

ISSN 2010-720X

ILIM HÁM JÁMIYET



FAN VA JAMIYAT

2023 (№4)

ISSN 2010-720X

2004-jildni mart ayidan boshlab shiga basladi

**ÓZBEKSTAN RESPUBLIKASI JOQARI
BILIMLENDIRIW, ILIM HÁM INNOVACIYALAR
MINISTRILIGI**



**ÁJINIYAZ ATINDAGI NOKIS MAMLEKETLIK
PEDAGOGIKALIQ INSTITUTI**



ILIM hám JAMIYET

Ilmiy-metodikaliq jurnal

**Seriya: Tábiyiy hám texnikaliq ilimler. Jámiyetlik hám ekonomikalıq ilimler
Filologiya ilimleri**

**Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat
pedagogika instituti**

FAN va JAMIYAT

Ilmiy-uslubiy jurnal

Seriya: Tabiiy va texnika fanlari. Ijtimoiy va iqtisodiy fanlar. Filologiya fanlari

**Нукусский государственный педагогический
институт имени Ажинияза**

НАУКА и ОБЩЕСТВО

Научно-методический журнал

**Серия: Естественно-технические науки. Социальные и экономические
науки. Филологические науки**

**Nukus State Pedagogical Institute
named after Ajiniyaz**

SCIENCE and SOCIETY

Scientific-methodical journal

**Series: Natural-technical sciences. Social and economic sciences.
Philological sciences**

№4

НОРАВШАН ТЕНГЛАМАЛАР ТИЗИМИНИНГ КОМПАКТ ЕЧИМИНИ ТОПИШ

Д.Т.Мухамедиева – техника фанлари доктори, профессор

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

Миллий тадқиқот университети

Таянч сўзлар: бирламчи ахборот, компакт, норавшан тўплам, тегишлилик функцияси, фазо.

Ключевые слова: первичная информация, компактность, нечёткое множество, функция релевантности, пространство.

Key words: primary information, compactness, fuzzy set, relevance function, space.

Чизикли тенгламалар тизими матрица кўринишда берилган бўлсин. $Az = u$ (1)

Ечимни топишда куйидагиларни фараз қилиш мумкин: A матрица ва u векторнинг қийматлари норавшан (хатолик билан) ўлчанади, ҳисоблашларда ҳам норавшанликка йўл қўйилиши мумкин [1].

$Az = u$ тенгламанинг норавшан ечими деб $\bigcup_{\alpha} A_{\alpha}$ норавшан тўплам билан ифодаланган, куйидаги хоссаларга эга бўлган бирламчи ахборотга айтилади:

* A оператор ва z бошланғич маълумотлар берилган;

* $\forall \alpha \in (0,1], A_{\alpha} = \{z : \mu_A(z) \geq \alpha\}$

$$\exists \varepsilon(\alpha) > 0, \sup_{z \in A_{\alpha}} \rho_z(A(z), A_{\alpha}) < \varepsilon(\alpha) < \infty.$$

Бу ерда $\rho_z - A(z)$ ва A_{α} тўпламлар орасидаги масофа. Тенгламанинг ечимини қидириш $Az = u$ тенгламанинг мумкин бўлган норавшан ечимини қидириш масаласига келтирилади [3].

Тегишлилик функцияси 1-жадвал кўринишда бўлган "тенгламани ечиш" тушунчасига мос норавшан тўпламлардан бирини қидириш мумкин.

Бу ерда: $\|Az - u\| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (a_{ij}z_j - u_i)^2}$.

Бу ва бошқа масалаларнинг Z ечимлар тўпламини асосий тўплам (фазо) деб атаёмиз.

1-жадвал

№	Тегишлилик функцияси	Бирламчи ахборот норавшан ечим эканлиги исботи
1.	$\mu(z) = e^{-k\ Az-u\ }$	$\forall \alpha \in (0,1], k > 1, 0 \leq (Az - u) < \infty, A_{\alpha}(z) = \{z : \mu_A(z) \geq \alpha\} = \{z : \exp(-k(Az - u)) \geq \alpha\} = \left\{z : \ Az - u\ \leq -\frac{\ln \alpha}{k} = \varepsilon(\alpha) < \infty\right\}.$
2.	$\mu(z) = e^{-k\ Az-u\ ^2}$	$\forall \alpha \in (0,1], k > 0, A_{\alpha}(z) = \{z : \mu_A(z) \geq \alpha\} = \{z : \exp(-k(Az - u)^2) \geq \alpha\} = \left\{z : \ Az - u\ \leq \sqrt{-\frac{\ln \alpha}{k}} = \varepsilon(\alpha) < \infty\right\}.$
3.	$\mu(z) = \frac{1}{1+k\ Az-u\ ^2}$	$\forall \alpha \in (0,1], k > 1, A_{\alpha}(z) = \{z : \mu_A(z) \geq \alpha\} = \left\{z : \frac{1}{1+k\ Az-u\ ^2} \geq \alpha\right\} = \left\{z : \ Az - u\ \leq \sqrt{\frac{1-\alpha}{k\alpha}} = \varepsilon(\alpha) < \infty\right\}.$
4.	$\mu(z) = \begin{cases} 0, & -\infty < (Az - u) \leq -\frac{1}{\sqrt[k]{a}}, \\ 1 - a(-(Az - u)^k), & -\frac{1}{\sqrt[k]{a}} \leq (Az - u) \leq 0, \\ 1 - a(Az - u)^k, & 0 \leq (Az - u) \leq \frac{1}{\sqrt[k]{a}}, \\ 0, & \frac{1}{\sqrt[k]{a}} \leq (Az - u) < \infty \end{cases}$	1) $\forall \alpha \in (0,1], -\frac{1}{\sqrt[k]{a}} \leq (Az - u) \leq 0, A_{\alpha}(z) = \{z : \mu_A(z) \geq \alpha\} = \{z : 1 - a(-(Az - u)^k) \geq \alpha\} = \left\{z : -(Az - u) \leq \sqrt[k]{\frac{1-\alpha}{a}} = \varepsilon(\alpha) < \infty\right\}.$
		2) $\forall \alpha \in (0,1], 0 \leq (Az - u) \leq \frac{1}{\sqrt[k]{a}}, A_{\alpha}(z) = \{z : \mu_A(z) \geq \alpha\} = \{z : 1 - a(Az - u)^k \geq \alpha\} = \left\{z : (Az - u) \leq \sqrt[k]{\frac{1-\alpha}{a}} = \varepsilon(\alpha) < \infty\right\}.$
5.	$\mu(z) = \begin{cases} 0, & -\infty < (Az - u) \leq -a_2, \\ \frac{a_2 + (Az - u)}{a_2 - a_1}, & -a_2 \leq (Az - u) \leq -a_1, \\ 1, & -a_1 \leq (Az - u) \leq a_1, \\ \frac{a_2 - (Az - u)}{a_2 - a_1}, & a_1 \leq (Az - u) \leq a_2, \\ 0, & a_2 \leq (Az - u) < \infty \end{cases}$	1) $\forall \alpha \in (0,1], -a_2 \leq (Az - u) \leq -a_1, A_{\alpha}(z) = \{z : \mu_A(z) > \alpha\} = \left\{z : \frac{a_2 + (Az - u)}{a_2 - a_1} \geq \alpha\right\} = \left\{z : -(Az - u) < a_2 - (a_2 - a_1)\alpha = \varepsilon(\alpha) < \infty\right\}.$
		2) $\forall \alpha \in (0,1], a_1 \leq (Az - u) < a_2, A_{\alpha}(z) = \{z : \mu_A(z) \geq \alpha\} = \left\{z : \frac{a_2 - (Az - u)}{a_2 - a_1} \geq \alpha\right\} = \left\{z : (Az - u) \leq a_2 - (a_2 - a_1)\alpha = \varepsilon(\alpha) < \infty\right\}.$

Ўрганилаётган объект тўғрисидаги бирламчи ахборот тегишлилик функцияси $\mu(z)$ бўлган норавшан тўпладир, бу ерда $z \in Z$.

Шуни таъкидлаб ўтамизки, асосий фазо Z (объект характеристикалари фазоси) икки қисмдан ташкил топиши мумкин, бунда $Z = X \oplus P$, бу ерда P – ўрганилаётган объектнинг сифат (ахборот) характеристикаларини беради, улар кўпинча математик моделларни қуришда вужудга келади, Z фазо эса ўрганилаётган объектнинг миқдорий характеристикаларини беради.

Агар бирламчи ахборот $\mu(z) \equiv 0$ тегишлилик функциясига эга бўлса, у ҳолда бундай бирламчи ахборот тривиал деб аталади.

Барча бирламчи ахборотлар тўплами устидан норавшан тўпلامي ахборот тўплами (фазоси) деб атаймиз, бу ерда берилган норавшан тўпلاميнинг тегишлилик функцияси $\mu_p(B)$, бу ерда $B \in M$ – барча бирламчи ахборотлар тўплами ҳар бир бирламчи ахборотнинг ишончлилик даражасини характерлайди.

Бирламчи ахборотнинг ифодаловчиси деб қуйидаги кўринишда оддий тўплагга айтилади [1,2]:

$$\text{supp}A = \{x : \mu(x) > 0\}.$$

Агар бирламчи ахборотнинг ифодаловчиси X асосий фазода компакт бўлса (яъни, ҳар қандай кетма–кетликдан яқинлашувчи қисм кетма–кетликни ажратиш кўрсатиш мумкин бўлса), бирламчи ахборот компакт деб аталади.

Бирламчи ахборот ўрганилаётган объектнинг характеристикалари соҳасига чеклов кўринишида бўлсин. Тушунчага мос тегишлилик функцияси

$$\mu(x) = \begin{cases} 1, & x \in K, \\ 0, & x \notin K \end{cases}$$

кўринишда бўлади, бу ерда K – X фазодаги компакт соҳа.

Агар нолинчи даражадаги тўпладан бошқа ҳар қандай даражадаги тўплаг X фазода компакт бўлса, бирламчи ахборот норавшан компакт деб аталади, яъни $\forall \alpha \in (0,1], A_\alpha = \{x : \mu(x) \geq \alpha\}$ – фазодаги компакт соҳа.

1-ғасдик. n ўлчамли $X=R^n$ фазода берилган тегишлилик функцияси 2-жадвалда ифодаланган бирламчи ахборот норавшан компакт бирламчи ахборотдир.

2-жадвал

№	Тегшлилик функцияси	Норавшан компакт бирламчи ахборот эканлиги исботи
1.	$\mu(x) = e^{-k\ x\ }$	$\forall \alpha \in (0,1], k > 1, 0 \leq x < \infty \quad A_\alpha(x) = \{x : \mu(x) \geq \alpha\} \Rightarrow$ $A_\alpha(x) = \{x : e^{-k\ x\ } \geq \alpha\} = \{x : -k\ x\ \geq \ln \alpha\} =$ $\left\{x : \ x\ \leq -\frac{\ln \alpha}{k}\right\} = \{x : \ x\ < \varepsilon(\alpha)\},$ $\varepsilon(\alpha) = -\frac{\ln \alpha}{k}.$
2.	$\mu(x) = e^{-k\ x\ ^2}$	$\forall \alpha \in (0,1], k > 0, \quad A_\alpha(x) = \{x : \mu(x) \geq \alpha\} \Rightarrow$ $A_\alpha(x) = \{x : e^{-k\ x\ ^2} \geq \alpha\} = \{x : -k\ x\ ^2 \geq \ln \alpha\} =$ $\left\{x : \ x\ ^2 \leq -\frac{\ln \alpha}{k}\right\} = \left\{x : \ x\ \leq \sqrt{-\frac{\ln \alpha}{k}}\right\} =$ $\{x : \ x\ < \varepsilon(\alpha)\}, \quad \varepsilon(\alpha) = \sqrt{-\frac{\ln \alpha}{k}}.$
3.	$\mu(x) = \frac{1}{1+k\ x\ ^2}$	$\forall \alpha \in (0,1], k > 1, \quad A_\alpha(x) = \{x : \mu(x) \geq \alpha\} \Rightarrow$ $A_\alpha(x) = \left\{x : \frac{1}{1+k\ x\ ^2} \geq \alpha\right\} = \left\{x : 1+k\ x\ ^2 \leq \frac{1}{\alpha}\right\} =$ $\left\{x : \ x\ ^2 \leq \frac{1-\alpha}{k\alpha}\right\} = \left\{x : \ x\ \leq \sqrt{\frac{1-\alpha}{k\alpha}}\right\} =$ $\{x : \ x\ < \varepsilon(\alpha)\}, \quad \varepsilon(\alpha) = \sqrt{\frac{1-\alpha}{k\alpha}}.$

Бу ерда $\|x\| = \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2}.$

Тасдиқ исботланди.

2-ғасдик. $X=R$ фазода берилган тегишлилик функцияси 3-жадвалда ифодаланган бирламчи ахборот норавшан компакт бирламчи ахборотдир.

3-жадвал

№	Тегишлилик функцияси	Норавшан компакт бирламчи ахборот эканлиги исботи
1.	$\mu(x) = \begin{cases} 0, & -\infty < x \leq -a_2, \\ \frac{a_2 + x}{a_2 - a_1}, & -a_2 \leq x \leq -a_1, \\ 1, & -a_1 \leq x \leq a_1, \\ \frac{a_2 - x}{a_2 - a_1}, & a_1 \leq x \leq a_2, \\ 0, & a_2 \leq x < \infty \end{cases}$	1) $\forall \alpha \in (0,1], -a_2 \leq x \leq -a_1, A_\alpha(x) = \{x: \mu(x) > \alpha\} \Rightarrow$ $A_\alpha(x) = \left\{x: \frac{a_2 + x}{a_2 - a_1} \geq \alpha\right\} = \{x: a_2 + x > (a_2 - a_1)\alpha\} =$ $\{x: x > (a_2 - a_1)\alpha - a_2\} = \{x: -x < a_2 - (a_2 - a_1)\alpha\} =$ $\{x: x < \varepsilon(\alpha)\}, \varepsilon(\alpha) = a_2 - (a_2 - a_1)\alpha.$
		2) $\forall \alpha \in (0,1], a_1 \leq x \leq a_2, A_\alpha(x) = \{x: \mu(x) \geq \alpha\} \Rightarrow$ $A_\alpha(x) = \{x: \frac{a_2 - x}{a_2 - a_1} > \alpha\} = \{x: a_2 - x \geq (a_2 - a_1)\alpha\} =$ $\{x: -x \geq (a_2 - a_1)\alpha - a_2\} = \{x: x \leq a_2 - (a_2 - a_1)\alpha\} =$ $\{x: x < \varepsilon(\alpha)\}, \varepsilon(\alpha) = a_2 - (a_2 - a_1)\alpha$ 1) ва 2) дан $A_\alpha(x) = \{x: x < a_2 - (a_2 - a_1)\alpha\}$ ҳосил бўлади
2.	$\mu(x) = \begin{cases} 0, & -\infty < x \leq -\frac{1}{\sqrt[k]{a}}, \\ 1 - a(-x)^k, & -\frac{1}{\sqrt[k]{a}} \leq x \leq 0, \\ 1 - a(x)^k, & 0 \leq x \leq \frac{1}{\sqrt[k]{a}}, \\ 0, & \frac{1}{\sqrt[k]{a}} \leq x < \infty \end{cases}$	1) $\forall \alpha \in (0,1], -\frac{1}{\sqrt[k]{a}} \leq x \leq 0, A_\alpha(x) = \{x: \mu(x) \geq \alpha\} \Rightarrow$ $A_\alpha(x) = \{x: 1 - a(-x)^k \geq \alpha\} =$ $\{x: (-x)^k \leq \frac{1-\alpha}{a}\} = \left\{x: (-x) \leq \sqrt[k]{\frac{1-\alpha}{a}}\right\} =$ $\{x: x < \varepsilon(\alpha)\}, \varepsilon(\alpha) = \sqrt[k]{\frac{1-\alpha}{a}}.$
		2) $\forall \alpha \in (0,1], 0 \leq x \leq \frac{1}{\sqrt[k]{a}}, A_\alpha(x) = \{x: \mu(x) \geq \alpha\} \Rightarrow$ $A_\alpha(x) = \{x: 1 - ax^k \geq \alpha\} =$ $\{x: x^k \leq \frac{1-\alpha}{a}\} = \left\{x: x \leq \sqrt[k]{\frac{1-\alpha}{a}}\right\} =$ $\{x: x < \varepsilon(\alpha)\}, \varepsilon(\alpha) = \sqrt[k]{\frac{1-\alpha}{a}}.$ 1) ва 2) дан $A_\alpha(x) = \left\{x: x \leq \sqrt[k]{\frac{1-\alpha}{a}}\right\}$ ҳосил бўлади.

3-ғасдик. $X=R$ фазода берилган тегишлилик функцияси 4-жадвалда ифодаланган бирламчи ахборот норавшан компакт бўлмаган бирламчи ахборотдир.

4-жадвал

№	Тегишлилик функцияси	Норавшан компакт бўлмаган бирламчи ахборот эканлиги исботи
1.	$\mu(x) = \sin^2 x$	$\forall \alpha \in (0,1] A_\alpha(x) = \{x: \mu(x) \geq \alpha\} = \{x: \sin^2 x \geq \alpha\}.$ $\{x_n\}: x_n = \frac{\pi}{2} + \pi n.$ $\forall n \neq m x_n - x_m = \pi \cdot \text{abs}(n - m) \geq \pi.$
2.	$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a, \\ \frac{2(x-a)^2}{(b-a)^2}, & a < x \leq \frac{a+b}{2}, \\ 1 - \frac{2(x-a)^2}{(b-a)^2}, & \frac{a+b}{2} < x < a, \\ 1, & x \geq b \end{cases}$	$\forall \alpha \in (0,1] A_\alpha(x) = \{x: \mu(x) \geq \alpha\};$ $\{x: x_n \geq b\}; \{x_n\}: x_n = b + y_n, y_n > 0;$ $\forall n \neq m x_n - x_m = b + y_n - b - y_m = y_n - y_m $ $ y_n - y_m > k, k < \infty.$
3.	$\mu(x) = \begin{cases} 1, & x < c, \\ \{1 + [a(x-c)^b]\}^{-1}, & \text{акс холда} \end{cases}$	$\forall \alpha \in (0,1] A_\alpha(x) = \{x: \mu(x) \geq \alpha\};$ $\{x: x_n < c\}; \{x_n\}: x_n = c - y_n, y_n > 0;$ $\forall n \neq m x_n - x_m = c - y_n - c + y_m = y_n - y_m $ $ y_n - y_m > k, k < \infty.$

Тасдиқ исботланди.

Компакт ва норавшан компакт бирламчи ахборотларнинг хоссаларини кўриб ўтамыз.

4-ғасдик: Ҳар қандай бирламчи ахборотнинг компакт норавшан бирламчи ахборот билан кесишмаси компакт норавшан бирламчи ахборот бўлади.

Берилган $A = B \cap C$, бу ерда A, B, C – норавшан тўпламлар.

Умумийликни чекламаган ҳолда фараз қилиш мумкинки, B – норавшан компакт бирламчи ахборот. α -даражадаги A тўпламини кўриб чиқайлик.

$\forall \alpha \in (0, 1] A_\alpha = \{z: \mu_A(z) \geq \alpha\} = \{z: \mu_B(z) \geq \alpha, \mu_C(z) \geq \alpha\} \subset \{z: \mu_B(z) \geq \alpha\} = B_\alpha$ – Z фазодаги компакт тўплам ва мос ҳолда, $A_\alpha - Z$ фазодаги компакт тўплам.

Демак, A – норавшан компакт бирламчи ахборот.

Чизикли тенгламалар тизимининг компакт *норавшан ечимини топиш* учун бирламчи ахборот ва норавшан тўпламлар назариясидан фойдаланиш таклиф этилди.

Адабиётлар

1. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. -М.: «Мир», 1976. –С.165.

2. Алтуниев А.Е., Семухин М.В. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях. -Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2000. –С. 352.

3. Рыбкин В.А., Язенин А.В. О сильной устойчивости в задачах возможностной оптимизации. // Изв. РАН ТИСУ. 2000. №2.

4. Бекмуратов Т.Ф., Мухамедиева Д.Т. Один подход к решению некорректных задач оценки риска при нечеткой исходной информации. // Материалы Девятой Международной Азиатской школы-семинара «Проблемы оптимизации сложных систем». – Алматы: 2013. -С.2-3.

5. Мухамедиева Д.Т. Численное решение некорректно поставленных задач с применением природных алгоритмов. //Узбекский журнал проблемы информатики и энергетики. – Ташкент: 2014. №5. -С. 13-18.

РЕЗЮМЕ. Ушбу мақола чизикли тенгламалар ва уларнинг ихчамлиги учун ноаниқ ечимларни излашни ўргангани ва амалий қўллаш усуллари ва шартларини муҳокама қилади. У лойқа мантиқ, оптималлаштириш ва қарор қабул қилиш соҳаларида тадқиқотчилар ва амалиётчиларга ёрдам бериш учун назарий таҳлил ва экспериментал натижаларни тақдим этади.

РЕЗЮМЕ. В данной статье исследуется поиск нечетких решений линейных уравнений и их компактность, рассматриваются методы и условия для практического применения. Предлагается теоретический анализ и экспериментальные результаты, помогающие исследователям и практикам в области нечеткой логики, оптимизации и принятия решений.

SUMMARY. This article explores finding fuzzy solutions to linear equations and their compactness, examining methods and conditions for practical applications. It offers theoretical analysis and experimental results, benefiting researchers and practitioners in fuzzy logic, optimization, and decision-making.

ФАКТОРЫ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В ЮЖНОМ ПРИАРАЛЬЕ ЗА 1961-2020 ГОДЫ

Б.Ж.Нарымбетов – старший научный сотрудник

Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук Каракалпакского отделения

Академии наук Республики Узбекистан

Таянч сўзлар: Жанубий Оролбўйи, иқлим ўзгариши, конвектив олиб чиқиш, аэрозоль, ҳаво ҳарорати, намлик.

Ключевые слова: Южное Приаралье, изменение климата, конвективный вынос, аэрозоль, температура воздуха, влажность воздуха.

Key words: Southern Aral Sea region, climate change, convective removal, aerosol, air temperature, air humidity.

Под термином «изменение климата» понимают колебания, выражающиеся в статистически достоверных отклонениях, параметров погоды от многолетних значений за период времени от десятилетий и более. Имеется важное расхождение в употреблении этого термина в документах Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) [1] и Рамочной конвенции ООН по изменению климата (РКИК ООН) [2]. В документах МГЭИК под *изменениями климата* понимаются любые статистически существенные вариации среднего состояния или его изменчивости природного или антропогенного происхождения. Это определение отличается от предложенного РКИК ООН, где под изменениями климата понимаются только антропогенно обусловленные изменения.

В научных исследованиях принято более общее определение изменений климата – безотносительно к вызвавшему их причинам. Соответственно, при анализе климатической изменчивости и изменений климата рассматриваются две составляющие изменений климата – антропогенные изменения (вызванные человеческой деятельностью) и естественные изменения (под влиянием естественных факторов). В качестве характеристик климата при этом могут использоваться любые климатические переменные и любые базовые периоды.

Климат Южного Приаралья до 1961г. оставался относительно стабильным [3]. Аральское море до середины прошлого века являлось уникальным водоемом среди знойных пустынь Средней Азии и Казахстана. Многолетний средний уровень моря за период инструментальных наблюдений с 1911 по 1960 год был на 53 м выше нуля Кронштадского футштока, принимаемого за точку отсчета. Площадь моря составляла 68320,5 км², наибольшая глубина 69 м, средняя - 16,1 м. Межгодо-

вые колебания уровня не превышали 0,2-0,5 м. Длина береговой линии составляла около 4430 км. На Аральском море насчитывалось более 1100 островов. Средняя соленость равнялась 10%.

Начиная с 60-х годов XX века здесь происходят существенные и необратимые в обозримом будущем природные изменения. Площадь водной поверхности Аральского моря сократилась более чем на 2/3, первоначальный уровень моря снизился на 22 м, соленость возросла в 6-12 раз. Береговая линия отступила на 100-150 км, и осушенная площадь бывшего морского дна составила более 45 тыс. км². С нее ежегодно выдувается более 100 млн. тонн солевой пыли.

Существенные нарушения в режиме Аральского моря совпали по времени с изменениями, которые произошли в общей циркуляции атмосферы и синоптических процессах Средней Азии. И последующие годы Аральское море продолжало отступать, а в общей циркуляции атмосферы осуществлялись дальнейшие изменения, которые приводили к крупным климатическим аномалиям.

В ближнем Приаралье происходили локальные изменения климата, связанные с отходом береговой линии. Климат бывшей прибрежной зоны превращался в климат пустынь. В ближайшее время нет оснований ожидать существенных климатических изменений в сторону стабилизации.

Приаралье располагается на крайнем северо-западе зоны континентального субтропического климата. Оно подразделяется на три климатических округа [4] – Устюрт, Приаральский, Низовье Амударьи. В природно-климатическом районировании [5] Устюрт относится к Центрально-Казахстанской провинции, Южное Приаралье – к Туранской.

MAZMUNI

TÁBIYIY HÁM TEXNIKALIQ ILIMLER

Fizika. Matematika. Texnika. Informatika

Jumanov M.A., Matrasulov G.J., Kurbanova G.S. Zamonaviy ta'limni tashkil etish va o'quvchilarda kreativ sifatlarni rivojlantirish	3
Jumamuratov A. Beruniydiń fizika hám astronomiya pánleri rawajlanıwına qosqan úlesi	5
Имамов Э.З., Аскарлов М.А., Исмайлов К.А. Электрические и оптические свойства солнечного элемента с наногетеропереходами	8
Каландаров А.А. Численное моделирование двумерных задач теории упругости на основе неравномерных сеток	10
Комилов М.М. Ўзбекистоннинг реал иклим шароитида қуёш панелларида юзага келадиган нуқсонларнинг таъсирини экспериментал тадқиқотлар асосида аниқлаш	12
Madolimov F.E. Sun'iy intellekt tizimidagi machine learning metodologiyasidan foydalanib prostata saratonini aniqlash	15
Mamatov N.S., Jalelova M.M., Tojiboeva Sh.X. GCF, haralik hám RMS súwret kontrastin etalonsiz bahalaw kórsetkishleri	18
Мухамедиева Д.Т. Норавшан тенгламалар тизимининг компакт ечимини топиш	21
Нарымбетов Б.Ж. Факторы изменения климата в южном Приаралье за 1961-2020 годы	24
Отемуратов Б.П., Халкназаров А.М., Кутлымуратов Б.Ж. Многомерная граничная теорема морера в классической области четвертого типа	27
Тажимуратов У.Р., Самадов Ғ.А., Тажимуратов Р.О., Жуманиёзов Э.Х., Тажимуратов А.У. Автомобил йўлларидаги тирбандликлар муаммолари ва уларни олдини олишнинг замонавий йўллари	29
Утениязов А.К., Есенбаева Э.С., Аннаева Ш.Х., Нсанбаев М.Т. Исследование интегральной токовой чувствительности структуры Al-Al ₂ O ₃ -p-CdTe-Mo	31
Утеулиев Н.У., Сеидуллаев А.К., Даниярова Г.К. Интеграл геометрия мәселесиниң параболалар семьясындағы бир мәселениң орнықлылығы	34

Biologiya. Zoologiya

Жолдасов А.С. Қорақалпоғистон Республикасида қорамол чорвачилигининг ривожланиши ва унинг ҳудудий хусусиятлари	37
Палъанова Г.Ж. Тоғай ҳам егислик экосистема территориясында тарқалған майда кемириўшилериның изертлениў дәрежеси	39
Реймов Қ.Д., Ешмуратов А.Я., Тилепов Ж., Турдыбаева А.Г. Саноат чиқиндиларининг энтомофаунага техноген таъсирини экологик баҳолашнинг умумий таҳлили	42
Зарипов А.А., Усманов П.Б., Есимбетов А.Т., Абдуллаева Н.У., Жўрақулов Ш.Н. F-25 алкалоидининг каламуш аорта препаратига вазорелаксант таъсири	43

Geografiya

Тлеумуратова Б.С., Уразымбетова Э.П. Проблемы запыленности атмосферы естественными источниками	47
---	----

JÁMIYETLIK HÁM EKONOMIKALIQ ILIMLER

Ekonomika

Махмоннов У.А. Mahsulotlarning sifat ko'rsatkichlarini aniqlash va sifatini baholash (ho'l mevalar misolida)	50
---	----

Tariyx

Xasanov A.O. Turkistonda yangi ta'lim tizimining yuzaga kelish omillari (XIX asr oxiri – XX asr boshlari)	53
Турганов Б.Қ. Жанубий орол бўйи ва хоразмнинг қадимги даврдаги қуролсозлик ҳунармандчилиги	54