



Научно-образовательный электронный журнал

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ

**Выпуск №21 (том 3)
(декабрь, 2021)**



Международный научно-образовательный
электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №21 (том 3) (декабрь,
2021). Дата выхода в свет: 31.12.2021.**

Сборник содержит научные статьи отечественных и зарубежных авторов по экономическим, техническим, философским, юридическим и другим наукам.

Миссия научно-образовательного электронного журнала «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ» состоит в поддержке интереса читателей к оригинальным исследованиям и инновационным подходам в различных тематических направлениях, которые способствуют распространению лучшей отечественной и зарубежной практики в интернет пространстве.

Целевая аудитория журнала охватывает работников сферы образования (воспитателей, педагогов, учителей, руководителей кружков) и школьников, интересующихся вопросами, освещаемыми в журнале.

Материалы публикуются в авторской редакции. За соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за содержание статей ответственность несут авторы статей. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

© ООО «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА»

© Коллектив авторов

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Пестерев С.В. – гл. редактор, отв. за выпуск

Батурич Сергей Петрович	кандидат исторических наук, доцент
Боброва Людмила Владимировна	кандидат технических наук, доцент
Богданова Татьяна Владимировна	кандидат филологических наук, доцент
Демьянова Людмила Михайловна	кандидат медицинских наук, доцент
Еремеева Людмила Эмировна	кандидат технических наук, доцент
Засядько Константин Иванович	доктор медицинских наук, профессор
Колесников Олег Михайлович	кандидат физико-математических наук, доцент
Коробейникова Екатерина Викторовна	кандидат экономических наук, доцент
Ланцева Татьяна Георгиевна	кандидат экономических наук, доцент
Нобель Артем Робертович	кандидат юридических наук, доцент
Ноздрин Наталья Александровна	кандидат педагогических наук, доцент
Павлов Евгений Владимирович	кандидат исторических наук, доцент
Петрова Юлия Валентиновна	кандидат биологических наук, доцент
Попов Сергей Викторович	доктор юридических наук, профессор
Табашникова Ольга Львовна	кандидат экономических наук, доцент
Тюрин Александр Николаевич	кандидат географических наук, доцент
Усубалиева Айнура Абдыжапаровна	кандидат социологических наук, доцент
Фаттахова Ольга Михайловна	кандидат технических наук, доцент

POLIAKRILONITRILNING NATRIYLI TUZINI BIOLOGIK FAOLLIGINI PASS (ONLINE) DASTURIDA TEKSHIRISH Qodirov A.A., Ibodullaeva G.H., Yo`lliyeu D.T.	444
ONA TILI DARSLARIDA O`QITISHNING ZAMONAVIY USULLARI Xadjayeva Feruza Eshpulatovna	447
BOLALARDA PIYELONEFRIT KASALLIGINI DAVOLASH Dáwletalieva Sara	453
QUVLOVCHI VA QOCHUVCHILARNING UCHRASHISH NUQTALARI TO`PLAMINING DINAMIKASINI QURISH G`ayniddinov Shayxislom Tolibjon o`g`li	457
АКСИОЛОГИЯ ВА ТИЛШУНОСЛИК Махсудбекова Нозимахон	465
O`SMIRLARDA IRODAVIY SIFATLARNI SHAKLLANTIRISH Sharipova Umida Qo`chqorvoy qizi	469
FUQAROLIK JAMIYATI Sulaymonov Adham Dobilovich	476
FARZAND TARBIYASIDA OTA- ONANING TUTGAN O`RNI Aliqarshiyeva Durдона Sharofiddin qizi	479
XORIJIY TILLARNI O`QITISH VA UNING XUSUSIYATLARI Matyoqubova Farida Ravshanbekovna, Jumanazarova Munisa Qahramon qizi	483
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТРАБОТАННЫХ МАСЕЛ Умарова М.Б., Арипджанов О.Ю., Максумова О.С.	486
ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ КАТАЛИЗАТОРОВ И АДСОРБЕНТОВ Сапарбаев Т., Бадриддинова Ф.М., Туробжонов С.М.	489
BOQIYSAN IFTIXORIMSAN- ONA TILIM Yusupova Iqboloy Ahmadjonovna	492
BOSHLANG`ICH SINIF O`QUVCHILARINING INGLIZ TILIDA DIKTANT YOZISHNING QULAY TOMONLARI Hafizova Oyniso Mehritdinovna	495
BOSHLANG`ICH TA`LIMDA MATN TAHLILINI O`RGATISH ORQALI ULARNING NUTQIY MALAKALARINI SHAKLLANTIRISH ASOSLARI Sharipova Kamola Alisherovna	498
РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРЕСОВ НА УРОКАХ РУССКОГО ЯЗЫКА Собирова Дурдона Орифжон кызы	502
МАТЕМАТИКА DARSLARIDA O`QITISHNING ILG`OR USULLARIDAN FOYDALANISH Tojiboyeva Ozodaxon Mashrabovna	505

ФИО автора: *G`ayniddinov Shayxislom Tolibjon o`g`li*

Название публикации: «QUVLOVCHI VA QOCHUVCHILARNING UCHRASHISH NUQTALARI TO'PLAMINING DINAMIKASINI QURISH»

Ushbu maqolada uchrashish nuqtalari to'plamining dinamikasi o'zgarishi ko'p qiymatli akslantirishlar nazaryasi xossalariiga asosan tekshiriladi va asosiy lemmaning sodda isboti keltiriladi. Maqola bevosita Ayzeks, Pshenichniy, Petrosyan va Azamovlarning ishlarini rivojlantiradi.

Kalit so`zlar: quvlovchi, qochuvchi, geometrik chegaralanish, integral chegaralanish.

1. Kirish

R^n fazodagi P quvlovchi va E qochuvchi berilgan. Ularning harakati quyidagi tenglamalar bilan ifodalanadi.

$$P: \dot{x} = u, \quad x(0) = x_0, \quad (1)$$

$$E: \dot{y} = v, \quad y(0) = y_0. \quad (2)$$

$x - P$ ning fazodagi holati $x \in R^n$; $y - E$ ning fazodagi holati $y \in R^n$.

P quvlovchi u tezlik bilan harakat qiladi va bu parameter o'lchanuvchi funksiya sifatida tanlanib $u(\cdot): [0; \infty) \rightarrow R^n$ uning uchun quyidagicha chegaralanish bajarilsin

$$|u(t)| \leq \alpha \text{ deyarli barcha } t \geq 0. \quad (3)$$

Xuddi shunday E qochuvchi v tezlik bilan harakatlanadi va quyidagi $v(\cdot): [0; \infty) \rightarrow R^n$ o'lchanuvchi funksiya sifatida tanlanadi va uning uchun quyidagi tengsizlikning bajarilishi talab etiladi

$$|v(t)| \leq \beta \text{ deyarli barcha } t \geq 0 \quad (4)$$

P obyektning maqsadi E obyekt avvaldan berilgan biror M to'plamga tushguncha u bilan ustma-ust tushish, ya'ni $x(t) = y(t)$; E ning maqsadi esa M to'plamga yetguncha P bilan to'qnashmaslik, ya'ni $x(t) \neq y(t)$, $0 \leq t \leq \bar{t}$ va $y(\bar{t}) \in M$.

Ta'rif 1. P quvlovchining Π -strategiyasi deb quyidagi funksiyaga aytiladi.

$$u_{\Pi}(v) = v - \lambda(v, z_0)\xi_0, \quad (5)$$

bunda

$$\lambda(v, \xi_0) = \langle v, \xi_0 \rangle + \sqrt{\langle v, \xi_0 \rangle^2 + \alpha^2 - |v|^2}. \quad (6)$$

Ta'rif 2.. (4) tengsizlikni qanoatlantiruvchi $v_t(\cdot) = \{v(s) : 0 \leq s \leq t\}$ funksiyaga $[0, t]$ oraliqdagi quvlovchining boshqaruv funksiyasi deb ataladi. (4) shartni qanoatlantiruvchi barcha qochuvchining boshqaruvlari to'plamini V sifatida belgilaymiz, (3) shartni qanoatlantiruvchi barcha quvlovchining boshqaruvlari to'plamini U sifatida belgilaymiz.

Teorema 1. Agar ixtiyoriy $v_t(\cdot) \in V$ uchun quvlovchi $u(v(t))$, yani (5) strategiyani amalga oshirsa o'yinni biror chekli t^* vaqtda yakunlash mumkin va $t^* \in [0; T]$ bo'ldi, bunda $T = \frac{|z_0|}{\alpha - \beta}$ - o'yin tugashining kafolatlovchi vaqti

Teorema 1 ning isboti Azamov, Pshenichniy, Petrosiyan ishlarida keltirilgan.

Ta'rif 3. Qutilish chizig'i masalasida o'yin quvlovchi foydasiga hal bo'ladi deyiladi, agar $x(t^*) = y(t^*)$ bajarilsa va $0 \leq t \leq t^*$, $y(t) \notin M$.

Ta'rif 4. Qutilish chizig'i masalasi qochuvchi foydasida hal bo'ladi deyiladi, agar biror t^* vaqtda $y(t^*) \in M$ bo'lsa va $0 \leq t \leq t^*$, oraliqda quyidagi tengsizlik bajarilsa $x(t) \neq y(t)$.

2. Asosiy lemmalar

Teorema1 ga asosan $\alpha > \beta$ bo'lsa biror w nuqtada ob'yetlar uchrashishadi.

Ushbu bo'limda M to'plamni e'tiborga olmagan holda barcha uchrashish nuqtalarini to'plamini quramiz va bu to'plamni vaqtga bo'g'liq holda dinamikasini tekshiramiz.

Faraz qilamiz qochuvchi har bir t da biror $v_t(\cdot) \in V$ boshqaruvni tanlasin. Unga mos ravishda quvlovchi $u_{\Pi}(v(t))$ Π -strategiyaning amalga oshirsin. Natijada ularning harakat trektoriyalari quyidagicha bo'ladi:

$$y(t) = y_0 + \int_0^t v(s) ds, \quad x(t) = x_0 + \int_0^t u_{\Pi}(v(s)) ds$$

$x(t)$ va $y(t)$ ga mos ravishda quyidagicha to'plamni quramiz.

$$W(t) = \{\omega : \beta|\omega - x(t)| \geq \alpha|\omega - y(t)|\}. \quad (7)$$

Bu erda tekshirish mumkinki to obyektlar uchrashguncha qochuvchining har bir t dagi $y(t)$ holati $W(t)$ to'plamga tegishli bo'ladi.

Lemma 1. $0 \leq t \leq t^*$ oralikda quyidagi formula o'rinlik bo'ladi

$$W(t) = x(t) + \Lambda(t, v_t(\cdot))(R(z_0)S - c(z_0)) \quad (8)$$

bunda $c(z_0) = \frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2} z_0$, $R(z_0) = \frac{\alpha\beta}{\alpha^2 - \beta^2} |z_0|$.

Agar quvlovchi Π -strategiyani amalga oshirsa va yaqinlashish funksiyasi quyidagicha o'zgarishini ko'rilgan

$$z(t) = z_0 \Lambda(t, v_t(\cdot)) \quad (9)$$

bunda

$$\Lambda(t, v_t(\cdot)) = 1 - \frac{1}{|z_0|} \int_0^t \lambda(v(s)) ds$$

ushbu funksiya scalar yaqinlashish funksiyasi deb atalgan. (7) ko'rinishdan quyidagilarni topamiz

$$W(t) = x(t) + \{\omega : \beta|\omega| \geq \alpha|\omega + z(t)|\}. \quad (10)$$

Avval quyidagi tenglikni ko'rsatamiz

$$W(t) = x(t) + R(z(t))S - c(z(t)), \quad (11)$$

bunda $R(z(t)) = \frac{\alpha\beta}{\alpha^2 - \beta^2}(z(t))$, $c(z(t)) = \frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2}|z(t)|$.

(10) ko'rinishga ko'ra

$$\beta^2 |\omega|^2 \geq \alpha^2 |\omega + z(t)|^2$$

$$\beta^2 |\omega|^2 \geq \alpha^2 (|\omega|^2 + 2 \langle \omega, z(t) \rangle + |z|^2)$$

$$\beta^2 |\omega|^2 \geq \alpha^2 |\omega|^2 + 2\alpha^2 \langle \omega, z(t) \rangle + \alpha^2 |z|^2$$

$$0 \geq (\alpha^2 - \beta^2) |\omega|^2 + 2\alpha^2 \langle \omega, z(t) \rangle + \alpha^2 |z|^2.$$

$\alpha > \beta$ bo'lgani uchun oxirgi tengsizlikdan

$$0 \geq |\omega|^2 + 2 \langle \omega, \frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2} z(t) \rangle + \frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2} |z|^2$$

yoki

$$0 \geq |\omega|^2 + 2 \langle \omega, \frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2} z(t) \rangle + \left(\frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2} \right)^2 |z|^2 + \frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2} |z|^2 - \left(\frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2} \right)^2 |z|^2$$

$$0 \geq \left| \omega + \frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2} z(t) \right|^2 + \left[\frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2} - \left(\frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2} \right)^2 \right] (z(t))^2.$$

Bundan

$$\frac{\alpha^2 \beta^2}{(\alpha^2 - \beta^2)^2} |z(t)|^2 \geq \left| \omega + \frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2} z(t) \right|^2$$

Yoki

$$\left| \omega + \frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2} z(t) \right| \leq \frac{\alpha\beta |z(t)|^2}{\alpha^2 - \beta^2}. \quad (12) \text{ Bu}$$

esa (11) tenglik bajarilishini ko'rsatadi.

Agar (9) tenglikni hisobga olsak

$$\begin{aligned} W(t) &= x(t) + \frac{\alpha\beta}{\alpha^2 - \beta^2} |z_0| \Lambda(t, V_t(\cdot)) S + \frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2} z_0 \Lambda(t, V_t(\cdot)) = \\ &= x(t) + \Lambda(t, V_t(\cdot)) \left[\frac{\alpha\beta}{\alpha^2 - \beta^2} |z_0| S - \frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2} z_0 \right] \end{aligned}$$

yoki (8) formulaning o'rinliliigi hosil bo'ladi. Lemma isbot.

Lemma2 (Asosiy lemma). $W(t)$ bunda ko'p qiymatli akslantirish ixtiyoriy $v_t(\cdot) \in V$ uchun $0 \leq t \leq t^*$ oralikda monoton kamayuvchi, yani $t_2 > t_1 \Rightarrow W(t_2) \subset W(t_1)$, $0 \leq t_1 \leq t_2 \leq t^*$.

Isbot. $W(t)$ ni monotonligi quyidagi tengsizlikni o'rinligidan hosil bo'ladi

$$\frac{d}{dt} F(W(t, v_t(\cdot), \psi)) \leq 0 \quad (13)$$

$F(W, \psi) - \max_{w \in W} \langle w, \psi \rangle$ W-to'planning tirgak funksiyasi.

Ma'lumki $|v| \leq \beta$ yoki bu yerda

$$|v|^2 \leq \frac{\beta^2}{\alpha^2 - \beta^2} (\alpha^2 - |v|^2) \quad (14)$$

$$\alpha^2 - |v|^2 = \lambda(v, z_0) (\lambda(v, z_0) - 2 \langle v, \xi_0 \rangle)$$

$$\lambda(v, z_0) = \langle v, \xi_0 \rangle + \sqrt{\langle v, \xi_0 \rangle^2 + \alpha^2 - |v|^2}$$

Buni (14) ga qo'yamiz.

$$|v|^2 \leq \frac{\beta^2}{\alpha^2 - \beta^2} \lambda(v, z_0) (\lambda(v, z_0) - 2\lambda(v, z_0) \langle v, \xi_0 \rangle)$$

$$|v|^2 \leq \frac{\beta^2}{\alpha^2 - \beta^2} \lambda^2(v, z_0) - 2 \frac{\beta^2}{\alpha^2 - \beta^2} \lambda(v, z_0) \langle v, \xi_0 \rangle$$

Yoki

$$|v|^2 + 2 \frac{\beta^2}{\alpha^2 - \beta^2} \lambda(v, z_0) \langle v, \xi_0 \rangle \leq \frac{\beta^2}{\alpha^2 - \beta^2} \lambda^2(v, z_0)$$

$$|v|^2 + 2 \frac{\beta^2}{\alpha^2 - \beta^2} \lambda(v, z_0) \langle v, \xi_0 \rangle + \left[\frac{\beta^2}{\alpha^2 - \beta^2} \lambda^2(v, z_0) \xi_0 \right]^2 \leq$$

$$\leq \frac{\beta^2}{\alpha^2 - \beta^2} \lambda^2(v, z_0) + \left[\frac{\beta^2}{\alpha^2 - \beta^2} \lambda(v, z_0) \xi_0 \right]^2$$

$$\left| v + \frac{\beta^2}{\alpha^2 - \beta^2} \lambda(v, z_0) \xi_0 \right|^2 \leq \lambda^2(v, z_0) \left[\frac{\beta^2}{\alpha^2 - \beta^2} + \frac{\beta^4}{(\alpha^2 - \beta^2)^2} \right]$$

Demak,

$$\left| v + \frac{\beta^2}{\alpha^2 - \beta^2} \lambda(v, z_0) \xi_0 \right|^2 \leq \frac{\alpha^2 \beta^2 \lambda^2(v, z_0)}{(\alpha^2 - \beta^2)^2}$$

va ildiz olsak ikki tomonidan

$$\left| v + \frac{\beta^2}{\alpha^2 - \beta^2} \lambda(v, z_0) \xi_0 \right| \leq \frac{\alpha \beta \lambda(v, z_0)}{(\alpha^2 - \beta^2)} \quad (15)$$

$\forall \psi \in R, |\psi| = 1$ uchun quyidagi tenglik bajarilsa,

$$\left| v + \frac{\beta^2}{\alpha^2 - \beta^2} \lambda(v, z_0) \xi_0 \right| \geq \left(v + \frac{\beta^2}{\alpha^2 - \beta^2} \lambda(v, z_0) \xi_0, \psi \right)$$

Bundan va (15) dan:

$$\frac{\alpha\beta}{\alpha^2 - \beta^2} \lambda(v, z_0) \geq (v + \frac{\beta^2}{\alpha^2 - \beta^2} \lambda(v, z_0) \xi_0, \psi)$$

$$\forall \psi \in R^n, |\psi| = 1$$

uchun. Bundan:

$$(v - \lambda(v, z_0) \xi_0 + \lambda(v, z_0) \frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2} \xi_0, \psi) \leq \frac{\alpha\beta}{\alpha^2 - \beta^2} \lambda(v, z_0) \quad (16)$$

Ma'lumki, $\dot{x} = u_{\Pi}(v) = v - \lambda(v, z_0) \xi_0$, bundan

$$\left(\dot{x}(t) + \lambda(v(t), z_0) \frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2} \xi_0, \psi \right) \leq \frac{\alpha\beta}{\alpha^2 - \beta^2} \lambda(v, z_0) \Rightarrow$$

$$(\dot{x}(t), \psi) + \lambda(v(t), z_0) \frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2} (\xi_0, \psi) - \frac{\alpha\beta}{\alpha^2 - \beta^2} \lambda(v, z_0) \leq 0 \Rightarrow$$

$$(\dot{x}(t), \psi) - \lambda(v(t), z_0) \left(\frac{\alpha\beta}{\alpha^2 - \beta^2} - \frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2} (\xi_0, \psi) \right) \leq 0 \quad (17)$$

Lemma1 va oxirgi tengsizlikka asosan

$$\frac{d}{dt} F(W(t), \psi) = \frac{d}{dt} F \left(x(t) + \left(1 - \frac{1}{|z_0|} \int_0^t \lambda(v(s)) ds \right) (R(z_0)S - c(z_0)), \psi \right) =$$

$$(\dot{x}(t), \psi) - \lambda(v(t), z_0) \left(\frac{\alpha\beta}{\alpha^2 - \beta^2} - \frac{\alpha^2}{\alpha^2 - \beta^2} (\xi_0, \psi) \right) \leq 0,$$

Ya'ni (13) tengsizlik o'rinli. Lemma 2 isbot.

Hulosa 1. Lemma 2 ga asosan $W(t) \subset W(0)$ ekanligi kelib chiqadi, ya'ni qochuvchi ixtiyoriy harakat qilganda ham

$$W(0) = \{w : \beta |w - x_0| \geq \alpha |w - y_0|\} = x_0 + R(z_0)S - c(z_0)$$

bo`lgan shar ichidan chiqib ketmaydi.

Teorema 2. Agar $W(0) \cap M = \emptyset$ bo`lsa qutilish cizig`i o`yni quvlovchi foydasiga hal bo`ladi.

Bu teoremaning isboti bevosita Lemma 2 dan kelib chiqadi.

Teorema 3. Agar $W(0) \cap M \neq \emptyset$ bo`lsa uholda qutilish chizig`i masalasi qochuvchi foydasiga hal bo`ladi.

Bu teoremaning isboti [Azamov, Samatov] ishida keltirilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Azamov A.A. About the quality problem for the games of simple pursuit with the restriction, Serdika. Bulgarian math. spisanie, 12, 1986, - p. 38-43.
2. Azamov A.A., Samatov B.T. The ϵ -Strategy: Analogies and Applications, The Fourth International Conference Game Theory and Management, June 28-30, 2010, St. Petersburg, Russia, Collected papers. - p. 33- 47.
3. Chikrii A.A. Conflict-controlled processes, Boston-London-Dordrecht: Kluwer Academ. Publ., 1997, 424 p.
4. Petrosjan L.A. The Differential Games of pursuit, Leningrad, LSU, 1977, - 224 p.
5. Pshenichnyi B.N. Simple pursuit by several objects. Cybernetics and System Analysis. 1976. 12(3): - p. 484-485. DOI 10.1007/BF01070036.
6. Pshenichnyi B.N., Chikrii A.A., and Rappoport J.S. An efficient method of solving differential games with many pursuers, Dokl. Akad. Nauk SSSR, 1981. - p. 530-535 (in Russian).