

Результаты обучения	Критерии оценки	ЗиП	АиП	СиО
	2.4.Обеспечить возможность обмена информацией и совместное использование сетевых ресурсов.		X	
3.Эффективно пользоваться при решении профессиональных задач различными службами Интернета и оказывать в этом помощь пользователям сети	3.1.Использовать различные способы подключения к Интернету		X	
	3.2 Уметь осуществлять поиск и обмен информацией		X	
4. Принимать все меры по поддержке политики безопасности информации в сети	4.1.Устанавливать пароли доступа и другие меры защиты информации в сети		X	
	4.2 Обеспечивать корректную работу антивирусных программ		X	
	4.3.Восстанавливать поврежденные диски и удаленные файлы		X	
	4.4.Анализировать состояние защиты информации в сети			X

Несомненными преимуществами методики разработки учебных программ по методике ECVET является то, что сначала описываются конкретные результаты обучения, которые потом объединяются в блоки результатов обучения – юниты. На основе этих результатов обучения выстраивается содержание юнита - какой

материал и как нужно дать обучаемому для получения знаний, навыков и компетенций, ожидаемых от него к концу обучения. Чётко сформулированные критерии оценки обеспечивают её объективность и прозрачность, что способствует достижению качества обучения.

Литература

1. Указ Президента Республики Узбекистан № УП-5812 «О дополнительных мерах по дальнейшему совершенствованию системы профессионального образования». 6 сентября 2019г. <http://lex.uz/docs/4500929>.
2. ECVET User's Guide. Part 1. The European Credit System for Vocational Education and Training ECVET. Get to know ECVET better. Questions and Answers. - European Commission. Education and Culture, 2011.
3. Руководство по использованию ECVET. http://www.ruecvet.uz/files/training%20materials/ECVET_Master_Guide_RU_30.10.2018.pdf
4. Турениязова А.И. Критерии оценки результатов обучения по блоку «Архитектура ПК» по ECVET. «Инновационные технологии в науке и образовании» Респ.науч-практ. конф. с участием зарубежных ученых. Том 2, 20-21 ноября 2018.
5. Briefing:Bloom's (Revised) Taxonomy. http://sop.oie.rice.edu/1CourseGoals/Blooms_Briefing.pdf.
6. www.ruecvet.uz

РЕЗЮМЕ

Маколада «Компьютер инжиниринги техниги» касби учун «Шахсий компьютер архитектураси» ўқув натижалари блоки учун ECVET (Касб-хунар таълим учун Европа кредит тизими) методикаси бўйича ўқув натижалари ва баҳолаш критерийларини таърифлаш мисол сифатида келтирилган.

РЕЗЮМЕ

В статье приводится пример описания по методике ECVET (Европейской кредитной системы для профессионального образования и обучения) результатов обучения и критериев оценки для блока результатов обучения «Архитектура персонального компьютера» по специальности «Техник компьютерного инжиниринга».

SUMMARY

In the article an example of describing learning outcomes and assessment criteria on methodology of ECVET (European Credit System for Vocational Education and Training), learning outcomes and assessment criteria for the Personal Computer Architecture Unit in speciality «Technician of computer engineering» is given.

UDK 519.837.2

BIRLIK KUBDAGI SODDA DIFFERENSIAL O'YINLARDA QUVISH MASALASI

A.O.Zunnunov - o'qituvchi

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston milliy universiteti

R.E.Esbosinov – assistent o'qituvchi

Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti

Tavanch so'zlar: quvish, quvuvchi, qochuvchi, quvuvchi boshqaruvi, qochuvchi boshqaruvi.

Ключевые слова: преследование, преследующий, вбегающий, управление преследования, управление убегания.

Key words: pursuit, pursuer, evader, pursuit control, evasion control.

Biz ushbu ishda uch o'lchovli fazoda birlik kubda "quvish-qochish" masalasini o'rganamiz. Masalani bayon qilishdan avval R.P. Ivanovning quyidagi teoremasi va uning isbotini tekislikda ($n=2$) bo'lgan hol uchun keltiramiz.

Ikki o'lchovli fazoda birlik kvadratda qochuvchi va quvuvchi obyektlarning "quvish-qochish" masalasini ko'ramiz. Biz obyektlar bir xil dinamik imkoniyatlarga ega deb hisoblaymiz. Bu yerda obyektlarning sodda boshqaruvi differensial tenglamalar sistemasi orqali tasvirlanadi.

Agar quvuvchilar soni $n=2$ dan kam bo'lmasa, u holda o'yin chekli vaqtda nihoyasiga yetadi. Aks holda, qochuvchi quvuvchilar bilan uchrashishdan cheksiz vaqt

mobaynida qochib yurishi mumkin.

Obyektlarning harakati $x_i \equiv x_i(t) \in R^2$ quyidagi differensial tenglama bilan berilgan bo'lsin.

$$\dot{x}_i = u_i, \quad x_i(0) = x_i^0, \quad t \geq 0, \quad 0 \leq t \leq k, \quad k = 2. \quad (1)$$

Bu yerda $R^2 - 2$ o'lchovli Yevklid fazosi.

$u_i \equiv u_i(t), \quad 0 \leq t \leq k$ - o'lchovli funksiya va u $t \geq 0$ da deyarli barcha nuqtalarda quyidagi cheklovlarni qanoatlantiradi:

$$\|u_i\| \leq 1, \quad 0 \leq t \leq 2. \quad (2)$$

$\|\cdot\| - R^2$ dagi oddiy norma. Yaxshi ma'lumki, $t \geq 0$ da $u_i, \quad 0 \leq t \leq 2$ shunday funksiyalar majmui uchun (1) sistema absolyut uzluksiz yagona yechimga ega. R^2 fazoda

barcha $t \geq 0$ va $0 \leq i \leq 2$ uchun $x_i \in N$ ichki nuqta bo'ladigan bo'sh bo'lmagan K kompakt berilgan bo'lsin. Bu kompakt ichida bitta qochuvchi x_0 hamda ikkita x_1 va x_2 quvuvchilardan iborat "quvish – qochish" differensial o'yinini ko'ramiz. Batafsil qilib aytganda t vaqt momentida hamma o'yinchilarning $x_i(t)$, $0 \leq i \leq 2$ pozitsiyalari ma'lum va $0 \leq \tau \leq t$ uchun $u_0(\tau)$ -quvuvchining o'lchamli funksiyasi ma'lum.

Agar qandaydir t , $0 \leq t \leq 2$ uchun T vaqt momentida ushbu $x_i(T) = x_0(T)$ shart bajarilsa, o'yin yakunlangan hisoblanadi.

1-Teorema.

Aytaylik

tekislikda

$$K = \left\{ (x^1, x^2) : 0 \leq x^1 \leq 1, 0 \leq x^2 \leq 1 \right\} \text{ birlik kvadratda}$$

bitta qochuvchi va ikkita quvuvchidan iborat (1), (2) ko'rinishidagi "sodda quvish-qochish" masalasi qaralayotgan bo'lib, undagi o'yinchilar harakati quyidagi

tenglamalar bilan:

$$\begin{aligned} \dot{x}_0 &= u_0, \quad x_0(0) = x_0^0, \quad \|u_0\| = 1, \\ \dot{x}_1 &= u_1, \quad x_1(0) = x_1^0, \quad \|u_1\| = 1, \\ \dot{x}_2 &= u_2, \quad x_2(0) = x_2^0, \quad \|u_2\| = 1, \end{aligned} \quad (3)$$

va ularning boshlang'ich holatlari quyidagi ko'rinishda berilgan bo'lsa

$$(x_0(0) - x_1(0), e_1) = \|x_0(0) - x_1(0)\|, (x_0(0) - x_2(0), e_2) = \|x_0(0) - x_2(0)\|. \quad (4)$$

U holda o'yinni $T=2$ vaqt oralig'ida nihoyasiga yetkazish mumkin.

Endi birlik kubdagi "quvish-qochish" masalasining bayoniga o'tamiz.

Fazoda birlik kubda bitta qochuvchi x_0 va ikkita quvuvchi x_1 hamda x_2 ob'yektlardan iborat "quvish-qochish" masalasini qaraylik. Ularning harakati quyidagicha sodda differensial tenglamalar bilan berilgan bo'lsin

$$\begin{aligned} \dot{x}_0 &= u_0, \quad x_0 = \begin{pmatrix} x_0^1 \\ x_0^2 \\ x_0^3 \end{pmatrix}, \quad u_0 = \begin{pmatrix} u_0^1 \\ u_0^2 \\ u_0^3 \end{pmatrix}; \quad \dot{x}_1 = u_1, \quad x_1 = \begin{pmatrix} x_1^1 \\ x_1^2 \\ x_1^3 \end{pmatrix}, \quad u_1 = \begin{pmatrix} u_1^1 \\ u_1^2 \\ u_1^3 \end{pmatrix}, \\ \dot{x}_2 &= u_2, \quad x_2 = \begin{pmatrix} x_2^1 \\ x_2^2 \\ x_2^3 \end{pmatrix}, \quad u_2 = \begin{pmatrix} u_2^1 \\ u_2^2 \\ u_2^3 \end{pmatrix}. \end{aligned} \quad (5)$$

Umumiylikka zarar yetkazmagan holda shuni aytishimiz joizki, qochuvchi hamda quvuvchilarning $x_0 = \begin{pmatrix} x_0^1 \\ x_0^2 \\ x_0^3 \end{pmatrix}$,

$x_1 = \begin{pmatrix} x_1^1 \\ x_1^2 \\ x_1^3 \end{pmatrix}$ va $x_2 = \begin{pmatrix} x_2^1 \\ x_2^2 \\ x_2^3 \end{pmatrix}$ koordinatalari biz keyinchalik kiritadigan x^1, x^2 va x^3 o'qlardan iborat koordinatalar sistemasi

orqali aniqlanadi. Bu yerda u_0, u_1 va u_2 lar boshqariluvchi parametrlar bo'lib, u_0 – qochuvchi, u_1 va u_2 lar quvuvchi obyektlarini boshqaruv parametrlari va ular $u_0 \equiv u_0(t)$, $u_1 \equiv u_1(t)$ va $u_2 \equiv u_2(t)$ - o'lchovli funksiya ko'rinishida tanlanadi. Ularning qiymatlari deyarli barcha $t \geq 0$ larda quyidagi cheklovlarni qanoatlantiradi

$$\|u_0\| \leq 1, \quad \|u_1\| \leq 1, \quad \|u_2\| \leq 1. \quad (6)$$

Bu yerda $\|z\| = \sqrt{\langle z, z \rangle}$ - $z \in R^3$ dagi oddiy norma, $\langle z, z \rangle$ - skalyar ko'paytma.

Aytib o'tganimizdek birlik kubda x_1 va x_2 nuqtalar x_0 nuqtani quvlamoqda. Agar qandaydir chekli vaqt mobaynida ushbu $\|x_1 - x_0\| \leq l$ yoki $\|x_2 - x_0\| \leq l$ yoki $\|x_1 - x_0\| \leq l$ va $\|x_2 - x_0\| \leq l$, $l > 0$ (bu yerda l oldindan berilgan son) shart bajarilsa, quvish nihoyasiga yetgan hisoblanadi. Quvuvchilar- x_1 va x_2 o'z boshqaruvi yordamida tezroq $\|x_1 - x_0\| \leq l$ yoki $\|x_2 - x_0\| \leq l$ shart bajarilishini ta'minlashga harakat qiladilar, qochuvchi- x_0 esa o'z boshqaruvi yordamida iloji boricha ko'proq vaqt ushbu shart bajarilmaskigini ta'minlashga harakat qiladi.

Ushbu ishda fazoda ($n=3$) birlik kubda bitta qochuvchi va ikkita quvuvchi ishtirokidagi quvish masalasi o'rganildi.

Aytib o'tganimizdek [9] ishdan ushbu xususiy holda ustma-ust tushish ma'nosida qochuvchi istalgancha vaqt birlik kubdan chiqmasdan quvuvchilardan qochib yura olishi kelib chiqadi. Biz ushbu holda l - tutish ma'nosida quvuvchilar o'yinni chekli vaqtda yakunlay olishini isbotlaymiz. Shu bilan birga ishdan o'yinni yakunlash vaqti uchun yuqoridan baho olingan.

2-Teorema. Aytaylik fazoda $K = \left\{ (x^1, x^2, x^3) : 0 \leq x^1 \leq 1, 0 \leq x^2 \leq 1, 0 \leq x^3 \leq 1 \right\}$ birlik kubda (5), (6)

ko'rinishidagi "quvish-qochish" masalasi qaralayotgan bo'lsin. U holda quvuvchi o'yinni

$$T(l) = \left(\left\lfloor \frac{4(1-l)}{l} \right\rfloor + 1 \right) \cdot \frac{l}{4} + 3 \left(\left\lfloor \frac{4(1-l)}{l} \right\rfloor \right) + 7 \quad (7)$$

vaqt oralig'ida nihoyasiga yetkazadi. Bu yerda l masala shartida berilgan musbat son, $[m]$ - m sonining butun qismi.

Isbot. Quvuvchilar qochuvchini l atrofga tushirishi uchun $T(l) = T_1(l) + T_2(l)$ dan ko'p bo'lmagan vaqt talab etilishini isbotlaymiz. Bu yerda $T_1(l)$ - quvuvchilarning qochuvchini tutish uchun x^3 koordinata bo'ylab ta'qib jarayonidagi sarflagan vaqti. $T_2(l)$ - esa - quvuvchilarning qochuvchini tutish uchun $x^1 O x^2$ tekislik hamda unga parallel va bu tekislikdan

$x^3 + \frac{il}{4} \left(1 \leq i \leq n, n = \frac{4(1-l)}{l} \text{ yoki } n = \left[\frac{4(1-l)}{l} \right] + 1 \right)$ masofada joylashgan tekisliklarda qochuvchini proyeksiyasini

va o'zini tutish uchun ta'qib jarayonidagi sarflagan vaqtlar yig'indisi. $T_1(l)$ va $T_2(l)$ vaqtlarni hisoblaymiz.

$T_1(l)$ ni hisoblash. Quvvuchilar l atrof bilan $x^1 O x^2$ tekisligida turibdi. Quvvuchilar ana shu l atrof bilan x^3 koordinata bo'ylab birlik kubni to'la qoplash uchun $\frac{l}{4}$ masofadan necha marta siljishi kerakligini hisoblaymiz. Buning uchun qolgan $(1-l)$ masofani $\frac{l}{4}$ ga bo'lsak, $\frac{(1-l)}{l/4} = \frac{4(1-l)}{l}$ siljishlar soni kelib chiqadi. Agar $\frac{4(1-l)}{l}$ 0 yoki natural son bo'lsa, $\frac{4(1-l)}{l}$ ta siljish kerak bo'ladi. Agar $\frac{4(1-l)}{l}$ kasr son bo'lsa, u holda $\left[\frac{4(1-l)}{l} \right] + 1$ ta siljish kerak bo'ladi. Har bir siljish uchun ketgan vaqt $\frac{l}{4}$ ga tengligini hisobga olsak, x^3 koordinata bo'ylab ta'qib jarayonida sarflangan vaqt mos ravishda $T_1(l) = \left(\frac{4(1-l)}{l} \right) \frac{l}{4} = (1-l)$ yoki $T_1(l) = \left(\left[\frac{4(1-l)}{l} \right] + 1 \right) \frac{l}{4}$ dan ko'p bo'lmaydi:

$$T_1(l) = \begin{cases} 1-l & \text{agar } \frac{4(1-l)}{l} - 0 \text{ yoki natural son bo'lsa,} \\ \left(\left[\frac{4(1-l)}{l} \right] + 1 \right) \frac{l}{4} & \text{agar } \frac{4(1-l)}{l} - \text{kasr son bo'lsa.} \end{cases} \quad (8)$$

$T_2(l)$ ni hisoblash. $T_2(l)$ ni

$T_2(l) = t_2(0) + t_2\left(\frac{l}{4}\right) + \dots + t_2\left((n-1)\frac{l}{4}\right) + t_2\left(n\frac{l}{4}\right) = \sum_{i=0}^n t_2\left(i\frac{l}{4}\right)$ ko'rinishida yozib olamiz. Bu yerda n x^3 koordinata bo'ylab siljishlar sonidir. Aytib o'tilganidek agar $\frac{4(r-l)}{l}$ 0 yoki natural son bo'lsa, $n = \frac{4(r-l)}{l}$ ga teng bo'ladi. Agar $\frac{4(r-l)}{l}$ kasr son bo'lsa, u holda $n = \left[\frac{4(r-l)}{l} \right] + 1$ ga teng bo'ladi. Shuningdek $t_2\left(i\frac{l}{4}\right) - (i = \overline{0, n})$ quvvuchilarning qochuvchini proyeksiyasini va o'zini tutish uchun i - siljishda $x^1 O x^2$ tekislik hamda unga parallel va bu tekislikdan $x^3 + \frac{il}{4} \left(1 \leq i \leq n, n = \frac{4(1-l)}{l} \text{ yoki } n = \left[\frac{4(1-l)}{l} \right] + 1 \right)$ masofada joylashgan tekisliklarda ta'qib jarayonidagi sarflagan vaqt.

Umumiy holda quvvuchilarning qochuvchini tutish uchun $x^1 O x^2$ tekislik hamda unga parallel va bu tekislikdan $x^3 + \frac{il}{4} \left(1 \leq i \leq n, n = \frac{4(1-l)}{l} \text{ yoki } n = \left[\frac{4(1-l)}{l} \right] + 1 \right)$ masofada joylashgan tekisliklarda qochuvchini proyeksiyasini va o'zini tutish uchun ta'qib jarayonidagi sarflagan vaqtlar yig'indisi. $T_2(l)$ uchun $T_2(l) = \sum_{i=0}^n t_2\left(i\frac{l}{4}\right) = t_2(0) + t_2\left(\frac{l}{4}\right) + \dots + t_2\left((n-1)\frac{l}{4}\right) + t_2\left(n\frac{l}{4}\right) = 2 + 3 + \dots + 3 + 3 = 2 + 3n$ (9) dan oshmagan vaqt sarf bo'ladi.

Ya'ni

$$T_2(l) = \begin{cases} 2 + 3\frac{4(1-l)}{l} & \text{agar } \frac{4(1-l)}{l} - 0 \text{ yoki natural son bo'lsa,} \\ 2 + 3\left(\left[\frac{4(1-l)}{l} \right] + 1\right) & \text{agar } \frac{4(1-l)}{l} - \text{kasr son bo'lsa.} \end{cases} \quad (10)$$

Shunday qilib a) holatdagi o'yinni nihoyasiga yetkazish vaqti uchun (8), (10) quyidagi baholashga ega bo'ldik

$$T(l) = \begin{cases} 1-l + \frac{12(1-l)}{l} + 2 & \text{agar } \frac{4(1-l)}{l} - 0 \text{ yoki natural son bo'lsa,} \\ \left(\left[\frac{4(1-l)}{l} \right] + 1 \right) \cdot \frac{l}{4} + 3\left(\left[\frac{4(1-l)}{l} \right] + 1\right) + 2 & \text{agar } \frac{4(1-l)}{l} - \text{kasr son bo'lsa.} \end{cases} \quad (11)$$

Umumiy holda (11) o'yinni

$$T(l) = \left(\left\lceil \frac{4(1-l)}{l} \right\rceil + 1 \right) \cdot \frac{l}{4} + 3 \left\lceil \frac{4(1-l)}{l} \right\rceil + 5 \quad (12)$$

dan ko'p bo'lmagan vaqtda nihoyasiga yetkazish mumkin ekan.

б) Agar o'yin boshida ikkala quvuvchilar ham birlik kubning yoqlarining birida, qo'shni qirralarda joylashgan bo'lsin. Kubning shu yog'idagi qo'shni qirralar kesishgan uchidan x^1 , x^2 va x^3 koordinata o'qlarini joylashtirsak, u holda quvuvchilar mos ravishda x^1 va x^2 o'qlarda turgan va x^1 o'x tekislikda quvuvchilar va qochuvchining shu tekislikdagi proyeksiyasining boshlang'ich holati (4) ko'rinishdagi holatdan farqli holatda bo'lsin. Bu holatda ham quvuvchilar qochuvchini l atrofga tushirishi uchun $T(l) = T_1(l) + T_2(l)$ dan ko'p bo'lmagan vaqt talab etilishini isbotlaymiz. Bu yerda $T_1(l)$ va $T_2(l)$ B. qismning **a)** bandda aniqlangan vaqtlar. $T_1(l)$ va $T_2(l)$ vaqtlarni hisoblaymiz.

$T_1(l)$ **ni hisoblash.** Bu holatda ham $T_1(l)$ -B. qismning **a)** bandidagi kabi topiladi. Ya'ni quvuvchilarning qochuvchini tutish uchun x^3 koordinata bo'ylab ta'qib jarayonidagi sarflagan vaqti mos ravishda

$$T_1(l) = \left(\left\lceil \frac{4(1-l)}{l} \right\rceil + 1 \right) \frac{l}{4} = (1-l) \text{ yoki } T_1(l) = \left(\left\lceil \frac{4(1-l)}{l} \right\rceil + 1 \right) \frac{l}{4} \text{ dan ko'p bo'lmaydi:}$$

$$T_1(l) = \begin{cases} 1-l & \text{agar } \frac{4(1-l)}{l} - 0 \text{ yoki natural son bo'lsa,} \\ \left(\left\lceil \frac{4(1-l)}{l} \right\rceil + 1 \right) \frac{l}{4} & \text{agar } \frac{4(1-l)}{l} - \text{kasr son bo'lsa.} \end{cases} \quad (13)$$

$T_2(l)$ **ni hisoblash.** Bu holat uchun $T_2(l) = \sum_{i=1}^n t_2\left(i \frac{l}{4}\right)$ ni hisoblaylik. Bu holatda $t_2(0)$ vaqt ya'ni l atrof bilan

harakatlanayotgan quvuvchilarni x^1 o'x tekislikda qochuvchining shu tekislikdagi proyeksiyasini ustma-ust tushish ma'nosida tutish uchun ketgan vaqtni hisoblaymiz. Umumiy holda quvuvchilarning qochuvchini tutish uchun $x^1 O x^2$

tekislik hamda unga parallel va bu tekislikdan $x^3 + \frac{il}{4} \left(1 \leq i \leq n, n = \frac{4(1-l)}{l} \text{ yoki } n = \left\lceil \frac{4(1-l)}{l} \right\rceil + 1 \right)$ masofada joylashgan tekisliklarda qochuvchini proyeksiyasini va o'zini tutish uchun ta'qib jarayonidagi sarflagan vaqtlar yig'indisi. $T_2(l)$ uchun

$$T_2(l) = \sum_{i=0}^n t_2\left(i \frac{l}{4}\right) = t_2(0) + t_2\left(\frac{l}{4}\right) + \dots + t_2\left((n-1)\frac{l}{4}\right) + t_2\left(n\frac{l}{4}\right) = 3 + 3 + \dots + 3 + 3 = 3(n+1) \quad (14)$$

dan ko'p bo'lmagan vaqt sarf bo'lishi kelib chiqdi.

Umumiy holda **a), b)** holatlarda o'yinni nihoyasiga yetkazish vaqti (11) uchun quyidagi vaqt yetarli bo'ladi

$$T(l) = \begin{cases} 5-l + \frac{12(1-l)}{l} & \text{agar } \frac{4(1-l)}{l} - 0 \text{ yoki natural son bo'lsa,} \\ \left(\left\lceil \frac{4(1-l)}{l} \right\rceil + 1 \right) \cdot \frac{l}{4} + 3 \left\lceil \frac{4(1-l)}{l} \right\rceil + 7 & \text{agar } \frac{4(1-l)}{l} - \text{kasr son bo'lsa.} \end{cases} \quad (15)$$

Umumiy holda (15) quvuvchilar o'yinni

$$T(l) = \left(\left\lceil \frac{4(1-l)}{l} \right\rceil + 1 \right) \cdot \frac{l}{4} + 3 \left\lceil \frac{4(1-l)}{l} \right\rceil + 7 \quad (16)$$

dan ko'p bo'lmagan vaqt oralig'ida nihoyasiga yetkazishi mumkin. Shunday qilib teorema isbotlandi.

Ushbu maqolani yozishda bergan qimmatli maslahatlari uchun professor M.SH.Mamatovga samimiy minnatdorchiligimizni bildiramiz.

Adabivotlar

1. Айзекс Р. Дифференциальные игры.-М.: «МИР», 1967. -С.480.
2. Понтрягин Л.С. Линейные дифференциальные игры преследования. // Мат. сборник.- Москва: 1980. - Т.112. №3.-С. 307-330.
3. Мищенко Е.Ф., Никольский М.С., Сатимов Н.Ю. Задача уклонение от встречи в дифференциальных играх многих лиц. // Труды МИАН СССР. - Москва: 1977. - Т. 143. - С. 105-128.
4. Сатимов Н.Ю., Маматов М.Ш. Об одном классе линейных дифференциальных игр преследования и убегания. Труды ТашГУ. -Ташкент: 1981. № 670. -С. 64-75.
5. Сатимов Н.Ю., Маматов М.Ш. О задачах преследования и уклонения от встречи в дифференциальных играх между группами преследователей и убегающих. ДАН УзССР. -Ташкент: 1983 №4. -С.2-5.
6. Иванов Р.П. Простое преследование - убежание на компакте. //Докл. АН СССР.1980. Т.254. №6. -С. 1318-1321.
7. Маматов М.Ш., Зуннунов А.О. О задаче простое преследование - убежание на компакте. //Актуальные про-

блемы гуманитарных и естественных наук. -М.: «Навкa», 2016. №1. -С.15-18.

8. Маматов М.Ш., Зуннунов А.О. Дифференциальные игры простого преследования-убегание на компакте с геометрическими ограничениями. //Динамик системаларнинг долзарб муаммолари ва уларнинг тадбиқлари. -Ташкент: 2017. -С.212-213.

9. Зуннунов А.О. Дифференциальная игра простое преследование в квадрате. //Проблемы современной топологии и её приложения. -Ташкент: 2016. -С.300-301.

10. Маматов М.Ш., Зуннунов А.О. Квадратдаги содда дифференциал ўйинларда кувиш масаласи. //Научный вестник. -Самарканд: 2019. №1. -С.20-26.

REZYUME

Ushbu maqolada fazodagi birlik kubda sodda harakatli quvish masalasi l-tutish ma'nosida qaralgan. O'yinni chekli vaqtda nihoyasiga yetkazishni ta'minlovchi bo'lakli o'zgarmas quvish boshqaruvini qurish strukturasi tahlil qilingan. O'yinni nihoyasiga yetkazish vaqti uchun yuqoridan baho olingan.

РЕЗЮМЕ

В статье рассматривается задача преследования с простыми движениями в смысле l-поймки на единичном кубе в пространстве. Предложена структура построения кусочно постоянных управлений преследования, которая обеспечит завершение игры за конечное время. Получена оценка сверху времени игры для завершения преследования.

SUMMARY

The article deals with the pursuit problem with simple motions in the sense of l-capture on a single cube in space. A structure is proposed for constructing piecewise constant persecution directorates which will ensure the completion of the game in a finite time. It was established a score above the time of the game to complete the pursuit.

Tábiyiy ilimler

УДК 595.7

ФАРҒОНА ВОДИЙСИ АДИБ МИНТАҚАЛАРИ ЧИГИРТКАЛАРИНИНГ (ACRIDOIDEA)

ФАУНАСИ ВА ЭКОЛОГИЯСИ

М.Қ.Бегжанов - II-босқич таянч докторанти
Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат университети

М.Ж.Медетов - катта илмий ходими

ЎзР ФА Зоология институти

Б.Д.Гулимбетов – мустақил тадқиқотчи

Ажинияз номидаги Нукус давлат педагогика институти

Таянч сўзлар: Pyrgomorphidae, Pamphagidae, Acrididae, туркум, оила, тур, фауна, экология, адир, ландшафт, имаго, личинка.

Ключевые слова: Pyrgomorphidae, Pamphagidae, Acrididae, отряд, семейство, вид, фауна, адыр, ландшафт, имаго, личинка.

Key words: Pyrgomorphidae, Pamphagidae, Acrididae, order, family, species, fauna, adyr, landscape, imago, larva.

Тўғриқанотли хашаротлар орасида чигирткалар ўсимликлар қопламида нисбатан аҳамиятга эга турлар ҳисобланади. Улар сезиларли микдорда ўсимликлар биомассаси билан озикланиши ва шунингдек, кўпгина умуртқасиз ва умуртқали ҳайвон турлари учун озук сифатида ўрин тутди [2]. Чигирткаларнинг экологик хусусиятларини ва бошқа туркум хашаротларига нисбатан анча кенг тарқалганлигини [5,6], айниқса, 20-30 йил давомида содир бўлаётган табиий ва антропоген ўзгаришларни, шунингдек, шу давргача тур таркиби тўла аниқланмаганлигини ҳисобга олган ҳолда адир ҳудудлари чигирткаларини ўрганиш муҳим ҳисобланади.

Республикамиз умумий ер майдонининг 15,8 % қисми адир ҳудудлар ҳисобланади. Адир минтақаси деганда чўл ва тоғ минтақаси оралиғида жойлашган, мутлоқ баландлиги 400-500 м дан 1200-1600 м гача бўлган чала чўл ва қуруқ даштлар тушунилади. Фарғона адирлари иқлимий шароитига кўра мўътадил иқлим минтақасининг чала чўл иқлим турига киради [1].

Тўғриқанотли хашаротлар фаунасини ўрганиш ишлари 2017-2018 йиллари давомида Фарғона водийсининг адир минтақаларида олиб борилди. Намуналар водийнинг баланд, ўртача баландликдаги, паст адирлар ҳамда адир оралиғи ботиклари ва дарё водийларидан йиғилди. Намуналарни йиғишда туркум учун қабул қилинган умум энтомологик [3] усуларидан фойдаланилди. Тўпланган турларнинг номлари А.В. Лачининский ва бошқ. (2001), «Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий» аниқлагичи асосида аниқланилди [4].

Олиб борилган тадқиқотларни таҳлил қилиш натижасида олинган маълумотлар, яъни Фарғона водийси адир минтақасида тарқалган чигирткалар

оиласининг тур таркиби ва ландшафтлар бўйича тақсимланиши 1 - жадвалда келтирилган. Адир минтақаларида 29 тур чигирткалар тарқалган бўлиб, баланд адирларда 17 тур, ўртача баландликдаги адирларда 21, паст адирларда 12 тур, адир оралиғи ботиклари ва дарё водийларида эса 14 тур чигирткалар учраши аниқланди.

1 - жадвал

Фарғона водийси адир минтақасида чигирткаларнинг тур таркиби ва ландшафтлар бўйича тақсимланиши

№	Ўрганилган турлар	Ландшафтлар			
		1	2	3	4
Pyrgomorphidae					
1	<i>Pyrgomorpha bispinosa deserti</i> B.Bienko	+++	++	+++	+++
Pamphagidae					
2	<i>Atrichotmethis semenovi</i> (Zub.)	-	++	-	-
3	<i>Pezotmethis tartarus</i> (Sauss)	+++	++	-	-
Acrididae					
4	<i>Conophyma semenovi semenovi</i> Zubovsky	++	-	-	-
5	<i>Anacridium aegyptium</i> (L.)	++	++	+	++
6	<i>Calliptamus italicus italicus</i> (L.)	+++	+++	+++	+++
7	<i>Calliptamus turanicus</i> Serg.Tarb.	++	+++	++	+++
8	<i>Calliptamus barbarus cephalotes</i> (Costa)	+++	+++	+++	+++
9	<i>Heteracris adspersa</i> (Redt.)	-	-	-	+++
10	<i>Acrida oxycephala</i> (Pall.)	-	-	-	++