

Заключение. Разработанный метод классификации многозональных изображений, основанный на бинарных векторах признаков, представляет собой эффективный инструмент для распознавания объектов, особенно при высокоразмерных признаковых пространствах. Ключевыми особенностями метода являются квантование признаков по сегментам, что позволяет учитывать особенности локальной структуры изображения, улучшая точность классификации на

уровне малых участков. Представление объектов в виде бинарных векторов упрощает вычисления и позволяет эффективно работать с большими объемами данных, при этом не теряя важной информации о структуре объектов. Применение показателя значимости признаков для их отбора и взвешивания при принятии решений позволяет повысить точность модели, исключая менее информативные признаки и фокусируясь на наиболее значимых для конкретной задачи.

Литература

1. Лопатин Е.В. Методы дистанционного зондирования для оценки растительности. -Москва: «Наука», 2019.
2. Usmanov R.N., Seitnazarov K.K. The problem of information model development for the relationship between hydrogeological object and its fuzzy-deterministic model. //The Advanced Science Journal. USA. 2014. Т. 7. – С. 67-73.
3. Усманов Р. Н., Сеитназаров К. К. Об организации параллельных вычислений в процессе решения геофиль-трационных задач. //Вестник ТУИТ. 2014. Т. 1. -С. 101-106.
4. Сеитназаров К.К. и др. Обзор методов получения космических изображений с высоким разрешением. // «Наука и общество». – С. 28.
5. Тюменцев А.И. и др. Выявление геоморфологических особенностей рельефа по данным дзз как поискового признака месторождений.//Известия Тульского государственного университета. Науки о земле. 2024. №.3. -С. 96-103.
6. Сеитназаров К.К., Турдышов Д.Х., Туремуратова Б.К. Обзор методов получения космических изображений с высоким разрешением. // «Наука и общество»
7. Kuenzer C., Dech S. "Remote Sensing Time Series – Revealing Land Surface Dynamics". Springer, 2016.
8. Seitnazarov K. et al. Hydrogeological-Mathematical Model of Formation and Management of Resources and Quality of Fresh Underground Water of the Karakalpak Artesian Basin //2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT). IEEE, 2021. -P. 01-05.
9. Ткаченко В.Н. Основы дистанционного зондирования Земли. -Санкт-Петербург: Политехника, 2020.
10. Seitnazarov K.K., Aytanov A.K., Dosymbetov A.M. Strategy for Organization of Computational Experiments of the Functioning of Underground Water Inlets Using a Fuzzy Multiple Approach //2020 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT). IEEE, 2020. -P. 1-6.

РЕЗЮМЕ. Мақолада вейвлет-белангилар ва уларни квантлашдан фойдаланган ҳолда классификация алгоритмларига асосланган кўп зонали тасвирларни интерпретация қилиш усули таклиф этилади. Белгилар қиймат оралиғини сегментларга ажратиш орқали иккилик векторларга айлантирилади, сўнгра синфга тегишлилик баҳоларини ҳисоблаш усули орқали қарор қабул қилинади. Ушбу ёндашувнинг ўзига хос жиҳати - белги аҳамия-тини ифодаловчи кўрсаткични қиритишдан иборат бўлиб, у белгиларнинг ажратувчанлик қобилиятини ҳисобга олади ва уларни танлаш мезони, шунингдек оғирлик коэффициенти сифатида ишлатилади.

РЕЗЮМЕ. В статье предложен метод интерпретации многозональных изображений, основанный на алгоритмах классификации с использованием вейвлет-признаков и их квантования. Признаки преобразуются в бинарные векторы с помощью сегментирования диапазонов значений, после чего принимается решение по методу вычисления оценок принадлежности к классам. Особенностью подхода является введение показателя значимости признаков, который учитывает разделяющую способность характеристик и используется как критерий их отбора, а также в качестве весового коэффициента.

SUMMARY. This article proposes a method for interpreting multispectral images based on classification algorithms using wavelet features and their quantization. The features are transformed into binary vectors through value range segmentation, followed by decision-making using class membership estimation. A distinctive aspect of the approach is the introduction of a feature significance indicator that considers the discriminative power of the characteristics and is used both as a selection criterion and as a weighting factor.

PARAMETRGE BAYLANISLI ŪSHINSHI DÁREJELI TEŇLEMELERDI SHESHIWDE GEOMETRIYALÍQ USÍL

K.X.Seydullaev – *úlken oqıtıwshı*

Berdaq atındaǵı Qaraqalpaq mámleketlik universiteti

A.K.Seidullaev – *fızika-matematika ilimleri boyınsha filosofiya doktori, docent*

Ózbekistan Respublikası Ilimler akademiyası V.I.Romanovskiy atındaǵı Matematika instituti

J.T.Amangeldieva – *student*

A.O.Jumamuratova – *student*

Berdaq atındaǵı Qaraqalpaq mámleketlik universiteti

Tayanch so‘zlar: Kardano formulasi, uchinchi darajali ko‘phad, ekstremum nuqtalari, funksiya grafiklari.

Ключевые слова: формула Кардано, многочлен третьей степени, точки экстремума, графики функций.

Key words: Cardano's formula, third-degree polynomial, extremum points, function graphs.

Kirisiw. Jámiyet rawajlanıwı menen ilim hám texnikanıń túrlı tarawlarında matematikalıq modellestiriw hám máselelerdi sheshiw zárúrlıǵı artıp barmaqta. Bul processte polinomlar hám olarǵa baylanıslı teńlemelerdi sheshiw áhmiyetli orın iyeleydi. Mektep matematika

kursınan belgili bolǵanıday, ekinshi dárejeli kópáǵ-zalılarǵa sáykes keletuǵın kvadrat teńlemelerdi sheshiwdiń anıq hám isenimli usılları bar [1, 4]. Bul usıllar kóp-aǵzalınıń korenlerin (sheshimlerin) tabıwǵa imkaniyat beredi.

Biraq, kópáǵzalınıń dárejesi artqan sayın, onıń korenlerin tabıw máselesi quramalasıp baradı. Ásirese, úshinshi dárejeli teńlemelerdi sheshiw tariyxıy jaqtan da úlken qızıǵıwshılıq tuwdırǵan hám bul tarawda Djerolamo Kardano sıyaqlı matematiklerdiń miynetleri ayrıqsha orn tutadı [2]. Kardano formulaları úshinshi dárejeli teńlemelerdiń analitikalıq sheshimlerin bergeni menen, olardıń ámeliyatta qollanıwı geyde qolaysızlıqlar tuwdırıwı múmkin, ásirese teńleme koefficientleri parametrlerge baylanıslı bolǵan jaǵdaylarda.

Bul maqalanıń tiykarǵı maqseti – koefficientleri haqıyqıy sanlardan ibarat bolǵan hám parametrgе baylanıslı úshinshi dárejeli teńlemelerdi sheshiwdiń geometriyalıq usılın úyreniw hám kórsetip beriw bolıp tabıladı. Parametrdiń kirgiziliwı mäseleniń tábiyatın ózǵertedi, sebebi teńlemenin sheshimleri (koreńleri) usı parametrdiń mánislerine qarap ózgerip turadı. Bul jaǵdayda sheshimlerin sanın hám olardıń jaylasıwın analizlew ayrıqsha áhmiyetke iye boladı [5].

Geometriyalıq usıl teńlemenin funkciyaların grafikleri arqalı analizlewge tiykarlanadı [3]. Bul usıl teńlemenin sheshimlerin funkciyaların kesilisiw noqatları sıpatında qarawǵa, funkciyanıń ekstremum noqatları hám monotonlıq aralıqları sıyaqlı qásiyetlerinen paydalanıp, parametrdiń hár túrli mánislerinde sheshimler sanın hám tábiyatın anıqlawǵa múmkinshilik beredi [6]. Bunday kózqaras mäseleniń vizual túsiniwiniń anısatlastıradı hám geypara jaǵdaylarda analitikalıq sheshimlerge qaraǵanda nátiyjeli bolıwı múmkin. Bul izertlewde usınday geometriyalıq jantasıwdıń qollanıwı hám onıń abzalılıqları talqılanadı.

Tiykarǵı bólim. Ekinshi dárejeli kópáǵzalılar korenin tabıw máselesi, mektep matematika kursınan belgili kvadrat teńlemelerdi sheshiw arqalı isenimli iske asıra alamız.

Biraq ta, úshinshi dárejeli kópáǵzalılar korenin tabıwda, bunday anıq hám tiykarlangan bir usıldı kórsetiw qıyın. Eger de kópáǵzalı tómendegishe berilgeninde,

$$ax^3 + bx^2 + cx + d = 0 \quad (1)$$

bul teńlemenin bir sheshimin boljaw arqalı tawıp, qalǵanların (1) – teńlemenin shep tárepin kóbeytiwshilerge jiklew arqalı tabamız. Eger de bir sheshimin boljay almasaq, bul teńlemenin sheshiw quramalı máseleler qatarına kirip ketedi. Algebrada belgili Kardano formulasınan paydalanıp, (1) – teńlemenin haqıyqıy sheshimlerin tabıw, kópáǵzalı koefficientleriniń beriliwine baylanıslı. Hátte, sheshimleri anıq hám isenimli kórinip turǵan jaǵdayda da, bul sheshimler bir birine teń ekenligin anılap alıw júdá qıyın. Mısalı, tómende berilgen teńlemenin shep tárepini kóbeytiwshilerge anısat jikleniwini kóremiz, hám sheshimlerin tabamız:

$$x^3 - 6x^2 - 25x + 150 = 0 \Rightarrow (x - 6)(x^2 - 25) = 0 \Rightarrow x_1 = 6, x_{2,3} = \pm 5.$$

Solay bolsa da, berilgen teńleme ushın Kardano formulasına qatań ámel qılǵan jaǵdayda sheshsek:

$$x^3 - 6x^2 - 25x + 150 = 0 \Rightarrow x = y + 2 \Rightarrow$$

$$(y + 2)^3 - 6(y + 2)^2 - 25(y + 2) + 150 = 0 \Rightarrow$$

$$y^3 - 37y + 84 = 0 \Rightarrow \text{Kardan formulasınan paydalansaq}$$

$$y^3 + py + q = 0 \Rightarrow p = -37, q = 84 \Rightarrow$$

$$y = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}} + \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}} \Rightarrow$$

$$y = \sqrt[3]{-42 + \frac{55\sqrt{3}}{27}i} + \sqrt[3]{-42 - \frac{55\sqrt{3}}{27}i} \Rightarrow$$

$$x = 2 + \sqrt[3]{-42 + \frac{55\sqrt{3}}{27}i} + \sqrt[3]{-42 - \frac{55\sqrt{3}}{27}i}.$$

Aqırǵı anılatpa joqarıdaǵı sheshimlerge teń ekenligin dálillew biraz quramalı.

Úshinshi dárejeli teńlemenin haqıyqıy, bazı jaǵdaylarda pütün sheshimlerin tabıw máselesi, matematikanı tereńlestirip oqılatuǵın oqıw orınlarında, bazı joqarı oqıw ornına kiriw imtixanlarında tez-tezden ushırasıp turadı.

Eger másele shártinde úshinshi dárejeli kópáǵzalı korener sanın tabıw soralgan bolsa, bul másele grafikalıq usıl menen tez sheshiwge boladı. Berilgen úshinshi dárejeli (1) - teńlemenin

$$ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$$

eki teńlemeden ibarat tómendegi sistema túrinde jazıp alamız:

$$\begin{cases} y = ax^3 + bx^2 + cx, \\ y = -d. \end{cases}$$

Endi $y = ax^3 + bx^2 + cx$ funkciyasınıń grafigin sızıp, ol $y = d$ tuwrısı grafigin neshe jerde kesiwin anıqlaw kerek. Bul júdá quramalı másele emes, birinshi funkciyanıń tuwındısı kvadrat úsh aǵzalı boladı, ekstremum noqatları anısat tabıladı.

Mısál-1: $f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x + 3$ kópáǵzalı neshe korenge iye.

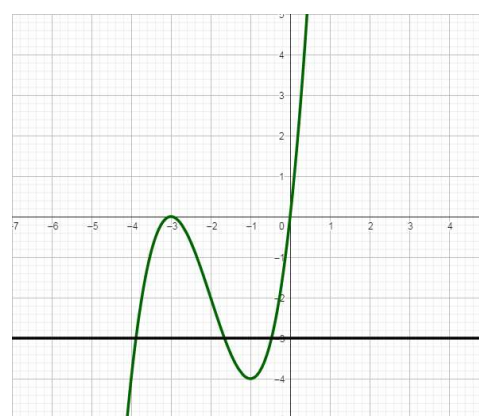
Sheshimi: Másele shárti, $x^3 + 6x^2 + 9x + 3 = 0$ teńlemesi neshe sheshimge iye degen menen teń kúshli.

Teńlemeler sistemasın jazamız:

$$\begin{cases} y = x^3 + 6x^2 + 9x, \\ y = -3. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = x^3 + 6x^2 + 9x, \\ 3x^2 + 12x + 9 = 0. \end{cases} \Rightarrow 3(x+1)(x+3) = 0, \Rightarrow$$

$$x_{\max} = -3, x_{\min} = -1 \Rightarrow y_{\max} = 0, y_{\min} = -4.$$

Demek, sistemadaǵı funkciyalar grafiklerin sızıp kórsetsek, tómendegishe boladı. Kórip turǵanıımızday bul funkciyalar grafikleri úsh noqatta kesilisedi, onda berilgen kópáǵzalı úsh korenge iye (1-súwret).



1-súwret

Bul usıl menen parametrgе baylanıslı máselelerdi sheshiwdi kórip shıǵayıq.

Mısál-2: $y = x^2 - 6x + 9$ hám $y = \frac{k}{x}$ funkciyaların

grafikleri eki ulıwma noqatqa iye bolatuǵın, k parametriniń eń úlken mánisin tabıń.

Sheshimi: Máseleniń beriliwi $x^2 - 6x + 9 = \frac{k}{x}$ teńlemesi

sheshimler sanın tabıwǵa berilgen másele menen bir, yaǵnıy $x^3 - 6x^2 + 9x = k$ úshinshi dárejeli teńlemenin nolge teń emes sheshimler sanın anıqlaw kerek. Eki funkciyadan ibarat sistemanı jazıp alamız:

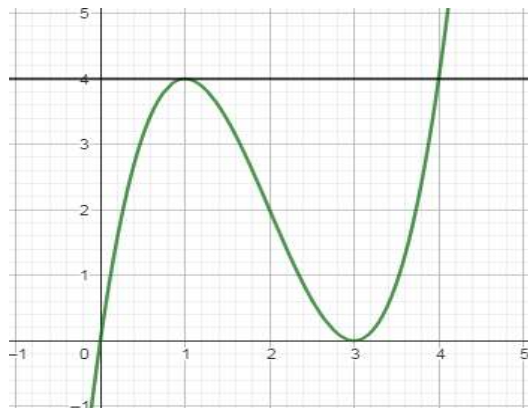
$$\begin{cases} y = x^3 - 6x^2 + 9x, \\ y = k. \end{cases}$$

Grafiklerin jasaymız, bunıń ushın ekstremum noqatların anıqlaymız:

$$\begin{cases} y = x^3 - 6x^2 + 9x, \\ y = k. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y' = 3x^2 - 12x + 9, \\ 3x^2 - 12x + 9 = 0 \end{cases} \Rightarrow 3(x-1)(x-3) = 0 \Rightarrow$$

$$x_1 = 1, x_2 = 3 \Rightarrow (-\infty; 1), y' > 0; (1; 3), y' < 0; (3; +\infty), y' > 0 \Rightarrow$$

$$x_{\max} = 1, x_{\min} = 3 \Rightarrow y_{\max} = 4, y_{\min} = 0.$$



2-súwret

Horizantal tuwrı menen eki jerde kesilisiwi ushın $k=4$

hám $k=0$ bolıwı kerek (2-súwret). Biz olardan úlkenin tańlaymız, demek $k=4$.

Mısal-3: k – parametrimin qanday eń kishi pútın mánisinde

$$y = \frac{x^3 + 7x^2 + 19x + k}{x}$$

funkciyası tek bir ekstremumǵa iye.

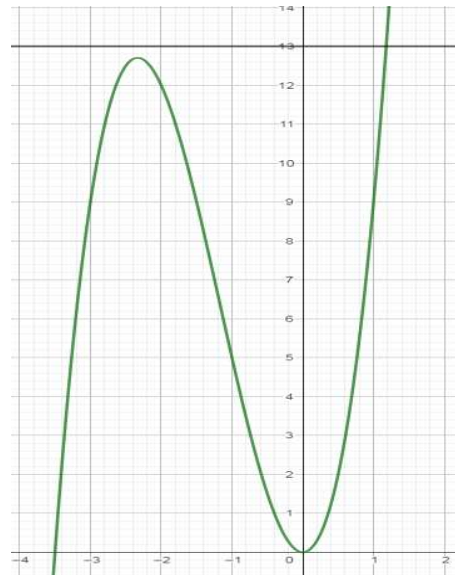
Sheshimi: Máseleniń beriliwi berilgen funkciya tuwındısınan ibarat kópaǵzalǵı jalǵız korengge iye bolǵan jaǵdayndaǵı k – parametrimin eń kishi pútın mánisin anıqlaw menen teń kúshli. Berilgen funkciyanı tómendegishe jazıp alamız:

$$y = \frac{x^3 + 7x^2 + 19x + k}{x} = x^2 + 7x + 19 + \frac{k}{x}$$

Tuwındısın tawıp, korenlerin anıqlawdı baslaymız:

$$\begin{aligned} y &= x^2 + 7x + 19 + \frac{k}{x} \Rightarrow y' = \\ &= 2x + 7 - \frac{k}{x^2} \Rightarrow 2x + 7 = \frac{k}{x^2} \Rightarrow 2x^3 + 7x^2 = k \Rightarrow \\ &\begin{cases} y = 2x^3 + 7x^2, \\ y = k. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y' = 6x^2 + 14x, \\ 2x(3x + 7) = 0 \end{cases} \Rightarrow \\ x_{\min} &= 0, x_{\max} = -\frac{7}{3} \Rightarrow y_{\min} = 0, y_{\max} = 12\frac{19}{27}. \end{aligned}$$

Onda bul funksiyalar grafiklerin bir koordinatalıq sistemada sızaq, tómendegishe boladı, hám grafikleri bir noqatta kesilisetuǵın k – nıń eń kishi pútın mánisi $k=13$. Demek juwap $k=13$ (3-súwret).



3-súwret

Mısal-4: k – parametrimin qanday eń úlken teris pútın mánisinde, koordinata basınan

$$y = x^3 - 12.3x^2 + 51x + k$$

funkciya grafigine tek bir urınba júrgiziwge boladı.

Sheshimi: Berilgen funkciya grafigine $M_0(x_0; y_0)$

noqatında júrgizilgen urınba teńlemesin jazamız:

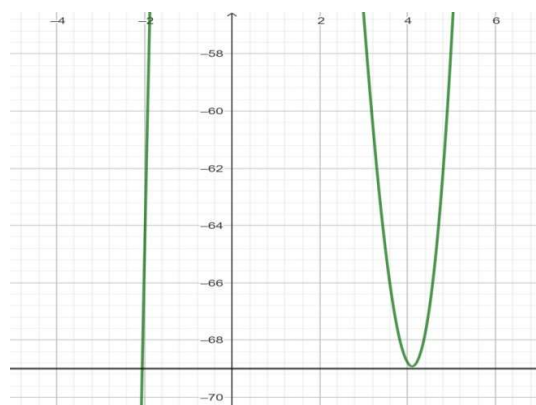
$$y = x_0^3 - 12.3x_0^2 + 51x_0 + k + (3x_0^2 - 24.6x_0 + 51)(x - x_0)$$

Bul urınba koordinata basınan ótiwi, hám ol tek jalǵız bolıwı kerek, yaǵnıy tómendegi kópaǵzalǵı bir korengge iye bolıwı shárt:

$$\begin{aligned} x_0^3 - 12.3x_0^2 + 51x_0 + k + (3x_0^2 - 24.6x_0 + 51)(0 - x_0) &= 0, \\ y &= 2x_0^3 - 12.3x_0^2, \quad y' = 6x_0^2 - 24.6x_0, \\ 2x_0^3 - 12.3x_0^2 - k &= 0 \Rightarrow \begin{cases} y = k, \\ 6x_0(x_0 - 4.1) = 0 \end{cases} \Rightarrow \\ x_{0_1} &= 0, x_{0_2} = 4.1 \Rightarrow y_{0_1} = 0, y_{0_2} = -68.921 \end{aligned}$$

Sistemadaǵı birinshi funkciyanıń grafigin sıza alamız.

$x_{\max} = 0, x_{\min} = 4.1 \Rightarrow y_{\max} = 0, y_{\min} = -68.921$ bul grafik (4-súwret), $y = k$ tuwrı menen bir noqatta, eń úlken teris pútın san $k = -69$ da kesilisedi (4-súwret). Demek juwap $k = -69$.



4-súwret

Juwmaq. Juwmaqlap aytqanda, usı jumısta haqıyqıy koefficientli hám parametrgge baylanıslı úshinshi dárejeli teńlemelerdi sheshiwdiń geometriyalıq usılı qarap shıǵıldı hám izertlendi. Bul usıl teńlemenı funkciyalardıń grafiklerin sızıw hám olardıń óz ara jaylasıwın, kesilisiw noqatların analizlewge tiykarlanadı.

Geometriyalıq jantasıw parametrdıń mánislerine baylanıslı teńleme sheshimleriniń sanın hám tábiyatın anıqlawǵa imkaniyat beredi. Funkciyalardıń ekstremumlardı hám monotonlıq aralıqları sıyaqlı qásiyetlerinen paydalanıw bul analizdiń tiykarǵı elementleri bolıp tabıladı. Keltirilgen misalda kórsetilgenindey, bul usıl parametrdıń qanday mánislerinde teńlemenıń qansha sheshimge iye bolatuǵının vizual túrde anıqlawǵa járdem beredi.

Analitikalıq usıllar (mısalı, Kardano formulaları) menen salıstırǵanda, geometriyalıq usıl geypara jaǵdaylarda, ásirese sheshimlerdiń sanın izertlew talap etilgende, intuitiv túsiniكلي hám qolaylı bolıwı múmkin. Solay etip, bul maqala úshinshi dárejeli parametrlı teńlemelerdi sheshiwdiń alternativ hám vizual jantasıwı usınılǵan hám onıń qollanıwı múmkinshilikleri kórsetip berilgen.

Ádebiyatlar

1. Сканами М.И. и др. Сборник задач для поступающих в ВУЗы. – Москва: «Высшая школа». 2016.
2. Максимова О.Д. История математики: учебное пособие для вузов. – Москва: «Юрайт», 2018. – С. 319.
3. Пискунов Н.С. Дифференциал ва интеграл ҳисоб. Дарслик. Ўзбекча таржима. нашриёти. – Тошкент: «Ўқитувчи», 1974. 616-б.
4. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – Санкт-Петербург: «Лань», 2013. – С. 432.
5. Барсуқ А., Палади Ф. Параметрическое представление, бифуркационный и асимптотический анализ решений кубического уравнения с вещественными коэффициентами. // Integrare prin cercetare și inovare. 2023. – С. 758-766.

REZYUME. Ushbu maqolada koeffitsientlari haqiqiy sonlardan iborat bo'lgan uchinchi darajali ko'phadning parametrga bog'liq tenglamalarini yechishning geometrik usuli tadqiq etilgan.

РЕЗЮМЕ. В данной статье исследуется геометрический метод решения параметрических уравнений многочлена третьей степени с действительными коэффициентами.

SUMMARY. In this article, we investigate a geometric method for solving the parameter-dependent equations of a third-degree polynomial with real coefficients.

Biologiya. Zoologiya. Ximiya. Ekologiya

CATALPA L. TURKUMI TURLARINI INTRODUKSION BAHOLASH NATIJALARI

G.D.Dosjanova – *assistent o'qituvchi*

H.E.Tursunboev – *biologiya fanlari nomzodi, dotsent*

A.A.Urgenichbayev – *magistr*

R.K.Jumagalieva – *mustaqil tadqiqotchi*

Berdaq nomidagi Qoraqalpog' davlat universiteti

U.A.Ochilov – *biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori*

Sh.Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti

Tayanch so'zlar: Catalpa, introduksiya, istiqbollik darajasi, novdalansh, vegetativ, generative, novda.

Ключевые слова: Катальпа, интродукция, степень перспективности, ветвящаяся, вегетативная, генеративная, ветвящаяся.

Key words: Catalpa, introduction, level of foresight, branching, vegetative, generative, stem.

Kirish. Qoraqalpog'iston Respublikasi iqlimi keskin kontinentalligi va tuprog'ining sho'rlanish darajasi bo'yicha boshqa mintaqalardan ajralib turadi. Sho'rlanish o'simliklar rivojlanishiga har xil ta'sir qiladi.

Sho'rlangan sharoitda o'simliklar o'sish rivojlanishida fiziologik o'zgarishlar bilan bir qatorda morfologik belgilarning ham o'zgarishini kuzatishimiz mumkin.

Orol dengizining qurib ketishi natijasida atmosferaga har yili millionlab tonna turli chang to'zonlar ko'tarilmoqda. Bunday holatning kelib chiqishi Orolbo'yi hududida tabiiy muhitning buzilishi, ekologik to'ntarish sifatida baholanmoqda.

Muhitning bunday ekologik holatini yaxshilashimiz uchun aholi yashaydigan punktlarda sho'rlanishga, qurg'oqchilikka chidamli daraxt o'simliklarni ko'paytirishimizga to'g'ri kelmoqda.

Mavzuning dolzarbligi. Ko'kalamzorlashtirishda qo'llaniladigan manzarali daraxt va buta turlarini kengaytirish, o'lkamiz sharoitlariga moslasha oladigan nav va shakllarini izlab topish, ilmiy darajada asoslangan texnologiya bo'yicha parvarishlashni tatbiq etish - bugungi kunning dolzarb masalalaridan sanaladi. Hozirgi vaqtda ko'kalamzorlashtirishda yangi daraxt va buta turlarini, introduksiya qilish hisobiga o'simlik turlarini doimiy

ravishda boyitib borish zarurati mavjud. Shu bilan birga, yangi sharoitlarda tez moslashish xususiyatlari hisobga olinadi va shuning uchun iqlim sharoiti o'xshash mintaqalardan manzarali o'simlik turlarini introduksiya qilishga alohida e'tibor qilinadi. Katalpa turkumining turlari eng manzarali o'simliklardan hisoblanadi [2, 3].

Katalpa manzarali o'simlik sifatida shaharlar, aholi yashash maskanlari, sanoat ob'ektlari, sanatoriylar, dam olish uylari va o'quv yurtlarini ko'kalamzorlashtirishda keng qo'llaniladi. Farg'ona, Samarqand, Toshkent va O'zbekistonning boshqa shaharlaridagi ko'plab ko'cha va park maydonchalarida u boshqa turkum vakillari bilan birgalikda qo'llaniladi. issiqlikka va changga eng chidamli o'simlik sifatida ishlatiladi. Katalpa bog'lar va o'rmonzorlarni barpo qilishda ishlatiladi. Katalpa yog'ochlari yengil, yumshoq, ustunlar va suv osti inshootlari uchun material sifatida yuqori baholanadi. Shunday qilib, katalpa nafaqat o'rmon va manzarali o'simlik, balki bo'yoq va lak sanoati uchun yuqori sifatli moy beradigan qimmatbaho texnik xomashyo hisoblanadi [1,4]. Introduksiyaning muvaffaqiyati undagi belgilar yig'indisi bilan baholanib, ulardan eng muhimi daraxtlarning ontogenetik va mavsumiy hayot sikllari