkinçi ilk dəfə bulağı qalın meşəlikdə aşkar etmiş və bulaq onun şərəfinə adlandırılmışdır [10].

Tədqiqatlar göstərir ki, Şuşanın hər bir məhəlləsi özlüyündə bir icmanı birləşdirirdi. Məhəllələrdə məscidlər, məktəb və ya mədrəsələr, hamam, ticarət mərkəzi, bulaqlar, yağ lampası ilə işıqlandırılan küçələr (şəhərdə 30-a qədər belə lampə vardı) Şuşanın ümumi görkəminə özünəməxsus yaraşır verir, ona marağı artırırdı.

Şuşanın Cıdır düzü hələ o zaman tarixi yer kimi məşhur idi. Bura idman yarışlarının, o cümlədən at yarışlarının keçirildiyi və əhalinin əksəriyyətinin istirahət yeri, ədəbi-bədii musiqi məclislərinin təşkil olunduğu məkan kimi tanınırdı.

Şuşa şəhəri tarixən Azərbaycanın ictimai-siyasi, iqtisadi-mədəni həyatında son dərəcə əhəmiyyətli rol oynamışdır. Yeni yaranan dövrdə Şuşada 162 ailə yaşamış və onların hamısı azərbaycanlı olmuşdur. XVIII yüzilliyin sonu, XIX yüzilliyin əvvəllərində ətraf bölgələrdən Şuşaya gəlməsi hesabına əhalinin sayı 10 mindən çox olmuşdur. Bunların da hamısı azərbaycanlı idi.

Tarixdən məlumdur ki, XVIII yüzilliyin sonu, XIX yüzilliyin əvvəllərində Rusiya imperiyasının Cənubi Qafqazı ələ keçirmək uğrunda mübarizəsi Qarabağ bölgəsində də sabitliyi pozmuş, ictimai-siyasi vəziyyəti xeyli mürəkkəbləşdirmişdi. Rusiya imperiyası ilə Qacarlar arasında müharibələr faktik olaraq Azərbaycanın parçalanmasına səbəb olmuş, Şimali Azərbaycan Rusiyanın müstəmləkəsinə çevrilmişdir. 1828-ci ildə Rusiyanın Qacarla bağladığı Türkmənçay və 1829-cu ildə Osmanlılarla bağladığı Ədirnə müqaviləsindən sonra Cənubi Qafqaza xeyli sayda erməni ailələri köçürüldü. Mənbələrin məlumatına görə 1828-1830-cu illərdə İrəvandan 40 min, Osmanlıdan 90 min, o cümlədən Qarabağa 18 min erməni köçürülmüşdü. Bu ermənilər Qarabağda yaşayan bəzi xristian albanların erməniləşdirilməsinə də çalışırdılar. Bu, xüsusilə 1836-cı ildə Qarabağdakı Alban kilsə-

sinin çar hökuməti tərəfindən ləğvindən sonra daha çox nəzərə çarpırdı.

Başqa ölkələrdən ermənilərin Qarabağa köçürülməsi burada, o cümlədən Şuşada gələcək faciələrin əsasını qoydu. Çar Rusiyası Cənubi Qafqazda işğalçı, müstəmləkəçi, zorakı xristianlaşdırma siyasəti yeridirdi. Şuşa şəhərinin inzi-bati statusunun və demoqrafik vəziyyətinin dəyişməsi bunun məntiqi nəticəsi idi.

Qarabağ xanlığı 1822-ci ildə ləğv edildi və Şuşa şəhəri yeni yaradılmış Qarabağ əyalətinin mərkəzi oldu. 1840-cı ildə isə Şuşa qəzası yaradıldı və Şuşa qəza mərkəzinə çevrildi.

XIX yüzilliyin 70-80-ci illərində Şuşa sənaye müəssisələrinin, fabrik və zavodların meydana gəlməsi burada əhalinin sayının artımına da ciddi təsir göstərdi. Belə ki, işçi qüvvəsinə olan tələbat şəhər əhalisinin artmasında mühüm rol oynadı. 1917-ci ildə Şuşa əhalisinin sayı 43.869 nəfər idi. Araşdırmalar göstərir ki, bu artım təkcə azərbaycanlıların hesabına olmamışdı. Çar hökumətinin həyata keçirdiyi köçürmə siyasəti nəticəsində ermənilər bu bölgəyə köçürülmüş və beləliklə, sürətli əhali artımı müşayiət olunmuşdu. Ermənilərin bu ərazilərə köçürülməsi bölgənin xristianlaşdırılması, ermənilərin vasitəsilə burada çarizmin maraqlarının rahatlıqla təmin edilməsi idi. Bu siyasət nəticəsində XX yüzilliyin əvvəllərində ermənilərin azərbaycanlılara qarşı aşkar şəkildə soyqırım törətməsinə zəmin yaradırdı. XX yüzilliyin əvvəllərində azərbaycanlılara qarşı həyata keçirilən repressiyalar bu bölgədə də azərbaycanlıların sayının tədricən azalmasına təsir göstərirdi. Azərbaycanlıların müəyyən hissəsi bu yaşayış yerlərini məcburən tərk edir, çıxış yolunu hətta İrana, Türkiyəyə getməkdə görürdülər. Azərbaycanın böyük yazıçısı M.S. Ordubadi XX yüzilliyin əvvəllərində azərbaycanlılara qarşı törədilən soyqırımlarla bağlı "Qanlı illər" əsərində geniş məlumat verir. Bu əsərdə ermənilərin törətdikləri vəhşiliklərdə rus qoşunlarının da iştirakçı olduğu göstərilir. Əsərdəki məlumatların canlı şahidlərin dili ilə verilməsi çox təsirlidir. Qeyd edək ki, Şuşa şəhəri həm də belə bir mürəkkəb ictimai-siyasi şəraitdə yaşamışdır. Azərbaycanlılara qarşı soyqırımlar Azərbaycan Xalq Cümhuriyyəti dövründə də davam etdi. O zaman Qarabağda və onun siyasi mərkəzi olan Şuşada vəziyyəti normallaşdırmaq, soyqırımların qarşısını almaq,

AXC-nin real hakimiyyətini burada təmin etmək üçün Qarabağ general Qubernatorluğu (15 yanvar 1919) yaradılmışdı. Bu qubernatorluq Şuşa, Cavanşir, Cəbrayıl və Zəngəzur qəzalarını əhatə edirdi. General-qubernator təyin edilən Xosrov Sultanovun gördüyü tədbirlər nəticəsində burada bir müddət nisbi sakitlik bərpa olunmuşdu. Lakin çox keçmədi ki, erməni xəyanətkarları yenidən fəallaşmış və burada vəhşiliklər törətmişlər. 1920-ci il martın 22-dən başlayaraq ermənilər Qarabağda və onun baş şəhəri olan Şuşada yenidən hücumlarını gücləndirdilər. Qarabağda törədilən separatçı qiyamlar və azərbaycanlılara qarşı repressiyalar, soyqırımlar AXC hökumətinin süqutunu sürətləndirdi.

Tarixi mənbələr göstərir ki, sovet hakimiyyəti dövründə də ermənilər həmişə separatçı, xəyanətkar mövqedə olmuş, həmişə tariximizi, mədəniyyətimizi saxtalaşdırmağa, məhv etməyə, doğma torpaqlarımızı mənimsəməyə cəhdlər etmişlər. Ermənilər 3 dəfə (1905, 1920 və 1992-ci illərdə) Şuşanı yandırmış və Azərbaycan tarixinin izlərini itirməyə çalışmışlar. Lakin xalqımız bu doğma şəhərini düşmən pəncəsindən qurtara bilmiş, onun tarixiliyini, milli üslubunu qoruyub saxlamağa nail olmuşdur.

Sovet hakimiyyəti illərində Şuşa şəhərinin inzibati statusu bir neçə dəfə dəyişmişdir. Sovet hakimiyyətinin ilk illərində Şuşa Qarabağın inzibati mərkəzi funksiyasını yerinə yetirirdi. Lakin 7 iyul 1923-cü ildə Dağlıq Qarabağ Muxtar Vilayəti yaradılarkən vilayət mərkəzi kimi Şuşa deyil, Xankəndi nəzərdə tutuldu. Qafqaz bürosu Şuşa şəhərinin də Dağlıq Qarabağ Muxtar Vilayətinin tərkibinə verilməsinə nail olur. Şuşanın böyük bir ərazisinin inzibati mərkəz statusundan məhrum edilməsi əslində erməni hiyləgərliyinin tərkib hissəsi idi. Ermənilər separatçı planlarını Xankəndidə daha asan həyata keçirə biləcəklərinə əmin idilər. Çox keçmədi ki, Şuşa eyni adlı rayonun 12 kənddən ibarət Malıbəyli Volostunun mərkəzinə çevrildi. Xankəndinin mərkəz kimi seçilməsi Şuşanı bölgənin mərkəzi rolunda çıxış etməsi statusundan rəsmi şəkildə məhrum etdi. 1963-cü ildə Şuşa rayonu da ləğv edildi və o, Xankəndi rayonunun (ermənilər o zaman Xankəndi adının da dəyişməsinə nail olmuş, onu Stepanakert adlandırmışdılar) tərkibinə qatıldı. Yalnız 1965-ci ildə yanvarın 6-da Şuşanın rayon statusu yenidən bərpa edilmişdi.

1970-ci illərdə Azərbaycan hökuməti Şuşaya diqqət və qayğıni artırdı. Həmin dövrdə respublika rəhbəri ümummilli lider Heydər Əliyevin rəhbərliyi ilə Şuşanın sosial-iqtisadi inkişafının sürətləndirilməsi, tarixi-memarlıq abidələrinin qorunması, yeni sənət ocaqlarının yaradılması, bərpa və tikinti işlərinin aparılması ilə bağlı tədbirlər görüldü.

1977-ci ildə verilən 2 mühüm qərar (Şuşanın sosial-mədəni inkişafı və Şuşanın tarixi-memarlıq qoruğuna çevrilməsi ilə bağlı) nəinki Şuşanın, bütövlükdə Azərbaycanın tarixində mühüm hadisə oldu və bu qərarlar gələcəkdə bölgənin milli simasının qorunub saxlanılmasında çox əhəmiyyətli rol oynadı. Üzeyir Hacıbəyli, Bül-bül, Xurşudbanu Natəvan və Mir Möhsün Nəvvabın ev muzeylərinin təşkil olunması, 1982-ci ildə hündürlüyü 20 metr olan Molla Pənah Vaqifin məqbərəsinin açılması Azərbaycanda tar, kamança, nağara və s. musiqi alətləri istehsal edən yeganə Şərqi Milli musiqi alətlər fabrikinin istifadəyə verilməsi Şuşanın mədəni həyatının inkişafında mühüm rol oynadı.

1980-ci illərin ikinci yarısından etibarən Sovet İttifaqı tənəzzül prosesini yaşayırdı. Erməni separatçıları həmin dövrdə daha da fəallaşmışdılar. Onlar yenə də Azərbaycana qarşı ərazi iddiaları ilə çıxış edir, onları öz doğma yurdlarında didərgin salır və qətliaqlar törədirdilər. Qərbi Azərbaycanda (indiki Ermənistan) yaşayan soydaşlarımız öz doğma yurdlarından çıxarıldılar. Onlar faktik olaraq deportasiyaya, repressiyaya, soyqırımlara məruz qaldılar. Həmin dövrdə Qarabağda, Şuşada da azərbaycanlılar ermənilərin və onların havadarlarının təzyiqlərinə, təqiblərinə məruz qaldılar. 1991-ci ildə Azərbaycan müstəqillik əldə etdikdən və Sovet İttifaqı dağıldıqdan sonra erməni təcavüzkarları daha da azğınlaşdılar. Belə bir vaxtda əslində Qarabağ müharibəsi başlandı. Ermənilər Qarabağ bölgəsini, o cümlədən Şuşanı işğal etmək üçün etnik təmizləmə əməliyyatı aparırdılar. 1992-ci il fevralın 25-dən 26-na keçən gecə Xocalıda soyqırım törətdilər. 1992-ci il mayın 8-də isə havadarlarının dəstəyi və xaricdən gətirdikləri muzdurların iştirakı ilə Şuşanı işğal etdilər. O zaman 289 kv.km ərazisi, 1 şəhər, 30 kənddən ibarət olan Şuşa rayonunda 25 min əhali yaşayırdı. Şuşa uğrunda döyüşlərdə 195 nəfəri şəhid oldu, 102 nəfər yaralandı, 58 nəfər itkin düşdü.

Ermənilər tərəfindən əsir götürülən 114 nəfər azərbaycanlı Şuşa həbsxanasına salınmış və bir müddətdən sonra xüsusi qəddarlıqla, ən ağır iş-gəncələrə məruz qalaraq qətlə yetirildilər. İşğal nəticəsində Şuşanın maddi və mənəvi abidələri dağıdıldı, yandırıldı. Həm də çox qiymətli nadir əşyaları, oğurladıqları etnoqrafik abidələr, daş-qaşla bəzədilmiş əşyalar, qiymətli qədim xalçalar, kilimlər, nadir çıraqlar, tarix muzeyindən, N.M. Nəvvabın, Bülbülün ev muzeyindən dəyərli mədəniyyət nümunələri, rəsm və heykəltaraşlıq əsərlərini və s. qarət etdilər. O zaman burada, Şuşa qalası da daxil olmaqla, 600 dini, tarixi və mədəni abidə vardı. Azərbaycan abidələrinin məhv edilməsi və erməniləşdirilməsi prosesi planlı, məqsədli şəkildə aparılmağa başlandı. Ermənilər Şuşada 7 məktəbəqədər uşaq müəssisəsi, 25 ümumtəhsil məktəbi, 4 texnikum (mədəni-maarif, kənd təsərrüfatı kollecləri), 8 mədəniyyət evi, 17 klub, 31 kitabxana, 4 kino-teatr, 3 muzey və şərq musiqi alətləri fabrikinə, 5 mədəniyyət və istirahət parkını, 2 sanatoriya, turist bazasını, 2 mehmanxananı və s. kimi tarixi yerləri, mədəniyyət nümunələrini məhv etdilər.

Şuşanın işğalı nəticəsində didərgin düşən soydaşlarımız Azərbaycanın 59 rayonunda 700 yaşayış məntəqəsində məskunlaşmağa məcburi oldular.

Şuşa şəhəri Qarabağın işğal olunmuş digər bölgələri kimi 2020-ci ilədək düşmən tapdağında, “əsirlikdə” qaldı. İşğal dövründə (1992-2020) ermənilər nə qədər çalışsalar da, şəhərin milli simasını tam məhv edə bilmədilər.

Ümummilli lider Heydər Əliyev “Kiçik Paris”, “Qafqazın sənət məbədi”, “Şərqlin konservatoriyası” adlandırılan Şuşa haqqında danışıqların haqlı olaraq onun Azərbaycan üçün müstəsna əhəmiyyətini hər zaman qeyd edir və “Şuşasız Qarabağ, Qarabağsız isə ümumiyyətlə, Azərbaycan yoxdur” deyirdi. 2020-ci ilin 27 sentyabrından başlanan və 10 noyabrda başa çatan II Qarabağ müharibəsində (Vətən müharibəsi) Azərbaycan Respublikasının Prezidenti Müzəffər Ali Baş Komandan İlham Əliyevin rəhbərliyi altında Azərbaycan Silahlı Qüvvələri işğalda olan ərazilərimizi, o cümlədən Şuşanı düşmən tapdağından azad etdi. Noyabrın 8-də Şuşa şəhəri erməni işğalçılarından təmizləndi. Ölkə prezidenti İlham Əliyevin Şuşa azad edilən gün hər bir Azərbaycan vətəndaşının qəlbini qürurla

dolduran, sevinc gözlərinə qərş edən, böyük tarixi əhəmiyyət kəsb edən müraciətində ifadə etdiyi fikirlər heç zaman yaddan çıxmayacaq:

“Əziz Şuşa, sən azadsan!

Əziz Şuşa, biz qayıtmışıq!

Əziz Şuşa, biz səni dirçəldəcəyik!

Şuşa bizimdir, Qarabağ bizimdir, Qarabağ Azərbaycandır!” [6; 8].

Şuşanın işğaldan azad edilməsi elə böyük zəfərin qazanılması demək idi. Ona görə də ölkə prezidenti İlham Əliyevin sərəncamı ilə 8 noyabr Zəfər Günü, Qələbə günü elan edildi [2]. Həmin gün Azərbaycan tarixinin ən şərəfli günlərindən biri kimi yaddaşlara əbədi yazıldı. Şuşanın düşmən qüvvələrindən azad edilməsi prosesi özü böyük bir tarixdir. Yüngül silahlarla silahlanmış Azərbaycan döyüşçülərinin sıldırım qayaları keçərək, hətta əlbəyaxa döyüşə girərək doğma şəhərimizi azad etmələri dünya hər tarixində öyrənilir. Azərbaycan oğulları dünya hər tarixinə yeni səhifələr yazmaqla yeni döyüş mətədlərini, qəhrəmanlıq nümunələrini göstərdilər.

Ölkə prezidenti İlham Əliyevin 07 may 2021-ci il tarixli sərəncamı ilə Şuşa Azərbaycan mədəniyyətinin paytaxtı, 05 yanvar 2022-ci il tarixli sərəncamı ilə 2022-ci il Azərbaycan Respublikasında “Şuşa ili” elan edilmişdir [1;3;16]. Bu da respublika prezidentinin Vətən tarixi və mədəniyyətinə göstərdiyi diqqət və qayğının, vətənpərvərliyin parlaq nümunəsi kimi qeyd olunmalıdır. Eyni zamanda, 15 yanvar 2021-ci ildə Türkiyə Respublikası ilə Azərbaycan Respublikası arasındakı müttəfiqlik münasibətləri haqqında Şuşa Bəyannaməsinin imzalanması, Beynəlxalq Türk Mədəniyyəti Təşkilatına (TÜRKSOY) üzv ölkələrin Mədəniyyət Nazirlərinin Daimi Şurasının 31 mart 2022-ci il tarixdə Bursa şəhərində keçirilən fəvqəladə iclasının qərarı ilə 2023-cü ilin Şuşa şəhərinin Türk dünyasının mədəniyyət paytaxtı elan edilməsi, Zəfər qurultayı adlandırılan Dünya azərbaycanlılarının V qurultayının Şuşa şəhərində keçirilməsi (22-23 aprel 2022-ci il) qürurvericidir [9; 14; 16; 17].

Tarixi mənbələr göstərir ki, Şuşa həqiqətən mədəniyyət mərkəzi olmuş və bu gün də dövlətimizin mədəniyyət paytaxtı kimi milli-tarixi ənənələri davam etdirməyə layiqdir. Tarixən Şuşada formalaşmış mədəni irs xalqımızın ən zəngin milli sərvəti kimi çox qiymətlidir. Bu mədəni irs milli ruhlu yeni nəsillərin formalaş-

dırılmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Burada doğulmuş, yaşamış görkəmli elm, təhsil, mədəniyyət xadimlərinin hər birinin həyatı, fəaliyyəti milli dəyər nümunəsidir [7;11;12;13;14]. Bu baxımdan Şuşanın tarixi milli sərvətimizdir. Bu sərvətlə tanış olmaq, onun incəliklərinə bələd olmaq, onu bilik xəzinəsi kimi mənimsəmək, qorumaq, gələcək nəsillərə çatdırmaq milli-mənəvi keyfiyyətdir. Müasir dövrdə milli ruhlu şəxsiyyətin formalaşması da təbii ki, milli-mənəvi keyfiyyətləri nə dərəcədə özündə əks etdirməsilə bilavasitə bağlıdır. Tarix hər bir insanın milli ruhunun daşıyıcısıdır. Tarixi dəyərlər şəxsiyyəti, milli kimliyi formalaşdıran mühüm vasitədir. Bu baxımdan Şuşa şəhərinin tarixi, o cümlədən mədəniyyət, təhsil, məktəb və pedaqoji fikir tarixinin dərinədən öyrənilməsi, tədqiqi və tədrisi mühüm əhəmiyyət daşıyır. Ümumtəhsil, ali və orta ixtisas məktəblərində ictimai-humanitar fənlərin bu baxımdan geniş imkanları vardır. Xüsusilə Azərbaycan tarixinin tədrisində Şuşa şəhərinin tarixinin dərinədən öyrənilməsi imkanları daha genişdir. Ümumtəhsil məktəblərinin 5-11-ci sinifləri üçün Azərbaycan tarixi dərsləkləri, müvafiq tədris resursları Şuşanın tarixi ilə bağlı zəngin informasiya mənbəyidir. Tədris prosesində öyrənmə mühitinin səmərəli təşkili, şagirdlərin tarixi mənbələr üzrə müstəqil

işə cəlb edilməsi Şuşanın keçmişini, bu gününü daha dərinədən öyrənməyə, bütövlükdə onların Vətən tarixi və mədəniyyətinə sevgi, maraq hissinin, milli ruhunun, şəxsiyyətinin formalaşması və inkişafına ciddi təsir göstərir.

Problemin aktuallığı. Şuşa şəhəri tarixən Azərbaycanın sosial-iqtisadi, elm, təhsil, mədəniyyət mərkəzi kimi şöhrət tapmışdır. Bu gün həmin ənənələr qorunur, inkişaf etdirilir. Bu şəhəri milli sərvət kimi qorumaq, onun tarixini öyrənmək milli tarixi yaddaşımızın möhkəmləndirilməsi, nəsillərimizin torpağa, yurda, vətənə, dövlətə bağlılığının daha da dərinləşdirilməsi üçün çox vacibdir və aktualdır.

Problemin elmi yeniliyi. Məqalədə Şuşa şəhərinin yaranması və inkişafı, Azərbaycanın mədəni həyatındakı rolu, XX yüzilliyin sonlarında erməni təcavüzünə məruz qalması və xalqın, dövlətin, ordunun gücü ilə işğaldan azad edilməsi məsələləri ardıcıl olaraq şərh edilir, təhlil və ümumiləşdirmələr aparılır. Burada Şuşa tarixinin şagirdlərə öyrədilməsi imkanları da diqqətə çatdırılır, onun vətənpərvərlik tərbiyəsinə təsir gücü əsaslandırılır.

Problemin praktik əhəmiyyəti. Məqalədə əksini tapmış ideyalar, əldə edilmiş nəticələr Şuşa şəhərinin və bütövlükdə Azərbaycan tarixinin dərinədən öyrənilməsi üçün əhəmiyyətlidir. Elmi nəticələrdən müvafiq problemlər üzrə tədqiqatlarda, dərsləklərdə və dərslər vasitələrinin hazırlanmasında, tədris prosesində, dərslərdə istifadə oluna bilər.

Ədəbiyyat:

1. Azərbaycan Respublikasında 2022-ci ilin “Şuşa İli” elan edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamı.
2. <https://president.az/az/articles/view/55197>
3. Azərbaycan Respublikasında Zəfər Gününün təsis edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamı
4. <https://president.az/az/articles/view/48455>
3. Əhmədov E. İ. Şuşa – Azərbaycanın tarixi və strateji əhəmiyyətli mədəniyyət paytaxtı. – Bakı: Zərda-bi Nəşr MMS, 2021.
4. Əliyev Z. B. Şuşa tarixi haqqında Şuşasız... Yazı. <http://karabakhinfo.com/12439>
5. Əliyev Z.B. Şuşa, Schuscha, Шыша, Shusha, Choucha”. – Bakı, 2017, – 94 s.
6. Əziz Şuşa, sən azadsan! Əziz Şuşa, biz qayıtmışıq, biz səni dirçəldəcəyik!
5. https://azertag.az/xeber/Aziz_Susa_sen_azadsan_Aziz_Susa_biz_qayitmisig_biz_seni_dircheldeceyik-1776407
6. Hüseynov Y.R. Şuşa salnaməsi. – Bakı: Şuşa, – 2015, – 152 s.
7. 8. İlham Əliyev: “Əziz Şuşa, biz qayıtmışıq!” – Bakı: 2021, Tərtibçi və elmi redaktor Fuad Babayev, İlham Əliyev Şuşa şəhərində Dünya Azərbaycanlılarının V Qurultayında çıxış edib. <https://president.az/az/articles/view/55859>
8. AVCIYA, SBS, – 226 s.
9. Qarayeva Z.R. Mədəniyyət incisi – Şuşa. 525. [az/news/160096-medeniyyet-incisi-Susa](https://www.aznews.az/news/160096-medeniyyet-incisi-Susa)
10. Quliyev V. X. 180 yaşlı Şuşa məktəbi. – Bakı: Şuşa, – 2010, – 200 s.
11. Mahmudov Y.M., Mustafayev C.M. Şuşa-Pənahabad. – Bakı: Təhsil, – 2012, – 152 s.
12. Məmmədov N.R. Azərbaycan Respublikasının Şuşa şəhərinin tarixi. – Bakı: Avropa, – 2016, – 960 s.

13. Şırlanlı (Əbdüləzimov) Ə. Şuşa Zaqafqaziyada müstəsna əhəmiyyət kəsb edən təhsil mərkəzi və ziyalılar şəhəridir. – Bakı, MBM, – 2010, – 72 s.
14. Şuşa Bəyannaməsi. – Bakı: Miniatur Kitab muzeyi, İndigo, – 2021, – 296 s.
15. Şuşa şəhərinin Azərbaycanın mədəniyyət paytaxtı elan edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamı
16. <https://president.az/az/articles/view/51394> .
17. Şuşa şəhəri “Türk dünyasının mədəniyyət paytaxtı” seçilib.
18. https://azertag.az/xeber/Susa_seheri_Turk_dunyasinin_medeniyyet_paytaxti_sechilib-2072408

E-mail: i.cebrayilov@arti.edu.az

Rəyçilər: *ped.ü.elm.dok., prof. F.A. Sadıqov,*
ped.ü.elm.dok., prof. H.H. Əhmədov

Redaksiyaya daxil olub: 11.05.2022.