ISSN 2663-6417

ПАЁМИ

ДОНИШГОҲИ ДАВЛАТИИ БОХТАР
ба номи НОСИРИ ХУСРАВ
(маҷаллаи илмӣ)
СИЛСИЛАИ ИЛМҲОИ ТАБИӢ

ВЕСТНИК

БОХТАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени НОСИРА ХУСРАВА
(научный журнал)
СЕРИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

BULLETIN

OF BOKHTAR STATE UNIVERSITY
named after NOSIRI KHUSRAV
(scientific journal)
SERIES OF NATURAL SCIENCES

ДОНИШГОҲИ ДАВЛАТИИ БОХТАР
ба номи НОСИРИ ХУСРАВ
МАРКАЗИ ТАБЪУ НАШР, БАРГАРДОН ВА ТАРҶУМА

БОХТАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени НОСИРА ХУСРАВА
ЦЕНТР ПЕРИОДИКИ, ПУБЛИКАЦИИ И ПЕРЕВОДА

BOKHTAR STATE UNIVERSITY
named after NOSIRI KHUSRAV
CENTER OF PERIODICALS, PUBLISHING AND TRANSLATION

2/2 (111)

БОХТАР-2023

ПАЁМИ ДОНИШГОҲИ ДАВЛАТИИ БОХТАР БА НОМИ НОСИРИ ХУСРАВ

Муассиси маҷалла:
МДТ «Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав»

Маҷалла соли 2016 таъсис ёфта, соли 2018 тағйири ном кардааст.
Дар як сол 4 шумора нашр мегардад

САРМУҲАРРИР:

Давлатзода Сайфиддин Хайриддин — доктори илмҳои биология, профессор, узви вобастаи АМИТ, ректори МДТ «Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав»

МУОВИНИ САРМУҲАРРИР:

Комилӣ Абдулҳай Шарифзода — доктори илмҳои физика-математика, профессор.

МУОВИНИ САРМУҲАРРИР:

Абдураҳимов Алимурод Одинаевич — номзади илмҳои физика-математика, дотсент.

КОТИБИ МАСЪУЛ:

Болтаев Малик Аҷикович — номзади илмҳои химия, дотсент

ҲАЙАТИ ТАҲРИРИЯ:

01.00.00 – Илмҳои физикӣ-математикӣ

Рачабов Нусрат Рачабович — доктори илмҳои физика-математика, профессор, академики АМИТ.

Қурбонов Икром Қурбонович — доктори илмҳои физика-математика, профессор, узви вобастаи АМИТ.

Табаров Абдулло Ҳабибуллоевич — доктори илмҳои физика-математика, профессор.

Сафаров Ҷумабой Сафарович — доктори илмҳои физика-математика, профессор.

02.00.00 – Химия

Бадалов Абдулхайр Бадалович — доктори илмҳои химия, профессор, узви вобастаи АМИТ.

Каримов Маҳмадқул Бобоевич — доктори илмҳои химия, профессор, узви вобастаи АМИТ.

Эшов Бахтиёр Бадалович — доктори илмҳои техникӣ, профессор.

Ғафуров Бобомурод Абуқаҳорович — доктори илмҳои химия, дотсент.

03.00.00 – Биология

Абдуллоев Абдуманнон Абдуллоевич — доктори илмҳои биология, профессор.

Бердиев Ҷумъа Бердиевич — номзади илмҳои биология, дотсент.

07.00.10 – Таърихи илм ва техника

Шерматов Дӯстназар Саидович — доктори илмҳои физика-математика, профессор.

Қурбонов Баҳром Раҳмонович — доктори илмҳои таърих, профессор.

Маҷалла ба Феҳристи нашрияҳои илмии тақризшавандаи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, аз 18.05.2021, ворид гардидааст.

Дар маҷалла мақолаҳои илмии соҳаҳои илмҳои физика-математика, химия, биология, таърихи илм ва техника барои чоп қабул карда мешаванд. Маҷалла мақолаҳои илмии муаллифонро аз рӯи ихтисосҳои зерин ба чоп қабул менамояд:

Физика-математика: *01.01.02, 01.01.04, 01.01.07, 01.02.01, 01.04.02, 02.04.14*

Химия: *02.00.01, 02.00.02, 02.00.04, 02.00.05*

Биология: *03.02.01, 03.02.04, 03.02.14*

Таърихи илм ва техника: *07.00.10*

Маҷалла дар Шохиси иқтибосҳои илмии Русия (РИНЦ) ворид карда шудааст.

Маҷалла ба забонҳои тоҷикӣ ва русӣ нашр мешавад.

Матни мукаммали маводи чопӣ дар сомонаи расмии маҷалла ҷойгир карда шудааст (www.bgu-n-vestniki.tj).

Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав.

Бохтар-2023. №2/2(111). ISSN 2663-6417

Маҷалла дар Вазорати фарҳанги Ҷумҳурии Тоҷикистон №142/МҶ-97, аз 10.12.2019 ба қайд гирифта шудааст.

Маҷалла дар Маркази табъу нашр, баргардон ва тарҷумаи ДДБ ба номи Носири Хусрав таҳия мегардад.

Нишонии Марказ: 735140, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Бохтар, кӯчаи Айнӣ, 67.

Сомонаи маҷалла: www.bgu-n-vestniki.tj

E-mail: payomiddq@mail.ru

Тел.: (832 22) 2-44-61.

ВЕСТНИК БОХТАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМЕНИ НОСИРА ХУСРАВА

Учредитель журнала:
ГОУ «Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава»

Журнал основан в 2016 году и переименован в 2018 г.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Давлатзода Сайфиддин Хайриддин — доктор биологических наук, профессор, член-корр. НАНТ, ректор ГОУ «Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава»

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Комили Абдулхай Шарифзода — доктор физико-математических наук, профессор.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Абдурахимов Алимурод Одинаевич — кандидат физико-математических наук, доцент.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ:

Болтаев Малик Ажикович — кандидат химических наук, доцент

ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЕГИИ:

01.00.00 – Физико-математические науки

Раджабов Нусрат Раджабович — доктор физико-математических, наук, профессор, академик НАНТ.

Курбонов Икром Курбонович — доктор физико-математических наук, профессор, член.-корр. НАНТ

Табаров Абдулло Хабибуллоевич — доктор физико-математических наук, профессор.

Сафаров Джумабой Сафарович — доктор физико-математических наук, профессор.

02.00.00 – Химические науки

Бадалов Абдулхайр Бадалович — доктор химических наук, профессор, член.-корр. НАНТ

Каримов Маматкул Бобоевич — доктор химических наук, профессор, член.-корр. НАНТ

Эшов Бахтиёр Бадалович — доктор технических наук, профессор

Гафуров Бобомурод Абдукахорович — доктор химических наук, доцент

03.00.00 – Биологические науки

Абдуллоев Абдуманнон Абдуллоевич — доктор биологических наук, профессор

Бердиев Джума Бердиевич — кандидат биологических наук, доцент

07.00.10 – История науки и техники

Шерматов Дустназар Саидович — доктор физико-математических наук, профессор

Курбонов Бахром Рахмонович — доктор исторических наук, профессор

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК при Президенте Республики Таджикистан от 18.05.2021 г.

Для публикации в журнале принимаются научные статьи по физико-математическим, химическим, биологическим наукам, а также истории науки и техники.

В журнале печатаются научные статьи по следующим отрасям науки и научным специальностям:

Физика-математика: *01.00.01, 01.01.04, 01.01.07, 01.02.01, 01.04.02, 01.04.14*

Химия: *02.00.01, 02.00.02, 02.00.04, 02.00.05*

Биология: *03.02.01, 03.02.14, 03.02.08, 03.02.14*

История науки и техники: *07.00.10*

Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Журнал печатается на таджикском и русском языках.

Полнотекстовые версии опубликованных материалов размещены на официальном сайте журнала (www.bgu-n-vestniki.tj).

Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Бохтар-2023. №2/2(111). ISSN 2663-6417

Журнал зарегистрирован в Министерстве культуры Республики Таджикистан. Свидетельство №142/МЧ-97, от 10.12.2019.

Журнал подготавливается к изданию в Издательском центре БГУ имени Носира Хусрава.

Адрес Издательского центра:
735140, Республика Таджикистан,
г. Бохтар, улица Айни, 67.
Сайт журнала: www.bgu-n-vestniki.tj
E-mail: payomiddq@mail.ru
Тел.: (832 22) 2-44-61.

BOKHTAR STATE UNIVERSITY NAMED AFTER NOSIRI KHUSRAV

Founder of the magazine:
SEI «Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav»

The magazine was founded in 2008 and renamed in 2018.
The are 4 issues in a year.

CHIEF EDITOR:

Davlatzoda Sayfiddin Khayriddin — doctor of biological sciences, professor, member-correspondent of the NAST, rector of SEI «Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav»

DEPUTY CHIEF EDITOR:

Komili Abdulhai Sharifzoda — doctor of physical and mathematical sciences, professor.

DEPUTY CHIEF EDITOR:

Abdurahimov Alimurod Odinaevich — candidate of physical and mathematical sciences, associate professor

EXECUTIVE SECRETARY:

Boltaev Malik Ajikovich — candidate of chemical sciences, associate professor.

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

01.00.00 –Physical and mathematical sciences

Rajabov Nusrat Rajabovich — doctor of physical and mathematical sciences, professor, academician of the NAST.

Qurbonov Ikrom Qurbonovich — doctor of physical and mathematical sciences, professor, member-correspondent of the NAST

Tabarov Abdullo Habibulloevich — doctor of physical and mathematical sciences, professor.

Safarov Jumaboi Safarovich — doctor of physical and mathematical sciences, professor.

02.00.00 – Chemical sciences

Badalov Abdulkhair Badalovich — doctor of chemical sciences, professor, member-correspondent of the NAST.

Karimov Mahmadqul Boboevich — doctor of chemical sciences, professor, member-correspondent of the NAST.

Eshov Bakhtiyor Badalovich — doctor of technical sciences, professor.

Gafurov Bobomurod Abduqahorovich — doctor of chemical sciences, associate professor.

03.00.00 – Biological sciences

Abdulloev Abdumannon Abdulloevich — doctor of biological sciences, professor.

Berdiev Juma Berdievich — candidate of biological sciences, associate professor.

07.00.10 – History of science and technique

Shermatov Dustnazar Saidovich — doctor of physical and mathematical sciences, professor.

Qurbonov Bahrom Rahmonovich — doctor of historical sciences, professor.

The journal is included in the List of peer-reviewed scientific publications of the Higher Attestation Commission under the President of the Republic of Tajikistan from 18.05.2021.

The magazine accepts scientific articles on physical and mathematical, chemical, biological sciences, also history of science and techniques. The journal accepts scientific articles in the following branches of science and scientific specialties:

Physics and matematics: *01.01.01, 01.01.20, 01.01.07, 01.02.01, 01.04.02, 1.04.14*

Chemistry: *02.00.01, 02.00.02, 02.00.04, 02.04.14*

Biology: *03.02.01, 03.02.14, 03.02.08.*

History of science and techniquess: *07.00.10*

The journal is included in the database of the Russian Science Citation Index (RSCI).

The magazine is published in Tajik and Russian.

Full-text versions of published materials are available on the journal's official website (www.bgu-n-vestniki.tj).

Bulletin of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav.

Bokhtar-2023. №2/2(111). ISSN 2663-6417

The magazine is registered with the Ministry of Culture of the Republic of Tajikistan.

Certificate №142/MJ-97, dated 10.12.2019.

The magazine is being prepared for publication Center of BSU named after Nosiri Khusrav.

Publishing Center Address:
735140, Republic of Tajikistan,
Bokhtar city, Aini street, 67.
Journal website: www.bgu-n-vestniki.tj
E-mail: payomiddq@mail.ru
Phone: (832 22) 2-44-61.

УДК 517.95

ОГРАНИЧЕННОЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ КОЛЕБАНИЯ БАЛКИ С НЕЛИНЕЙНЫМИ ЧЛЕНАМИ

Сафаров Д.С., Миратов С.К.
Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава

Рассмотрим на плоскости $\mathbb{R}^2$ − переменных x, t нелинейное уравнение четвертого порядка вида

$$u_{tt} - \alpha u_{xxxx} - \beta u_x u_t - \gamma u u_{xx} = 0, \tag{1}$$

где α, β, γ −постоянные.

При $\alpha = \beta = 0$ это уравнение имеет важное значение в строительной механике, известно как «уравнения колебания балки» или «уравнения поперченных колебаний стержня», а также встречается при изучении вибрации кораблей [1].

Начально-граничная задача и обратная задача с неизвестной правой части для уравнения колебания балки изучены в работах [2] и [3].

Ограниченное волновое решение уравнения (1) в переменных бегущей волны находим с помощью эллиптические функции Якоби [4], [5],[6].

В переменных бегущей волны

$$u(x,t) = \varphi(\tau), \quad \tau = x - ct, \tag{2}$$

где $\boldsymbol{c}$ − скорость волны, уравнения (1) принимает вид

$$c^2\varphi''(\tau) - \alpha\varphi^{(4)}(\tau) + \beta c\varphi'^2(\tau) - \gamma\varphi\varphi''(\tau) = 0. \tag{3}$$

Мы покажем, что решение уравнения (3) можно найти с помощью эллиптических функций Якоби snu − эллиптический синус, cnu − эллиптический косинус и dnu − дельта амплитуды.

Функции Якоби snu, cnu, dnu являются периодическими и ограниченными: snu и cnu имеют период $4K$, а dnu −имеет период $2K$, где K − полный эллиптический интеграл первого рода в форме Лежандра

$$K(k) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\varphi}{\sqrt{1 - k^2 sin^2\varphi}}, \qquad 0 < k^2 < 1, \tag{4}$$

величина k^2 − называется модулем эллиптических функций.

Наряду с этим интегралом, вводят интеграл $K'(k')$ для модуля k'^2, связанное с k^2 равенством $k^2 + k'^2 = 1$ и называется дополнительным модулем для k.

Функции snu, cnu, dnu связаны соотношениями [6]

$$sn^2u + cn^2u = 1, \qquad k^2sn^2u + dn^2u = 1$$

и для них справедливы формулы дифференцирования

$$\frac{dsnu}{du} = cnudnu\,, \quad \frac{dcnu}{du} = -snudnu, \qquad \frac{ddnu}{du} = -k^2snucnu.$$

Функции snu, cnu, dnu ограниченные, причём:

$$-1 \le sn\tau \le 1, \quad -1 \le cn\tau \le 1, \quad k' \le dn\tau \le 1. \tag{5}$$

Функция snu − нечетная, а функции cnu, dnu − четные.

Решение уравнения (3) будем искать в виде

$$\varphi(\tau) = Asn^2\tau + B = Asn^2[\tau, k] + B, \tag{6}$$

где k^2 −модуль функции $0 < k^2 < 1$ и A, B − неизвестные параметры.

Функция $sn\tau$ является решением дифференциального уравнения [5],[6]
Воспользуясь уравнением (7) легко показать, что определенная формулой (6) функция $\varphi(\tau)$ является решением следующих дифференциальных уравнений

$$\varphi'^2(\tau) = 4A(\varphi - B) - 4(k^2+1)(\varphi - B)^2 + \frac{4k^2}{A}(\varphi - B)^3,$$

$$\varphi''(\tau) = 2A - 4(k^2+1)(\varphi - B) + \frac{6k^2}{A}(\varphi - B)^2,$$

$$\varphi^{(4)}(\tau) = -4(k^2+1)\varphi''(\tau) + \frac{12k^2}{A}\varphi'^2(\tau) + \frac{12k^2}{A}(\varphi - B)\varphi''(\tau).$$

Подставляя все эти производные в (3) находим параметры A, B, c. Так как, $\varphi^{(4)}(\tau)$ зависит от $\varphi'^2(\tau)$ и $\varphi''(\tau)$ и такие члены есть в самом уравнении, то достаточно подставлять $\varphi^{(4)}(\tau)$. Для этого выражения $\varphi^{(4)}(\tau)$ запишем в виде

$$\varphi^{(4)}(\tau) = \left[-4(k^2+1) - \frac{12k^2}{A}B\right]\varphi''(\tau) + \frac{12k^2}{A}\varphi'^2(\tau) + \frac{12k^2}{A}\varphi\varphi''(\tau),$$

и подставляем в (3). Приравнивая к нулю коэффициенты при членов $\varphi''(\tau), \varphi\varphi'', \varphi'^2$ получим:

$$\begin{cases} -4(k^2+1) - \dfrac{12k^2}{A}B = \dfrac{\mathrm{c}^2}{\alpha}, \\ \dfrac{12k^2}{A} = \dfrac{\beta}{\alpha}\mathrm{c}, \quad \dfrac{12k^2}{A} = \dfrac{\gamma}{\alpha}. \end{cases} \tag{8}$$

Из этой системы находим постоянные A, B и c

$$\mathrm{c} = \frac{\gamma}{\beta}, \qquad A = \frac{12k^2\alpha}{\gamma}, \qquad B = -\frac{\gamma}{\beta^2} - \frac{4\alpha}{\gamma}(k^2+1), \quad \gamma \neq 0, \quad \beta \neq 0.$$

Отсюда получим решения уравнения (1) в виде

$$u(x,t) = \frac{12k^2\alpha}{\gamma} sn^2\left(x - \frac{\gamma}{\beta}t\right) - \left(\frac{\alpha}{\beta^2} + \frac{4\alpha}{\gamma}(k^2+1)\right). \tag{9}$$

Итак, доказана

Теорема 1. Пусть все коэффициенты уравнения (1) отличны от нуля и $\gamma\beta > 0$. Тогда уравнение (1) имеет ограниченное и периодическое решение вида (9) с модулем k^2, $0 < k^2 < 1$. Полученное решения являются ограниченной и имеет по x период $4K$, а по t период $4\frac{\beta}{\gamma}K$, где $K -$ полный эллиптический интеграл (4).

В случае, когда эллиптический синус вырождается, то получаем ограниченное решение уравнения (1) в элементарных функциях.

При $k = 1$ уравнения (1) имеет ограниченное решение вида

$$u(x,t) = \frac{12\alpha}{\gamma} th^2\left(x - \frac{\gamma}{\beta}t\right) - \frac{\alpha(\gamma + 8\beta^2)}{\beta^2\gamma}.$$

Теперь решение уравнения (3) будем искать в виде

$$\varphi(\tau) = Acn^2\tau + B = Acn^2[\tau, k] + B, \tag{10}$$

где $cn\tau -$ эллиптический косинус функции Якоби.

Функция $cn\tau$ является решением уравнения

$$(cn\tau)'^2 = (1 - cn^2\tau)\left(k'^2 + k^2cn^2\tau\right), \tag{11}$$

где $k' -$ дополнительный модуль к модулю k.

Как выше воспользуясь уравнением (11) легко показать, что определенная формулой (10) функция $\varphi(\tau)$ удовлетворяет дифференциальных уравнений

$$\varphi'^2(\tau) = 4Ak'^2(\varphi - B) - 4(1-2k^2)(\varphi - B)^2 - \frac{4k^2}{A}(\varphi - B)^3,$$

$$\varphi''(\tau) = 2Ak'^2 - 4(1-2k^2)(\varphi - B) - \frac{6k^2}{A}(\varphi - B)^2,$$

$$\varphi^{(4)}(\tau) = -4(1-2k^2)\varphi''(\tau) - \frac{12k^2}{A}\varphi'^2(\tau) - \frac{12k^2}{A}(\varphi - B)\varphi''(\tau).$$

Подставляя все эти производные в (3) находим параметры A, B, c и повторяя выше приведенного рассуждения получим:

$$\mathrm{c} = -\frac{\gamma}{\beta}, \qquad A = \frac{12k^2\alpha}{\gamma}, \quad B = \frac{\gamma}{\beta^2} + \frac{4\alpha}{\gamma}(1-2k^2), \qquad \gamma \neq 0, \beta \neq 0,$$

тогда решение уравнения (1) имеет вид

$$u(x,t) = \frac{12k^2\alpha}{\gamma} cn^2\left(x + \frac{\gamma}{\beta}t\right) + \frac{\gamma}{\beta^2} + \frac{4\alpha}{\gamma}(1-2k^2). \tag{12}$$

Итак, доказана

Теорема 2. Пусть все коэффициенты уравнения (1) отличны от нуля и $\gamma\beta < 0$. Тогда уравнение (1) имеет ограниченное и периодическое решение вида (12) с модулем $k^2, 0 < k^2 < 1$ и с периодами по x $4K$, а по t период $4\frac{\beta}{\gamma}K$.

Как выше, вырождения функций cnu, находим ограниченное решение уравнения (1) в элементарных функциях.

В случае $k = 1$ получаем ограниченное решение уравнения в виде уединенной волны

$$u(x,t) = \frac{12\alpha}{\gamma} ch^{-2}\left(x + \frac{\gamma}{\beta}t\right) + \frac{\gamma}{\beta^2} - \frac{4\alpha}{\gamma}. \quad (13)$$

Заметим, что решение вида (12) можно получить из формулы (9) заменя $sn^2\tau$ на $1 - cn^2\tau$.

Аналогично этому воспользуясь формулой

$$k^2 sn^2\tau + dn^2\tau = 1,$$

из формулы (9) получим другое решение уравнения (1) в виде

$$u(x,t) = \frac{12\alpha}{\gamma} dn^2\left(x + \frac{\gamma}{\beta}t\right) + \frac{\gamma}{\beta^2} - \frac{4\alpha}{\gamma}(2 - k^2). \quad (14)$$

Теорема 3. Пусть все коэффициенты уравнения (1) отличны от нуля и $\gamma\beta > 0$. Тогда уравнение (1) имеет ограниченное и периодическое решение вида (14) с модулем $k^2, 0 < k^2 < 1$. Полученное решение имеет по x период $2K$, а по t период $2\frac{\beta}{\gamma}K$, где $K -$ полный эллиптический интеграл (4).

В случае, когда эллиптическая функция дельта-амплитуды вырождается, получаем ограниченное решение уравнения (1) в элементарных функциях.

В случае $k = 1$ получаем решение уравнение в виде уединенной волны (13).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бабаков И.М. Теория колебаний. – М.: Науки, 1968. – 560 с.
2. Сабитов К.Б. Начально-граничная задача для уравнения колебания балки // Математические методы и модели в строительстве, архитектуре и дизайне: сборник статей. – Самара, 2015. – С. 34-42.
3. Сабитов К.Б. Колебания балки с заделанными концами // Весн. Сам. гос. техн. ун-та. Сер. физ.-мат. наук, 2015. Т. 19. – №2. – С. 311-324.
4. Кудряшов Н.А. Аналитическая теория нелинейных дифференциальных уравнений. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004. – 360 с.
5. Моисеев Н.Н. Асимптотические методы в нелинейной механике. – М.: Наука, 1969. – 379 с.
6. Сикорский Ю.С. Элементы теории эллиптических функций. – М.: Наука, 2006. – 368 с.
7. Сафаров Д.С. Точное ограниченное периодическое решение обобщенного уравнения Кортевега-де-Фриза (КдФ) с постоянными отклоняющимися аргументами // Доклады НАНТ. – 2023. Т. 66. – №5-6. – С. 290-295.
8. Сафаров Д.С., Миратов С.К. Ограниченное решение уравнения колебания балки с нелинейными членами / Материалы международной научной конференции, посвященной 75-летию ТНУ, 20-летию развития точных, естественных и математических наук 2020-2040 годы, 85-летию академика НАН Таджикистана Раджабова Нусрата. – Душанбе, 5 октября 2023. – С. 202-204.

ҲАЛЛИ МАҲДУДИ МУОДИЛАИ ЛАПИШИ ЛУЛА БО АЪЗОҲОИ ҒАЙРИХАТТӢ

Дар мақола ёфтани ҳалли аниқи маҳдуд ва даврӣ бо истифода аз методи функсияҳои эллиптикии Якобӣ барои муодилаи лапиши лула бо аъзоҳои ғайрихаттӣ нишон дода шудааст.

КАЛИДВОЖАҲО: функсияҳои эллиптикии Якоби, муодилаи ғайрихаттӣ, ҳалли аниқ, интеграли эллиптикӣ, ҳалҳои маҳдуд.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН: Сафаров Ҷумабой Сафарович, доктори илмҳои физика-математика, профессори кафедраи таҳлили математикӣ ва муодилаҳои дифференсиалии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 917-07-96-40; e-mail: safarov-5252@mail.ru

Миратов Сафархон Қудратович, доктори PhD аз рӯи ихтисоси математика, омӯзгори кафедраи таҳлили математикӣ ва муодилаҳои дифференсиалии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 918-48-42-76; e-mail:safarkhonop@mail.ru

ОГРАНИЧЕННОЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ КОЛЕБАНИЯ БАЛКИ С НЕЛИНЕЙНЫМИ ЧЛЕНАМИ

В этой статье показано точное ограниченное и периодическое решение для уравнения колебания балки с нелинейными членами, методом эллиптический функций Якоби.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: эллиптические функции Якоби, нелинейное уравнение, точное решение, эллиптический интеграл, ограниченное и периодическое решение.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Сафаров Джумабой Сафарович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического анализа и дифферециальных уравнений Бохтарского

государственного университета имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 917-07-96-40; e-mail: safarov-5252@mail.ru

Миратов Сафархон Кудратович, доктор PhD по специальности математики, преподаватель кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 918-48-42-76; e-mail:safarkhonop@mail.ru

LIMITED SOLUTION OF THE BEAM OSCILLATION EQUATION WITH NONLINEAR TERMS

This article shows an exact limited and periodic solution for the beam vibration equation with nonlinear terms using the Jacobian elliptic function method.

KEY WORDS: elliptic Jacobi functions, nonlinear equation, exact solution, elliptic integral.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR: Safarov Jumaboy Safarovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Mathematical Analysis and Differential Equations of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Phone: (+992) 917079640; e-mail: safarov-5252@mail.ru

Miratov Safarkhon Qudratovich, PhD Doctor in Mathematics, Lecturer at the Department of Mathematical Analysis and Differential Equations at Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Phone: (+992) 918-48-42-76; e-mail: safarkhonop@mail.ru

УДК 517.955

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОДНОЙ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА С СИНГУЛЯРНЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

Шамсудинов Ф.М.
Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава
Сайфуллои Хомиддин
Академия государственного управления при Президенте Республики Таджикистан

Обозначим через D прямоугольник

$$D = \{(x,y): 0 < x < \delta_1, 0 < y < \delta_2\}.$$

Далее обозначим

$$\Gamma_1 = \{y = 0, 0 < x < \delta_1\}, \qquad \Gamma_2 = \{x = 0, 0 < y < \delta_2\}.$$

В области D рассмотрим систему уравнений следующего вида

$$\begin{cases} \dfrac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \dfrac{a_1(x,y)}{r^\alpha}\dfrac{\partial u}{\partial x} + \dfrac{b_1(x,y)}{r^\beta}\dfrac{\partial u}{\partial y} + \dfrac{c_1(x,y)}{r^{\alpha+\beta}}u = \dfrac{f_1(x,y)}{r^{\alpha+\beta}}, \\ \dfrac{\partial u}{\partial x} + \dfrac{a_2(x,y)}{x^\gamma}u = \dfrac{f_2(x,y)}{x^\gamma}, \\ \dfrac{\partial u}{\partial y} + \dfrac{b_2(x,y)}{y^\delta}u = \dfrac{f_3(x,y)}{y^\delta}. \end{cases} \tag{1}$$

где $r^2 = x^2 + y^2$, $a_j(x,y)$, $b_j(x,y)$, $c_1(x,y)$, $f_k(x,y)$, $j = \overline{1,2}$, $k = \overline{1,3}$ –заданые функции в области D, $\alpha > 2$, $\beta > 2$, $\gamma = 1$, $\delta > 1$ ($\alpha, \beta -$ натуральные числа), $u(x,y) -$ искомая функция.

Проблеме исследования уравнений и переопределенных систем дифференциальных уравнений с сингулярными коэффициентами посвящены работы [1] – [16].

В настоящей работе на основе способа разработанного в [4], [5] получены представления многообразия решений системы уравнений (1) при помощи одной произвольной постоянной.

В дальнейшем обозначим $C_2(D)$ – класс функции, которые имеют непрерывные производные первого порядка в D и такие, что $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} \in C_2(D)$.

Случай 1. Пусть первое уравнение системы (1) является главным. В этом случае получим следующее утверждение.

Теорема 1. *Пусть в системе уравнений* (1) $\alpha > 2, \beta > 2, \gamma = 1, \delta > 1$ *коэффициенты и правые части удовлетворяют следующим условиям*

1. $a_1(x,y) \in C_x^1(\overline{D})$, $a_2(x,y) \in C_y^1(\overline{D})$, $b_1(x,y)$, $c_1(x,y) \in C(\overline{D}), f_1(x,y), f_2(x,y) \in C_y^1(\overline{D}), f_3(x,y) \in C(\overline{D})$;

2. $c_1(x,y) = r^{\alpha+\beta}\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{a_1(x,y)}{r^\alpha}\right) + a_1(x,y)b_1(x,y)$;

3. $|a_1(x,y) - a_1(0,0)| \le H_1 r^{\alpha_1}$, $H_1 = const$, $\alpha_1 > \alpha - 1$,

$$|b_1(x,y) - b_1(0,0)| \le H_2 r^{\beta_1}, \qquad H_2 = const, \qquad \beta_1 > \beta - 1,$$

$$|a_2(x,0)-a_2(0,0)| \le H_3 x^{\lambda_1}, H_3 = const, \ \ 0<\lambda_1<1;$$

4. $a_1(0,0)<0, \ \ b_1(0,0)>0, \ \ a_2(0,0)>0;$

5. $a)$ $\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{a_1(x,y)}{r^\alpha}\right) = \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{a_2(x,y)}{x}\right)$ в D,

$b)$ $xr^{\alpha+\beta}\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{f_2(x,y)}{x}\right) + r^\beta a_1(x,y) f_2(x,y) = x f_1(x,y)$ *в D при* $r^\beta a_2(x,y) = x b_1(x,y)$,

$c)$ $y^\delta exp\left[-W_{b_1}^\beta(x,y) - b_1(0,,0) W_{\frac{\beta}{2}-1}^{(2)}(x,y)\right](\psi_1(y) +$

$$+\int_0^x \frac{f_1(t,y)}{(t^2+y^2)^{\frac{\alpha+\beta}{2}}} exp\left[W_{b_1}^\beta(t,y) + b_1(0,0) W_{\frac{\beta}{2}-1}^{(2)}(t,y)\right] dt\Bigg) =$$

$$= f_3(x,y) \text{ в } D, \ \text{при } r^\alpha b_2(x,y) = y^\delta a_1(x,y);$$

6. $f_1(x,y) = o\left(\exp\left[b_1(0,0) W_{\frac{\beta}{2}-1}^{(2)}(t,y)\right] r^{\lambda_1}\right), \quad \lambda_1 > \alpha+\beta-1.$

Тогда любое решение системы уравнений (1) из класса $C_2(D)$ представимо в виде

$$u(x,y) = exp\left[-W_{a_1}^\alpha(x,y) - a_1(0,,0) W_{\frac{\alpha}{2}-1}^{(1)}(x,y)\right]\Bigg\{\varphi_1(x) + \int_0^y \exp\left[W_{a_1}^\alpha(x,s) + \right.$$

$$\left. + a_1(0,,0) W_{\frac{\alpha}{2}-1}^{(1)}(x,s) - W_{b_1}^\beta(x,s) - b_1(0,,0) W_{\frac{\beta}{2}-1}^{(2)}(x,s)\right] \times$$

$$\times\left(\psi_1(s) + \int_0^x \frac{f_1(t,s)}{(t^2+y^2)^{\frac{\alpha+\beta}{2}}} exp\left[W_{b_1}^\beta(t,s) + b_1(0,0) W_{\frac{\beta}{2}-1}^{(2)}(t,s)\right] dt\right) ds\Bigg\} \equiv$$

$$\equiv T_1\big(\varphi_1(x), \psi_1(y), f_1(x,y)\big), \tag{2}$$

$$\varphi_1(x) = x^{-a_2(0,0)} \exp\big[-W_{a_2}^1(x,0)\big]\left(c_1 + \int_0^x \frac{f_2(t,0)}{t^{1-a_2(0,0)}} \exp\big[W_{a_2}^1(t,0)\big] dt\right) \equiv$$

$$\equiv N_1\big(c_1, f_2(x,0)\big), \tag{3}$$

$$\psi_1(y) = \frac{f_3(0,y)}{y^\delta}, \tag{4}$$

где

$$W_{a_1}^\alpha(x,y) = \int_0^y \frac{a_1(x,s)-a_1(0,0)}{(x^2+s^2)^{\frac{\alpha}{2}}} ds,$$

$$W_{\frac{\alpha}{2}-1}^{(1)}(x,y) = \frac{y}{x^2(\alpha-2)r^{\alpha-2}} + \frac{1}{x^2}\frac{\alpha-3}{\alpha-2} J_{\frac{\alpha}{2}-1}^{(1)}(x,y),$$

$$J_{\frac{\alpha}{2}-1}^{(1)}(x,y) = \int_0^y \frac{ds}{(x^2+s^2)^{\frac{\alpha}{2}-1}}, \qquad W_{b_1}^\beta(x,y) = \int_0^x \frac{b_1(t,y)-b_1(0,0)}{(t^2+y^2)^{\frac{\beta}{2}}} dt,$$

$$W_{\frac{\beta}{2}-1}^{(2)}(x,y) = \frac{x}{y^2(\beta-2)r^{\beta-2}} + \frac{1}{y^2}\frac{\beta-3}{\beta-2} J_{\frac{\beta}{2}-1}^{(2)}(x,y).$$

$$J_{\frac{\beta}{2}-1}^{(2)}(x,y) = \int_0^x \frac{dt}{(t^2+y^2)^{\frac{\beta}{2}-1}}, \qquad W_{a_2}^1(x,0) = \int_0^x \frac{a_2(t,0)-a_2(0,0)}{t} dt,$$

c_1 – произвольная постоянная.

Полученное решение обладает свойствами:

1^0. Если $y \to 0$ то

$$\lim_{y\to 0} u(x,y) = \varphi_1(x).$$

2^0. Если $y \to 0$ и $x \to 0$, то

$$\lim_{x\to 0}\left\{\lim_{y\to 0} u(x,y)\right\} = \lim_{x\to 0} \varphi_1(x) = O(x^{-a_2(0,0)}).$$

3^0. $\lim_{x\to 0}\left\{x^{a_2(0,0)} \lim_{y\to 0} u(x,y)\right\} = c_1.$

4^0. Если $x \to 0$ и $y \neq 0$, то

$$u(x,y) = O\left(exp\left[-a_1(0,0)W^{(1)}_{\frac{\alpha}{2}-1}(x)\right]\right).$$

Случай 2. Пусть второе уравнение системы (1) является главным. В этом случае получим следующее утверждение.

Теорема 2. *Пусть в системе уравнений* (1) $\alpha > 2,\ \beta > 2,\ \gamma = 1,\ \delta > 1$ *коэффициенты и правые части удовлетворяют следующим условиям*

1. $a_1(x,y) \in C^1_x(\overline{D}),\ \ a_2(x,y) \in C^1_y(\overline{D}), f_1(x,y) \in C(\overline{D}),$
   $b_2(x,y) \in C^1_y(\overline{D}), f_3(x,y) \in C^1_y(\overline{D}), f_2(x,y) \in C^1_y(\overline{D});$
2. $c_2(x,y) = -c_1(x,y) + r^{\alpha+\beta}\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{a_1(x,y)}{r^\alpha}\right) + a_1(x,y)b_1(x,y);$
3. $|a_2(x,y) - a_2(0,0)| \le H_1 x^{\lambda_1}, H_3 = const,\ \ 0 < \lambda_1 < 1;$
   $|b_2(0,y) - b_2(0,0)| \le H_2 y^{\delta_1}, \qquad H_2 = const, \qquad \delta_1 > \delta - 1,$
4. $a_2(0,0) > 0,\ \ b_2(0,0) < 0;$
5. $a)\ \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{a_1(x,y)}{r^\alpha}\right) = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{b_2(x,y)}{y^\delta}\right) = \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{a_2(x,y)}{x}\right)$ в D,
   $b)\ xr^{\alpha+\beta}\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{f_2(x,y)}{x}\right) + r^\beta a_1(x,y)f_2(x,y) = x(f_1(x,y) +$
   $+c_2(x,y)\mathrm{T}_2\big(\psi_2(y), f_2(x,y)\big)$ *в* D, *при* $r^\beta a_2(x,y) = xb_1(x,y),$

   $$c)\ xy^\delta\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{f_3(x,y)}{y^\delta}\right) + a_2(x,y)f_3(x,y) =$$
   $$= xy^\delta\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{f_2(x,y)}{x}\right) + b_2(x,y)f_2(x,y) \qquad в\ D;$$
6. $f_2(x,y) = o(x^{\mu_2}),\ \mu_2 > |a_2(0,0)|$

Тогда любое решение системы уравнений (1) из класса $C_2(D)$ представимо в виде

$$u(x,y) = x^{-a_2(0,0)}exp\big[-W^1_{a_2}(x,y)\big]\left(\psi_2(y) + \int_0^x \frac{f_2(t,y)exp\big[W^1_{a_2}(t,y)\big]}{t^{1-a_2(0,0)}}dt\right) \equiv$$
$$\equiv \mathrm{T}_2\big(\psi_2(y), f_2(x,y)\big), \tag{5}$$
$$\psi_2(y) = exp\big[-W^\delta_{b_2}(0,y) + b_2(0,0)W_{\delta-1}(y)\big]c_2 \equiv N_2(c_2,y), \tag{6}$$

где

$$W^1_{a_2}(x,y) = \int_0^x \frac{a_2(t,y) - a_2(0,0)}{t}dt, \qquad W^\alpha_{a_1}(0,y) = \int_0^y \frac{a_1(0,s) - a_1(0,0)}{s^\alpha}ds,$$
$$W^\delta_{b_2}(0,y) = \int_0^y \frac{a_1(0,s) - a_1(0,0)}{s^\delta}ds, \qquad W_{\alpha-1}(y) = \frac{1}{(\alpha-1)y^{\alpha-1}},$$
$$W_{\delta-1}(y) = \frac{1}{(\delta-1)y^{\delta-1}},$$

c_2 – произвольная постоянная.

Полученное решение обладает свойствами.

1^0. Если $x \to 0$, то

$$\lim_{x\to 0} u\,(x,y) \ = \ O(x^{-a_2(0,0)}).$$

2^0. Если $x \to 0$ и $y \to 0$, то

$$\lim_{y\to 0}\left\{\lim_{x\to 0}(x^{a_2(0,0)}\ u\,(x,y))\right\} = 0.$$

Случай 3. Пусть третье уравнение системы (1) является исходным. В этом случае получим следующее утверждение.

Теорема 3. Пусть в системе уравнений (1) $\alpha > 2, \beta > 2, \gamma = 1, \delta > 1$ коэффициенты и правые части удовлетворяют следующим условиям

1. $a_1(x,y) \in C^1_x(\overline{D}),\ \ a_2(x,y) \in C^1_y(\overline{D}), b_2(x,y) \in C^1_x(\overline{D}),$
   $f_3(x,y) \in C^1_x(\overline{D}), f_2(x,y) \in C^1_y(\overline{D}), f_1(x,y), \in C(\overline{D});$
2. $c_1(x,y) = r^{\alpha+\beta}\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{a_1(x,y)}{r^\alpha}\right) + a_1(x,y)b_1(x,y);$

3. $|b_2(x,y) - b_2(0,0)| \le H_1 y^{\lambda_1}, H_1 = const,\ \ \lambda_1 > \delta - 1,;$

$$|a_2(x,0) - a_2(0,0)| \le H_2 x^{\lambda_2}, \qquad H_2 = const, \qquad 0 < \lambda_2 < 1;$$

4. $b_2(0,0) > 0,\ \ a_2(0,0) > 0;$

5. $a)\ \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{a_1(x,y)}{r^\alpha}\right) = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{b_2(x,y)}{y^\delta}\right) = \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{a_2(x,y)}{x}\right)$ *в* D,

$$b)\ y^\delta exp\left[-W_{b_1}^{\beta}(x,y) - b_1(0,,0)W_{\frac{\beta}{2}-1}^{(2)}(x,y)\right](\psi_1(y) +$$

$$+\int_0^x \frac{f_1(t,y)}{(t^2+y^2)^{\frac{\alpha+\beta}{2}}} exp\left[W_{b_1}^{\beta}(t,y) + b_1(0,0)W_{\frac{\beta}{2}-1}^{(2)}(t,y)\right]dt\Bigg) =$$

$$= f_3(x,y) \text{ в } D,$$

$$c)\ xy^\delta \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{f_3(x,y)}{y^\delta}\right) + a_2(x,y)f_3(x,y) =$$

$$= xy^\delta \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{f_2(x,y)}{x}\right) + b_2(x,y)f_2(x,y) \qquad \text{в } D;$$

6. $f_3(x,y) = o(y^\mu),\ \mu > \delta - 1.$

Тогда любое решение системы уравнений (1) из класса $C_2(D)$ представимо в виде

$$u(x,y) = exp\left[-W_{b_2}^{\delta}(x,y) + b_2(0,0)W_{\delta-1}(y)\right]\Bigg(\varphi_2(x) + \int_0^y \frac{f_3(x,s)}{s^\delta} \times$$

$$\times exp\left[W_{b_2}^{\delta}(x,s) - b_2(0,,0)W_{\delta-1}(s)\right]ds \equiv \mathrm{T}_3\big(\varphi_2(x), f_3(x,y)\big), \tag{7}$$

$$\varphi_2(x) = x^{-a_2(0,0)} \exp\left[-W_{a_2}^{1}(x,0)\right] c_3 \equiv N_3(c_3, x), \tag{8}$$

где

$$W_{b_2}^{\delta}(x,y) = \int_0^y \frac{b_2(x,s) - b_2(0,0)}{s^\delta} ds,\ \ W_{\delta-1}(y) = \frac{1}{(\delta-1)y^{\delta-1}},$$

$$W_{a_2}^{1}(x,0) = \int_0^x \frac{a_2(t,0) - a_2(0,0)}{t} dt,$$

c_3 – произвольная постоянная.

Полученное решение обладает свойствами.

1^0. Если $y \to 0$, то

$$u(x,0) \ = \ O(exp[b_2(0,0)W_{\delta-1}(y)]).$$

2^0. Если $y \to 0$ и $x \to 0$, то

$$\lim_{x\to 0}\left\{exp[-b_2(0,0)W_{\delta-1}(y)]\ \lim_{y\to 0} u(x,y)\right\} = 0.$$

4^0. Если $x \to 0$, то

$$u(0,y) \ = \ O(x^{-a_2(0,0)}).$$

Полученные интегральные представления даёт возможность ставить и решать задачи с начальными данными следующих видов.

Задача *A*. Требуется найти решение системы уравнений (1) из класса $C_2(D)$ по начальному условию

$$\lim_{x\to 0}\left\{x^{a_2(0,0)} \lim_{y\to 0} u\,(x,y)\right\} = p_1,$$

где $p_1 -$ заданная известная постоянная.

Решение задачи A. Для решения задачи *A* используем интегральное представление (2), (3), (4) и условие задачи *A* и получим, что $c_1 = p_1$.

Теорема 4. *Пусть выполнены все условия теоремы 1. Тогда единственное решение задачи A даётся формулами* (2), (3), (4) *где* $c_1 = p_1$.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Wilczynski E.J. Projective Differential Geometry of Curves and Ruled Sur-faces. – Zeip-Zig; Leubner, 1906. – 120 p.
2. Гайшун, И.В. Линейные уравнения в полных производных / И.В. Гайшун. – Минск: Наука и техника, 1983. – 273 с.

3. Михайлов, Л.Г. Некоторые переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных с двумя неизвестными функциями / Л.Г. Михайлов. – Душанбе: Дониш,1986. – 115 с.
4. Раджабов, Н. Введение в теорию дифференциальных уравнений в частных производных со сверхсингулярными коэффициентами / Н. Раджабов. – Душанбе: изд. ТГУ, 1992. – 236 с.
5. Раджабов, Н. Переопределеная линейная система второго порядка с сингулярными и сверхсингулярными линиями / Н. Раджабов, А.А Махамед. – Germany: Lap Lambert Academic Publishing, 2011. – 234 с.
6. Тасмамбетов, Ж.Н. О развитии исследований специальных систем дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка / Ж.Н Тасмамбетов / Материалы международной научно-практической конференции «Информационные технологии: инновации в науке и образовании». – Актобе, 20-21 февраля 2015. – С. 6-17.
7. Тасмамбетов, Ж.Н. Построение нормальных и нормально-регулярных решений специальных систем дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка / Ж.Н Тасмамбетов. – Актобе: 2015. – 463 с.
8. Shamsudinov F.M. About an overdetermined sustem second order - with singularity coefficients / Absracts 36-th Annual Iranian Mathematiks conference (10-13 September). – Iran: Yazd, 2005. – P. 211-212.
9. Шамсудинов, Ф.М. Интегральные представления решений для одной переопределенной системы уравнений второго порядка с сингулярными коэффициентами / Ф.М. Шамсудинов / Материалы международной конференции «Нелокальные краевые задачи и родственные проблемы математической биологии, информатики и физики». – Нальчик: КБНЦ РАН, 2013. – С. 282-286.
10. Шамсуддинов, Ф.М. Об одной переопределенной системе дифференциальных уравнений второго порядка с сильной особенностю / Ф.М Шамсудинов // Доклады Адыгской (Черкеской) Международной академии наук. – 2014. Т. 16. – №1. – С. 40-46.
11. Шамсудинов, Ф.М. Интегральные представления решений для одной переопределенной системе дифференциальных уравнений второго порядка с сингулярными коэффициентами / Ф.М Шамсудинов / Тезисы докладов репс. науч. конф. Современные методы математическое физики и их приложение с участием зарубежных учёных. – Ташкент, 15-17 апреля 2015. – С. 306-308.
12. Шамсуддинов, Ф.М. Об одной переопределенной системе дифферен-циальных уравнений второго порядка с сингулярной точкой / Ф.М Шамсудинов // Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. мат. физ., 2016. – №6(37). – С. 99-107.
13. Хомиддин, С. Об одной переопределенной системе дифферен-циальных уравнений второго порядка с осбыми коэффициетами / Хомиддин // Вестник филиала Московского университета имени М.В. Ломоносова в города Душанбе. – Душанбе, 2022. – С. 32-39.
14. Шамсудинов, Ф.М. Об исследовании одного класса гиперболических уравнений второго порядка и связанных с ними переопределённых систем дифференциальных уравнений с сингулярными и сверхсингулярными точками / Ф.М Шамсудинов: дисс. док. физ.-мат. наук. – Душанбе, 2019. – 355 с.
15. Шамсудинов, Ф.М. Интегральные представления решений для одной переопределенной системы уравнений второго порядка с сильной особеносннностью / Ф.М Шамсудинов // Вестн. Таджикского национального унверситета. Серия естественных наук. – 2015. – №1/4(168). – С. 37-42.
16. Шамсудинов, Ф.М. Интегральные представления решений для одной переопределенной системы второго порядка с сингулярной точкой / Ф.М Шамсудинов // Вестн. Таджикского национального унверситета. Серия естественных наук. – 2015. – №1/1(156). – С. 60-65.

ТАСВИРҲОИ ИНТЕГРАЛИИ ҲАЛ БАРОИ ЯК СИСТЕМАИ МУОДИЛАҲОИ ДИФФЕРЕНСИАЛИИ ТАРТИБИ ДУЮМ БО КОЭФФИТСИЕНТҲОИ СИНГУЛЯРӢ

Дар мақола системаи се муодилаи дифференсиалӣ баррасӣ карда шудааст, ки як муодилаи гиперболикии хаттии тартиби дуюмро бо нуқтаи суперсингулярӣ ва ду муодилаи дифференсиалии тартиби якумро бо хатҳои сингулярӣ дар бар мегирад. Ин муодилаҳо бо функсияи номаълум бо ҳам алоқаманданд. Бо истифода аз схемаи дар корҳои Н. Рачабов таҳияшуда, муодилаи якуми системаро дар шакли ду оператори дифференсиалии тартиби якум навишта, функсияи нави номаълумро дохил карда, масъаларо ба ҳалли ду муодилаи дифференсиалии тартиби якуми чудошуда оварда шудааст. Бо ҳалли пайдарпайи ин муодилаҳо, муаллифон ҳалли муодилаи дифференсиалии тартиби дуюмро бо ёрии ду функсияи ихтиёрӣ аз як тағйиребандаи мустақил пайдо кардаанд. Сипас муодилаҳои дуюм ва сеюми системаро дар шакли махсус қайд кардаанд, ки ҳисобкуниҳои минбаъдаро осон мекунад. Сипас ҳалли муодилаи аввалро дар муодилаҳои табдилдодашудаи дуюм ва сеюм гузошта, пас аз баъзе ҳисобкуниҳо ва содакунӣ барои муайян кардани функсияи аввалаи ихтиёрӣ, муодилаи дифференсиалии одии тартиби якумро ҳосил кардаанд. Барои муайян кардани функсияи ихтиёрии дуюм, муаллифон шарти ҳамҷоягиро нисбат ба коэффитсиентҳо ва қисмҳои рост ба даст овардаанд. Аз ин шарти ҳамҷоягӣ ҳангоми гузариши лимитии мувофиқ функсияи дуюми ихтиёрӣ муайян карда мешавад.

КАЛИДВОЖАҲО: системаи барзиёдмуайяншуда, бисёршаклаи ҳал, росткунҷа, коэффитсиенти сингулярӣ, хосиятҳои ҳал, масъала бо шарҳои аввала.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН: Шамсудинов Файзулло Мамадуллоевич, доктори илмҳои физика-математика, профессори кафедраи таҳлили математикӣ ва муодилаҳои дифференсиалии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 918-66-70-65; e-mail: faizullo100@yahoo.com

Сайфуллои Ҳомиддин, саромӯзгори кафедраи илмҳои табиатшиносӣ ва риёзии Академияи идоракунии давлатии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон. Тел.: (+992) 985-52-09-99; e-mail: smpk1992@mail.ru

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОДНОЙ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА С СИНГУЛЯРНЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

В этой статье рассматривается система из трёх дифференциальных уравнений, которая содержит одно линейное гиперболическое уравнение второго порядка с суперсингулярной точкой и два дифференциальных уравнений первого порядка с сингулярными линиями. Эти уравнения связаны между собой при помощи неизвестной функции. Используя схему, разработанную в работах Раджабова Н., авторы первое уравнение рассматриваемой системы представили в виде двух диффенциальных операторов первого порядка и вводя новую неизвестную функцию, задачу свели к решению двух расщеплённых дифференциальных уравнений первого порядка. Последовательно, решая эти уравнения, они нашли решение дифференциального уравнения второго порядка при помощи двух произвольных функций одного независимого переменного. Далее, второе и третьее уравнение изучаемой системы представили в специальном виде, который упрощает дальнейшие вычисления. В дальнейшем решение первого уравнения, подставляя во второе и третье преобразованных уравнений, после некоторых вычислений и упрощений для определения первой произволной функции, было получено обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка. Для определения второй произвольной функции, получено совместное условие относительно коэффициентов и правых частей. Из этой условий совместности при соответствующем предельном переходе определяли вторую произвольную функцию.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: переопределённая система, многообразие решений, прямоугольник, сингулярный коэффициент, свойства решений, задача с начальными данными.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Шамсудинов Файзулло Мамадуллоевич, доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 918-66-70-65; e-mail: faizullo100@yahoo.com

Сайфуллои Хомиддин, ст. преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин Академии государственного управления при Президенте Республики Таджикистан. Тел.: (+992) 985-52-09-99; e-mail: smpk1992@mail.ru

INTEGRAL REPRESENTATIONS OF SOLUTIONS FOR ONE SYSTEM OF SECOND ORDER DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH SINGULAR COEFFICIENTS

This article considers a system of three differential equations, which contains one second-order linear hyperbolic equation with a supersingular point and two first-order differential equations with singular lines. These equations are related to each other using an unknown function. Using the scheme developed in the works of N. Radjabov, the authors presented the first equation of the system under consideration in the form of two first-order differential operators and introducing a new unknown function, the problem was reduced to solving two split first-order differential equations. Sequentially solving these equations, they found a solution to a second-order differential equation using two arbitrary functions of one independent variable. Further, the second and third equations of the system under study were presented in a special form, which simplifies further calculations. Subsequently, solving the first equation, substituting into the second and third transformed equations, after some calculations and simplifications to determine the first arbitrary function, an ordinary differential equation of the first order was obtained. To determine the second arbitrary function, a joint condition regarding the coefficients and right-hand sides is obtained. From this compatibility condition, with the corresponding passage to the limit, we determined the second arbitrary function.

KEY WORDS: overdetermined system, manifolds of solutions, rectangle, singular coefitsients, properties of solutions, a problems with initial data.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS: Shamsudinov Faizullo Mamadulloevich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Mathematical Analysis and Differential Equations of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Phone: (+992) 918-66-70-65; e-mail: faizullo100@yahoo.com

Sayfulloi Homiddin, Senior Lecturer at the Department of Natural Sciences at the Academy of Public Administration under the President of the Republic of Tajikistan. Phone: (+992) 985-52-09-99; e-mail: smpk1992@mail.ru

ТОЧНЫЕ ПЕРИОДИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ МАКСВЕЛЛА С ПОМОЩЬЮ ФУНКЦИИ ЯКОБИ

Сайдалиев Х.П.
Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава

На плоскости переменных (x,t) рассмотрим систему уравнений электродинамики вида

$$-\frac{\partial H}{\partial x}=\frac{\partial D(E)}{\partial t}+\ J(E)+J_{CT}(x,t),$$
$$\frac{\partial E}{\partial x}=-\frac{\partial B(H)}{\partial t}, \tag{1}$$

с определяющими уравнениями вида.

$$B(H)=\mu H,$$
$$D(E)=E^2,$$
$$J(E)=\frac{\partial^3 E}{\partial x^3}, \tag{2}$$
$$J_{CT}(x,t)=0,$$

где $\mu=const,\ E(x,t)-$ напряжение электрического поля, $H(x,t)-$ напряжение магнитного поля, $D(E)-$ электрическая индукция, $B(H)-$ магнитная индукция, $J(E)-$ ток проводимости, $J\ (x,t)-$ электрическая сила [3].

В нашей статье для одной квазилинейной системы на основе работы [1], найдены точные периодические решение для разных материальных уравнений. Изучению подобных уравнений и систем посвящены работы [1-6].

Подставляя определяющие, уравнения (2) в системе уравнений (1) приходим к следующей системе

$$-\frac{\partial H}{\partial x}=2E\frac{\partial E}{\partial t}+\ \frac{\partial^3 E}{\partial x^3}\ ,$$
$$\frac{\partial E}{\partial x}=-\mu\frac{\partial H}{\partial t}\,. \tag{3}$$

В системы (3) переходим к новой переменой в виде

$$E(x,t)=E(\xi),\ \ H(x,t)=H(\xi),\ \text{где}\ \ \xi=k(x-ct)$$

Таким образом, переходя к переменной, $\xi=k(x-ct)$ получаем следующую систему

$$\frac{dH}{d\xi}-2CE\frac{dE}{d\xi}+k^2\ \frac{d^3E}{d\xi^3}\ =0,$$
$$\frac{dE}{dx}-\mu C\frac{dH}{d\xi}=0\,. \tag{4}$$

Методом разложение по эллиптической функции Якоби функции $E(\xi)$ и $H(\xi)$ можно выразить как конечные ряды относительно функции $sn\,\xi$. И, так решениее системы (4) будем искат в виде [1],

$$E=a_0+a_1\,\mathrm{sn}\,\xi+a_2\,\mathrm{sn}^2\,\xi$$
$$H=b_0+b_1\,\mathrm{sn}\,\xi+b_2\,\mathrm{sn}^2\,\xi \tag{5}$$

Подставляя (5) в систему уравнений (4) находим неизвестные параметры a_0,a_1,a_2,b_0,b_1,b_2. В итоге получим решение системы (4) в виде

$$H=\frac{6k^2m^2}{\mu c^2}\,\mathrm{sn}^2\,\xi,$$
$$E=\frac{1}{2\mu c^2}-\frac{2}{c}k^2(1+m^2)+\frac{6}{c}k^2m^2\,\mathrm{sn}^2\,\xi\,. \tag{6}$$

при $\mu c^2\neq 0,\ c\neq 0$.

Теперь переходя к прежней перемене получим, решение системы (3)

$$H=H(x,t)=\frac{6k^2m^2}{\mu c^2}\,\mathrm{sn}^2\big(k(x-ct)\big),$$
$$E=E(x,t)=\frac{1}{2\mu c^2}-\frac{2}{c}k^2(1+m^2)+\frac{6}{c}k^2m^2\,\mathrm{sn}^2\big(k(x-ct)\big)\,. \tag{7}$$

Аналогичным образом будем рассматривать системы (1), при следующими определяющими уравнениями вида

$$B(H) = \mu H^2 + \frac{\partial^3 E}{\partial x^2 \partial t}, \qquad \mu = \text{cons}\, t\,,$$
$$D(E) = \varepsilon E, \qquad \varepsilon - \text{cons}\, t\,, \tag{8}$$
$$J(E) = \frac{\partial E}{\partial x},$$
$$J_{CT}(x,t) = 0.$$

повторяя выше приведенные рассуждения получим точное решение системы уравнений (1), (8) в виде

$$E = -\frac{12ck^2m^2}{\mu(1-c\varepsilon)^2}\,\text{sn}^2\,\xi,$$
$$H = -\frac{1+4ck^2(1+m^2)}{\mu(1-c\varepsilon)} + \frac{12ck^2m^2}{\mu(1-c\varepsilon)}\,\text{sn}^2\,\xi,$$

при $\mu(1-c\varepsilon) \neq 0$, или по переменной x, t

$$E = E(x,t) = -\frac{12ck^2m^2}{\mu(1-c\varepsilon)^2}\,\text{sn}\big(k(x-ct)\big),$$
$$H = H(x,t) = -\frac{1+4ck^2(1+m^2)}{\mu(1-c\varepsilon)} + \frac{12ck^2m^2}{\mu(1-c\varepsilon)}\,\text{sn}^2\big(k(x-ct)\big).$$

при $\mu(1-c\varepsilon) \neq 0$.

Теперь рассмотрим уравнение (1) с определяющими уравнениями вида

$$D(E) = \varepsilon E^2,$$
$$B(H) = \mu H,$$
$$J(E) = \frac{\partial^3 E}{\partial x^3}, \tag{9}$$
$$J_{\text{ст}}(x,t) = 0.$$

Подставляя (9) в системе уравнений (1), переходим к следующей системе

$$\frac{\partial \text{H}}{\partial x} + 2\varepsilon E\frac{\partial E}{\partial t} + \frac{\partial^3 E}{\partial x^3} = 0,$$
$$\frac{\partial E}{\partial x} + \mu\frac{\partial H}{\partial t} = 0. \tag{10}$$

Отсюда переходя к перемененной $\xi = k(x-ct)$, получаем следующую систему

$$\frac{dH}{d\xi} - 2c\varepsilon E\ \frac{dE}{d\xi} + k^2\ \frac{d^3E}{d\xi^3} = 0,$$
$$\frac{dE}{d\xi} - \mu c\frac{dH}{\partial\xi} = 0. \tag{11}$$

Решение системы (11) будем искать с помощью дельта амплитуды функции Якоби в виде

$$H(\xi) = a_0 + a_1 dn\xi + a_2 dn^2\xi,$$
$$E(\xi) = b_0 + b_1 dn\xi + b_2 dn^2\xi. \tag{12}$$

Система, (10) является системой квазилинейных уравнений. Используя равенствами (12), получим точное периодическое решение системы уравнений (11) в виде

$$H(\xi) = \frac{6K^2}{\mu c^2\varepsilon}dn^2\xi,$$
$$E(\xi) = \frac{1}{2\mu c^2\varepsilon} + \frac{2K^2(2-m^2}{c\varepsilon} - \frac{6K^2}{c\varepsilon}dn^2\xi.$$

где $\mu c^2\varepsilon \neq 0,\ c\varepsilon \neq 0$.

Теперь, переходя к старым переменным, получим решение системы (10)

$$H(x,t) = \frac{-6k^2}{\mu c^2\varepsilon}dn^2\big(k(x-ct)\big),$$
$$E(x,t) = \frac{1}{2\mu c^2\varepsilon} + \frac{2k^2(2-m^2)}{c\varepsilon} - \frac{6k^2}{c\varepsilon}dn^2\big(k(x-ct)\big), \tag{13}$$

при $\mu c^2\varepsilon \neq 0,\ \ c\varepsilon \neq 0$.

Таким же, методом будем рассматривать системы уравнений (1) с определяющими уравнениями вида

$$D(E) = E,$$
$$B(H) = \mu H^2 + \frac{\partial^2 H}{\partial x^2}, \qquad (14)$$
$$J(E) = \frac{\partial E}{\partial x},$$
$$J_{\text{ст}}(x,t) = 0.$$

В итоге получаем, волновое решение системы (1), (14) в виде

$$E = E(x,t) - \frac{6k^2}{\mu c(\text{c} - \varepsilon)} dn^2\big(k(x - ct)\big),$$
$$H = H(x,t) = \frac{1}{2\mu c}\left(\frac{1}{\text{c} - \varepsilon} - 4k^2(m^2 - 2)\right) - \frac{6k^2}{\mu c} dn^2(k(x - ct)),$$

где $\mu c(\text{c} - \varepsilon) \neq 0,\ \ c - \varepsilon \neq 0,\ \ \mu c \neq 0.$

ЛИТЕРАТУРА:

1. Liu S.K., Fu Z.T., Liu S.D., Zhao Q. Jacobi elliptic function expansion method and periodic wave solutions of nonlinear wave equations // J. Physics Letters. – Moscow, 2001. – Vol. 289. – P. 69-74.
2. Кудряшов Н.А. Аналитическая теория нелинейных дифференциальных уравнений. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004. – 360 с.
3. Курбанов И. Краевые задачи электродинамики. – Киев: Ин-т математики АН УССР, 1989. – С. 3-23.
4. Сафаров Д.С. Об одном обобщении КдФ-уравнения / Сб. научных трудов «Нелинейные краевые задачи математической физики и их приложения». – Киев, 1996. – С. 240.
5. Сикорский Ю.С. Элементы теории эллиптических Функций: с приложениями к механике. – М.: Ком. Книга, 2006. – 368 с.

ҲАЛЛИ АНИҚУ ДАВРИИ СИСТЕМАИ МУОДИЛАҲОИ МАКСВЕЛЛ БО ЁРИИ ФУНКСИЯҲОИ ЯКОБИ

Дар мақола қайд шудааст, ки дар замони муосир ёфтани ҳалҳои аниқ барои масъалаҳои ғайрихаттӣ дар илм нақши муҳим мебозад. Мутаассифона, на барои ҳамаи ин масъалаҳо ҳалҳои аникро ёфтан мумкин аст. Дар мақола муаллиф кӯшиш намудааст, ки баъзе ҳалҳои аникро барои муодилаҳои Максвелл ҳосил намояд. Барои ёфтани ҳалли муодила ё системаҳо усулҳои гуногунро истифода менамоянд. Дар мақола муаллиф усули паҳнкунӣ аз рӯи функсияҳои Якоби истифода шудааст.

КАЛИДВОЖАҲО: функсияҳои элиптикии Якоби, муҳитҳои ғайриякҷинса, ҳалҳои мавҷӣ, квазихаттӣ.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ: Сайдалиев Ҳомид Пирхонович, номзади илмҳои физика-математика, дотсенти кафедраи таҳлили математикӣ ва муодилаҳои дифференсиалии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. E-mail: homid-1978@mail.ru.

ТОЧНЫЕ ПЕРИОДИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЕ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЯ МАКСВЕЛЛА С ПОМОЩЬЮ ФУНКЦИИ ЯКОБИ

В статье отмечается, что в настоящее время нахождение точных решений для нелинейных задач, в науке играет важную роль. Однако не для всяких нелинейных задач получается найти точных решений. В этой статье автор постарался получить некоторые точные периодические решения для уравнения Максвелла. Чтобы находит решений уравнений или систем, используется разные методы. В данной статье использовался метод разложение по эллиптической функции Якоби.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: эллиптическая функция Якоби, неоднородная среда, волновые решение, квазилинейная.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Сайдалиев Хомид Пирхонович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. E-mail: homid-1978@mail.ru.

EXACT PERIODIC SOLUTION OF THE MAXWELL EQUATION SYSTEM USING THE JACOBI FUNCTION

The article notes that currently finding exact solutions for nonlinear problems plays an important role in science. However, it is not possible to find exact solutions for all nonlinear problems. In this article, the author tried to obtain some exact periodic solutions for Maxwell's equation. To find solutions to equations or systems, different methods are used. This article used the Jacobi elliptic function expansion method.

KEY WORDS: Jacobi elliptic function, inhomogeneous medium, wave solution, quasilinear.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR: Saidaliev Homid Pirkhonovich, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Mathematical Analysis and Differential Equations at Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. E-mail: homid-1978@mail.ru.

УДК 517.955

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОДНОЙ ПЕРЕОПРЕДЕЛЁННОЙ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ПЕРВОГО ПОРЯДКА С ДВУМЯ ВНУТРЕННИМИ СИНГУЛЯРНЫМИ ЛИНИЯМИ

Валиев Р.С.
Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава

Обозначим через D прямоугольник

$$D = \{(x,y): -a < x < a, \quad 0 < y < a\},$$
$$\Gamma_1 = \{y = 0,\ -a < x < a\}, \quad \Gamma_2 = \{x = 0, 0 < y < a\}.$$

Далее обозначим

$$\Gamma_1^0 = \{y = x,\ 0 \le x \le a\}, \quad \Gamma_2^0 = \{y = -x, \quad -a \le x \le 0\}.$$

В области D рассмотрим систему дифференциальных уравнений следующего вида

$$\begin{cases} \dfrac{\partial u}{\partial x} + \dfrac{a(x,y)}{(x^2-y^2)^m} u = \dfrac{f_1(x,y)}{(x^2-y^2)^m}, \\ \dfrac{\partial u}{\partial y} + \dfrac{b(x,y)}{(x^2-y^2)^n} u = \dfrac{f_2(x,y)}{(x^2-y^2)^n}, \end{cases} \tag{1}$$

где $a(x,y), b(x,y), f_j(x,y)$, $j = 1,2$ –заданные функции в области D, $m = n = 2$, $u(x,y)$ – искомая функция.

Исследованию дифференциальных уравнений и переопределенных систем с регулярными, сингулярными и суперсингулярными коэффициентами посвящены работы [1 - 11].

Используя методику разработанного в [1] и [2] для системы уравнений (1), получим представление многообразия решений при помощи одной произвольной постоянной.

Пусть второе уравнение системы (1) является главным, тогда решение этого уравнения запишем в виде

$$u(x,y) = exp\left[-W_b^2(x,y) - b(x,x)\omega_2^2(x,y)\right]\left(\varphi_1(x) + \int_0^y \frac{f_2(x,s)}{(x^2-s^2)^2} \times \right.$$
$$\left. \times\, exp\left[W_b^2(x,s) + b(x,x)\omega_2^2(x,s)\right]ds\right) \equiv \Omega_1\big(\varphi_1(x), f_2(x,y)\big), \tag{2}$$

где

$$W_b^2(x,y) = \int_0^y \frac{b(x,s)-b(x,x)}{(x^2-s^2)^2} ds, \quad \omega_2^2(x,y) = \frac{y}{2x^2(x^2-y^2)} + \frac{1}{4x^3}\ln\left|\frac{x+y}{x-y}\right|.$$

Решение первого уравнения запишем в виде

$$u(x,y) = exp[-W_a^2(x,y) + a(y,y)\omega_2^1(x,y)]\left(\psi_1(y) + \int_0^x \frac{f_1(t,y)}{(t^2-y^2)^2} \times \right.$$
$$\left. \times\, exp[W_a^2(t,y) - a(y,y)\omega_2^1(t,y)]dt\right) \equiv \Omega_2\big(\psi_1(y), f_1(x,y)\big), \tag{3}$$

где

$$W_a^2(x,y) = \int_0^x \frac{a(t,y)-a(y,y)}{(t^2-y^2)^2} dt, \omega_2^1(x,y) = \frac{x}{2y^2(x^2-y^2)} + \frac{1}{4y^3}\ln\left|\frac{x-y}{x+y}\right|.$$

Первое уравнение системы (1) на основе (3) запишем в виде

$$\frac{\partial}{\partial x}\{exp[W_a^2(x,y) - a(y,y)\omega_2^1(x,y)]u(x,y)\} =$$
$$= \frac{f_1(x,y)}{(x^2-y^2)^2} exp[W_a^2(x,y) - a(y,y)\omega_2^1(x,y)] \tag{4}$$

В равенстве (4) вместо $u(x,y)$, подставляя её значение из (2) получим

$$\frac{\partial}{\partial x}\Big\{exp\left[W_a^2(x,y) - a(y,y)\omega_2^1(x,y) - W_b^2(x,y) - b(x,x)\omega_2^2(x,y)\right](\varphi_1(x) +$$
$$\left. + \int_0^y \frac{f_2(x,s)}{(x^2-s^2)^2} exp\left[W_b^2(x,s) + b(x,x)\omega_2^2(x,s)\right]\right) ds\Big\} =$$
$$= \frac{f_1(x,y)}{(x^2-y^2)^2} exp[W_a^2(x,y) - a(y,y)\omega_2^1(x,y)]\,, \tag{5}$$

$$W_a^2(x,y)=\int\limits_0^x \frac{a(t,y)-a(y,y)}{(t^2-y^2)^2}dt, \omega_2^1(x,y)=\frac{x}{2y^2(x^2-y^2)}+\frac{1}{4y^3}\ln\left|\frac{x-y}{x+y}\right|,$$

$W_b^2(x,y)=\int_0^y \frac{b(x,s)-b(x,x)}{(x^2-s^2)^2}ds,\quad \omega_2^2(x,y)=\frac{y}{2x^2(x^2-y^2)}+\frac{1}{4x^3}\ln\left|\frac{x+y}{x-y}\right|.$

Прежде чем дифференцировать равенство (5) предварительно требуем выполнение условие

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{b(x,y)}{(x^2-y^2)^2}\right)=\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{a(x,y)}{(x^2-y^2)^2}\right) \text{ в } D. \tag{6}$$

Дифференцируя равенство (5), имеем:

$$\frac{a(x,0)}{x^4}exp\left[W_a^2(x,y)-a(y,y)\omega_2^1(x,y)-W_b^2(x,y)-b(x,x)\omega_2^2(x,y)\right]\times$$
$$\times\left(\varphi_1(x)+\int\limits_0^y \frac{f_2(x,s)}{(x^2-s^2)^2}exp\left[W_b^2(x,s)+b(x,x)\omega_2^2(x,s)\right]ds\right)+$$
$$+exp\left[W_a^2(x,y)-a(y,y)\omega_2^1(x,y)-W_b^2(x,y)-b(x,x)\omega_2^2(x,y)\right](\varphi_1'(x)+$$
$$+\frac{\partial}{\partial x}\int\limits_0^y \frac{f_2(x,s)}{(x^2-s^2)^2}exp\left[W_b^2(x,s)+b(x,x)\omega_2^2(x,s)\right]ds\Bigg)=$$
$$=\frac{f_1(x,y)}{(x^2-y^2)^2}exp[W_a^2(x,y)-a(y,y)\omega_2^1(x,y)].$$

Разделяя обе части последнего равенства на $exp\left[W_a^2(x,y)-a(y,y)\omega_2^1(x,y)-W_b^2(x,y)-b(x,x)\omega_2^2(x,y)\right]$ и перенеся некоторые слагаемые в правую часть, получим:

$$\varphi_1'(x)+\frac{a(x,0)}{x^4}\varphi_1(x)=\frac{f_1(x,y)}{(x^2-y^2)^2}exp\left[W_b^2(x,y)+b(x,x)\omega_2^2(x,y)\right]-$$
$$-\frac{a(x,0)}{x^4}\int\limits_0^y \frac{f_2(x,s)}{(x^2-s^2)^2}exp\left[W_b^2(x,s)+b(x,x)\omega_2^2(x,s)\right]ds-$$
$$-\frac{\partial}{\partial x}\int\limits_0^y \frac{f_2(x,s)}{(x^2-s^2)^2}exp\left[W_b^2(x,s)+b(x,x)\omega_2^2(x,s)\right]ds. \tag{7}$$

Из условия независимости левой части (7) от переменной y получим

$$\frac{\partial}{\partial y}\left\{\frac{f_1(x,y)}{(x^2-y^2)^2}exp\left[W_b^2(x,y)+b(x,x)\omega_2^2(x,y)\right]\right\}-$$
$$-\frac{\partial}{\partial x}\left\{\frac{f_2(x,y)}{(x^2-y^2)^2}exp\left[W_b^2(x,y)+b(x,x)\omega_2^2(x,y)\right]\right\}=$$
$$=\frac{a(x,0)}{x^4}\frac{f_2(x,y)}{(x^2-y^2)^2}exp\left[W_b^2(x,y)+b(x,x)\omega_2^2(x,y)\right]. \tag{8}$$

Преобразуя последний интеграл в равенстве (7) на основе (8) получим:

$$\frac{\partial}{\partial x}\int\limits_0^y \frac{f_2(x,s)}{(x^2-s^2)^2}exp\left[W_b^2(x,s)+b(x,x)\omega_2^2(x,s)\right]ds=$$
$$=\int\limits_0^y \frac{\partial}{\partial s}\left\{\frac{f_1(x,s)}{(x^2-s^2)^2}exp\left[W_b^2(x,s)+b(x,x)\omega_2^2(x,s)\right]\right\}ds-$$
$$-\frac{a(x,0)}{x^4}\int\limits_0^y \frac{f_2(x,s)}{(x^2-s^2)^2}exp\left[W_b^2(x,s)+b(x,x)\omega_2^2(x,s)\right]ds=$$
$$=\frac{f_1(x,y)}{(x^2-y^2)^2}exp\left[W_b^2(x,y)+b(x,x)\omega_2^2(x,y)\right]-\frac{f_1(x,0)}{x^4}-$$

$$-\frac{a(x,0)}{x^4}\int\limits_0^y \frac{f_2(x,s)}{(x^2-s^2)^2}exp\left[W_b^2(x,s)+b(x,x)\omega_2^2(x,s)\right]ds.$$

Значение преобразованного интеграла подставляя в равенство (7) имеем:

$$\varphi_1'(x)+\frac{a(x,0)}{x^4}\varphi_1(x)=\frac{f_1(x,0)}{x^4}. \qquad (9)$$

Решение уравнения (9) запишем в виде

$$\varphi_1(x)=exp[-W_a^4(x,0)-a(0,0)W_3(x)](c_1+$$
$$+\int\limits_0^x \frac{f_1(t,0)}{t^4}exp[W_a^4(t,0)+a(0,0)W_3(t)]dt\Bigg)\equiv N_1\big(c_1,f_1(x,0)\big), \qquad (10)$$

где

$$W_a^4(x,0)=\int\limits_0^x \frac{a(t,0)-a(0,0)}{t^4}dt, \quad W_3(x)=\frac{1}{x^3}.$$

Теперь упростим равенство (8). Для этой цели, дифференцируя равенство (8) получим

$$\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{f_1(x,y)}{(x^2-y^2)^2}\right)exp\left[W_b^2(x,y)+b(x,x)\omega_2^2(x,y)\right]+$$

$$\frac{b(x,y)}{(x^2-y^2)^2}\frac{f_1(x,y)}{(x^2-y^2)^2}exp\left[W_b^2(x,y)+b(x,x)\omega_2^2(x,y)\right]-$$
$$\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{f_2(x,y)}{(x^2-y^2)^2}\right)exp\left[W_b^2(x,y)+b(x,x)\omega_2^2(x,y)\right]-\left(\frac{a(x,y)}{(x^2-y^2)^2}-\frac{a(x,0)}{x^4}\right)\times$$
$$\times\frac{f_2(x,y)}{(x^2-y^2)^2}exp\left[W_b^2(x,y)+b(x,x)\omega_2^2(x,y)\right]=$$

$$=\frac{a(x,0)}{x^4}\frac{f_2(x,y)}{(x^2-y^2)^2}exp\left[W_b^2(x,y)+b(x,x)\omega_2^2(x,y)\right].$$

После упрощения, разделяя обе части последнего равенства на $exp\left[W_b^2(x,y)+b(x,x)\omega_2^2(x,y)\right]$, получим:

$$(x^2-y^2)^4\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{f_1(x,y)}{(x^2-y^2)^2}\right)+b(x,y)f_1(x,y)=$$
$$=(x^2-y^2)^4\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{f_2(x,y)}{(x^2-y^2)^2}\right)+a(x,y)f_2(x,y) \quad \text{в } D. \qquad (11)$$

Итак, доказана следующая

Теорема 1. *Пусть в системе уравнений (1)* $m=n=2$, *коэффициенты и правые части удовлетворяют следующим условиям*

1) $b(x,y)\in C_x^1(\overline{D})$, $a(x,y)\in C_y^1(\overline{D})$, $f_1(x,y)\in C_y^1(\overline{D})$, $f_2(x,y)\in C_x^1(\overline{D})$;

2) $b(x,x)<0$, $a(0,0)<0$;

3) $b(x,y)-b(x,x)=o\left[(x-y)^{\beta_1}\right]$, $\beta_1>1$, *в окрестности* Γ_1^0,

$b(x,y)-b(x,x)=o\left[(x+y)^{\beta_2}\right]$, $\beta_2>1$, *в окрестности* Γ_2^0,

$|a(x,0)-a(0,0)|\le H_3x^{\alpha_1}$, $\quad H_3=const$, $\quad \alpha_1>3$;

4) $a)\ \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{b(x,y)}{(x^2-y^2)^2}\right)=\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{a(x,y)}{(x^2-y^2)^2}\right)$ *в* D,

$$b)\ (x^2-y^2)^4\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{f_1(x,y)}{(x^2-y^2)^2}\right)+b(x,y)f_1(x,y)=(x^2-y^2)^4\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{f_2(x,y)}{(x^2-y^2)^2}\right)+$$
$$+a(x,y)f_2(x,y) \text{ в } D;$$

5) $f_2(x,y)=o\big(exp[-b(x,x)\omega_2^2(x,y)](x-y)^{\lambda_1}\big)$, $\lambda_1>1$ *в окрестности* Γ_1^0,

$f_2(x,y)=o\big(exp[-b(x,x)\omega_2^2(x,y)](x+y)^{\lambda_2}\big)$, $\lambda_2>1$ *в окрестности* Γ_2^0,

$$f_1(x,0)=o\big(exp[-a(0,0)W_3(x)]x^{\lambda_3}\big), \qquad \lambda_3>3.$$

Тогда любое решение системы уравнений (1) из класса $C^2(D \setminus (\Gamma_0^1 \cup \Gamma_0^2))$ представимо в виде

$$u(x,y) = exp\left[-W_b^2(x,y) - b(x,x)\omega_2^2(x,y)\right]\left(\varphi_1(x) + \int_0^y \frac{f_2(x,s)}{(x^2-s^2)^2} \times \right.$$
$$\left. \times\, exp\left[W_b^2(x,s) + b(x,x)\omega_2^2(x,s)\right]ds\right) \equiv \Omega_1\big(\varphi_1(x), f_2(x,y)\big) \qquad (2)$$

$$\varphi_1(x) = exp[-W_a^4(x,0) - a(0,0)W_3(x)](c_1 +$$
$$\left. + \int_0^x \frac{f_1(t,0)}{t^4} exp[W_a^4(t,0) + a(0,0)W_3(t)]dt \right) \equiv N_1\big(c_1, f_1(x,0)\big), \qquad (10)$$

где

$$W_b^2(x,y) = \int_0^y \frac{b(x,s) - b(x,x)}{(x^2-s^2)^2} ds, \qquad W_a^4(x,0) = \int_0^x \frac{a(t,0) - a(0,0)}{t^4} dt,$$
$$W_3(x) = \frac{1}{x^3}, \qquad \omega_2^2(x,y) = \frac{y}{2x^2(x^2-y^2)} + \frac{1}{4x^3}\ln\left|\frac{x+y}{x-y}\right|,$$

$c_1 -$ произвольная постоянная.

Полученное решение обладает свойствами:

1°. Если $y \to 0$, то

$$\lim_{y\to 0} u(x,y) = \varphi_1(x).$$

2°. Если $y \to 0$ и $x \to 0$, то

$$\lim_{x\to 0}\left\{\lim_{y\to 0} u(x,y)\right\} = \varphi_1(0) = O(exp[-a(0,0)W_3(x)]).$$

3°. $\lim\limits_{x\to 0}\left\{exp[a(0,0)W_3(x)]\lim\limits_{y\to 0} u(x,y)\right\} = c_1.$

4°. Если $x \to 0$ и $y \neq 0$, то $u(0,y) = O(exp[-b(0,0)\omega_2^2(x,y)])$.

5°. Если $y \to x$, то $u(x,y) = O(exp[-b(x,x)\omega_2^2(x,y)])$.

6°. Если $y \to -x$, то $u(x,y) = 0$.

Полученное интегральное представление решений и его свойства дают возможность для системы уравнений (1) ставить и решать следующую задачу с начальными данными.

Задача K_1. Требуется найти решение системы уравнений (1) из класса $C^2(D \setminus (\Gamma_0^1 \cup \Gamma_0^2))$ по начальному условию

$$\lim_{x\to 0}\left\{exp[a(0,0)W_3(x)]\lim_{y\to 0} u(x,y)\right\} = m_1,$$

где $m_1 -$ заданное известное постоянное число.

Решение задачи K_1. Для решения этой задачи используем интегральное представление решений (2), (10) и условие задачи K_1 и получим, что $c_1 = m_1$.

Теорема 2. *Пусть выполнены все условия теоремы 1, тогда единственное решение задачи* K_1 *представимо в виде (2), (10), где* $c_1 = m_1$.

Замечание 1. Пусть второе уравнение системы (1) является исходным, тогда многообразия решения рассматриваемой системы получено при помощи одной произвольной постоянной.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Раджабов Н. Интегральние представления и граничные задачи для некоторых дифференциальных уравнений с сингулярной линией или сингулярными поверхностями. – Душанбе: из-во ТГУ, 1985. – 145 с.
2. Wilczynski E.J. Projective Differential Geometry of Curves and Ruled Sur-faces. – Zeip-Zig; Leubner, 1906. – 120 p.
3. Гайшун, И.В. Линейные уравнения в полных производных. – Минск: Наука и техника, 1983. – 273 с.
4. Раджабов Н. Введение в теорию дифференциальных уравнений в частных производных со сверхсингулярными коэффициентами. – Душанбе: изд. ТГУ, 1992. – 236 с.

5. Раджабов Н., Махамед Эльсаед Абдель Аал. Переопределеная линейная система второго порядка с сингулярными и сверхсингулярными линиями. – Germany: Lap Lambert Academic Publishing, 2011. – 234 с.
6. Тасмамбетов Ж.Н. О развитии исследований специальных систем дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка / Материалы международной научно-практической конференции «Информационные технологии: инновации в науке и образовании». – Актобе, 20-21 февраля 2015. – С. 6-17.
7. Тасмамбетов Ж.Н. Построение нормальных и нормально-регулярных решений специальных систем дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. – Актобе, 2015. – 463 с.
8. Шамсудинов Ф.М. Об одной переопределенной системе дифференциальных уравнений второго порядка с сильной особенностью // Доклады Адыгейской (Черкеской) Международной академии наук. – 2014. Т. 16. – №1. – С. 40-46.
9. Шамсудинов, Ф.М. Об исследовании одного класса гиперболических уравнений второго порядка и с связанных с ними переопределённых систем дифференциальных уравнений с сингулярными и сверхсингулярными точками. [Текст]: дисс. докт. физ.-мат. наук: 010102: защищена 25.12.19 / Ф.М. Шамсудинов. – Д., 2019. – 355 с.
10. Шамсудинов, Ф.М. Интегральные представления решений для одной переопределённой системы дифференциальных уравнений второго порядка с сильной особенностью / Ф.М. Шамсудинов // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2015. – №1/4(168). – С. 37-42.
11. Шамсудинов, Ф.М. Интегральные представления решений для одной переопределённой системы второго порядка с сингулярной точкой / Ф.М. Шамсудинов // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2015. – №1/1(156). – С. 60-65.

ТАСВИРҲОИ ИНТЕГРАЛИИ ҲАЛ БАРОИ ЯК СИСТЕМАИ МУОДИЛАҲОИ ДИФФЕРЕНСИАЛИИ БАРЗИЁДМУАЙЯНШУДАИ ТАРТИБИ ЯКУМ БО ДУ ХАТИ ДОХИЛИИ СИНГУЛЯРӢ

Дар мақола барои як синфи системаи барзиёдмуайяншудаи тартиби якум бо ду хати дохилии сингулярӣ тасвирҳои интегралии ҳал дар мавриде ҳосил карда шудаанд, ки коэффитсиентҳои муодилаҳои якум ва дуюми система байни худ ба таври муайян алоқаманд мебошанд. Хосиятҳои тасвирҳои ҳосилкардашудаи ҳал омӯхта шуда, масъала бо шарти аввалаи K_1 таҳқиқ карда шудааст.

КАЛИДВОЖАҲО: системаи барзиёдмуайяншуда, бисёршаклии ҳал, росткунча, хатҳои сингулярӣ, хосиятҳои ҳал, масъала бо шарти аввала.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ: Валиев Рӯзибой Сангимуродович, докторанти PhD-и кафедраи таҳлили математикӣ ва муодилаҳои дифференсиалии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 984-07-94-94; e-mail: ruziboivaliev@gmail.com

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОДНОЙ ПЕРЕОПРЕДЕЛЁННОЙ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ПЕРВОГО ПОРЯДКА С ДВУМЯ ВНУТРЕННИМИ СИНГУЛЯРНЫМИ ЛИНИЯМИ

В статье для одной переопределённой системы дифференциальных уравнений первого порядка с двумя внутренними сингулярными линиями получено представление решений в явном виде, когда коэффициенты уравнения системы связаны между собой определённым образом. Изучены свойства полученных решений, а также исследована задача с начальными данными K_1.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: переопределённая система, прямоугольник, сингулярные линии, свойства решений**,** задача с начальными данными.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Валиев Рузибой Сангимуродович, докторант PhD кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 984-07-94-94; e-mail: ruziboivaliev@gmail.com

INTEGRAL REPRESENTATIONS OF SOLUTIONS FOR ONE OVERDETERINATED SYSTEM OF FIRST ORDER DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH TWO INTERNAL SINGULAR LINES

In the paper, for one overdetermined system of first-order differential equations with two internal singular lines, an explicit representation of solutions is obtained when the coefficients of the equation of the system are interconnected in a certain way. The properties of the obtained solutions are studied, and the problem with initial data K_1 is investigated.

KEY WORDS: overdetermined system, rectangle, singular lines, properties of solutions, problem with initial data.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR: Valiiev Ruziboy Sangimurodovich, PhD-student of the Deparnment of Mathematical Analysis and Differential Equations of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Phone: (+992) 984-07-94-94; e-mail: ruziboivaliev@gmail.com

ОБЩАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ЗАЩИТЫ САДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Махмадалиев Х.С.
Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава

Для определения задачи защиты садовых деревьев в теоретических целях создается общая модель садовых экосистем (1). Будем агрегировать по биологическим видам каждого из трех трофических уровней и рассмотрим модельный агроценоз, трёх трофических уровней типа: «фруктовые деревья», «вредители деревья» и «хищники и паразиты». Пусть в модельную садовую систему поступает внешний ресурс со скоростью Q и с биологической массой N0. Внешним ресурсом являются удобрения, вода, которую применяют для полива, или солнечная энергия. Суммарные биомассы (или количество видов), которые принадлежат трофическим уровням в общем случае обозначим через N_i, $N_i=N_i(t)$, $i=\overline{0,3}$, (i=0 – ресурс, i=1 – растения, i=2 – вредные насекомые, i=3 полезные насекомые). Тогда имеем:

$$\begin{cases} \dfrac{dN_0}{dt} = Q - F_0(N_0, N_1), \\ \dfrac{dN_1}{dt} = N_1 F_1\left(N_0, N_1, \widetilde{N}_2\right), \\ \dfrac{\partial N_2}{\partial t} + \dfrac{\partial N_2}{\partial a} = N_2 F_2\left(N_1, N_2, \widetilde{N}_3\right), \\ \dfrac{\partial N_3}{\partial t} + \dfrac{\partial N_3}{\partial a} = N_3 F_3(N_2, N_3), \end{cases} \tag{1}$$

где функции $F_i = F_i(.)$ – соответствующие трофические функции – удельные скорости роста биологических видов садовой экосистемы, причём $\frac{\partial F_i}{\partial N_i} \le 0$, $\widetilde{N}_i = \widetilde{N}_i(t)$, $i = 2,3$ - суммарная численность соответственно насекомых вредителей и насекомых - энтомофагов, тогда, как сумма строится по тому возрасту, который вредит культуре и уничтожает вредителей. Отметим, что для точечных моделей $\widetilde{N}_i = N_i(t)$:

$$\frac{\partial F_i}{\partial N_j} = \begin{cases} \le 0, i < j, & i = \overline{0,3} \\ \ge 0, i > j, & j = \overline{0,3}. \end{cases}$$

Для модельного садового агроценоза задаются начальные условия: $N_i|_{t=0} = N_i^0, i = 0,1,2,3$. Заметим, что в случае временно-возрастных моделей, задается еще так называемое условие (уравнение рождаемости) $N_i|_{\alpha=0} = \int_0^\infty B_i(N_i, \xi, t)\, d\xi\; i = 2,3, 0 \le t \le t_k$, где $B_i = B_i(N_i, \alpha, t) \ge 0$ – функция рождаемости насекомых. Введем определение.

Определение 1. Средней биомассой вида (или средней численностью) за интервал времени τ назовём величину:

$$N_i^\tau = \frac{1}{\tau}\int_0^\tau N_{\,i}(t)dt, \qquad i = 1,2,3\ \tau > 0.$$

На основе работы [1] внесем некоторый ряд дефиниций и выразим подготовительную задачу защиты планируемого урожая в терминах точечного модельного садового агроценоза (2), (3).

Сформулируем задачу М.К. Юнуси [2]:

Предположим, что $N_1^p \in \left[N_1^{min}, N_1^{max}\right]$ заданный планируемый уровень урожая в некотором агроценозе (например, в хлопковой, или фруктовой садовой экосистеме), не менее, которого требуется получить биомассы охраняемого вида, т.е. должно быть $N_1^\tau \ge N_1^p$, где $N_1^p = const > 0$.

Введем неравенства: $N_2^\tau \le N_2^p, N_3^\tau \ge N_3^p$, где $N_2^p \ge 0, N_3^p \ge 0$ – неизвестные числа, которые подлежат определению. Задачу определенияN_2^p, N_3^p при заданном планируемом уровне урожая $N_1^p \in \left[N_1^{min_1^{max}}\right]$ называем подготовительной задачей защиты планируемого урожая по М.К. Юнуси.

Задача защиты для модельных агроценозов с учётом возрастной структуры формулируется аналогичным образом, если соответственно ввести обозначения:

$$N_i^\tau = \frac{1}{\tau}\int_0^\tau \int_{\alpha_i}^{\beta i} N_i(a,t)dadt,$$

где α_i, β_i − заданные неотрицательные числа, $i = 2,3$, $\tau > 0$ – параметр

$$
\begin{cases}
\frac{dN_0}{dt} = Q - \alpha_0 N_0 N_1,\ \frac{dN_1}{dt} = k_0\alpha_0 N_0 N_1 - w_1(N_1)\widetilde{N}_2 - m_1 N_1, \\
\frac{\partial N_2}{\partial t} + \frac{\partial N_2}{\partial a} + \sum_{j=1}^{2} V_{2j}\frac{\partial N_2}{\partial x_j} = -D_2(a,t)N_2(x,a,t) - \\
-\int_0^\infty w(N_1(x,a,t),\xi)N_2(x,\xi,t)d\xi + \sum_{j=1}^{2} d_{2j}\frac{\partial^2 N_2}{\partial x_j^2}, \\
\frac{\partial N_2}{\partial t} + \frac{\partial N_2}{\partial a} + \sum_{j=1}^{2} V_{2j}\frac{\partial N_2}{\partial x_j} = -D_2(a,t)N_2(x,a,t) + \\
+\sum_{j=1}^{2} d_{2j}\frac{\partial^2 N_2}{\partial x_j^2}, 0 < t < t_k, 0 < a < \infty, x \in G, \\
N_i|_{t=0} = N_i^0(x,a), 0 \le a < \infty, i = 0,1,2,3,\ \left.\frac{\partial N_i}{\partial x_j}\right|_{x_i=0, x_i=L_i} = 0, \\
N_2(x,0,t) = \int\limits_0^\infty B(a,t)N_2(x,a,t)da, 0 < t < t_k, \\
N_3(x,0,t) = \int\limits_0^\infty\int\limits_0^\infty K(a,\xi,t)w(N_2(x,a,t),\xi)N_3(x,\xi,t)d\xi da, x \in \overline{G}.
\end{cases}
\tag{2}
$$

В нашей статье мы будем рассматривать модели более общего типа, которые описывают состояние системы «фруктовые деревья» - «вредные насекомые» - «полезные насекомые» с учётом её возрастного состава и с учётом пространственных распределений, при помощи следующей системы уравнений [3]: $N_i = N_i(x,a,t), i = 2,3$ – численность вредителей и хищников, $D_i(a,t)$ – коэффициенты смертности, $i = 2,3$; $B(a,t)$ – коэффициент рождаемости вредителей, $w(\cdot)$, $w_i(N)$ – функции трофических связей типа Оле: $w_i(N) = \frac{w_i^0 N_i^k}{w_i^1 + N_i^k}$, $K(\cdot)$ – коэффициент так называемого усвоения, V_{ij} – скорости перемещения, d_{ij} – коэффициенты диффузии;

$\overline{G} = G + S, G = \{(x_1 x_2): 0 < x_i < L_i, i = 1,2\}$, S – граница области G.

В дальнейшем будем предполагать всюду выполнение условия [4]:

Предположим выполнение следующих условий:

1. $N_i = \max\limits_{x\in\overline{G}} N_i\,(x,a,t), i = 2,3$ (прежние обозначения сохраним), и в точках максимума выполнена также гипотеза:

2. $\sum_{j=1}^{2} d_{ij}\frac{\partial^2 N_i}{\partial x_j^2} = -\delta N_i$, т.е. диффузионные обмены происходят пропорционально численности с коэффициентом $\delta>0$.

Пусть имеют место условие [5], тогда (2) в результате несложных преобразований и в предположении об отсутствии паразитизма, сводим к более простой интегро-дифференциальной задаче типа:

$$
\begin{cases}
\frac{dN_0}{dt} = Q - \alpha_0 N_0 N_1\,, N_i|_{t=0} = N_i^0\,, i = \overline{0,3}; \\
\frac{dN_1}{dt} = k_0\alpha_0 N_0 N_1 - w_1(N_1)\widetilde{N}_2 - m_1 N_1, \\
\frac{\partial M_2}{\partial t} + \frac{\partial M_2}{\partial a} = k_1 w_1(N_1)M_2 - w_2(M_2)\widetilde{M}_3 - m_2 M_2 - \delta M_2,\ \ \delta > 0, \\
\frac{\partial N_3}{\partial t} + \frac{\partial M_3}{\partial a} = k_2 w_2(M_2)M_3 - \varepsilon M_3^2 - m_3 M_3 - \delta M_3\,,\ \ \delta > 0, \\
N_2(0,t) = \int\limits_0^\infty B_2(\xi,t,N_1)\,M_2(\xi,t)d\xi, \\
N_3(0,t) = \int\limits_0^\infty B_3\big(\xi,t,\widetilde{M}_2\big)\,M_3(\xi,t)d\xi, \\
w_i(N) = \frac{w_i^0 N_i^k}{w_i^1 + N_i^k},
\end{cases}
$$

которая является предметом нашего исследования в областях, где имеется максимум вредителей. Более общая задача, чем (2) рассмотрена в [6]:

$$\begin{cases} \frac{dN_0}{dt} = Q - F_0(N_0, N_1), \\ \frac{dN_1}{dt} = N_1 F_1(N_0, N_1, \widetilde{N}_2), \\ \frac{\partial N_2}{\partial t} + \frac{\partial N_2}{\partial a} = N_2 F_2(N_1, N_2, \widetilde{N}_3), \\ \frac{\partial N_3}{\partial t} + \frac{\partial N_3}{\partial a} = N_3 F_3(N_2, N_3), \end{cases} \tag{3}$$

где $F_i = F_i(.)$–соответствующие функции удельных скоростей роста биологических биомасс видов садовых экосистем, причём $\frac{\partial F_i}{\partial N_i} \leq 0$,

$$\frac{\partial F_i}{\partial N_j} = \begin{cases} \leq 0, i < j, i = \overline{0,3} \\ \geq 0, i > j, j = \overline{0,3}. \end{cases}$$

$\widetilde{N}_i = \widetilde{N}_i(t), i = 2,3$ – суммарная численность насекомых, соответственно, вредителей и энтомофагов (хищников и паразитов) агроценоза. Причём сумма берётся по тем возрастам насекомых, которые вредят фруктам садовых культур и, соответственно, уничтожают вредителей. Заметим, что для точечных моделей $\widetilde{N}_i = N_i(t)$, для модельного агроценоза (2) задаются начальные условия:

$$N_i|_{t=0} = N_i^0, \quad i = 0,1,2,3. \tag{4}$$

Заметим, что в случае временно-возрастных моделей, кроме уравнений (3) задаётся еще одно условие уравнение рождаемости:

$$N_i|_{a=0} = \int_0^\infty B_i(N_i, \xi, t)\, d\xi, \quad i = 2,3 \;\; 0 \leq t \leq t_k, \tag{5}$$

где $B_i = B_i(N_i, a, t) \geq 0$– функция рождаемости насекомых. Следуя работе проф. М.К. Юнуси, введем ряд определений и сформулируем подготовительную задачу защиты фруктовых деревьев в случае точечных агроценозов [7].

Определение 1. Суммарной биомассой вида (или средней численностью) за интервал времени τ назовём величину:

$$N_i^\tau = \frac{1}{\tau}\int_0^\tau N_i(t)dt, i = 1,2,3 \; \tau > 0.$$

Пусть $N_1^p \in [N_1^{min}, N_1^{max}]$ заданный уровень биомассы фруктов садовых экосистем, не менее которого должна стать их средняя биомасса т.е.

$$N_1^\tau \geq N_1^p, \tag{6}$$

где $N_1^p = \text{const} > 0$, и рассмотрим неравенства:

$$N_2^\tau \leq N_2^p, N_3^\tau \geq N_3^p, \tag{7}$$

где $N_2^p \geq 0, N_3^p \geq 0$ – являются неизвестными параметрами, которые подлежат определению в результате решения задачи.

Определение 2. Величину N_2^p- назовём порогом вредоносности вредителей садовых экосистем, а N_3^p– уровнем эффективности энтомофагов (полезных насекомых - хищников и паразитов).

Определение 3. Скажем, что у подготовительной задачи защиты деревьев садовых экосистем существует решение, если при некотором заданном $N_1^p \in [N_1^{min}, N_1^{max}]$ имеют место условия (5), (6). Задачу нахождения параметров N_2^p, N_3^p, из неравенств (6), (7) при заданном планируемом уровне $N_1^p \in [N_1^{min}, N_1^{max}]$ назовём подготовительной задачей защиты фруктовых деревьев модельного садового агроценоза (2), (3).

Может оказаться, что при некоторых начальных и входных параметрах и функций садовой экосистемы, введённая подготовительная задача защиты урожая не имеет решения, т.е. условия (5), (6) не выполняются. Тогда, как обычно, приходится решать задачу оптимального управления для садовых агроценозов. Следовательно, в данном случае против насекомых-вредителей применяется интегрированный метод защиты садовых культур. Другими словами, математически это состоит во введении соответственно членов $\mu(D)N_2$, $\alpha\mu(D)N_3 + PN_3$ в правые

части 3-го и 4-го уравнений системы (2-5). Здесь $\mu(D)$ означает функцию «доза-эффект» от использования дозы $D = Df\,t)$, $0 < t < t_k$, $P = P\,(\,t\,)$– биологическое управление, т.е. удельная скорость выпускаемых полезных насекомых на поле [8]. Агротехнические мероприятия [9] будут учтены введением члена $Q = Q(t)$ в правую часть 1-го уравнения (2)-(5).

Следует отметить, что управляющие параметры $u = (Q, P, D) \in U$, где U является допустимым множеством (кусочно-непрерывные и ограниченные функции управления). Пусть вышесказанные изменения произведены в модельном агроценозе. Тогда, задача оптимального управления модельным агроценозом (2) - (5) состоит в нахождении такого управления $u^* = u\,(\,t\,) \in U$, для которого функционал стоимости:

$$I(u) = \int_0^{t_k} f^0(N_1, N_2, N_3, u)\,dt + \varphi(N_1, N_2, N_3, u)|_{t_k} \tag{8}$$

или

$$I(u) = \int_0^{t_k}\int_0^{\infty} f^0(N_1, N_2, N_3, u)\,da\,dt + \int_0^{\infty} \varphi(N_1, N_2, N_3, u)\,|_{t_k} da \tag{9}$$

на решениях задачи (2) - (7) (с учётом введенных изменений в правых частях уравнений) принимал бы своё наименьшее значение. В функционале (8) функции $f^o\,(\,.\,)$, $\varphi(.)$ характеризуют суммарный вред (или ущерб) от насекомых – вредителей, и затраты на производство биологических видов энтомофагов и затраты на ядохимикаты [10], причём

$$\begin{cases} f^0(.) = \sum_{i=1}^{3} f_i^0(N) + C_1P + C_2D \geq 0\; f_i^0(N) \geq 0, \\ \varphi^0(.) = \sum_{i=1}^{3} \varphi_i^0(N) + C_1P + C_2D \geq 0\; \varphi_i^0(N) \geq 0\; i = 1,2,3, \end{cases}$$

где $C_i = \text{const} > 0$. Функция «доза-эффект» [11] $\mu = \mu(D)$ удовлетворяет следующим условиям:

$$\mu(D) > 0, \frac{d\mu}{dD} > 0, \frac{d^2\mu}{dD^2} \leq 0\,.$$

Заметим, что оптимизационная задача защиты фруктовых деревьев решается только в том случае, когда условия (5), (6) нарушаются.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Юнуси, (ов) М.К. Необходимые и достаточные условия сбора планируемого урожая / М.К. Юнуси (ов) // Математическое моделирование в проблемах рационального природопользования. – Ростов-на-Дону, 1986. – С. 182-183.
2. Юнуси М.К. Математические модели управления агроценозами и охраняемыми биологическими популяциями: диссертация на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, ВЦ АН СССР. – Москва, 1990. – 313 с.
3. Юнуси М.К. Критические значения в задачах охраны редких видов и защиты растений. – Душанбе: ТНУ, 1995. – 53 с.
4. Юнуси, М.К. Об одной интегро-дифференциальной задачи, связанных с биосистемой «хищник-жертва» / М.К. Юнуси (ов), У. Хаитова // Из в. АН Тадж ССР. Отд. физ.-мат. наук. – 1985. – №3. – С. 68-70.
5. Юнуси, (ов) М.К. Математические модели борьбы с вредителями агроценозов / М.К. Юнуси (ов). – Душанбе: Дониш,1991. – 146 с.
6. Юнуси М.К. Оптимальное управление в задачах планируемого урожая и охраняемыми биологическими популяциями. – Душанбе: ТНУ, 2018. – 288 с.
7. Юнуси, (ов) М.К. О чистых и смешанных стратегиях в интегрированном методе борьбы с вредителями / М.К. Юнуси (ов) // Докл. АН Тадж. ССР. – 1980. Т. 21. – №4. – С. 210-214.
8. Юнуси, (ов) М.К. О границах применения химического метода борьбы с вредителями сельского хозяйства / М.К. Юнуси (ов) // Докл. АН Тадж. ССР. – 1981. Т. 24. – №5. – С. 319-322.
9. Уаат, К. Экология и управление природными ресурсами / К. Уаат. – М.: Мир, 1971. – 463 с.
10. Самарский, А.А. Режимы с обострением в задачах для квазилинейных параболических уравнений / А.А. Самарский, СП. Курдюмов, В.А. Галактионов, А.Г. Михайлов. – М.: Наука, 1987. – 477 с.
11. Yunusi M. Some Lecture in information technology. – Dushanbe: TNU, 2019. – 330 p.

ГУЗОРИШИ УМУМИИ МАСЪАЛАИ МУҲОФИЗАТИ ДАРАХТОНИ БОҒ

Мақолаи мазкур ба масъалаи сохтани амсилаи ҳифзи дарахтони боғ бахшида шудааст ва ба таври таҳлилӣ баррасӣ мешавад. Барои муайян кардани вазифаи муҳофизати дарахтони боғ бо мақсадҳои назариявӣ амсилаи умумии экосистемаҳои боғҳо сохта шудааст. Амсилаҳои типи умумитаре ба назар гирифта мешаванд, ки ҳолати системаи «дарахтони мевадор» - «ҳашароти зараровар» - «ҳашароти фоиданок»-ро бо дарназардошти таркиби синну сол ва ба назар гирифтани тақсимоти фазоӣ бо истифода аз системаи муодилаҳо тавсиф мекунанд.

КАЛИДВОЖАҲО: ҳашароти зараровар, ҳашароти фоиданок, дарахтони мевадиҳанда, экосистемаҳои боғӣ, шумораи умумӣ.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ: Маҳмадалиев Ҳукмиддин Саймуминович, номзади илмҳои физика-математика, мудири кафедраи технологияии иттилоотӣ ва методикаи таълими информатикаи Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 93-881-28-14.

ОБЩАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ЗАЩИТЫ САДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Данная статья посвящена построению модели защиты садовых деревьев и рассматривается аналитическим образом. Для определения задачи защиты садовых деревьев в теоретических целях создается общая модель садовых экосистем. Рассматривается модели более общего типа, которые описывают состояние системы «фруктовые деревья» - «вредные насекомые» - «полезные насекомые» с учётом её возрастного состава и с учётом пространственных распределений, при помощи системы уравнений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. вредные насекомые, полезные насекомые, фруктовые деревья, садовые экосистемы, суммарная численность.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Махмадалиев Хукмиддин Саймуминович, кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой информационных технологий и методики преподавания информатики Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 938-81-28-14.

GENERAL STATEMENT OF THE PROBLEM OF GARDEN TREE PROTECTION

This article is devoted to building a model for the protection of garden trees and is considered in an analytical way. To define the task of protecting garden trees for theoretical purposes, a general model of garden ecosystems is created. Models of a more general type are considered that describe the state of the system «fruit trees» - «harmful insects» - «beneficial insects», taking into account its age composition and taking into account spatial distributions, using a system of equations.

KEY WORDS: harmful insects, beneficial insects, fruit trees, garden ecosystems, total populations.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR: Mahmadaliev Hukmiddin Saimuminovich, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Head of the Department of Information Technologies and Methods of Teaching Computer Science of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Phone: (+992) 938-81-28-14.

УДК 536.12.24.12

ВЛИЯНИЕ САЖИ НА ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОТНОСТЬ СИСТЕМЫ КАСТОРОВОГО МАСЛА- БЕНЗОЛА ПРИ АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ И КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

Раджабов А.Р., Хакимов Д.Ш.
Институт энергетики Таджикистана
Сафаров М.М.
Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе
Тимеркаев Б.А.
Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева

Актуальность работы. Статья посвящена исследованию плотности растворов системы бензола и касторовое масло как в химически чистым, так и содержащей до 0,015% сажи полученных из бензина. В системы теплоснабжения обычно используют воду и некоторых электролитов. Предлагаемые нами теплоноситель является трехкомпонентной системой включающей (бензол – касторовое масло и сажи). Для тепловых расчётов реактора и составление физических моделей необходима знать теплофизические свойства используемых теплоносителей. Поэтому мы перед собой ставили задачи исследовать плотности двухкомпонентных и трехкомпонентных теплоносителей.

Научная новизна работы заключается в следующем: на разработанной экспериментальной установке (метод гидростатическое взвешивание) и пикнометром впервые нами измерена плотность исследуемых двухкомпонентных и трехкомпонентных растворов системы (бензол, касторовое масло и сажи) при комнатной температуры и атмосферном давлении.

Касторовое масло. Получение. Путём холодного прессования семян клещевины производят касторовое масло. Плоды клещевины в основном состоят из растительных жиров, также из белковых веществ, которые составляют 15-20 %, в связи с этими свойствами и отжимают касторовое масло. Касторовое масло применяется в фармацевтической промышленности в рафинированном виде [7, с. 463].

Жидкости для гидроприводов. До недавних времен были широко распространены жидкости на касторовой основе. Эти жидкости использовались для гидроприводов, тормозов автомобилей. Такие жидкости состояли из смеси касторового масла и спирта в равных пропорциях. Например: жидкость ЭСК – этиловый спирт и касторовое масло, БСК – бутиловый спирт и касторовое масло [14, с. 55].

Жидкость ЭСК уже не производится, так как имеет низкую температуру кипения и содержит легко отделяемый этиловый спирт. Такую жидкость использовали до 1950-х годов.

Жидкость БСК используют только в тормозных системах с барабанными тормозными механизмами (грузовиков и легковых автомобилей старых моделей, например, ГАЗ-24). Эта жидкость имеет высокую стойкость, не гигроскопична, не агрессивна для резиновых деталей, обладает смазывающими и антикоррозийными свойствами. В США аналогичные жидкости выпускались и выпускаются в наши дни для антикварных автомобилей по стандарту DOT-2.

Химическая промышленность. Касторовое масло - эта густая жидкость желтого или желтовато-коричневого цвета (лучшие сорта почти бесцветны). На открытом воздухе медленно густеет. Обладает большой вязкостью и является хорошим смазывающим компонентом топливных смесей, потому что обладает высокой адгезией (свойством сцепляемости), так как хорошо растворяется в спирте и эфире, эти свойства способствуют сохранению масляной пленки между трущимися поверхностями деталей [12, с. 15].

Касторовое масло используется для приготовления топливных смесей калильных и компрессионных двигателей. При нагревании до +260...+265°С можно получить полимеры, которые не растворяются в спирте. Образование таких полимеров приводит к тому, что в двигателях с поршневыми кольцами при длительной работе теряется компрессия. Касторовое масло обладает хорошими смазочными свойствами, так как имеет в наличии эфиры. Плюс является экологическим, что немаловажно в настоящее время. Но антиокислительные свойства слабые, что нивелируется соответствующим присадком и основой. Эфиры в свою очередь

являются «смазывающей» добавкой к основной базе. Применяются издавна при производстве пластичных смазок, также использовались «касторовые масла» во время войны [13, с. 16].

Химический состав касторового масла описывается формулой:

$$CH_3\text{-}(CH_2)_5\text{-}CH(OH)\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}(CH_2)_7\text{–}COOH \quad (1)$$

Таблица 1

Состав касторового масла по сравнению с составом других растительных масел

Культура	*% AVG. Содержание масла*	*Олеиновая кислота*	*Линолевая кислота*	*Линоленовая кислота*	*Рицинолеиновая кислота*
Клещевина	*45%*	*3%*	*4,2%*	*0,3%*	*90%*
Рапс	*42%*	*32%*	*19%*	*7%*	*-0*
Лен	*38%*	*20%*	*16%*	*50%*	*-0*
Подсолнечник	*48%*	*26%*	*62%*	*-0*	*-0*
Соя	*18%*	*27%*	*53%*	*7%*	*-0*
Пальма	*52%*	*40%*	*8%*	*-0*	*-0*

Основные физико-химические свойства касторового масла приведены в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические свойства касторового масла

Плотность при 20°С	*0,956-0,963 г/мл*
Показатель преломления	*1,477-1,479*
Число омыления	*177-187*
Содержание йода	*82-88*
Неомыляемые вещества	*0,3-0,5%*
Число гидроксильных соединений	*160 mm*
Вязкость при 20°С	*9,5–10,0 dPa.S*

Бензол – в производстве используется как растворитель для чистки красок и лаков, он является горючей жидкостью.

История. Впервые бензоло содержащие смеси, образующиеся в результате перегонки каменноугольной смолы, описал немецкий химик Иоганн Глаубер в книге, опубликованной в 1651 году [5]. Бензол как *Furni novi philosophici* индивидуальное вещество был описан Майклом Фарадеем, выделившим это вещество в 1825 году из конденсата светильного газа, получаемого коксованием угля. Вскоре, в 1833 году немецкий физико-химик Эйльгард Мичерлих, получил бензол – при сухой перегонке кальциевой соли бензойной кислоты. Именно после этого получения вещество стали называть бензолом.

К 1860 году было известно, что соотношение количества атомов углерода и атомов водорода в молекуле бензола аналогично таковому, как и у ацетилена, и эмпирическая формула их - C_nH_n. Изучением бензола серьёзно занялся немецкий химик Фридрих Август Кекуле, которому в 1865 году и удалось предложить правильную-циклическую формулу этого соединения. Известна история о том, что Ф. Кекуле представлял в своём воображении бензол в виде змеи из шести атомов углерода [15, с. 120]. Идея же о цикличности соединения пришла ему во сне, когда воображаемая змея укусила себя за хвост. Фридриху Кекуле удалось в то время наиболее полно описать свойства бензола.

Проблема строения бензола:

1. Бензол может быть получен при пропускании ацетилена через трубку с активированным углем, нагретым до 650°С.
2. Сравнивая состав молекул ацетилена C_2H_2 и бензола C_6H_6, можно прийти к выводу, что из каждых трех молекул ацетилена образуется одна молекула бензола, т.е. идет реакция полимеризации (тримеризации).
3. Если смесь паров бензола с водородом пропускать через нагретую трубку с катализатором, то оказывается, что: а) к каждой молекуле бензола присоединяются три молекулы водорода; б) в результате реакции образуется циклогексан, строение которого хорошо известно.
4. Присоединение к молекуле бензола трех молекул водорода с образованием циклогексана можно понять только в том случае, если признать, что исходный продукт имеет циклическое строение.

Физические свойства. Бесцветная жидкость со своеобразным резким запахом. Температура плавления =5,5°С, температура кипения = 80,1°С, плотность = 0,879 г/см³, молярная масса = 78,11 г/моль. Бензол горит сильно коптящим пламенем, подобно ненасыщенным углеводородам. При воздействии с воздухом образует взрывоопасные смеси. Хорошо смешивается с эфиром, бензином и другими органическими растворителями, а с водой образует азеотропную смесь с температурой кипения 69,25°С (91% бензола). Растворимость в воде 1,79 г/л (при 25°С).

Химические свойства. Для бензола характерны реакции замещения – бензол легко входит в реакцию с алкенами, хлоралканами, галогенами, азотной и серной кислотой. Реакции разрыва бензольного кольца проходят в жёстких условиях (температура, давление).

Изменение химической формулы касторового масла при концентрации с бензолом

$$CH_3–(CH_2)_5–\underset{\underset{OH}{|}}{CH}–CH_2–CH=CH–(CH_2)_7–COOH+C_6H_6 \longrightarrow$$

$$\longrightarrow CH_3–(CH_2)_5–CH–CH_2–\underset{\underset{C_6H_5}{|}}{CH}=CH–(CH_2)_7–COOH+H_2O \text{ [10, с. 79].} \quad (2)$$

При сжигании угля, дров и других видов твердого, а также жидкого топлива в атмосферу выбрасывается большое количество дыма, сажи, несгоревших частиц топлива, сернистого ангидрида и других вредных веществ, что приводит к засорению золой, шлаками и пылью от них. Поступление в воздух большого количества продуктов сгорания, особенно в крупных промышленных центрах, резко изменяет его состав, это влияет на экологию, так как приближает концентрацию токсичных веществ к пределу допустимых норм, что сильно воздействует на здоровье человека.

Экспериментально установлено, что полициклические и ароматические углеводороды в топливах и маслах нефтяного происхождения встречаются в очень малых количествах. Они обладают высокой адсорбционной способностью и выбрасываются из камер сгорания вместе с мелкими частицами сажи в виде дыма.

Сажа – хороший адсорбент, это позволяет полициклическим ароматическим углеводородам довольно прочно удерживаться в порах ее частиц. Концентрация полициклических ароматических углеводородов в отработанных газах невелика. Но попадая в легкие человека вместе с дымом, они могут накапливаться в организме, что способствует возникновению злокачественных заболеваний.

Промышленная применимость. Согласно способу изобретения бензин, дизельное топливо и сажа могут быть получены с высоким выходом при использовании в качестве материалов отходов пластмасс и или отходов резины. Этот способ может использоваться, гарантируя последовательное производство в промышленности.

Для составление физических и математических моделей и численных расчётов процесса теплопереноса в химических системах необходимо иметь плотность растворов. Кроме, того для получения управление состояния необходимо значение плотности растворов и их компонентов при различных температурах [4, с. 175].

Для измерения плотности исследуемых растворов при атмосферном давлении и комнатной температуре нами использован пикнометрический метод (объем пикнометра равнен 25 мл) и денсиметр [11, с. 61; 6, с. 76]. Общая относительная погрешность измерения плотности растворов при доверительной вероятности α=0,96 равна 0,006%. Надо отметить, что подобная работа нами выполнена и опубликована в источниках.

Таблица 3

Экспериментальные значения плотности (ρ) исследуемых растворов от концентрации бензола и сажи

№	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*
ρ,кг/м³экс.	*979,2*	*953,6*	*935,2*	*912,8*	*890,4*
ρ,кг/м³рас.	*977,92*	*956,08*	*934,24*	*912,4*	*890,56*
Δ,%	*0,13*	*-0,26*	*0,1*	*0,04*	*0,02*
Общая среднеарифметическая погрешность расчета по формуле (4) равна $\Delta_1 = 0{,}006\%$					

Образец №1 - (99,985%CH_3 - $(CH_2)_5$ - CH (OH) - CH_2 - CH = CH - $(CH_2)_7$ -COOH+CH_4 0,015%); Образец №2 - (74,9925% CH_3 - $(CH_2)_5$ - CH (OH) - CH_2 - CH = CH - $(CH_2)_7$ –COOH+24,9925% C_6H_6+ CH_4

0,015%); Образец №3 - (49,9925% CH_3 - $(CH_2)_5$ - CH (OH) - CH_2 - CH = CH - $(CH_2)_7$ – COOH+ 49,9925% C_6H_6+ CH_4 0,015%); Образец №4 - (24,9925% CH_3 - $(CH_2)_5$ - CH (OH) - CH_2 - CH = CH - $(CH_2)_7$ – COOH+74,9925% C_6H_6+ CH_4 0,015%); Образец №5-99,985% C_6H_6+ CH_4 0,015%).

Уравнение прямой линии, приведенной на рисунке 1, имеет вид:

$$\rho = -0{,}8736n + 977{,}92, \text{ кг/м}^3 \text{ [10, с.40]} \quad (3)$$

Таблица 4

Плотность растворов касторового масла и бензола с учетом влияния сажи из бензина

n, г/дл%	*0*	*25*	*50*	*75*	*100*
ρ,кг/м³	*касторовое масло+бензол*				
	972,4	*949,6*	*928*	*905,2*	*885,6*
ρ,кг/м³	*касторовое масло+бензол+сажа (0,012 грамм)*				
	979,2	*953,6*	*935,2*	*912,8*	*890,4*

Характер изменения плотности растворов системы касторового масла и бензола с добавкой (0,012 г) сажи из бензина при атмосферном давлении и комнатной температуре показаны на рисунке 1.

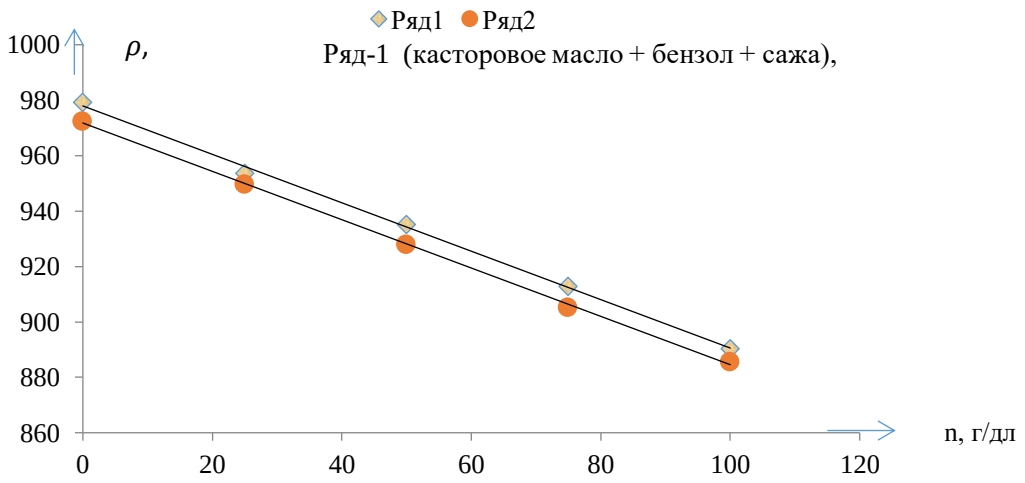

Рисунок 1. Диаграмма изменения плотности (ρ,кг/м³) системы (касторовое масло+бензол+сажа) при атмосферном давлении (P=0,101МПа) и комнатной температуре (T=293K).

Как видно из таблицы 1 и диаграммы (рисунок 1), с ростом концентрации бензола и сажи, плотность системы касторового масла уменьшается по линейному закону.

Для обобщения экспериментальных данных по плотности исследуемых растворов нами использованы следующее выражения [8, с. 133]:

$$\frac{\rho}{\rho_1} = f\left(\frac{n}{n_1}\right) \quad (4)$$

где, ρ, ρ_1-соответственно плотности растворов при n и n_1: n_1=50%.

Выполнимость функциональное зависимости (4) показано на рисунке 2.

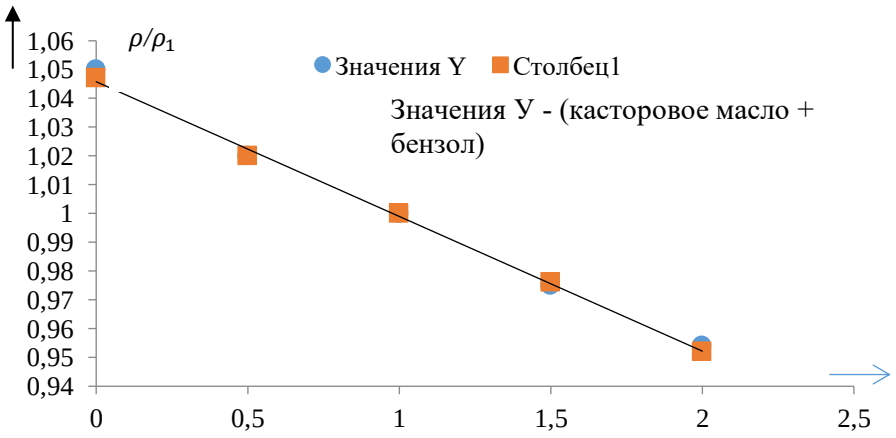

Рисунок 2. Зависимость относительной плотности $\frac{\rho}{\rho_1}$ от относительной концентрации растворов $(\frac{n}{n_1})$ системы (касторовое масло+бензол+сажа из бензина) 1, 2, 3, 4, 5.

Как видно из рисунок 2, все экспериментальные данные ложаться вдоль общей прямой, которые описывается выражением.

$$\frac{\rho}{\rho_1} = 1{,}05 - 0{,}048\ (\frac{n}{n_1}) \quad (5)$$

где, ρ_1=935,2кг/м^3 n_1=50%

из уравнение (5) находим:

$$\rho = \left[1{,}05 - 0{,}048\ \left(\frac{n}{n_1}\right)\right] \cdot \left[935{,}2 = 981{,}96 - 44{,}89\left(\frac{n}{n_1}\right)\right] \quad (6)$$

Уравнение (6) с учётом значения ρ_1 n_1 принимает вид [3, с.80]:

$$\rho = \left[981{,}96 - 44{,}89\left(\frac{n}{n_1}\right)\right], \text{кг/м}^3 \quad (7)$$

Уравнение (3) позваляет расчитать плотность иследованых растворов при различных концентрациях бензола.

Значение расчёта плотности по формуле (7) и сравнение их с экспериментальными данными показаны в таблице 5.

Таблица 5

Сравнение плотности исследуемых растворов системы (касторовое масло+бензол+сажа из бензина) с экспериментальными данными при атмосферном давлении и Т=293К

n, %	*0*	*25*	*50*	*75*	*100*
$\rho_{экс.}$, кг/м^3	*972,4*	*949,6*	*928*	*905,2*	*885,6*
$\rho_{рас.}$, кг/м^3	*981,96*	*959,515*	*937,07*	*914,625*	*892,18*
Δ, %	*-0,98*	*-1,04*	*-0,977*	*-1,04*	*-0,743*
Общая среднеарифметическая погрешность расчета по формуле (4) равна $\Delta_1 = \pm 0{,}96\%$					

Результат и расчёт по уравнению (7) и сравнение их с экспериментальными данными (таблица 5) показало, что погрешность$\pm 0{,}96\%$ согласуется.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Раджабов А.Р., Сафаров М.М., Абдуназаров С.С., Кобилджони А. / Экспериментальное исследования плотности тернарных системы на основе касторового масла в зависимости от времени растворения // За участие в VIII международных научно-практических конференциях по науке и практике: внедрение современного общества, состоящееся 26-28 декабря 2020 года в Манчестере, Великобритания. – С. 1466-1470.
2. Раджабов А.Р., Сафаров М.М., Тимеркаев Б.А., Абдуназаров С.С. Влияние сажы на изменение плотности системы касторового масла и бензола в зависимости от времени растворения / Материалы республиканской научно-практической конференции на тему «Математическое и компьютерное моделирование физических процессов». – Душанбе, 25 октябр 2019. – С. 139-142.
3. Раджабов А.Р., Сафаров М.М., Хакимов Д.Ш., Давлатов Р.Дж. Плотность системы касторового масла от концентрации бензола при атмосферном давлении и комнатной температуре // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – Душанбе, 2018. – №4. – С. 76-83.
4. Раджабов А.Р., Сафаров М.М., Назарзода Х.Х. Плотность системы касторового масла и бензола в зависимости от времени растворения / Сборник статей республиканской научно-теоретической конференции на тему «Основы развития и перспективы химической науки в Республике Таджикистан», посвященной 60-летию химического факультета и памяти д.х.н., профессора, академика АН РТ Нуманова Ишанкула Усмановича 12-14 сентября 2020. – Душанбе, 2020. – С. 175-178.
5. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 т. (82 т. и 4 доп.). – СПб., 1890. – С. 1907.
6. Зарипова, М.А. Влияние наночастиц на изменение теплофизических, термодинамических свойств некоторых кислородосодержащих органических жидкостей при различных температурах и давлениях: дисс… д-ра техн. наук / М.А.Зарипова. – Душанбе, 2016. – 517 с.
7. Петров Г.С. Технология синтетических смол и пластических масс. – М., 1946. – 549 с.
8. Неъматов А., Исмонов Ф.Д., Маджидов Х., Давлатов Р.ДЖ., Раджабов А.Р., Хакимов Д.Ш. Взаимосвязь между динамической и термодинамической характеристиками растворов системы бензола и полимера при атмосферном давлении, Т=293К // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – Душанбе, 2018. – №1. – С. 131-136.
9. Сафаров М.М., Гуломов М.М., Давлатов Р.ДЖ., Хакимов Д.Ш., Рафиев С.С., Раджабов А.Р., Хасанова С.С., Раджабова Д.Ш., Ойматова Х.Х., Хусайнов З.К. Анализ применимости уравнения Тэйта к различным классам веществ в конденсированном состоянии на примере плотности. Вычисление плотности // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – Душанбе, 2018. – №2(310). – С. 92-98.

10. Сафаров, М.М. Теплофизические свойства некоторых наноуглеродных материалов / М.М. Сафаров, Х.Х. Назаров, А.С. Назруллоев и др. // Вестник Таджикского национального университета. – Душанбе, 2016. – №1/4(216). – С. 40-44.
11. Сафаров М.М. Теплофизические свойства простых эфиров и водных растворов гидразина в зависимости от температуры и давления: дисс. д-ра техн. наук / М.М. Сафаров. – Душанбе, 1993. – 495 с.
12. Справочник. А.С. Гинзбург, М.А. Громов, Г.И. Красовская / Теплофизические характеристики пищевых продуктов / Громов М.А. Теплофизические свойства растительных масел и жиров // Масло-жировая промышленность. – 1973. – №3. – С. 15-17.
13. Справочник. А.С. Гинзбург, М.А. Громов, Г.И. Красовская / Теплофизические характеристики пищевых продуктов // Громов М.А. Теплофизические характеристики маргарина // Масло-жировая промышленность. – 1986. – №4. – С. 16-17.
14. Справочник. А.С. Гинзбург, М.А. Громов, Г.И. Красовская. Теплофизические характеристики пищевых продуктов / Радовольский Г.В. Теплофизические и реологические характеристики пищевых порошков из растительного сырья / Сб. Конвективный теплообмен и гидродинамика. – Киев, 1941. Вып. 3. – С. 55-100.
15. Энциклопедический словарь юного химика / Сост. В.А. Крицман, В.В. Станцо. – М.: Педагогика, 1982. – 368 с.

ТАЪСИРИ ХОКИСТАРИ БЕНЗИН ДАР ТАҒЙИРЁБИИ ЗИЧИИ СИСТЕМАИ РАВҒАНИ КАНАДОНА-БЕНЗОЛ ДАР ФИШОРИ АТМОСФЕРӢ ВА ҲАРОРАТИ ХОНА

Дар ин мақола оид ба муайян намудани зичии як системаи ҷамъшавии моеъҳо, ки иборат аз равғани мусҳилу бензол ва хокистари бензин мебошад, ба ҳолати фишори атмосферӣ ва ҳарорати хона маълумот дода мешавад. Сараввал дар бораи роҳҳои ба даст овардани равғани мусҳил ва сафедаи таркиби он, ҷойҳои истифодабарии равған, хусусан дар соҳаи техника, таркиби химиявии он ва ғайра сухан меравад.

Масъалаи дигаре, ки дар ин мақола матраҳ шуда, мавриди таҳқиқи муаллифон қарор гирифтааст, бензол мебошад. Оид ба пайдоиши бензол гуфтаи химики немис Иоганн Глаубер, «асли пайдоиши бензол аз омехтаи компонентҳои ангишт иборат мебошад», иқтибос оварда шудааст. Ба монанди ҳамин аз донишмандони дигар, ба мисли Майкл Фарадей, Элгард Мичерлих ва Фридрих Кекуле иқтибосҳо оварда шуда, сипас дар бораи таркиби химиявию физикавии он, аз ҷумла: фишор, ҳарорат, зичӣ ва ғайра маълумот дода шудааст. Дар мақола реаксияи химиявие, ки аз якҷояшавии ду формулаи химиявии равғани мусҳил ва бензол пайдо мешавад, нишон дода шудааст.

Инчунин дар бораи хокистари бензин, ки яке аз омили тағйирёбии таркиби маҳлулҳо мебошад, сухан меравад. Ҳамчунин дар бораи зарурати ченкунии зичӣ ва усули муайянкунии зичӣ маълумот дода шудааст. Натиҷаи зичии маҳлулҳои таҳқиқотӣ, ҳисоби консентратсияи бензол ва хокистари дар бензинбуда нишон дода шудааст. Зичии маҳлулҳои равғани мусҳил ва бензол ҳам дар алоҳидагӣ ва ҳам дар зери таъсири хокистари дар бензин оварда, дар шакли диаграмма нишон дода шудааст, ки аз ин диаграмма баробарии хатти рост ҳосил мешавад.

КАЛИДВОЖАҲО: зичӣ, пикнометр, равғани канадона, бензол, хокистари бензин, ҳарорати хона, моеъ.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН: Рачабов Абдуҷаббор Рузимадович, аспиранти Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айнӣ, саромӯзгори кафедраи автоматонии ҳаракатоварҳои барқи Донишкадаи энергетикии Тоҷикистон. Тел.: (+992) 900-13-33-37; e-mail: rajabov.a1990@mail.ru.

Сафаров Маҳмадалӣ Маҳмадиевич, доктори илмҳои техникӣ, профессор, мудири озмоишгоҳи физикаи кафедраи илмҳои фундаменталӣ ва табиии филиали Донишгоҳи давлатии Москва ба номи М.В. Ломоносова дар ш. Душанбе. Тел.: (+992) 931-63-15-85; e-mail: mahmad1@list.ru

Хакимов Дилшод Шодиевич, аспиранти Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айнӣ, саромӯзгори кафедраи таъминоти барқ ва ҳифзи релеии Донишкадаи энергетикии Тоҷикистон. Тел.: (+992) 988-66-68-33; e-mail: dilshod.hakimov92@ mail.ru.

Тимеркаев Борис Ахунович, доктори илмҳои физика-математика, профессор, мудири кафедраи физикаи умумии Донишгоҳи давлатии тадқиқию техникии Қазон ба номи А.Н. Туполев. Тел.: (+7) 843-231-02-23; e-mail: BATimerkaev@kai.ru.

ВЛИЯНИЕ САЖИ НА ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОТНОСТИ СИСТЕМЫ (КАСТОРОВОГО МАСЛО – БЕНЗОЛ) ПРИ АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ И КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

В этой статье объясняется, история происхождения касторового масла и белков в его составе. Химический состав касторового масла описывается формулой (1). Другой вопрос, который обсуждается в этой статье это - бензол. В 1651 году немецкий химик Иоганн Глаубер в своей книге *«Furni novi philosophici»* писал, что бензол содержащие смеси, образуются в результате перегонки каменноугольной смолы. Этой теории придерживались и другие учёные, такие как Майкл Фарадей, Эльгард Мичерлих и Фридрих Кекуле.

Смешивание касторового масла с бензолом показано в виде химической формулы. Также в статье говорится саже, что является одной из факторов изменения состава растворов. Экспериментальные значения исследуемых и вычисленных данных плотности растворов от концентрации бензола и сажи из бензина указаны в таблице 3. Плотности растворителя касторового масла и бензола при влиянии сажи из

бензина указаны по отдельности. Результаты показаны в виде диаграммы, а из линий, которые показаны в диаграмме, можно получить нужные значения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: плотность, пикнометр, касторовое масло, бензол, сажа, комнатная температура, жидкость.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Раджабов Абдуджаббор Рузимадович, аспирант Таджикского государственного педагогического университета имени С. Айни, преподаватель кафедры автоматизация электроприводов Института энергетики Таджикистана. Тел.: (+992) 900-13-33-37; e-mail: rajabov.a1990@mail.ru.

Сафаров Махмадали Махмадиевич, доктор технических наук, профессор, зав. лабораторией физики кафедры фундаментальных и естественных наук филиала Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова в г. Душанбе. Тел.: (+992) 931-63-15-85; e-mail: mahmad1@list.ru

Хакимов Дилшод Шодиевич, аспирант Таджикского государственного педагогического университета им. С. Айни, преподаватель кафедры электроснабжение и релейная защита Института энергетики Таджикистана. Тел.: (+992) 988-66-68-33; e-mail: dilshod.hakimov92@mail.ru.

Тимеркаев Борис Ахунович, доктор физико-математических наук, профессор, зав. кафедрой общей физики Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева. Тел.: (+7) 843-231-02-23; e-mail: BATimerkaev@kai.ru.

IMPACT GRIME CHANGING DENSITY OF THE SISTEM CONCENTRATION CASTOR OIL AND BENZENE AT ATMOSPHERIC PRESSURE AND ROOM TEMPERATURE

On this article explains about the history of the origin of castor oil and how many protein in its composition. Chemical composition of castor oil is described by the formula №1. Another issue discussed in this article is benzene. In 1651 year the German chemist Iogann Glauber wrote on his book *«Furni novi philosophici»* that benzene containing mixtures are formed as a result of the distillation of coal tar. And also another popular scientists told about this theme. As Michel Faraday, Eil Card Micherlick, Fridrikh Kekule. Mixing castor oil with benzene is indicated by chemical formula that it wile appear a new formula. It is showed as (2). Soot is also discussed, which is one of the reasons for the change in the composition of the solutions in the article. The next information about soot. It is explained a determination of the change in solvent density from the effect of soot of benzene by pycnometric method. An experimental valnes investigated and computing of density of solutions from concentration of benzene and soot of benzene. It is indicated on table №=3. A density of solutions of castor oil and benzol is showed in separately by the effect of soot of benzene on tablle №4. A resulting of a table Number (4) is showed as a diagram and this diagram will igual strait line.

KEY WORDS: density, pycnometer, castor oil, benzene, grime, room temperature, liquid.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS: Rajabov Abdujabbor Ruzimadovich, Graduate of Tajik State Pedagogical University named S. Ainy, Lecturer of Department Automatic electric drive of Institute of energy of Tajikistan. Phone: (+992) 900-13-33-37; e-mail: rajabov.a1990@mail.ru

Safarov Mahmadali Mahmadievich, Doctor of Technical Sciences, Profession Head of the Department of Physics Fundamental and Natural Sciences branch of the Moskow State University named after M.V. Lomonosov in Dushanbe. Phone: (+992) 931-63-15-85; e-mail: mahmad1@list.ru

Hakimov Dilshod Shodievich, Graduate of Tajik State Pedagogical University named after S. Ainy, Lecturer of Department Power supply and Relay protection of Institute of energy of Tajikistan. Phone: (+992) 988-66-68-33 E-mail: dilshod.hakimov92@mail.ru

Timerkaev Boris Akhunovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Head Department of General Physics of Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev. Phone: (+7) 843-231-02-23; e-mail: BATimerkaev@kai.ru.

ВЛИЯНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИНСТРУМЕНТА И РАССТОЯНИЯ ДО ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА ШИРИНУ АКТИВНОГО УЧАСТКА СТРУИ

Усмонов С.Д., Шохиён А.Н.
Институт технологий и инновационного менеджмента в г. Кулябе

Обзор рассмотренных методов очистки поверхностей показывает, что ни один из этих методов, кроме струйного не совмещает в себе три главных требования: экологичность, производительность и качество очистки. Все они имеют различные ограничения по эффективности применения. При этом гидроструйный и гидрообразивный методы наиболее универсальны и перспективны. Производительность и эффективность обработки поверхности выше, чем при пескоструйном методе [1]. При этом гидроструйный метод позволяет очищать точные поверхности без абразивного воздействия на них, при лучшей доступности сырья (вода с небольшим количеством присадок) и без необходимости утилизации отработанного абразива.

В последние годы, важна экологичность любого технологического процесса. Очевидно, что производительность очистки струей воды с абразивными частицами выше, чем производительность очистки чистой водой. Необходимость сбора и утилизации абразивного

шлама при гидроабразивной очистке, а также затраты на приобретение дорогостоящего абразивного материала дают предпосылки для проведения более глубоких исследований процесса гидроструйной очистки труднодоступных (внутренних) поверхностей [2].

Экспериментальные исследования по установлению влияния давления воды P_0, диаметра струеформирующей насадки d_0 и расстояния от среза струеформирующей насадки до обрабатываемой поверхности l_0 на ширину струи b проводились на специальных образцах.

Эксперименты проводились в следующих диапазонах:

1. Для насадок с μ = 0,7: давление воды P_0 изменялось от 50 до 100 МПа, диаметр струеформирующих насадок составил d_0 = 0,4; 0,6 и 0,8 мм, расстояние между срезом насадки и испытуемым образцом l_0 менялось от 50 до 250 мм, скорость перемещения образцов относительно струи воды $V_п$ = 1 м/с;

2. Для насадок с μ = 0,81: давление воды P_0 изменялось от 25 до 100 МПа, диаметр струеформирующих насадок составил d_0 = 0,2 и 0,5 мм, расстояние между срезом насадки и испытуемым образцом l_0 менялось от 100 до 700 мм, скорость перемещения образцов относительно струи воды $V_п$ = 1 м/с.

Результаты экспериментов с использованием струеформирующих насадок с μ = 0,7 приведены в табл. 1 и μ = 0,81 - в табл. 2. По результатам экспериментов, представленных данных представленных в табл. 1 и 2, построены графики зависимостей, изображённые на рис. 1 и 2.

Таблица 1

Влияние гидравлических параметров инструмента и расстояния между срезом струеформирующей насадки и обрабатываемой поверхности на ширину следа струи

P_0, МПа	*l_0, мм*	*d_0, мм*	*b, мм*
20	*150*	*0,4*	*8*
25	*150*	*0,4*	*12*
50	*50*	*0,4*	*3*
50	*75*	*0,4*	*4*
50	*100*	*0,4*	*5*
50	*150*	*0,4*	*6*
75	*150*	*0,8*	*14*
75	*100*	*0,4*	*7*
75	*150*	*0,4*	*8*
75	*200*	*0,4*	*9*
75	*75*	*0,4*	*6*
100	*200*	*0,4*	*11*
100	*250*	*0,4*	*13*
100	*130*	*0,4*	*9*
100	*170*	*0,4*	*10*
100	*200*	*0,6*	*17*
100	*150*	*0,6*	*15*
75	*150*	*0,6*	*12*
75	*125*	*0,6*	*11*
50	*100*	*0,6*	*9*
50	*150*	*0,6*	*12*
50	*200*	*0,6*	*14*
50	*250*	*0,6*	*16*
50	*250*	*0,8*	*18*
50	*150*	*0,8*	*16*
50	*100*	*0,8*	*12*
50	*50*	*0,8*	*7*
75	*100*	*0,8*	*14*
75	*150*	*0,8*	*18*
75	*200*	*0,8*	*21*

Анализ экспериментальных исследований представленных в табл. 1 и 2 показал, что ширина следа b, оставляемого струей воды на образцах увеличивается с ростом давления воды и диаметра струеформирующей насадки. Так, например, для насадок с μ = 0,7 при увеличении P_0 от 25 до 150 МПа b увеличивается примерно в 1,5 раза, а изменение d_0 с 0,4 до 0,8 мм вызывает рост b в среднем в 2 раза. Явление роста ширины b струи объясняется наличием в струе

поперечных скоростей, которые вызваны турбулентностью потока при вылете из насадки и взаимодействием струи с внешней средой (воздухом). В потоке сначала появляются отдельные пустоты, а затем происходит разрыв струи на капли. Именно рост скорости в поперечном направлении приводит к увеличению разлета частиц относительно центра струи.

Таблица 2

Влияние гидравлических параметров инструмента и расстояния между срезом струеформирующей насадки и обрабатываемой поверхности на ширину следа струи

P_0, МПа	*l_0, мм*	*d_0, мм*	*b, мм*
25	*300*	*0,2*	*1,7*
50	*100*	*0,2*	*1,0*
50	*200*	*0,2*	*1,2*
50	*300*	*0,2*	*1,8*
100	*200*	*0,2*	*1,4*
100	*300*	*0,2*	*2,4*
100	*400*	*0,2*	*4,2*
25	*100*	*0,5*	*1,5*
25	*200*	*0,5*	*2,0*
25	*300*	*0,5*	*2,5*
25	*500*	*0,5*	*4,5*
25	*600*	*0,5*	*6,0*
25	*700*	*0,5*	*8,0*
50	*100*	*0,5*	*1,2*
50	*200*	*0,5*	*2,3*
50	*300*	*0,5*	*3,5*
50	*500*	*0,5*	*6,0*
50	*700*	*0,5*	*8,0*
50	*800*	*0,5*	*10,0*
100	*300*	*0,5*	*4,0*

Также было установлено, что с увеличением расстояния между насадкой и исследуемым образцом l_0 ширина активного участка струи *b* растёт. Так, например, изменение расстояния между срезом струеформирующей насадки и поверхностью образца в указанном диапазоне вызывает увеличение ширины струи примерно в 2-3 раза. Данное обстоятельство объясняется тем, что с увеличением расстояния между струеформирующей насадкой и поверхностью исследуемого образца l_0 струя высокоскоростной воды расширяется за счет разлета частиц. Достигнув определенного значения l_0 (примерно 300 мм), струя теряет свое основное свойство – носителя концентрированной энергии, и превращается в поток капель.

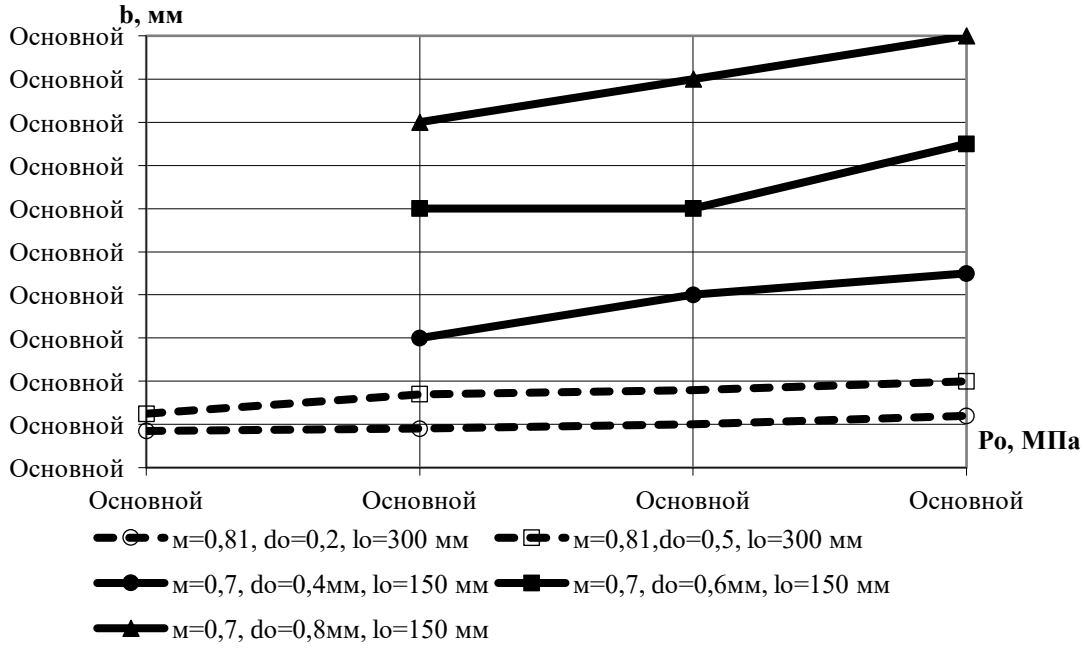

Рис. 1. Зависимость ширины следа струи b от давления воды P_0.

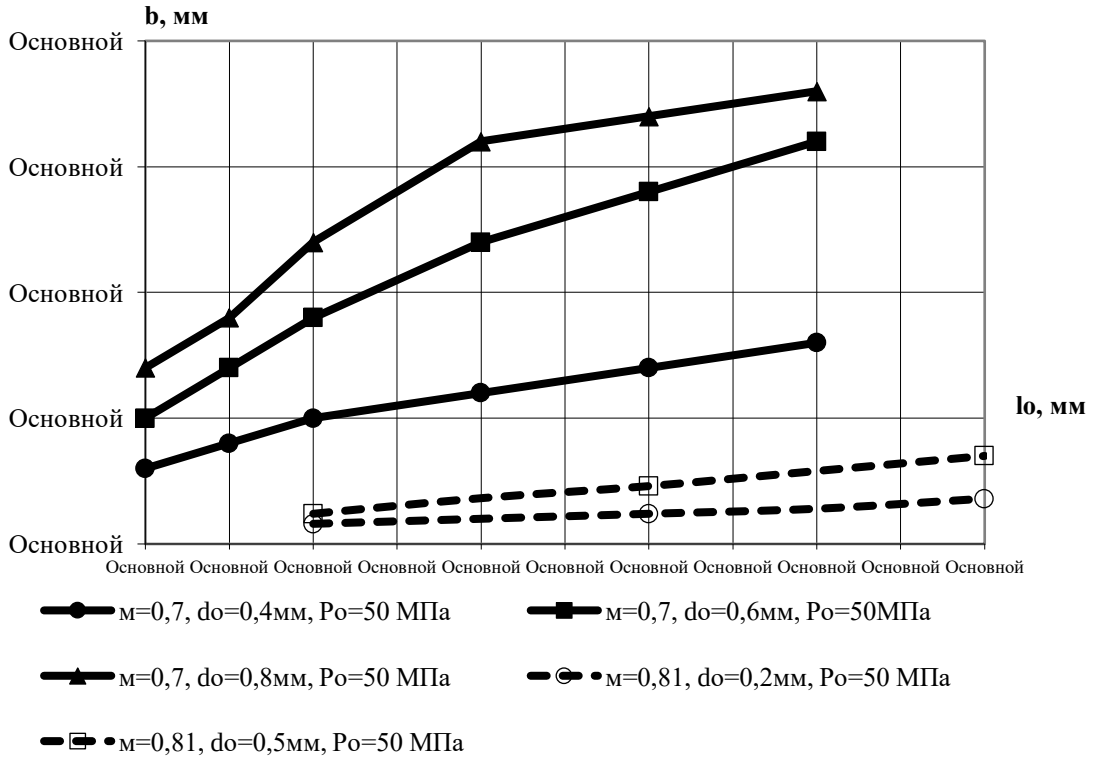

Рис. 2. Зависимость ширины следа струи b от расстояния l_0.

В результате обработки данных экспериментальных исследований, представленных в табл. 1 и 2 методом множественной регрессии была получена итоговая зависимость, определяющая влияние давления воды P_0, диаметра струеформирующей насадки d_0 и расстояния от среза струеформирующей насадки до обрабатываемой поверхности l_0 на ширину активного участка струи b.

$$b = 0{,}032P_0 + 4{,}168d_0 + 0{,}015l_0 - 9{,}018\frac{l_ï}{l_ö} + 209{,}807\mu - 119{,}67 \qquad (1)$$

Для данной зависимости индекс корреляции составил R=0,93; критерий Фишера F = 56,5; критическое значение критерия Фишера $F_{0,05*}$ = 2,6, а коэффициент вариации $К_{вар}$ = 10,1%, что указывает на значимость данного уравнения регрессии.

Сопоставление экспериментальных данных, приведённых в табл. 1 и 2, с расчётными, по формуле (1), показано на рис. 3. Полученный индекс корреляции и коэффициент вариации свидетельствуют о достаточно хорошей сходимости экспериментальных данных с расчётными.

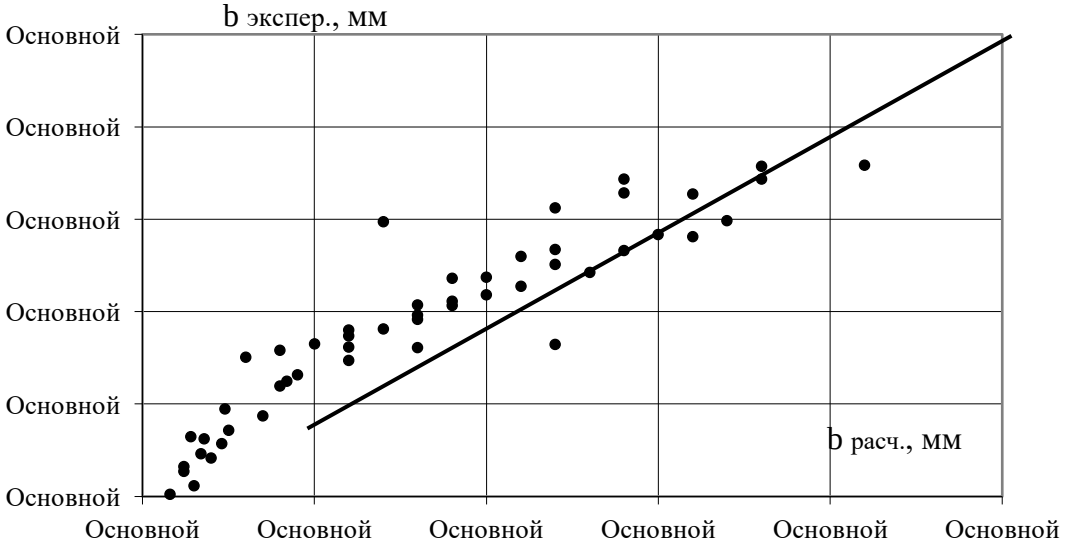

Рис. 3. Сопоставление экспериментальных данных с расчетными по формуле (1).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Козлов, Ю.С. Очистка изделий в машиностроении / Ю.С. Козлов, О.К. Кузнецов, А.Ф. Тельнов. – М.: Машиностроение, 1982. – 261 с.
2. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика, Т.7. Гидродинамика / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – М.: Наука, 1988. – 733 с.

ТАЪСИРИ НИШОНДИҲАНДАҲОИ ГИДРАВЛИКИИ АФЗОР ВА МАСОФА ТО САТҲИ КОРКАРДШАВАНДА БА ПАҲНОИИ ҚИТЪАИ ФАЪОЛИ ФАВРА

Дар мақола натичаҳои таъсири нишондиҳандаҳои гидравликии афзор ва масофа то сатҳи коркардшаванда ба паҳноии қитъаи фаъоли фавра оварда шудааст. Муқаррар шудааст, ки зиёдшавии фишори об - P_0 ва диаметри фавраоварандаи мулҳака - d_0 ба зиёдшавии дарозии қитъаи фаъоли фавра оварда мерасонад. Ҳангоми зиёдшавии фишори об аз 25 то 150 МПа дарозии қитъаи фаъоли фавра тахминан ба андозаи 1,6-4 маротиб зиёд мегардад ва тағйирёбии диаметри фавраоварандаи мулҳака аз 0,2 то 0,8 мм ба зиёдшавии дарозии қитъаи фаъоли фавра дар андозаи 1,3-2,8 маротиб мусоидат менамояд. Ҳамин тавр, алоқамандии дарозии қитъаи фаъоли фавра аз фишори об - P_0 ва диаметри фавраоварандаи мулҳака - d_0 ҳосил гардид.

КАЛИДВОЖАҲО: тозакуни тавассути фавраи об, мулҳакасамара, ҳосилнокӣ, фишор, намуна, сурҳат, таҳқиқот.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН: Усмонов Саймурод Дусмуродович, унвонҷӯ, муаллими калони кафедраи мошинҳо, таҷҳизоти технологӣ ва стандартонии Донишкадаи технологӣ ва менеҷменти инноватсионӣ дар шаҳри Кӯлоб. E-mail: Usmon@mail.ru.

Шоҳиён Алмосшо Набот, доктори илмҳои техникӣ, професор, ректори Институти технология ва менеҷменти инноватсионӣ дар шаҳри Кӯлоб. E-mail: Shoev.@mail.ru.

ВЛИЯНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИНСТРУМЕНТА И РАССТОЯНИЯ ДО ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА ШИРИНУ АКТИВНОГО УЧАСТКА СТРУИ

В статье приведены результаты влияние гидравлических параметров инструмента и расстояния до обрабатываемой поверхности на ширину активного участка струи. Установлено, что увеличение давления воды P_0 и диаметра струеформирующей насадки d_0 ведёт к росту длины активного участка струи. При увеличении давления воды от 25 до 150 МПа длина активного участка струи растёт примерно в 1,6-4 раза, а изменение диаметра насадки от 0,2 до 0,8 мм вызывает соответствующий рост длины активного участка струи в 1,3-2,8 раза. Получена зависимость, отражающая связь длины активного участка струи от P_0 и d_0.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: гидроструйная очистка, насадка, сопло, эффективность, производительность, давление, образец, скорость, исследование.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Усмонов Саймурод Дустмуродович, соискатель, ст. преподаватель кафедры машины, технологические оснастки и стандартизации Института технологий и инновационного менеджмента в городе Кулябе. E-mail: Usmon@mail.ru.

Шохиён Алмосшо Набот, доктор технических наук, професор, ректор Института технологий и инновационного менеджмента в городе Кулябе. E-mail: Shoev.@mail.ru.

INFLUENCE OF HYDRAULIC PARAMETERS OF THE TOOL AND DISTANCES TO THE PROCESSED SURFACE TO THE WIDTH OF THE ACTIVE SECTION OF THE JET

The article presents the results of the influence of the hydraulic parameters of the tool and the distance to the surface being processed on the width of the active section of the jet. It has been established that an increase in water pressure P_0 and the diameter of the jet-forming nozzle d_0 leads to an increase in the length of the active section of the jet. With an increase in water pressure from 25 to 150 MPa, the length of the active section of the jet increases by approximately 1,6-4 times, and a change in the diameter of the nozzle from 0,2 to 0,8 mm causes a corresponding increase in the length of the active section of the jet by 1,3-2,8 times. A dependence was obtained that reflects the relationship between the length of the active section of the jet and P_0 and d_0.

KEY WORDS: hydro-jet cleaning, nozzle, nozzle, efficiency, productivity, pressure, sample, speed, research.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS: Usmonov Saimurod Dustmurodovich, Applicant, Senior Lecturer in the Department of Machines, Technological Equipment and Standardization of the Institute of Technology and Innovation Management in Kulob city. E-mail: Usmon@mail.ru.

Shohiyon Almossho Nabot, Doctor of Technical Sciences, Professor, Rector of the Institute of Technology and Innovation Management in Kulob city. E-mail: Shoev.@mail.ru.

УДК: 631.356

ОБОСНОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОПЕРЕЧНОГО ВОРОШИТЕЛЯ

Рузимуродов А.А.
Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава

Введение. С точки зрения потребителя к данному виду техники предъявляются следующие требования. Во-первых, это качество сбора картофеля. Здесь конечно большую роль играют цифры. Требуемая полнота сбора клубней составляет 97%. Но немаловажным фактором является процент поврежденных клубней, т.к. именно от этой цифры зависят потери в процессе хранения. Актуальной стороной вопроса остаётся своевременность уборки в заложенные сроки в независимости от погодных условий с наименьшими затратами.

Для сбора картофеля на площадях до 50 га используют картофелекопалки и малогабаритные уборочные комбайны. Одним из плюсов картофелекопалки метательного типа является их способность работать на влажных почвах, засоренными камнями. Недостатки имеет следующие: высокий процент потерь клубней до 25% и повреждений клубней до 15%; отсутствует возможность использования тары или бункера для сбора [1, с. 15; 2, с. 8].

Обоснование геометрических параметров. Параметры пружины определяем из расчета работы картофелекопателя в тяжелых условиях.

При деформациях пружины накапливают потенциальную энергию, которая равна работе нагрузки на заданное перемещение.

На основании анализа научных источников по проблеме исследования нами были выбраны три фактора, которые являются наиболее весомыми: угол наклона самоколеблющихся лемехов, усилие пружины и линейная скорость полотна элеватора.

Примем высоту гребней A=0,11 м и ширину междурядий B=0,7 м согласно технологий выращивания картофеля и с учетом параметра $\mathrm{k} = \frac{2\pi}{\mathrm{B}}$. Примем поверхность гребневого поля как кривую линию периодической тригонометрической функции $\cos x$.

Введем параметры максимальной глубины залегания клубней h и высоты зоны рыхления d, ширины междурядий BE, ширины зоны рыхления CD.

На рис. 1 представлена условная схема для определения ширины зоны рыхления гребня.

Рисунок 1. Условная схема для определения ширины зоны рыхления гребня.

Уравнение поверхности гребневого поля будет иметь следующий вид:

$$\mathrm{y} = \cos(\mathrm{k} \cdot \mathrm{x}). \quad (1)$$

Тогда с учетом высоты слоя гребня и ширины зоны рыхления:

$$\mathrm{A} \cdot \cos(\mathrm{k} \cdot \mathrm{x}_0) = \mathrm{A} - \mathrm{d}; \quad (2)$$

$$\mathrm{k} \cdot \mathrm{x}_0 = \arccos\left(\frac{\mathrm{A}-\mathrm{d}}{\mathrm{A}}\right) = \arccos\left(1 - \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{A}}\right). \quad (3)$$

Ширина зоны рыхления:

$$\mathrm{x}_0 = \frac{1}{\mathrm{k}}\arccos\left(1 - \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{A}}\right); \quad (4)$$

Найдем корни уравнения при заданных значениях косинусоиды:

$$\cos(\mathrm{k} \cdot \mathrm{x}) = 0; \mathrm{k} \cdot \mathrm{x} = \frac{\pi}{2}; \mathrm{x} = \frac{\pi}{2\mathrm{k}};$$

$$\cos(\mathrm{k} \cdot \mathrm{x}) = -1; \mathrm{k} \cdot \mathrm{x} = \pi; \mathrm{x} = \frac{\pi}{\mathrm{k}}.$$

Согласно технологии посадки $\frac{\pi}{\mathrm{k}} = 350$, тогда $\mathrm{k} = \frac{\pi}{350} = 0{,}009\mathrm{c}^{-1}$.

Тогда уравнение (4) примет следующий вид:

$$x_0 = \frac{1}{0{,}009}\arccos\left(1 - \frac{d}{A}\right).$$

При постоянной высоте гребня A ширины построим графическую зависимость $x_0 = f(d)$ зоны от высоты зоны рыхления для определения ширины зоны рыхления.

Площадь зоны рыхления определим следующим образом:

$$F_{ср} = 2 \cdot \int_0^{x_0}[A \cdot \cos(k \cdot x) - d]dx = 2 \cdot \left[\frac{A}{k} \cdot \sin(k \cdot x) - d \cdot x\right]\Big|_0^{x_0} = \frac{2A}{k} \cdot \sin(k \cdot x_0) - 2 \cdot x_0 \cdot d. \quad (5)$$

Преобразуем:

$$F_{ср} = \frac{2A}{k} \cdot \frac{\sqrt{A^2 - d^2}}{A} - 2 \cdot x_0 \cdot d = \frac{2}{k} \cdot \sqrt{A^2 - d^2} - 2 \cdot x_0 \cdot d. \quad (6)$$

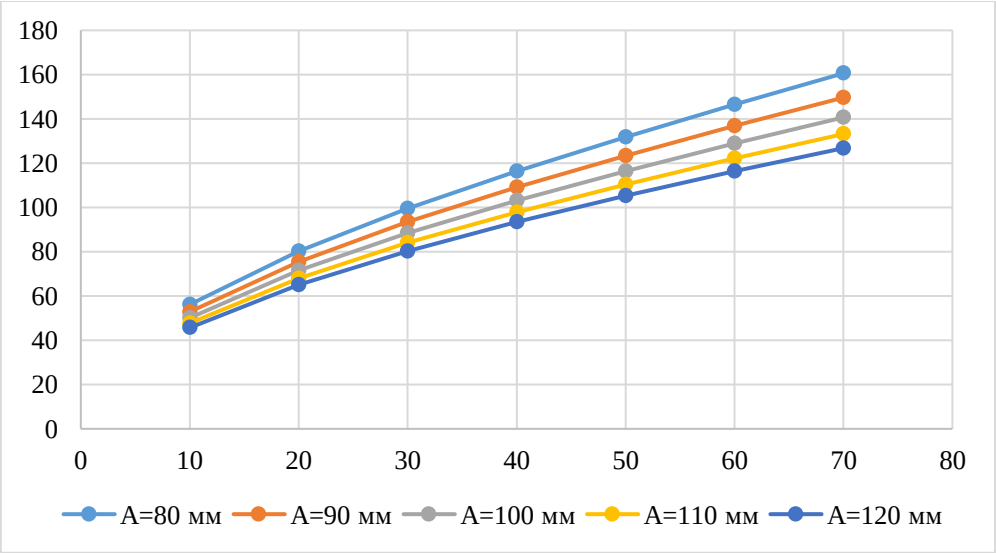

Рисунок 2. Графическая зависимость $x_0 = f\ (d)$.

Определим объем рыхления следующим образом:

$$V = F_{ср} \cdot \vartheta_к. \quad (7)$$

Примем $\vartheta = 0{,}11$ м, $d = 0{,}05$ м, $k = \frac{\pi}{0{,}35} = 8{,}9$.

Произведем расчет.

$F_{ср} = \frac{2}{8{,}9} \cdot \sqrt{0{,}11^2 - 0{,}05^2} - 0{,}221 \cdot 0{,}05 = 0{,}010$ м^2;

$V = 0{,}010 \cdot 0{,}75 = 0{,}0075$ м^2;

$$F_{гр} = \frac{2A}{k} \cdot \sin(k \cdot x)\Big|_0^{\frac{2}{\pi k}} = \frac{2A}{k} \cdot \sin\left(k \cdot \frac{\pi}{2k}\right) = \frac{2A}{k} \quad (8)$$

$$F_{гр} = \frac{2 \cdot 0{,}11}{8{,}9} = 0{,}025 \text{ м}^2$$

Скорость взаимодействия лопасти средства интенсификации сепарации с клубненосным пластом согласно [3, с. 42]:

$$\vartheta_к = \frac{\vartheta_э \cdot b_э \cdot h_э}{b_к \cdot h_к}. \quad (9)$$

Примем рабочую скорость агрегата $\vartheta_к = 2{,}7\,\frac{км}{ч} = 0{,}75\,\frac{м}{с}$.

Согласно [4, с. 53], скорость элеватора:

$$\vartheta_э = 1{,}2 \cdot \vartheta_{агр} \quad (10)$$

Тогда:

$$\vartheta_э = 1{,}2 \cdot 0{,}75 = 0{,}9 \text{ м/с}.$$

Произведем расчет скорости, приобретаемой ворохом после взаимодействия со средством интенсификации сепарации:

$$\vartheta_к = \frac{0{,}9 \cdot 0{,}35 \cdot 0{,}06}{0{,}22 \cdot 0{,}05} = 1{,}7\,\frac{м}{с}.$$

Для определения, диаметра пружины и шага прутка проанализируем относительную скорость движения частиц почвы и представим их уравнения движения.

Дифференциальное уравнение в векторной форме для относительного движения частицы почвы по рабочей поверхности устройства интенсификации:

$$m \cdot \bar{a}_r = \sum_{k=1}^{n} \bar{F}_k + \bar{\Phi}_c + \bar{\Phi}_e, \quad (11)$$

где:

$\bar{a}_r$ – ускорение относительного движения частицы;

$\sum_{k=1}^{n} \bar{F}_k$ – геометрическая сумма всех сил, действующих на частицу почвы с учетом реакции опор;

$\bar{\Phi}_c$ – сила инерции Кориолиса;

$\bar{\Phi}_e$ – сила инерции переносного движения частицы.

Заключение

Предложенное техническое решение просто в изготовлении и конструктивном исполнении, а при использовании улучшается технологический процесс сепарации почвы при работе картофелекопателя, применяемой не только на легких почвах, а также на тяжелых переувлажненных почвах.

Предложено математическое описание системы, которое позволяет определять рациональные оптимальные параметры устройства интенсификации картофельной сепарации, обеспечивая минимальные повреждения урожая и минимальные его потери с учетом размеров клубней, количества вороха и типа почвы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Колчин, Н.Н. Машины для уборки и обработки картофеля и овощей. Научно-аналитический обзор (По материалам Международной выставки SI MA – 2005) / Н.Н. Колчин, А.А. Ежевский. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2005. – 134 с.
2. Картофель России. Научное издание (монография) / В.И. Старовойтов, А.В. Коршунов. – М.: Изд-во Достижения науки и техники АПК, 2003. – 321 с.
3. Якутин, Н.Н. Совершенствование технологического процесса и средства интенсификации сепарации картофелеуборочных машин / Н.Н. Якутин: дис. канд. техн. наук. – Рязань, 2014. – 132 с.
4. Бишоп, К.Ф. Механизация производства и хранения картофеля / Пер. с англ. А.С. Каменского / К.Ф. Бишоп, У.Ф. Мондер. – М.: Колос, 1983. – 256 с.
5. Бышов, Н. В. Принципы и методы расчета и проектирования рабочих органов комбайнов / Н.В. Бышов, А.А. Сорокин. Монография. – Рязань, 1999. – 135 с.

АСОСНОК КАРДАНИ ПАРАМЕТРҲОИ ГЕОМЕТРИИ МОШИНҲОИ КАРТОШКАҒУНДОР БО ИСТИФОДАИ ДАВРЗАНАНДАИ ПАҲЛУЙ

Дар мақола қайд шудааст, ки кори комбайнҳои картошкағундор асосан бо иқтидори органҳои кори ҷудокунанда маҳдуд мешавад, зеро ин органҳои кории ҷудокунанда ҳангоми ҷамъоварии ҳосил ҳангоми ҷудо кардани лӯндаҳо бо зарари камтарин аз ҳар гектар ҳудуди 1000 тонна хок мегузарад.

Элеваторҳо маъмултарин қисмҳои кории комбайнҳои картошкағундор мебошанд. Ҳол он ки маҳсулнокии кофии онҳо ва ба таври зарурӣ ҷудо кардани онҳо ба шароити замину иқлим вобаста аст, бинобар ин, зиёд кардани самараи кори элеватори асосии комбайни картошкағундор вазифаи таъхирнопазири илмию техникии истеҳсолоти хоҷагии қишлоқ мебошад.

КАЛИДВОЖАҲО: картошкачинак, даврзанандаи паҳлуй, элеватор, сепаратор, баланд бардоштани ҳосилнокӣ, раванди технологӣ, такмилдиҳӣ.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ: Рузимуродов Абдуғафор Абдусаторович, номзади илмҳои техникӣ, мудири кафедраи сохтмони Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. E-mail: gafor1213@mail.ru

ОБОСНОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОПЕРЕЧНОГО ВОРОШИТЕЛЯ

В статье отмечается, что производительность картофелеуборочных машин в большей степени ограничивается пропускной способностью сепарирующих рабочих органов, поскольку данные сепарирующие рабочие органы при уборке пропускают через себя около 1000 т почвенного пласта на каждом гектаре, выделяя при этом клубни с минимальными их повреждениями.

Прутковые элеваторы являются наиболее распространенными сепарирующими рабочими органами машин для уборки картофеля. Тем не менее, их достаточная производительность и необходимая полнота сепарации зависит от почвенно-климатических условиях, поэтому повышение эффективности работы пруткового элеватора картофелеуборочных машин является актуальной научно-технической задачей для сельскохозяйственного производства.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: картофелекопалка, поперечная мешалка, стержневой элеватор, сепарация, лемех, повышение производительности. технологический процесс, усовершенствование.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Рузимуродов Абдугафор Абдусаторович, кандидат технических наук, заведующий кафедрой строительства Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. E-mail: gafor1213@mail.ru

JUSTIFICATION OF GEOMETRIC PARAMETERS OF POTATO HARVESTERS USING A TRANSVERSAL TEDDER

The performance of potato harvesters is largely limited by the throughput of the separating working bodies, since these separating working bodies pass through themselves about 1000 tons of soil per hectare during harvesting, while isolating tubers with minimal damage.

Rod elevators are the most common separating working parts of potato harvesters. However, their sufficient productivity and the necessary completeness of separation depend on the soil and climatic conditions, therefore, increasing the efficiency of the potato harvester rod elevator is an urgent scientific and technical task for agricultural production.

KEY WORDS: potato digger, transverse mixer, rod elevator, separation, plowshare, productivity increase. technological process, improvement

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR: Ruzimurodov Abdugafor Abdusattorovich, Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Construction of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. E-mail: gafor1213@mail.ru

ТАЛАБОТИ ЭНЕРГЕТИКӢ ВА МУШКИЛОТИ ЭКОЛОГИИ ЭНЕРГЕТИКАИ ҲАРОРАТӢ

Ойматова Ҳ.Х., Турғунбоев М.Т., Абураҳимова С.А.
Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав

Муқаддима. Афзоиши доимии аҳолӣ ва рушди босуръати истеҳсолот вазъи муҳити зистро дар бисёр кишварҳо ва минтақаҳои ҷаҳон дар охири асри ХХ ба бухрони экологӣ овардааст. Дар байни ин омилҳо Неругоҳҳои барқии ҳароратӣ (НБҲ) барои ифлосшавии муҳити зист дар ҷои намоён меистанд. Ҷамъияти имрӯзаи мардуми башар ин ҷомеаи индустриалиест, ки бе мафҳуми энергия онро тасаввур кардан ғайриимкон аст. Бо ёрии ин энергия мошинҳо ба ҳаракат меоянд, ба кайҳон ракетаҳо паровоз мекунанд ва киштиҳо дар баҳрҳо шино мекунанд. Одитарин ҳолатҳои рӯзгордории мо низ бо ҳамин мафҳуми энергия вобаста аст.

Мамлакатҳои тараққикардаи ҷаҳон афзоиши иқсодиёти худро то ба 60-65% расонидаанд. Дар натиҷа, дар ин муддат ҳаҷми энергетикии даромади миллӣ дар тамоми ҷаҳон 18% ва дар мамлакатҳои тараққикарда ба 21-27% кам шуд. Афзоиши аслии самаранокии иқтисодиёти энергетикӣ тасодуфан масъалаи марказии давлат нагаштааст. Стратегияи энергетикӣ татбиқи интенсивноки ченакҳои ташкилӣ ва технологии иқтисодиёти сӯзишворӣ ва энергетикиро ба назар мегирад, яъне равиши сиёсати мақсадноки ҳимояи захираҳои энергетикиро пеша мекунад. Барои ин давлат потенсиали калони ташкилӣ ва технологии захираҳои энергетикиро дорад. Таҷрибаҳои ҷаҳонӣ ва ватаниро оид ба сарфа кардани захираҳои энергетикӣ истифода бурда, дар соли 2020 то 48% захираҳои энергетикиро камхарҷ карданианд.

Мушкилоти экологии энергетикаи ҳароратӣ. Аз ҳисоби манбаҳои сӯзишворӣ (аз он ҷумла чӯб, ангишт ва дигар захираҳои биологӣ) дар айни замон дар ҷаҳон қариб 90 фоизи энергияи барқӣ ҳосил карда мешавад. Ҳиссаи манбаҳои ҳароратӣ дар истеҳсоли энергияи барқӣ то 80-85% кам мешавад. Дар баробари ин, дар саноати мамлакатҳои тараққикардаи ҷаҳон нефт ва маҳсулоти нефтӣ асосан барои таъмини зарурати нақлиётӣ истифода бурда мешавад.

Масалан, дар ШМА (омори 1995) нефт 44 фоизи захираи энергетикии мамлакатро ташкил медод ва барои ҳосил кардани энергияи барқӣ танҳо 3 фоизи он сарф мешуд. Барои ангишт, ҳолат дигар аст. Аз 22 фоизи тамоми захираи энергетикии мамлакат 55 фоизро энергияи барқ ташкил медиҳад. Дар Хитой 75 фоизи энергияи барқӣ аз ҳисоби ангишт ва ҳамзамон дар Россия 40 фоизи энергияи барқӣ аз ҳисоби газ, 18% аз ҳисоби ангишт истеҳсол мешуд, нефт бошад 10 фоизро ташкил медод.

Дар миқёси ҷаҳон захираҳои обӣ ҳамагӣ 5-6 фоизи энергияи барқиро, энергияи атомӣ бошад 17-18 фоизи энергияи барқиро таъмин мекунанд. Дар баробари ин, дар як қатор мамлакатҳои ҷаҳон энергияи атомӣ қисми асосии захираи энергетикии он мамлакатро ташкил медиҳад. Масалан, он дар Франсия - 74%, дар Белгия - 61%, дар Шведсия – 45 фоизро ташкил медиҳад. Сӯзиши сӯзишворӣ на танҳо манбаи асосии энергия аст, ғайр аз ин, таъминкунандаи моддаҳои ифлоскунанда ба муҳити атроф мебошад. Неругоҳҳои ҳароратӣ ба афзоиши таъсири гармхонагӣ ва бориши кислотаҳо зиёдтар ҷавобгӯанд. НБҲ якҷоя бо нақлиёт атмосфераро бо карбони техногенӣ (асосан дар шакли CO_2) таъмин мекунанд, аз инҳо 50 фоизро дуоксиди

сулфур, 35 фоизро туршии азот, 35 фоизи дигарро гардҳо ташкил медиҳанд. Маълумоте ҳам ҳастанд, ки неругоҳҳои ҳароратӣ 2-4 маротиба ҳаворо аз моддаҳои радиоактивӣ зиёдтар ифлос мекунанд, нисбат ба неругоҳҳои атомие, ки ҳамчунин иқтидор дорад [1; 4].

Дар партовҳои НБҲ миқдори зиёди металл ва пайвастагиҳои он мавҷуд аст. Аз рӯи ҳисоби миқдори марговарӣ дар партови яксолаи НБҲ-и иқтидораш 1 млн. кВт. вояи алюминий ва пайвастагиҳои он ба 100 млн., оҳан ба 400 млн., магний - ба 1,5 млн. мерасад. Оқибати марговарии ин партовҳо барои он мушоҳида намешавад, ки ба организми инсон ба миқдори хеле кам ворид мешавад. Воқеан таъсири бадро васоити об, замин ва дигар аъзоҳои системаҳои экологӣ низ аз назар дур кардан мумкин нест. Ҳисоб кардан мумкин аст, ки энергетикаи ҳароратӣ ба ҳама элементҳои муҳит аз ҷумла организми инсон ва дигар мавҷудоти зинда таъсири бади худро мегузорад.

Дар баробари ин, таъсири энергетика ба муҳит ва дигар мавҷудоти он аз шакли шомили энергияи ҳароратии истифодашуда бештар вобастагӣ дорад. Байни ин сӯзишворихо тозатараш гази табиӣ аст, пас дар ҷои дуюм нефт (мазут), пас аз он ангишти сангин, ангишти хокранг, сланетс, торф меистанд.

Гарчанде ки дар айни замон қисми зиёди электроэнергия аз ҳисоби сӯзишворихои нисбатан аз ҷиҳати экологӣ тоза (газ, нефт) истеҳсол карда мешавад, бо вуҷуди ин, кам кардани ҳиссаи он тамоюли қонунӣ аст. Мувофиқи маълумоти мавҷуда ин омили энергетикӣ дар чоряки асри XXI моҳияти пешбарандагии худро гум мекунад. Ачаб нест агар дар захираи энергетикии ҷаҳонӣ истифодаи ангишт дар системаҳои энергетикӣ афзоиш ёбад. Аз рӯи ҳисоботи мавҷуда захираи ангишт ба он миқдор аст, ки талаботи ҷаҳониро оид ба энергияи барқ ба муддати 300-400 сол таъмин карда метавонад.

Мувофиқи маълумоти пешакӣ имконияти аз зери замин кандани ангишт дар ин муддати солҳо 7 триллион тоннаро ташкил медиҳад. Бинобар ҳамин ҳам, дар ин садсолҳои охир истеҳсоли энергия асосан аз ҳисоби ангишт ва дигар маҳсулоти коркарди он ҳосил карда мешавад ва дар баробари ин, ҳарчи зиёдтар ифлосшавии муҳити зист аз ҳисоби ин намуди сӯзишворӣ ба амал меояд. Дар таркиби ангишт аз 0,2 то даҳҳо фоиз сулфур, асосан дар шакли пирит, сулфат, оҳани туршшуда (оксиди оҳан) ва гаҷ мавҷуд аст [4-5].

Аз рӯи усулҳои мавҷуда ҳангоми сӯзонидани сӯзишворӣ он партовҳое, ки (сулфур) ба ҳаво партофта мешавад на ҳама вақт имконияти тоза кардан ҷой дорад, чунки он мураккаб ва арзишаш баланд аст. Аз ин сабаб, қисми зиёди он ба муҳити атроф гузашта, ҳаворо заҳролуд мекунад. Масъалаи ҷиддии асосӣ дар партовҳои сахти неругоҳҳои ҳароратӣ мебошад. Гарчанде, ки массаи асосии хокистар бо усулҳои гуногун, бо ёрии полоҳои гуногун гирифта мешавад, бо вуҷуди ин, ҳар сол қариби 250 млн. тонна аэрозолҳои майдадисперсӣ ба атмосфера партофта мешавад. Ин ҳол радиатсияи офтобиро дар сатҳи замин хеле ҳам тағйир медиҳад. Онҳо ядрои конденсатсия барои буғи об буда метавонанд ва ба роҳи нафаскашии инсон ва дигар организмҳо ворид шуда, касалиро пайдо мекунонад. Дар партовҳои неругоҳҳои ҳароратӣ бензопрен мавҷуд аст, ки ин модда боиси касалиҳои саратонӣ шуда метавонад. Дар партови НБҲ, агар маводи сӯзанда ангишт бошад, он гоҳ ба ҳавои атроф бештар туршии силитсий ва алюминий партофта мешавад, ки шушу ҷигарро иллатнок карда, касалии силикозро ба вуҷуд оварданаш мумкин аст. Яке аз мушкилоти ҷиддии НБҲ ин партови хокистар ва ғашҳои дигар мебошад, ки манбаи ҷамъшавии металлҳои вазнин ва радиатсияи баланд буда метавонад.

Хулоса

Агар ҳамаи неругоҳҳо ба сифати маводи сӯзанда ангиштро интихоб мекарданд, он гоҳ партови солонаи CO_2, 20 млрд. тоннаро ташкил медод, ки ин барои табиат оқибати таркиширо ба вуҷуд меовард.

НБҲ оби гармро доранд, дар ҳолати ба оби дарёҳо афтиданаш обро заҳролуд мекунад (обсабзҳоро зиёд мекунад, оксиген талаф меёбад, гидробионтҳо мемиранд, ба ботлоқ табдилёбии системаи экологии обӣ, ба амал меояд).

Хушбахтона ин шакли неругоҳи барқиро Ҷумҳурии Тоҷикистон хеле кам дорад. Ҳамагӣ 2% энергияи дар ҷумҳурӣ истеҳсолшуда ҳиссаи неругоҳҳои ҳароратист [3; 5].

АДАБИЁТ:

1. Баланчевадзе В.И., Барановский А.И. и др. Энергетика сегодня и завтра. Под ред. А.Ф. Дьякова. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 344 с.
2. Более чем достаточно. Оптимистический взгляд на будущее энергетики мира / Под ред. Р. Кларка: Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 215 с.

3. Источники энергии. Факты, проблемы, решения. – М.: Наука и техника, 1997. – 110 с.
4. Кириллин В.А. Энергетика. Главные проблемы: В вопросах и ответах. – М.: Знание, 1997. – 128 с.
5. Мировая энергетика: прогноз развития до 2020 г. / Пер. с англ. под ред. Ю.Н. Старшикова. – М.: Энергия, 1990. – 256 с.
6. Нетрадиционные источники энергии. – М.: Знание, 1982. – 120 с.

ТАЛАБОТИ ЭНЕРГЕТИКӢ ВА МУШКИЛОТИ ЭКОЛОГИИ ЭНЕРГЕТИКАИ ҲАРОРАТӢ

Афзоиши доимии аҳолӣ ва рушди босуръати истеҳсолот вазъи муҳити зистро дар бисёр кишварҳо ва минтақаҳои ҷаҳон дар охири асри ХХ ба бухрони экологӣ овардааст. Дар байни ин омилҳо НБҲ барои ифлосшавии муҳити зист дар ҷои намоён меистанд.

Дар мақола қайд шудааст, ки масъалаи ҷиддии асосӣ дар партовҳои сахти неругоҳҳои ҳароратӣ мебошад. Гарчанде ки массаи асосии хокистар бо усулҳои гуногун, бо ёрии полоҳои гуногун гирифта мешавад, бо вуҷуди ин ҳар сол қариби 250 млн. тонна аэрозолҳои майдадисперсӣ ба атмосфера партофта мешавад. Ин ҳол радиатсияи офтобиро дар сатҳи замин хеле ҳам тағйир медиҳад. Онҳо ядрои конденсатсия барои буғи об буда метавонанд ва ба роҳи нафаскашии инсон ва дигар организмҳо ворид шуда, касалиро ба вуҷуд меоранд. Дар партовҳои неругоҳҳои ҳароратӣ бензопрен мавҷуд аст, ки ин модда боиси касалиҳои саратонӣ шуда метавонад.

КАЛИДВОЖАҲО: энергетика, ҳарорат, неругоҳҳои ҳароратӣ, манбаҳои сӯзишворӣ, захираҳои энергетикӣ, иқтисодиёти энергетикӣ.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН: Ойматова Ҳоҷармо Холмуродовна, дотсенти кафедраи физикаи умумии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав.

Турғунбоев Мӯсо Турсуналиевич, номзади илмҳои техникӣ, дотсенти кафедраи физикаи умумии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав.

Абдураҳимова Сафаргул Арбобовна, саромӯзгори кафедраи физикаи умумии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 550-55-63-54.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОТРЕБНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

В статье отмечается, что постоянный рост населения и бурное развитие производства привели к экологическому кризису во многих странах и регионах мира в конце ХХ века. Среди этих факторов особое место занимает загрязнение окружающей среды. Основной серьезной проблемой являются твердые отходы тепловых электростанций. Хотя основная масса золы собирается разными способами с помощью разных поло, тем не менее ежегодно в атмосферу выбрасывается около 250 млн. тонна мелкодисперсных аэрозолей. Это сильно меняет солнечное излучение у поверхности земли. Они могут быть ядрами конденсации водяного пара и попадать в дыхательные пути человека и других организмов и вызывать заболевания. Отходы ТЭЦ содержат бензопрен, который может вызывать рак.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: энергетика, температура, тепловые электростанции, источники топлива, энергоресурсы, энергетическая экономика.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Ойматова Ходжармо Холмуродовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей физики Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава.

Тургунбоев Мусо Турсуналиевич, кандидат технических наук, доцент кафедры общей физики Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава.

Абдурахимова Сафаргул Арбобовна, ст. преподаватель кафедры общей физики Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 550-55-63-54.

ENERGY NEEDS AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THERMAL ENERGY

The article notes that constant population growth and rapid development of production led to an environmental crisis in many countries and regions of the world at the end of the twentieth century. Among these factors, environmental pollution occupies a special place. The main serious problem is solid waste from thermal power plants. Although the bulk of ash is collected in different ways using different polos, nevertheless, about 250 million tons of fine aerosols are emitted into the atmosphere annually. This greatly changes solar radiation at the earth's surface. They can be condensation nuclei of water vapor and enter the respiratory tract of humans and other organisms and cause disease. CHP waste contains benzoprene, which can cause cancer.

KEY WORDS: energy, temperature, thermal power plants, fuel sources, energy resources, energy economics.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS: Oymatova Hojarmo Kholmurodovna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of General Physics at Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav.

Turgunboev Muso Tursunalievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of General Physics at Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav.

Abdurahimova Safargul Arbobovna, senior Lecturer at the Department of General Physics at Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Phone: (+992) 550-55-63-54.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОВОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ГРУБЫХ КОРМОВ (СОЛОМЫ, СЕНО)

Каримов С.Н.
Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава

Ежегодно в Таджикистане подготавливаются к скармливанию животным и перерабатываются, ориентировочно, до 500 тысяч тонн грубых кормов, главным образом, соломы. Основной целью всех видов биологических, химических и физических методов обработки грубых кормов является достижение максимально возможного использования их питательного потенциала, чем достигать укрепления кормовой базы животноводства.

Солома (грубые корма), как объемный корм при подготовке к скармливанию животным, требует большой площади для заготавливаемой и обработанной массе, а также при работе с агрегатами – строгого соблюдения последовательности операций. Эти требования легко соблюдаются в кормоцехах фермы (рис 1).

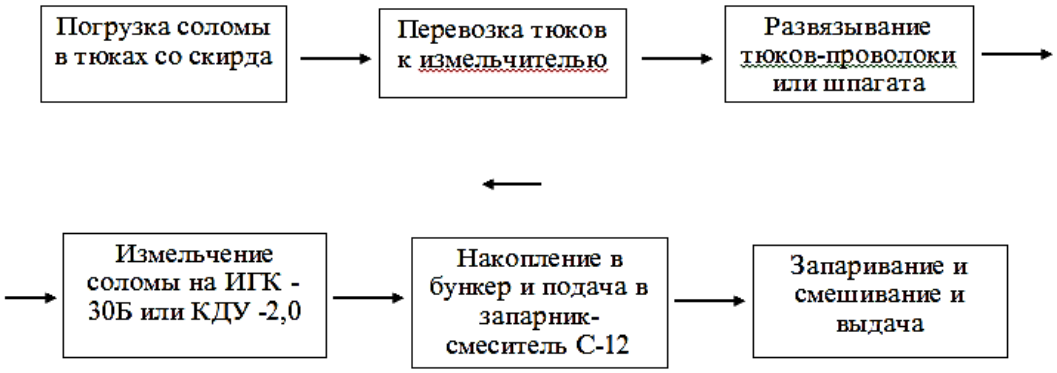

Рис. 1. Технологическая схема подготовки обработки соломы.

Технологическая схема подготовки соломы к скармливанию выглядит следующим образом (рис. 2).

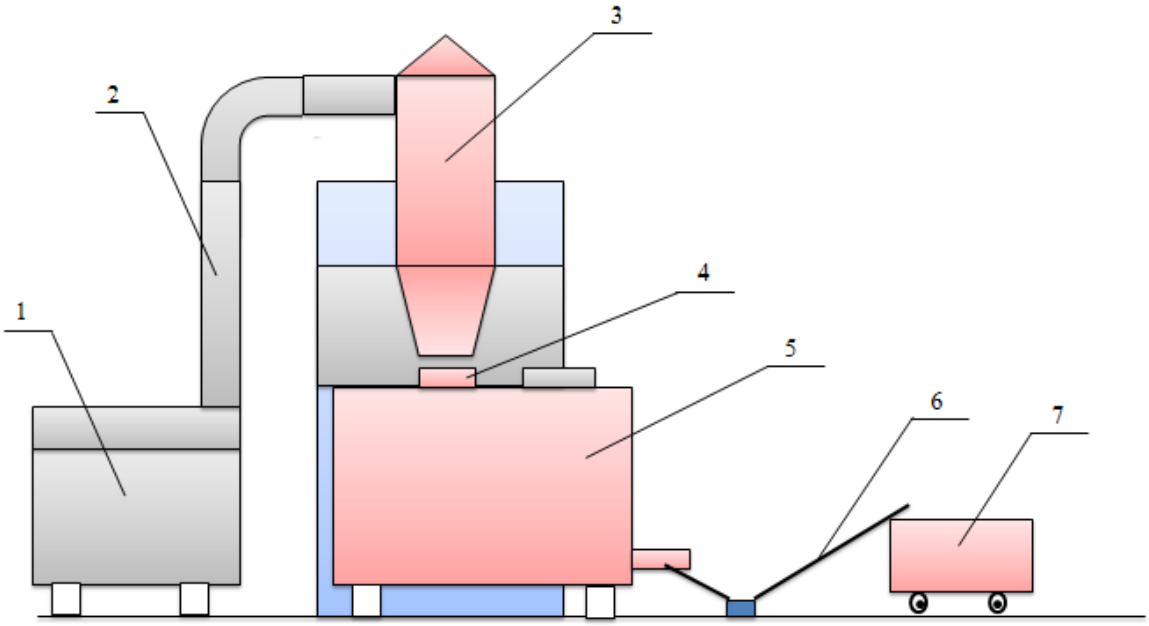

Рис. 2. Конструктивна-технологическая схема подготовки соломы по агрегатам:

1. ИГК-30Б; 2. Кормопровод; 3. Циклон (бункер); 4. Загрузочная горловина; 5. Смеситель-кормозапарник С-12; 6. Выгрузной транспортер; 7. Тележка.

Особенности традиционной технологической линии полной обработки и переработки соломы включает:

- снятие тюков соломы со скирда и подвозка к измельчающему агрегату;

- развязывание обвязочного материала тюков (проволоки или шпагата) со сбором отрезанных кусков отдельно (особенно опасно, если куски проволоки окажутся в измельчителе и массе);

- равномерная подача в измельчитель массу и сбор в накопитель (масса подается воздушным потоком от измельчителя);

- подача измельченой массы транспортером в ванны (емкости), для замачивания;

- замачивание (без химиката или с химикатом) согласно, принятой технологии и процеживание воды;

- подача массы транспортером в запарочную установку и выдержка на запаривании;

- выгрузка запаренной массы в приемный бункер;

- подача массы выгрузным транспортером на кормораздаточною тележку;

- при работе выгрузного транспортера включение 3х бункеров для смешивания кормовых компонентов;

- кормовая смесь готовится по мере продвижения кормовой массы по ленте транспортера.

Оборудование для работы по данной схеме имеется в кормоцехах молочно – товарных ферм Файзабадского, Бохтарского, Гиссарского и многих других районов республики [1; 3].

Химическая обработка соломы производится непосредственно в стогах соломы и сена по особо разработанной технологии. Выполнение такой технологии требует наличия химреагентов, полиэтиленовой пленки или брезента и, самое главное, длительного периода времени до получения готового продукта. Такие технологические операции, как кальцирование, аммонизация, обработка щелочью и многие другие оказались дорогостоящими. Трудозатратность и малоэффективность химической и термической обработки грубых кормов создали серьёзные ограничения широкому внедрению в производство названных методов и способов.

Ученые Института механизации сельского хозяйства Республики Белорусь разработали «Устройство для электротермической обработки кормов» (В.А. Карасенко, а. с. 880403) с целью улучшения качества обработки кормов путем обеспечения контакта кормов с электродами для термообработки [6].

Устройство включает загрузочный бункер 1, уплотнительные камеры 2 и 3, поршень 4, прикреплённый нижней частью к валу 5 для привода поршней (2 шт.), к стенкам уплотнительных камер прикреплены плоские электроды 7, регулировочные винты 8 и выгрузное окно 9. Технология включает: измельчённый и пропитанный раствором химических реагентов солома подаётся в загрузочный бункер 1, захватывается и перемещается поршнями в уплотнительные камеры 2 и 3. При этом масса уплотняется попадая в межэлектродное пространство, подвергается воздействию переменного электрического тока частотой 50 Гц и напряжением 220В. За счёт трения и самонагрева температура массы повышается до 98-100ºС. Эта технология снижает энергоёмкости устройства [2; 4].

Данное устройство, на практике, отличается сложностью рабочих органов, металлоёмкостью и более сложной технологичностью. При работе с массовым потоком кормовых материалов, объём установки не обеспечивает требуемой производительности. Кроме того, устройство имеет достаточно высокие энергозатраты, несмотря на то, что при сравнении с паровой обработкой соломы имеет преимущество, в 1,5-2,0 раза сокращает расход энергии. Подготовленная солома загружается в запарочные камеры, и включается пар.

Метод электрогидротермической обработки фуражного зерна, разработанной совместно со специалистами БИМСХ и БелНИИЖ Республики Беларусь, посвящен обработке пропитанной химреагентом (каустическая сода, карбамид и др.) фуражное зерно. Масса помещается в электродную камеру, подвергается воздействию переменного электрического тока и достигается пропаривание массы. Энергозатраты составляют до 1000 кВт./ч, что при сравнении с паровой в 1,5-2,0 раза ниже [5].

Наиболее эффективным считается гидробаротермический способ обработки соломы предложенный специалистами США. Способ основан на обработку соломы паром высокого давления (до 10 атм.) при температуре пара до 140^{0}С. Солома в тюках размещается в герметически закрытой камере большой емкости и подается пар с постепенным увеличение давления в течение 2х часов. Затем наступает процесс томления в течение 5 часов. В результате корм становится мягким, со специфическим запахом соломы. Питательная ценность обработанной соломы возрастает от 0,2 до 0,47 кормовых единиц. Однако данная технология из – за высокой стоимости и технической сложности оборудования, может использоваться только

на крупных межхозяйственных и специализированных животноводческих предприятиях (комплексах) [3-4].

Многочисленные опыты исследователей показывают, что различными методами обработки достигается раздревеснение лигнина и клетчатки путем насыщения материала влагой и воздействия тепла. При влажности 70-80% одревесневший кормовой материал становится электропроводным и электрический ток ускоряет дальнейщего разложения лигнина и повышения содержания протеина. Лабораторное изучение данного фактора и опыты исследователей Белоруссии (БИМСХ) по электротермообработке фуражного зерна, и исследователей Таджикского агроуниверситета (ТАУ) по электротермообработке соломы, при участии автора данной работы, позволило разработать технологию электротермической обработки грубых кормов, в частности, соломы [6-7].

Ученые Таджикского аграрного университета имени Ш. Шохтемура, под руководством доцента Мадалиева А. разработали конструкцию электрокормозапарника (а. с. № 1565476 и патент №1787013) переносного и стационарного типа с использованием переменного тока частотой 50 Гц. Габаритные размеры и производительность установки может меняться в зависимости от объема перерабатываемого корма. Создание установок в 3-х фазном и однофазном использовании значительно расширяет зону применения технологии и универсализации их применения. Предварительные опыты по подготовке к скармливанию стеблей хлопчатника, стеблей и початков кукурузы, сухих листьев деревьев и других подтверждают универсальность разработанных электроустановок. В то же время полная эффективность технологии достигается при создании комплексно-механизированной линии (с другими агрегатами) в кормоцехе фермы.

Основными преимуществами предлагаемой технологической линии с электротермической линии с обработкой являются:

- очищение соломы от пыли и грязи при замачивании;
- уничтожение всех видов живых насекомых при воздействии электрического поля частотой 50 Гц и напряжением 220/380 В;
- полное исключение использования химреагентов при выполнении технологического процесса тепловой обработки;
- достижение расщепления лигнина и клетчатки в структуре соломы путем воздействия переменного электрического тока, что в конечном итоге, повышает содержание переваримого протеина и образования «осахаривания» соломы.
- достижение простоты конструкции устройства и удобств в обслуживании.

В переносном варианте, установка с 3-х фазным питанием переменного электрического тока частотой 50 Гц, способна автономно работать в хозяйствах имея в комплекте автономного электростанцию (дизель-генератор). Производительность установки зависит от объема обрабатываемого кормового материала. От количества кормов по заданию устанавливается цикличность её работ [8].

Вариант установки в однофазном исполнении наиболее универсальна и способна работать как в малых фермах, так и в частных хозяйствах. Энергопитание от сети переменного тока напряжением 220В и частотой 50 Гц.

Следует отметить, что для ванны замачивания соломы, в кормоцехе требуется иметь водопроводную линию и канализационную сеть для отвода грязной воды. С этой целью на территории кормоцеха определяется общая линия водоотвода и с учётом расстояния от ванны до водоотвода прокладывается отдельная водоотводная труба (асбесоцементная) диаметром не менее 200 мм.

Ванна для замачивания соломы, описание которой приведено выше, имеет объём 6,2 м^3 с учётом резервного объёма. Загружаемая масса для одного цикла может быть до 200 кг сухой массы и для полного погружения кормового материала в ванне требуется не менее 2 м^3 воды. В процессе замачивания необходимо периодически перемещивать всю массу с целью лучшей очистки от грязи и достижения равномерного увлажнения всех частиц продукта на всех участках ванны. Для предупреждения обледенения в холодный зимний период рекомендуется предусмотреть электроплитку мощностью Р=2 кВт.

Возможное забивание водосливной трубы на горловину надевается металлическая сетка с мелкими ячейками. Уходящей вместе с водой мелкие частицы корма задерживаются вторым сеточным барьером на выходе воды из ванны. Процессы замачивания, перемешивания и очистки массы выполняются вручную [5-6].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зафрен, С.Я. Технология приготовления кормов / С.Я. Зафрен. – М.: Колос, 2018. – 245 с.
2. Мельников С.В., Алешкин В.Р., Рощин П.М. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. – Л.: Колос, 1980.
3. Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Сб. научных работ. – М.: Агропромиздат, 2017. – 145 с.
4. Некрашевич В.Ф., Челышев С.В., Ковалев А.И. Обработка грубого корма давлением на вальцовой установке. / Сб. науч. трудов. – Рязань, 1996.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Под ред. акад. ВАСХНИЛ А.П. Калашникова и чл. корр. ВАСХНИЛ Н.И. Клейменова. – М.: Агропромиздат, 2016. – 456 с.
6. Основы технологии производства и первичной обработки продукции животноводства: учебное пособие / Л.Ю. Киселев, Ю.И. Забудский, А.П. Голикова, Н.А. Федосеева. Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-1364-5.
7. Родионов, Г.В. Частная зоотехния и технология производства продукции животноводства: учебник / Г.В. Родионов, Л.П. Табакова, В.И. Остроухова. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 336 с. – ISBN: 978-5-8114-8755-4.
8. Сайченко В.В., Черепухин В.Д. Оценка качества работы измельчающих аппаратов // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства, 1976. – №11.

ХУСУСИЯТҲОИ ТЕХНОЛОГИИ КОРКАРДИ ҲАРОРАТӢ ВА ХИМИЯВИИ ХӮРОКИ ДУРУШТ (ХОШОК, КОҲ)

Дар мақола қайд шудааст, ки солона дар хоҷагиҳои ҷумҳурӣ қариб то 500 ҳазор тонна хӯроки дурушти чорво тайёр карда мешавад, ки он барои рушди чорводорӣ имконияту шароитҳои мусоид муҳайё месозад.

Муаллиф барои самаранок гардондани тайёр намудани хӯроки чорво тарҳи технологии коркарди хошокро пешниҳод кардааст.

КАЛИДВОЖАҲО: хошок, коҳ, методҳои химиявию физикӣ, базаи хӯрокворӣ, фермаҳо, технология, воҳиди хӯрока.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ: Каримов Салоҳиддин Насриддинович, омӯзгори кафедраи методикаи таълими технологияи Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 93-415-99-88.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОВОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ГРУБЫХ КОРМОВ (СОЛОМЫ, СЕНО)

В статье отмечается, что в хозяйствах республики ежегодно производится почти 500 тысяч тонн кормов, что обеспечивает благоприятные условия для развития животноводства.

Автором предложена технологическая схема обработки сена, позволяющая повысить эффективность приготовления кормов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сено, солома, химико-физические методы, пищевая база, фермы, технология, пищевой рацион.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Каримов Салохиддин Насриддинович, преподаватель кафедры методики преподавания технологии Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 93-415-99-88.

TECHNOLOGICAL FEATURES OF THERMAL, CHEMICAL PROCESSING OF ROUGH FOOD (STRAW, HAY)

The article notes that the republic's farms annually produce almost 500 thousand tons of feed, which provides favorable conditions for the development of livestock farming.

The author has proposed a technological scheme for processing hay, which makes it possible to increase the efficiency of feed preparation.

KEY WORDS: hay, straw, chemical and physical methods, food supply, farms, technology, food ration.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR: Karimov Salohiddin Nasriddinovich, Lecturer of the Department of Methods of Teaching Technology of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Phone: (+992) 93-415-99-88.

ТЕХНОЛОГИЯИ ҲИФЗИ ЗАХИРАҲОИ ЭНЕРГЕТИКӢ

Абдураҳимова С.А., Турғунбоев М.Т.
Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав

Энергетикаи замонавӣ, ки асосан ба истифодаи захираҳои энергетикии шаклҳои гуногуни сӯзишворӣ, ба мисли нефту газ ва ангишт такя мекунад, ба муҳити атмосферӣ таъсири калон расонида метавонанд. Аз раванди аз зери замин кандани он захираҳо сар карда, то коркарду кашондани он ва ҳангоми сӯзонда ҳосил кардани энергияи гармию барқӣ, ба экологияи муҳити атрофи мо таъсири бад мерасонад. Мувозинати табиат вайрон мешавад. Нақши асосии афзункунии самаранокии истифодаи энергия ба технологияи замонавии захираҳои энергетикӣ тааллуқ дорад. Пас аз буҳрони энергетикие, ки солҳои 70-уми асри гузашта ба амал омад дар инкишофи иқтисодиёти Европаи ғарбӣ нақши аввалиндараҷа мебозид. Воридшавии он дар ин соҳа, ғайр аз ҷиҳатҳои мусбати экологӣ боз манфиати воқеии камхарҷиро дар сарфи ба захираҳои энергетикӣ алоқаманд, ба амал овард. Дар айни замон, захираҳои энергетикӣ барои дилхоҳ ширкате, ки дар соҳаи истеҳсолот ё ин ки хизматгузорӣ кор мекунанд, яке аз сиёсатҳои аввалиндараҷаи он шуда метавонад. Ҳадаф ин ҷо на он қадар дар талаботи экологӣ, балки бештар дар тавонистан ва татбиқ кардани омилҳои сарфакорист. Дар Россия 75% энергияи дар истеҳсолот сарфшуда барои ба ҳаракатоварии ҳаракатдиҳандаҳо истифода мешавад.

Мувофиқи ҳисоби мутахассисони хориҷӣ дар як сол миқдори сарфи энергияи барқи электроҳаракатдиҳанда 5 маротиба аз арзиши аслии он калон аст. Вобаста ба ин, албатта, зарурати татбиқи технологияи мувофиқ ва дастгоҳҳои муносиби энергиянигоҳдорандаро амалӣ гардонидан зарур аст. Масалан, оид ба ҳалли ин мушкилот, иттиҳодияи якчанд муассисаҳои тиҷоратию саноатии мамлакати Япония «Omron» пешниҳоди мушаххас карда аст. Он ташкилот бевосита ба истеҳсол ва автоматизиронии амалиётҳои технологию истеҳсолӣ шомил аст. Роҳҳои дигари мақсаднок истифода бурдани энергияи барқӣ на ин ки дар истеҳсолот, инчунин дар рӯзгор низ ҷой дорад. Масалан, кайҳо боз дар Европаи ғарбӣ, Амрико ва махсусан Япония системаи рӯшноидиҳандаи «ақлнок» амал мекунад. Дар ин соҳа хусусан электроҳаракатдиҳандаҳои басомадӣ-танзимшаванда, ки функсияи муносиби дохилиро доранд, худро хуб муаррифӣ кардаанд. Асос дар тағйироти басомадист, ки вобаста аз бори барқии гузошташуда суръати чархзаниашро соҳиб мешавад. Ин ҳолат имконият медиҳад, ки 30-50 фоизи энергияи истеъмолӣ сарфа карда шавад. Дар бештари ҳолатҳо ивазкунии электроҳаракатдиҳандаи стандартиро талаб намекунад. Хусусан ҳангоми навкуниии истеҳсолот ин хел муҳим аст. Диққатҷалбкунандагии ин система боиси тааҷҷуб буда наметавонад агар ба назар гирем, ки барои равшанкунӣ метавонад то 60% энергияи барқии барои хона ва корхона ҷудошуда, сарфа мешавад. Мувофиқи ҳисоби мутахассисони ширкати русии «Светек» ин системаи равшанкунии ҳифзи захираҳои энергетикӣ то 8-10 маротиба харчи электроэнергияро ба рӯшноидиҳӣ кам мекунад. Самаранокии ин система ба он асоснок шудааст, ки лампаи барқӣ дар вақти лозимӣ автомати фурӯзон мешавад, ҷудокунак дорои датчики оптикӣ ва микрофон аст. Рӯзона дар ҳолате, ки дараҷаи фурӯзонии рӯшноӣ баланд аст, он хомӯш мешавад. Ҳангоми фарорасии торикӣ фаъолшавии микрофон ба амал меояд. Дар ҳолати дар масофаи 5 м баромадани ягон гуна овоз масалан, садои қадаммонӣ ё ин ки садои кушодашавии дари хона лампаи барқӣ автоматикӣ фурӯзон мешавад. Албатта, ин гуна системаҳои равшанидиҳанда, бе истифодаи лампаҳои барқии каммасраф наметавонистанд аз назари иқтисод муфид бошанд. Онҳоро мувофиқи соҳаи истифодабариашон ба ду гурӯҳ ҷудо мекунанд:

1. Лампаҳои пуртавонои калонандоза. Ин лампаҳо дар равшанкунии марказҳои савдо корхонаҳо, ошхонаҳо (кафе) истифода мешаванд.

2. Лампаҳои ихчаме, ки буни стандартиро доранд ва дар хонаҳо истифода бурда мешаванд. Сарфакорӣ бо истифодаи ин гуна лампа то 80% мерасад, агар боз ба назар гирем, ки умри кории ин гуна лампа нисбат ба лампаҳои одди якчанд маротиба зиёд аст, тавассути он сарфакорӣ боз чанд маротиба метавонад афзояд [10; 12].

Ба мисоли дастгоҳҳои «зиёдистеъмолӣ», ки дар хонаҳои истиқоматӣ истифода мешаванд, асосан техникаи иқлимӣ ба мисли конденсионерҳо дохил мешаванд. Албатта, муборизаи самаранокии энергетикӣ наметавонист ба ин категорияи дастгоҳҳои рӯзгор дахолат накунад.

Дар ин соҳа, яъне пасткунии ҳаҷми энергетикии системаи шамолдиҳӣ ва хунуккунӣ корҳои ширкати Hoval (Лихтенштейн) и Dantherm (Дания) ҷолиби диққат аст. Онҳо дар ашёҳои истеҳсолкардаашон технологияи замонавӣ ва коркарди конструкториро, ки имконияти камкунии сарфи энергетикиро дар ҳолати нигоҳдории истеҳсолоти баланд, дода метавонист, ворид

карданд. Масалан, хусусияти фарққунандагии агрегатҳои истеҳсолӣ Hoval ин истифодаи ҳаво таҳсимкунакҳои патентдор бо шохаи ҷараёни дарозиаш аз 3,5 то 18 м буда метавонист. Он аз ҳисоби белчаҳои автоматии танзимшаванда, ки сели ҳавоиро маҳкам мекунад, ба амал меояд. Бартарии ин гуна конструксия, самаранокии баланди энергетикии он аст, ки тавассути нишондодҳои хуби ташкили ивазшавӣ ва даврзании ҳавою гармӣ ба амал меояд.

Мувофиқи натиҷаҳои ихтисосмандон, се ҳиссаи ҳамаи захираҳои энергетикӣ барои гармидиҳӣ ба хонаҳо, корхонаҳо ва биноҳои истеҳсолӣ сарф мешавад. Агар ба талафёбии бефоидаи гармӣ муборизе набарем, он гоҳ технология ва усулҳои ҳифзи захираҳои энергетикӣ истифодашуда бесамар мемонанд. Бо кадом роҳҳо метавонем самаранокии энергетикии ҳароратиро дар соҳаи коммуналӣ баланд бардорем. Мувофиқи ақидаи ихтисосмандони ширкати ROCKWOOL, ки дар миқёси ҷаҳон дар соҳаи истеҳсолӣ маводи теплоизолятсияи ғайриҳарортӣ нақши пешбарандаро мебозад, чунин аст: лозим меояд, ки се равиши асосии ҳифзи захираҳои энергетикиро ҷудо кунем:

Аввалан кам кардани талафёбии энергия дар зинаи истеҳсолӣ ва нақли гармӣ, яъне баланд бардоштани самаранокии корӣ неругоҳҳои барқии ҳароратӣ. Ивазкунии дастгоҳҳои куҳнаи бесарфа ба дастгоҳҳои мувофиқ ба технологияи замонавӣ, татбиқи маводи дарозумри теплоизолятсионӣ ҳангоми азнавкунонии шабакаҳои ҳароратӣ. Дувумаш, додани хосияти ҳароратӣ-изолятсионӣ дар ҳолати сохтани иморатҳо, масалан дар ҳолати ловидан ROCKFACAD-ро истифода кунем, ин ду маротиба талафёбии ҳароратро кам мекунад.

Сеюм, истифодаи радиаторҳои гармидиҳандаи танзими автоматикӣ ва системаи шамолдиҳӣ дорои функсияи аз нав гармиқабулкунӣ.

Хулоса. Бо ҳамин тариқ, технологияи ҳифзи захираҳои энергетикӣ имконият медиҳанд, ки якчанд масъала якбора ҳал карда шавад: қисми зиёди захираҳои энергетикӣ сарфа карда шавад, мушкилоти кумитаи хонаҳои истиқоматӣ ҳал карда шавад, самаранокии истеҳсолот баланд бардошта шавад, муҳити атрофамон тоза нигоҳ дошта шавад.

АДАБИЁТ:

1. Баланчевадзе В.И., Барановский А.И. и др.;Под ред. А.Ф. Дьякова. Энергетика сегодня и завтра. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 344 с.
2. Более чем достаточно. Оптимистический взгляд на будущее энергетики мира / Под ред. Р. Кларка: пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 215 с.
3. Источники энергии. Факты, проблемы, решения. – М.: Наука и техника, 1997. – 110 с.
4. Кириллин В.А. Энергетика. Главные проблемы: В вопросах и ответах. – М.: Знание, 1997. – 128 с.
5. Мировая энергетика: прогноз развития до 2020 г. / Пер. с англ. под ред. Ю.Н. Старшикова. – М.: Энергия, 1990. – 256 с.
6. Нетрадиционные источники энергии. – М.: Знание, 1982. – 120 с.

ТЕХНОЛОГИЯИ ҲИФЗИ ЗАХИРАҲОИ ЭНЕРГЕТИКӢ

Дар мақола роҳҳои баланд бардоштани самаранокии энергетикии ҳароратӣ дар соҳаи коммуналӣ нишон дода шудааст. Мувофиқи ақидаи ихтисосмандони ширкати ROCKWOOL, ки дар миқёси ҷаҳон дар соҳаи истеҳсоли маводи теплоизолятсияи ғайриҳароратӣ роли пешбарандаро мебозад, лозим меояд, ки се равиши асосии ҳифзи захираҳои энергетикӣ ҷудо кунем:

Аввалан кам кардани талафёбии энергия дар зиннаи истеҳсолӣ ва нақли гармӣ, яъне баланд бардоштани самаранокии кори неругоҳҳои барқии ҳароратӣ. Ивазкунии дастгоҳҳои куҳнаи бесарфа ба дастгоҳҳои мувофиқ ба технологияи замонавӣ, татбиқи маводи дарозумри теплоизолятсионӣ ҳангоми азнавкунонии шабакаҳои ҳароратӣ. Дувум, додани хосияти ҳароратӣ-изолятсионӣ дар ҳолати сохтани иморатҳо, масалан дар ҳолати ловидан (штукатурит) ROCKFACAD ду маротиба талафёбии ҳароратро кам мекунад.

Сеюм, истифодаи радиаторҳои гармидиҳандаи танзими автоматикӣ ва системаи шамолдиҳии дорои функсияи азнавгармиқабулкунӣ.

КАЛИДВОЖАҲО: технология, энергетика, захираҳои энергетикӣ, сӯзишворӣ, муҳит, самаранокӣ, истеҳсолот, сарфа.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН: Абдураҳимова Сафаргул Арбобовна, саромӯзгори кафедраи физикаи умумии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 550-55-63-54.

Турғунбоев Мусо Турсуналиевич, номзади илмҳои техникӣ, дотсенти кафедраи физикаи умумии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав.

ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Какими способами можно повысить энергоэффективность температуры в коммунальном хозяйстве. По мнению специалистов компании ROCKWOOL, играющей ведущую роль в производстве нетеплоизоляционных материалов в мировом масштабе, необходимо выделить три основных подхода к защите энергоресурсов: Во-первых, снижение потерь энергии на стадии производства и теплопередачи, то есть повышение эффективности тепловых электростанций. Замена старых неэффективных устройств на устройства, соответствующие современным технологиям, применение долговечных теплоизоляционных материалов при обновлении тепловых сетей.

Второе - придать свойство теплоизоляции в случае строительства зданий, например, в случае оштукатуривания (штукатурки) мы используем ROCKFACAD, это снижает потери температуры в два раза. В-третьих, использование радиаторов отопления с автоматической регулировкой и системы вентиляции с функцией рекуперации тепла (рекуперации).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: технология, энергетика, энергоресурсы, топливо, окружающая среда, эффективность, производство, экономика.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Абдурахимова Сафаргул Арбобовна, ст. преподаватель кафедры общей физики Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 550-55-63-54.

Тургунбоев Мусо Турсуналиевич, кандидат технических наук, доцент кафедры общей физики Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава.

TECHNOLOGY FOR PROTECTING ENERGY RESOURCES

What ways can you improve the energy efficiency of temperature in public utilities? According to specialists from the ROCKWOOL company, which plays a leading role in the production of non-thermal insulating materials on a global scale, it is necessary to highlight three main approaches to protecting energy resources: First, reducing energy losses at the stage of production and heat transfer, that is, increasing the efficiency of thermal power plants. Replacement of old inefficient devices with devices that meet modern technologies, use of durable thermal insulation materials when updating heating networks.

The second is to impart thermal insulation properties in the case of building construction, for example, in the case of plastering (plastering) we use ROCKFACAD, this reduces temperature losses by half. Thirdly, the use of heating radiators with automatic adjustment and a ventilation system with heat recovery (recuperation) function.

KEY WORDS: technology, energy, energy resources, fuel, environment, efficiency, production, economics.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS: Abdurahimova Safargul Arbobovna, senior Lecturer at the Department of General Physics at Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Phone: (+992) 550-55-63-54.

Turgunboev Muso Tursunalievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of General Physics at Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav.

ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ СОВМЕСТНОГО СПЕКАНИЯ БОР- И АЛЮМОСОДЕРЖАЩИХ РУД ТАДЖИКИСТАНА С СУЛЬФАТОМ НАТРИЯ

Курбонов А.С., Болтаев М.А.
Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава

Кинетические процессы, протекающие при совместном спекании нефелиновых сиенитов Турпи и данбурита Ак-Архарского месторождения Таджикистана с сульфатом натрия, были изучены в температурном интервале от 650 до 950°С, тонкость помола руд нефелиновых сиенитов и данбурита составляла <0,16 мм. Оптимальное соотношение исходных продуктов - нефелиновых сиенитов, данбурита и Na_2SO_4 составляло 1:1:3.5. Перед спеканием исходные сиениты с данбуритом и сульфатом натрия растирались до порошка и смешивались с получением однородной массы. Для спекания была использована унифицированная муфельная печь СШОЛ-116.12-М3-У4.2.

Серия опытов была проведена, начиная процесс спекания с 650°С, с повышением температуры на 50°С через каждые 10 мин, то есть конечная температура процесса спекания достигалась через 1 час.

Полученный спёк после спекания сырья с Na_2SO_4 обрабатывали водой, а затем подвергали азотнокислотной обработке при оптимальных условиях. В азотнокислых растворах титриметрическим и пламенно-фотометрическим методами было определено количество оксида алюминия, извлечённых в раствор [1-2; 5-6]. Для процесса извлечения Al_2O_3 были получены кинетические кривые, на которых видна монотонность извлечения оксидов при увеличении температуры и времени спекания (рисунок 1).

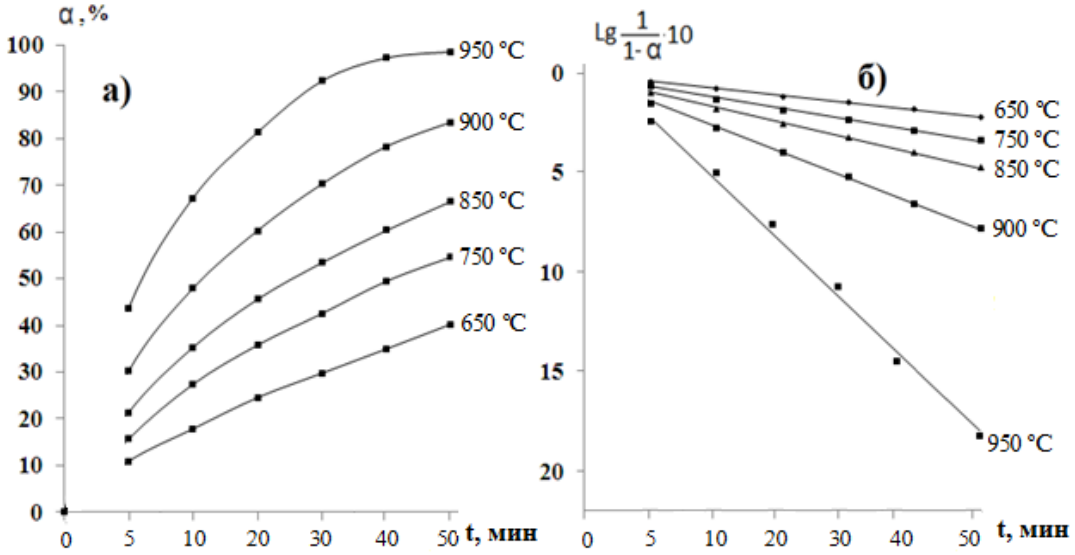

Рисунок 1 – Зависимость степени извлечения оксида алюминия от времени при различных температурах (а) lg 1/1-α от времени при различных температурах (б) в процессе спекания руд

Максимальное извлечение оксидов алюминия происходит при увеличении температуры спекания до 950°С и времени взаимодействия руды с сульфатом натрия в пределах от 40 минут до 1 часа. При этом извлечение Al_2O_3 достигает - 96.5-98.7%.

При совместной переработке исследуемых руд (нефелиновые сиениты и борная руда) с реагентом сульфатом натрия протекают твёрдофазные реакции. Кинетика таких твёрдофазных процессов изучена достаточно полно и с точки зрения кинетики процесс можно представить в виде следующих стадий, протекающих последовательно: на поверхности твёрдого сульфата натрия, образуются отдельные молекулы твёрдого продукта (ТП) → образование ядер фаз ТП → увеличение в размерах ядер ТП → образование слоя ТП и рост его толщины. Показано, что скорость протекания твёрдофазной реакции (в нашем случае нефелиновые сиениты + борная руда + сульфат натрия) прямо зависит от протекания каждой вышеприведённой стадии.

Кинетические параметры рассчитывали и обрабатывали, исходя из уравнений Ротиняна-Дроздова и Аррениуса, предложенных для исследования кинетических параметров в работах [3-4].

Полученные кинетические кривые были рассчитаны, исходя из уравнения Ротиняна-Дроздова:

$$K = \frac{1}{\tau} ln \frac{\alpha}{1-\alpha} - \beta \frac{\alpha}{\tau}$$

где: К – константа скорости реакции, мин $^{-1}$;
α - степень превращения (извлечения) вещества, %; τ - время протекания процесса, мин; β - коэффициент торможение реакции.

В нашем исследовании мы графически определяли для протекающих процессов коэффициент торможения, с этой целью был построен график зависимости $\frac{1}{\tau}\mathrm{Ln}\frac{\alpha}{1-\alpha}$ от α/τ который представлял прямую линию, для полученной прямой линии рассчитывали тангенс наклона, который и являлся коэффициентом торможения реакции (β). Как показали исследования, максимальная величина коэффициента торможения (β) составляет значение 1/α, значит можно предположить, что β → 1/α, но величине 1/α оно не равно.

Согласно уравнению Ротиняна-Дроздова, когда β = 1/α, то можно считать реакцию законченной, а взаимодействие веществ, участвующих в реакции, протекало на поверхностных слоях реагентов.

Согласно используемому уравнению Ротиняна-Дроздова, протекание процесса возможно, если в координатах $\frac{1}{\tau}\mathrm{Ln}\frac{\alpha}{1-\alpha}$ от α/τ экспериментальные точки располагаются на прямой линии или близко к прямой линии. По нашим экспериментальным данным, полученным при спекании нефелиновых сиенитов и данбуритов с сульфатом натрия, для оксида бора был построен график и видно, что полученные нами значения дают прямые линии (рисунок 1).

На рисунке. 1 приведена зависимость степени извлечения оксида алюминия от времени спекания в широких интервалах температур (рисунок 1а) и lg1/1-α от времени также в широких интервалах температур (рисунок 1б).

По нашим экспериментальным данным, полученным при спекании нефелиновых сиенитов и данбуритов с сульфатом натрия, для оксида алюминия также был построен график и видно, что полученные нами значения располагаются на прямой линии или близко к прямой линии (рисунок 2)

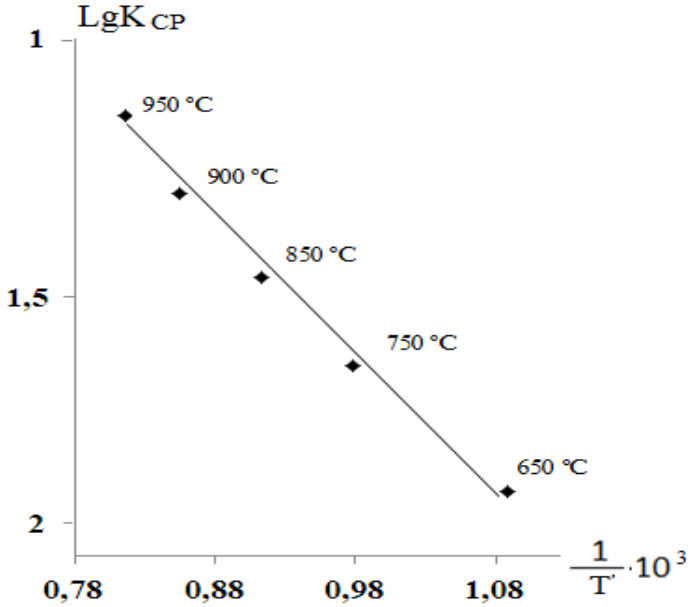

Рисунок 2. Зависимость lgK от обратной абсолютной температуры при извлечении оксида алюминия.

По полученным кинетическим параметрам для процесса спекания руд с сульфатом натрия была определена энергия активации спекания, значение которой составило 65.3 кДж/моль, который свидетельствует о протекании процесса в кинетическом режиме.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Лайнер Ю.А. Комплексная переработка алюминийсодержащего сырья кислотными способами. – М.: Наука, 1982. – 208 с.
2. Мирсаидов У.М., Сафиев Х. Комплексная переработка низкокачественного алюминийсодержащего сырья. – Душанбе, 1998. – 238 с.
3. Мирзоев Б., Азизов Б.С., Сафиев Х. Термодинамический анализ процесса хлорирования минералов, входящих в состав нефелиновых сиенитов месторождения Турпи // Изв. АН Тадж.ССР. Сер. физ.-мат., хим. и геол. наук. – 1992. №1. –С.64-66.
4. Термодинамические константы веществ: Справочник / Под ред. В.П. Глушко. – М., 1978. – 521 с.
5. Мирсаидов У.М., Курбонов А.С., Маматов Э.Д. Кислотное разложение боросиликатных руд. – Душанбе: Дониш, 2015, 90 с.
6. Курбонов А.С., Маматов Э.Д., Машаллах Сулаймони Б.А., Мирсаидов У.М. Разложение исходного данбурита азотной кислотой - ДАН РТ, 2010, т.52, №12, с.865-869.

ОМӮЗИШИ КИНЕТИКИИ ТАФСОНИШИ ЯКҶОЯИ МАЪДАНҲОИ БОР ВА АЛЮМИНИЙДОШТАИ ТОҶИКИСТОН БО ТАЪСИРИ СУЛФАТИ НАТРИЙ

Дар ин мақола оид ба таҷзияи сиенитҳои нефелинии кони Турпӣ ва данбуритҳои кони Ак-архар бо таъсири сулфати натрий маълумот пешкаш гардидааст. Қайд шудааст, ки дар ҳарорати 950°С ва фосилаи вақти аз 40 дақиқа то як соат миқдори максималии оксидҳои алюминий ба даст меояд.

Дар мавриди дар якҷоягӣ коркард кардани маъданҳои таҳқиқшаванда (сиенитҳои нефелинӣ ва маъдани бор) реаксия дар се зина гузашта, суръати гузаштани реаксияи сефазагӣ аз ҷарайни гузариши ҳар як зинаи алоҳида вобастагӣ дорад.

КАЛИДВОЖАҲО: сиенитҳои нефелинӣ, кони Турпӣ, сулфати натрий, данбурит, раванди тафсониш, ҳарорат, кинетикаи раванд.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН: Қурбонов Амиршо Соҳибназарович, доктори илмҳои химия, профессори кафедраи химияи органикӣ ва биологии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав.

Болтаев Малик Ачикович, номзади илмҳои химия, дотсенти кафедраи химияи органикӣ ва биологии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав.

КИНЕТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО НАГРЕВА БОРА И АЛЮМИНИЙСОДЕРЖАЩИХ РУД ТАДЖИКИСТАНА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ СУЛЬФАТА НАТРИЯ

В статье представлены сведения о совместном спекании нефелиновых сиенитов Турпи и данбуритов Ак-архар с сульфатом натрия. Отмечено, что максимальное извлечения оксидов алюминия происходит при температуре 950°С и времени взаимодействия в пределах от 40 минут до одного часа.

При совместной переработки исследуемых руд (нефелиновые сиениты и борная руда) реакция протекает в трех стадиях, причем скорость трехфазной реакции зависит от скорости перехода каждой отдельной стадии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: нефелиновые сиениты, месторождение Турпи, сульфат натрия, данбурит, процесс нагрева, температура, кинетика процесса.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Курбанов Амиршо Сохибназарович, доктор химических наук, профессор кафедры органической и биологической химии Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава.

Болтаев Малик Ачикович, кандидат химических наук, доцент кафедры органической и биологической химии Бохтарского государственного университета имени Носири Хусрава.

KINETIC STUDY OF COMBINED HEATING OF BORON AND ALUMINUM-CONTAINING ORES OF TAJIKISTAN UNDER THE INFLUENCE OF SODIUM SULPHATE

The article presents information on the joint sintering of Turpi nepheline syenites and Ak-arhar danburites with sodium sulfate. It was noted that the maximum extraction of aluminum oxides occurs at a temperature of 950°C and a reaction time ranging from 40 minutes to one hour.

During the joint processing of the ores under study (nepheline syenites and boron ore), the reaction occurs in three stages, and the rate of the three-phase reaction depends on the transition rate of each individual stage.

KEY WORDS: nepheline syenites, Turpi deposit, sodium sulfate, danburite, heating process, temperature, process kinetics.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS: Qurbonov Amirsho Sohibnazarovich, Doctor of Chemical Sciences, Professor of the Department of Organic and Biological Chemistry of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav.

Boltaev Malik Ajikovich, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Organic and Biological Chemistry of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav.

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ИТТРИЯ НА ПОТЕНЦИАЛ СВОБОДНОЙ КОРРОЗИИ СПЛАВА Zn_5Al В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Амонова А.В.
Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

Наиболее ценную и значительную часть основных производственных фондов любых промышленно развитых стран представляют изделия, сооружения и конструкции металла, и их антикоррозионная защита позволяет снизить экономические потери от коррозии и обеспечивает дальнейший технический прогресс [1-3]. Знание основных закономерностей взаимодействия компонентов в сплавах дают оценить те или иные возможности прогнозировать свойства сплавов и определить области их использования [4-7].

Стремительно растёт производство металлов и обратно этому растёт экономические потери, связанные с коррозионным разрушением [8-10]. Этому способствовало то обстоятельство, что получили развитие такие металлоемкие отрасли промышленности, как металлургический, химический, нефтяной, авиационный и машиностроительный комплекс [11-13]. Этим отраслям характерна высокая температура, давления, агрессивная среда, а также условия, при котором воздействия агрессивной среды сопровождается большим динамическим и статическим нагрузкам [14-16]. Одним из важнейших требований этих отраслей является стойкость материалов и оборудования в агрессивных средах, ибо это и определяет срок службы и надёжность оборудования [17-19].

Расширение интереса исследователей в последнее время к цинк-алюминиевым сплавам связано с их широким применением, как покрытий для защиты от коррозии различных конструкций [20-22]. Широко используемый из них известны под названием Гальфан I (цинк + 5 мас.% алюминия) и Гальфан II (цинк +55 мас.% алюминия) [23-25].

Исследование влияния добавок иттрия на потенциал свободной коррозии сплава Zn_5Al проводилось в различных кислых, нейтральных и щелочных средах, методика описана в работах [26-29].

Исследование зависимости потенциала свободной коррозии сплава Zn_5Al, легированного иттрием, во времени, в кислых, нейтральных и щелочных средах проводилось в течение часа. Для всех исследованных групп сплавов отмечено смещение потенциала в положительную область, что объясняет динамику формирования защитной оксидной пленки, которая завершается к 40-45 минутам от начала процесса (табл. 1-2). Так, после одного часа выдержки в растворе 0,3%-ного NaCl потенциал свободной коррозии сплава Zn_5Al составляет: -1,000 В, а у легированного 0,05 мас.% иттрием сплава: -0,944 В (табл. 3).

Таблица 1

Изменения потенциала $E_{св.корр.}$ сплавов Zn_5Al-Y, во времени в среде HCl

Среда	*Добавка Y в сплаве, мас. %*	*Время, мин*							
		1/3	*2/3*	*1*	*5*	*15*	*30*	*40*	*60*
0,1н HCl	-	*1,118*	*1,115*	*1,114*	*1,111*	*1,106*	*1,100*	*1,102*	*1,102*
	0,01	*0,935*	*0,934*	*0,934*	*0,930*	*0,928*	*0,926*	*0,925*	*0,925*
	0,05	*0,900*	*0,899*	*0,897*	*0,894*	*0,892*	*0,891*	*0,890*	*0,890*
	0,1	*1,025*	*1,022*	*1,022*	*1,018*	*1,015*	*1,013*	*1,012*	*1,012*
	0,5	*1,049*	*1,046*	*1,046*	*1,044*	*1,041*	*1,039*	*1,038*	*1,038*
0,01н HCl	-	*1,082*	*1,080*	*1,077*	*1,074*	*1,070*	*1,064*	*1,060*	*1,060*
	0,01	*0,925*	*0,924*	*0,920*	*0,920*	*0,917*	*0,914*	*0,915*	*0,915*
	0,05	*0,895*	*0,894*	*0,890*	*0,886*	*0,882*	*0,880*	*0,880*	*0,880*
	0,1	*1,013*	*1,015*	*1,010*	*1,004*	*1,001*	*0,998*	*0,995*	*0,995*
	0,5	*1,073*	*1,070*	*1,069*	*1,065*	*1,062*	*1,059*	*1,055*	*1,055*
0,001н HCl	-	*1,043*	*1,042*	*1,036*	*1,038*	*1,035*	*1,029*	*1,027*	*1,027*
	0,01	*0,897*	*0,896*	*0,896*	*0,893*	*0,892*	*0,889*	*0,888*	*0,888*
	0,05	*0,865*	*0,864*	*0,864*	*0,864*	*0,862*	*0,858*	*0,857*	*0,857*
	0,1	*0,994*	*0,991*	*0,989*	*0,988*	*0,985*	*0,982*	*0,980*	*0,980*
	0,5	*1,041*	*1,037*	*1,035*	*1,033*	*1,031*	*1,028*	*1,025*	*1,025*

Таблица 2

Изменения потенциала $E_{св,корр,}$ сплавов Zn_5Al-Y, во времени в среде NaOH

Среда	*добавкаY в сплаве, мас. %*	*Время, мин*							
		1/3	*2/3*	*1*	*5*	*15*	*30*	*45*	*60*
0,1н NaOH	-	*1,190*	*1,190*	*1,188*	*1,186*	*1,185*	*1,183*	*1,180*	*1,180*
	0,01	*1,121*	*1,121*	*1,120*	*1,119*	*1,116*	*1,113*	*1,112*	*1,112*
	0,05	*1,094*	*1,094*	*1,093*	*1,091*	*1,089*	*1,087*	*1,086*	*1,086*
	0,1	*1,142*	*1,141*	*1,139*	*1,137*	*1,135*	*1,132*	*1,130*	*1,130*
	0,5	*1,166*	*1,164*	*1,162*	*1,159*	*1,156*	*1,153*	*1,150*	*1,150*
0,01н NaOH	-	*1,165*	*1,163*	*1,161*	*1,158*	*1,155*	*1,152*	*1,150*	*1,150*
	0,01	*1,100*	*1,100*	*1,098*	*1,095*	*1,093*	*1,090*	*1,088*	*1,088*
	0,05	*1,077*	*1,077*	*1,075*	*1,073*	*1,070*	*1,068*	*1,065*	*1,065*
	0,1	*1,130*	*1,129*	*1,128*	*1,124*	*1,121*	*1,117*	*1,115*	*1,115*
	0,5	*1,135*	*1,134*	*1,132*	*1,129*	*1,125*	*1,122*	*1,118*	*1,118*
0,001н NaOH	-	*1,140*	*1,140*	*1,138*	*1,136*	*1,135*	*1,131*	*1,130*	*1,130*
	0,01	*1,046*	*1,045*	*1,045*	*1,043*	*1,046*	*1,044*	*1,043*	*1,043*
	0,05	*1,045*	*1,044*	*1,043*	*1,040*	*1,038*	*1,035*	*1,033*	*1,033*
	0,1	*1,089*	*1,088*	*1,086*	*1,084*	*1,081*	*1,077*	*1,076*	*1,076*
	0,5	*1,175*	*1,106*	*1,105*	*1,100*	*1,099*	*1,096*	*1,094*	*1,094*

Таблица 3

Изменения потенциала свободной коррозии ($-E_{св,корр,}$, В) сплава Zn_5Al, легированного иттрием, во времени в среде электролита NaCl

Среда	*Добавка Y в сплаве, мас. %*	*Время, мин*							
		1/3	*2/3*	*1*	*5*	*15*	*35*	*40*	*60*
3% NaCl	-	*1,041*	*1,040*	*1,037*	*1,032*	*1,027*	*1,020*	*1,020*	*1,020*
	0,005	*1,018*	*1,017*	*1,015*	*1,013*	*1,000*	*0,995*	*0,995*	*0,995*
	0,01	*1,002*	*1,000*	*0,999*	*0,998*	*0,997*	*0,990*	*0,990*	*0,990*
	0,05	*0,985*	*0,984*	*0,982*	*0,980*	*0,976*	*0,970*	*0,970*	*0,970*
	0,1	*1,032*	*1,030*	*1,027*	*1,022*	*1,017*	*1,013*	*1,013*	*1,013*
	0,5	*1,054*	*1,051*	*1,047*	*1,044*	*1,041*	*1,031*	*1,030*	*1,030*
0,3% NaCl	-	*1,022*	*1,022*	*1,020*	*1,016*	*1,009*	*1,002*	*1,001*	*1,000*
	0,005	*0,983*	*0,982*	*0,981*	*0,979*	*0,978*	*0,975*	*0,975*	*0,975*
	0,01	*0,987*	*0,985*	*0,984*	*0,979*	*0,977*	*0,970*	*0,970*	*0,970*
	0,05	*0,956*	*0,956*	*0,954*	*0,952*	*0,950*	*0,945*	*0,944*	*0,944*
	0,1	*1,005*	*1,002*	*0,998*	*0,993*	*0,990*	*0,989*	*0,989*	*0,989*
	0,5	*1,029*	*1,026*	*1,022*	*1,019*	*1,016*	*1,010*	*1,010*	*1,010*
0,03% NaCl	-	*0,992*	*0,991*	*0,990*	*0,988*	*0,982*	*0,973*	*0,972*	*0,970*
	0,005	*0,964*	*0,963*	*0,959*	*0,950*	*0,947*	*0,945*	*0,945*	*0,945*
	0,01	*0,953*	*0,953*	*0,950*	*0,941*	*0,938*	*0,935*	*0,935*	*0,935*
	0,05	*0,937*	*0,935*	*0,931*	*0,927*	*0,922*	*0,920*	*0,920*	*0,920*
	0,1	*0,978*	*0,975*	*0,970*	*0,968*	*0,967*	*0,963*	*0,962*	*0,962*
	0,5	*0,998*	*0,996*	*0,990*	*0,998*	*0,986*	*0,983*	*0,983*	*0,983*

Результаты исследования показывают, что значение потенциала свободной коррозии сплава, содержащего различную концентрацию иттрия, в среде электролита NaCl меньше по сравнению со сплавом, легированным иттрием, соответственно в кислой и щелочной среде электролитов HCl и NaOH. Такая закономерность наблюдается при рассмотрении других потенциалов коррозии. Однако дальнейший рост содержания легирующего компонента в сплавах до 0,5 мас.% сдвигает $E_{св.корр.}$ в отрицательную область значений, и при этом наиболее заметен рост потенциалов коррозии, питтингообразования и репассивации в отрицательном направлении. Вышеперечисленная особенность наблюдалась в трех исследуемых кислых, нейтральных и щелочных средах при различной концентрации состава растворов (табл. 1-3).

В целом, с ростом концентрации хлорид-ионов потенциал свободной коррозии сплава Zn_5Al, легированного иттрием, уменьшается, что свидетельствует о снижении коррозионной стойкости сплавов под воздействием хлорид-ионов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кечин, В.А. Цинковые сплавы / В.А. Кечин, Е.Я. Люблинский. – М.: Металлургия, 1986. – 247 с.
2. Lin K.L., Yang C.F., Lee J.T. Correlation of microstructure with corrosion and electrochemical behaviours of the bach-type hot-dip Al-Zn coatings: Part 1. Zn and 5% Al-Zn coatings // Corrosion. – 1991. Vol. 47. – №4. – P. 9-13.
3. Obidov Z.R., Ganiev I.N., Amonov I.T., Ganieva N.I. Corrosion of Al+2.18% Fe Alloy Doped with Gallium // Protection of Metals and Physical Chemistry of Surfaces. – 2011. V. 47. – №5. – P. 654-657.
4. Obidov Z.R., Ganiev I.N., Eshov B.B., Amonov I.T. Corrosion-Electrochemical and Physicochemical Properties of Al+2.18% Fe Alloy Alloyed with Indium // Russian Journal of Applied Chemistry. – 2010. V. 83. – №2. – P. 263-266.
5. Обидов З.Р. Анодное поведение и окисление сплавов Zn_5Al и $Zn_{55}Al$, легированных барием // Известия СПбГТИ (ТУ). – 2015. – №31(57). – С. 51-54.
6. Obidov Z.R., Ganiev I.N. Anodic Behavior and Oxidation of the Thallium Alloyed Al+2.18% Fe Alloy // Russian Journal of Applied Chemistry. – 2012. V. 85. – №11. – P. 1691-1694.
7. Obidov Z.R., Amini R., Nazarov O.N., Dzhayloev J.Kh. and all. High temperature and electrochemical corrosion of Zn0.5Al alloy doped with calcium in various media // Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol. – 2020. V. 63. – №11. – P. 20-26.
8. Amini R.N., Obidov Z.R., Ganiev I.N., Mohamad R.B. Potentiodynamical Research of Zn-Al-Mg Alloy System in the Neutral Ambience of NaCl Electrolyte and Influence of Mg on the Structure // Journal of Surface Engineered Materials and Advanced Technology. – 2012. – №2. – P. 110-114.
9. Khakimov I.B., Rakhimov F.A., Ganiev I.N., Obidov Z.R. Oxidation kinetic and anodic behavior of Zn22Al alloy doped with nickel // Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol. – 2021. V. 64. – №6. – P. 35-40.
10. Обидов З.Р. Теплофизические свойства и термодинамические функции сплава Zn55Al, легированного бериллием, магнием и празеодимом // Теплофизика высоких температур. – 2017. Т. 55. – №1. – С. 146-149.
11. Amini R.N., Irani M., Ganiev I., Obidov Z.R. Galfan I and Galfan II Doped with Calcium, Corrosion Resistant Alloys // Oriental Journal of Chemistry. – 2014. V. 30. – №3. – P. 969-973.
12. Safarova F.R., Obidov Z.R., Strucheva N.E., Ganiev I.N., Novodzhenov V.A. High-temperature Oxidation of gallium-doped Zn5Al alloy with gaseous oxygen // Polzunovskii vestnik. – 2019. – №3. – P. 112-116.
13. Обидов З.Р. Влияние pH среды на анодное поведение сплава Zn55Al, легированного бериллием и магнием // Журнал прикладной химии. – 2015. Т. 88. – №9. – С. 1306-1312.
14. Obidov Z.R. Effect of pH on the Anodic Behavior of Beryllium and Magnesium Doped Alloy Zn55Al // Russian Journal of Applied Chemistry. – 2015. V. 88. – №9. – P. 1451-1457.
15. Amini R.N., Obidov Z.R., Ganiev I.N., Mohamad R. Anodic Behavior of Zn-Al-Be Alloys in the NaCl Solution and the Influence of Be on Structure // Journal of Surface Engineered Materials and Advanced Technology. – 2012. – №2. – P. 127-131.
16. Одинаева Н.Б., Ганиев И.Н., Обидов З.Р., Амини Р.Н. Потенциодинамическое исследование сплава Zn+0.5% Al, легированного таллием // Доклады АН Республики Таджикистан. – 2014. Т. 57. – №8. – С. 686-689.
17. Obidov Z.R., Amonova A.V., Ganiev I.N. Influence of the pH of the Medium on the Anodic Behavior of Scandium – Doped Zn55Al Alloy // Russian Journal of Non-Ferrous Metals. – 2013. V. 54. – №3. – P. 234-238.
18. Obidov Z.R., Ganiev I.N., Aliev D.N., Ganieva N.I. Anodic Behavior of Zn5Al and Zn55Al Alloys Alloyed with Calcium in NaCl Solutions // Russian Journal of Applied Chemistry. – 2010. V. 83. – №6. – P. 1015-1018.
19. Obidov Z.R. Anodic Behavior and Oxidation of Strontium – Doped Zn5Al and Zn55Al Alloys // Protection of Metals and Physical Chemistry of Surfaces. – 2012. V. 48. – №3. – P. 352-355.
20. Одинаева Н.Б., Сафарова Ф.Р., Ганиев И.Н., Обидов З.Р. Анодное поведение сплава Zn+0.5% Al, легированного индием, в среде электролита NaCl // Вестник Таджикского технического университета. – 2014. – №4(28). – С. 73-76.
21. Obidov Z.R., Amonova A.V., Ganiev I.N. Effect of Scandium Doping on the Oxidation Resistance of Zn5Al and Zn55Al Alloys // Russian Journal of Physical Chemistry A. – 2013. V. 87. – №4. – P. 702-703.
22. Обидов З.Р., Ганиев И.Н. Анодное поведение и окисление сплава Al+2.18% Fe, легированного таллием // Журнал прикладной химии. – 2012. Т. 85. – №11. – С. 1781-1784.
23. Lin K.L., Yang C.F., Lee J.T. Correlation of microstructure with corrosion and electrochemical behaviours of the bach-type hot-dip Al-Zn coatings: Part 2. 55% Al-Zn coatings // Corrosion. – 1991. Vol. 47. – №4. – P. 17-30.
24. Обидов З.Р. Анодное поведение и окисление сплавов Zn5Al, Zn55Al, легированных стронцием // Физикохимия поверхности и защита материалов. – 2012. Т. 48. – №3. – С. 305-308.

25. Reza A., Razazi M., Nizomov Z., Ganiev I.N., Obidov Z.R. Temperature dependence of thermodynamic properties of Zn-5Al and Zn-55Al alloys with magnesium // Oriental Journal of Chemistry. – 2012. Vol. 28. – №2. – P. 841-846.
26. Обидов З.Р. Влияние pH среды на анодное поведение сплава Zn_5Al, легированного бериллием и магнием // Известия СПбГТИ(ТУ). – 2015. – № 32(58). – С. 52-55.
27. Obidov Z.R., Ganiev I.N. Anode protective of zinc-aluminium covering with II group elements. Berlin: LAP LAMBERT Acad. Publ. – 2012. – 288 p.
28. Обидов, З.Р. Физикохимия цинк-алюминиевых сплавов с редкоземельными металлами: монография / З.Р. Обидов, И.Н. Ганиев. – Душанбе: ООО «Андалеб-Р», 2015. – 334 с.
29. Колотыркин, Я.М. Металл и коррозия / Я.М. Колотыркин. – М.: Металлургия, 1985. – 88 с.

ТАЪСИРИ ИЛОВАҲОИ ИТТРИЙ БА ПОТЕНСИАЛИ КОРРОЗИЯИ ОЗОДИ ХӮЛАИ Zn5Al ДАР МУҲИТҲОИ ГУНОГУН

Дар мақола натиҷаҳои таъсири иловаҳои иттрий ба потенсиали коррозияи озоди хӯлаи Zn5Al дар муҳитҳои гуногун оварда шудааст. Аниқ карда шудааст, ки потенсиали $E_{св.корр.}$ хӯлаҳо ба самти мусбат майл мекунад. Бо афзоиши консентратсияи хлорид-ионҳо камшавии потенсиали $E_{св.корр.}$ хӯла бо иттрий дар муҳитҳои гуногун нишон дода шудааст.

КАЛИДВОЖАҲО: хӯлаи Zn5Al, иттрий, муҳити коррозионӣ, потенсиали коррозияи озод.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ: Амонова Азиза Валиевна, номзади илмҳои химия, муаллими калони кафедраи технологияи истеҳсолоти химиявии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ.

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ИТТРИЯ НА ПОТЕНЦИАЛ СВОБОДНОЙ КОРРОЗИИ СПЛАВА Zn5Al В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

В статье приведены результаты исследования влияние добавок иттрия на потенциал свободной коррозии сплава Zn5Al, в различных средах. Установлено смещение потенциала $E_{св.корр.}$ сплавов в положительную область. По мере увеличения концентрации хлорид-ионов в различных средах показано уменьшение потенциала $E_{св.корр.}$ сплава с иттрием.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сплав Zn5Al, иттрий, коррозионная среда, потенциал свободной коррозии.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Амонова Азиза Валиевна, кандидат химических наук, ст. преп. кафедры технология химических производств Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими.

INFLUENCE ADDITIVES OF YTTRIUM ON THE POTENTIAL FREE CORROSION OF Zn5Al ALLOY IN VARIOUS ENVIRONMENTS

In article results of research influence of additives yttrium on potential of free corrosion of alloy Zn5Al, in various environments are resulted. Displacement of potential $E_{fr.corr}$ is established alloys in positive area. In process of increase in concentration of chlorides-ions in various environments reduction of potential $E_{fr.corr}$ is shown an alloy with yttrium.

KEY WORDS: alloy Zn5Al, yttrium, corrosion environment, potential free corrosion.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR: Amonova Aziza Valievna, Candidate of Chemical Sciences, senior. Rev. Department of Chemical Production Technology of Tajik Technical University named after Academician M.S. Oshimi

УДК 53.043+53.087+626/627

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Давлатшоев С.К.
Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана

Химический состав подземных вод формируется вследствие комплекса химических процессов, стремящихся привести его в равновесие со средой. Общей причиной протекания этих процессов является существование градиентов концентраций, температур и давлений. Вследствие существования в макросистемах земной коры таких градиентов формируются: концентрационные, температурные, барические, гравитационные и другие поля. Для решения вопросов формирования химического состава подземных вод решающее значение имеют концентрационные поля, а температурные, барические и другие по отношение к концентрационным полям имеют подчинённое действие, т.е. это факторы второго порядка [1, с. 133-134].

Химический потенциал – это функция, которая определяет направление и предел самопроизвольного процесса и процесса перехода компонента из одной фазы в другую при их

взаимодействии. Подобно тому как температура является движущей силой при теплопередаче, так и химический потенциал является движущей силой при переносе массы [1, с. 134].

По мере протекания химического процесса химический потенциал выравнивается и в момент наступления равновесия он становится одинаковым во всех сосуществующих фазах. Это означает, что, если две фазы системы находятся в отношении какого-либо компонента в состоянии равновесия, то его химические потенциалы в этих фазах одинаковы, градиент химического потенциала в системе отсутствует и массоперенос не происходит. Таким образом, если гидрогеохимическая система находится в состоянии равновесия, то, несмотря на существование в ней обмена, массоперенос отсутствует [1, с. 134].

Формирование и изменения состава подземных вод происходит вследствие природных и техногенных процессов. Возведение крупных водохранилищ приведёт к грандиозным техногенным преобразованиям геологической среды прилегающих территорий и существенным изменением состава подземных вод её опреснением и последующим растворением растворимых пород и появлению карстующих полостей и нежелательных геологических процессов.

В основании и прибрежных зонах водохранилищ могут появляться провалы и просадки, карстовые воронки, оползни и оседания береговых склонов.

Гидротехническое строительство вызывает перераспределение подземного стока и изменение геохимического режима подземных вод. При создании водохранилища Братской ГЭС в прибрежных карбонатных массивах произошло опреснение подземных вод, что резко усилило процессы карстообразования [2, с. 49].

Братское водохранилище является самым крупным искусственным водоемом в Ангарском каскаде ГЭС. В мировом списке крупных водохранилищ оно находится на втором месте по объему водной массы (169,3 км^3) и на четвертом по площади акватории (около 5500 км^2). Величина подпора у створа ГЭС в районе города Братска составляет 105 м. Его максимальная ширина в озеровидных расширениях достигает 1012 км, а общая протяженность берегов составляет 6000 км. По характеру стока водохранилище является регулятором многолетнего вида с полной величиной понижения уровня до 10 м при ежегодном колебании в пределах 2-3 м [3].

Современная активизация карста связана с созданием Братского водохранилища, формированием подпора и колебаниями уровня поверхностных и подземных вод. В береговой зоне шириной до 700 м сформировалось до 200 провалов диаметром от 2 до 10 м [4, с. 78].

Формирование состава подземных вод весьма сложное явление происходящее, и в результате множество разнообразных процессов этот состав формируют. Эти процессы могут неоднократно сменять друг друга в геологической истории, и состав вод, который мы наблюдаем сегодня в водоносном горизонте, может радикально отличаться от состава воды, которая насыщала эти же породы миллионы лет назад. Можно привести простой пример, в Витебске и его окрестностях на небольших глубинах залегают верхнедевонские карбонатные породы. Это морские образования и первоначально в них находилась захоронённая морская вода. Но теперь эти породы являются основным объектом водоснабжения г. Витебска, т.е. в них залегают пресные воды [2, с. 59].

В результате чего произошло опреснение солёных вод, предстоит выяснить.

Далее рассмотрим, какие процессы техногенного характера приводят к изменению состава подземных вод.

Степень использования подземных вод для питьевого водоснабжения быстро и неуклонно растет. Подземные воды, используемые для централизованного водоснабжения, чрезвычайно разнообразны по минерализации, химическому составу, условиям залегания. Как правило, используются воды с минерализацией до 1 г/л и по согласованию с санитарными органами до 1,5 г/л; однако при смешении с поверхностными водами и при разбавлении дистиллятом используются подземные воды с минерализацией от 1,0-3,0 до 5,0-8,0 г/л [5, с. 259].

Основные ресурсы подземных питьевых вод сосредоточены в водоносных горизонтах артезианских бассейнов, залегающих на глубинах до 300 м и как исключение - до 700 м; в аллювиальных отложениях современных и погребенных речных долин на глубинах до 100-150 м; в отложениях конусов выноса [5, с. 259].

Производственно-хозяйственная деятельность человека приводит к возрастанию концентраций ряда нормируемых компонентов в верхних горизонтах подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения. В некоторых районах США за последнее десятилетие минерализация подземных вод возросла с 0,26 до 1,5 г/л. В ряде районов Молдавии, юга Украины минерализация подземных вод увеличилась от 1 до 2-4 г/л. В большинстве

промышленных и сельскохозяйственных районах естественный гидрогеохимический режим резко нарушен, при этом степень нарушения режима вследствие несовершенства хозяйственной деятельности человека может быть чрезвычайно велика. Химический состав подземных вод в ряде районов интенсивного водоотбора уже давно не соответствует тому химическому составу, который был получен в свое время при разведочных гидрогеологических работах и при оценке эксплуатационных запасов [5, с. 265].

Причин для ухудшения качества подземных вод продуктивных горизонтов в настоящее время достаточно много. Это различные промышленные и сельскохозяйственные загрязнения, перетекания вод из других горизонтов, вызванные неправильным режимом эксплуатации водозаборов, и др. [5, с. 266].

Рассмотрим гидрогеохимический эффект чрезмерной интенсификации отбора подземных вод, которая нередко происходит на практике. Такая интенсификация приводит к перераспределению масс химических элементов в вертикальном гидрогеохимическом разрезе и часто ухудшает качество подземных вод верхних продуктивных горизонтов [5, с. 267].

Другим важным следствием снижения уровней и напоров подземных вод в продуктивных горизонтах является нарушение естественных взаимосвязей между водоносными горизонтами. Ни одно гидродинамическое явление, происходящее в системе водоносных горизонтов, не является бесследным для гидрогеохимического режима, существующего в этих горизонтах. Нарушения режима, приводящие к ухудшению качества вод продуктивных горизонтов, особенно заметны в тех районах, где отбор подземных вод превышает их естественное восполнение и эксплуатационные запасы. В этих условиях снижение напоров подземных вод и падение их уровней приводит к естественным перетеканием в продуктивные горизонты некондиционных вод из соседних горизонтов. В результате ухудшается качество вод продуктивных горизонтов, выражающееся в увеличении минерализации [5, с. 268].

Очевидно, что рассмотренные мероприятия (выведение значительных масс подземных вод на поверхность и снижение их уровней и напоров, использование удобрений и т.д.) являются необходимыми, и вернуть естественный гидрогеохимический режим при существующих в настоящее время темпах производственной деятельности человека уже невозможно [5, с. 269].

Создание высоконапорных водохранилищ приведёт к повышению гидростатического давления на подземные воды, в результате которого изменяется состав подземных вод. На первом этапе наполнения водохранилищ происходит опреснение подземных минерализованных вод. С течением времени формируются фильтрационные потоки через основание и бортовые примыкания плотины, которое приведёт к изменению гидростатического давления, растворением растворимых пород и образованием карстовых полостей.

Постоянное повышение гидростатического давления в геологическом периоде в окрестностях Витебска привело к опреснению минерализованных захоронённых морских вод и осаждению твёрдого состава.

В результате производственно-хозяйственной деятельности при усиленном отборе воды из месторождений происходит снижение гидростатического давления, что приводит к отжатию минерализованных вод, повышению концентрации минерального состава подземных вод.

Сделанные выводы можно подтвердить следующими исследованиями проведёнными в пьезометрической сети основания плотины Рогунской ГЭС, где солевой пласт с обоих сторон окружён высокоминерализованными подземными водами.

На участке развития соли по Ионахшскому разлому отмечается вертикальная зональность минерализации подземных вод. Во всех скважинах (за исключением скв. 1029 и 1069, 2015) подземные воды до глубины 40-50 м обладают низкой минерализацией 2 до 10 г/л, относясь по типу к сульфатным кальциевым, сульфатно - натриевым и сульфатно-хлоридном натриевым (см. разрезы через скв. 1071-1081, 1071-1006, рис. 1). Наиболее низкой величиной минерализации (2-3 г/л) обладает первый тип вод и соответственно более высокой (3-30 г/л)-второй, третий и четвёртый.

Во всех скважинах без исключения, в породах юры и нижнего мела, зафиксированы хлоридные натриевые воды, правда, они залегают на различных абсолютных отметках, и вблизи реки выше их залегают более пресные, а на некоторых участках хлоридные натриевые воды ничем не прикрытые.

После пласта соли по течению реки Вахш (нижнем бьефе солевого пласта) распространены высокоминерализованные хлоридные натриевые воды в виде полосы, вытянутой вдоль пласта соли мощностью 150-200 метров, обеспечивая солевую завесу [6, с. 53].

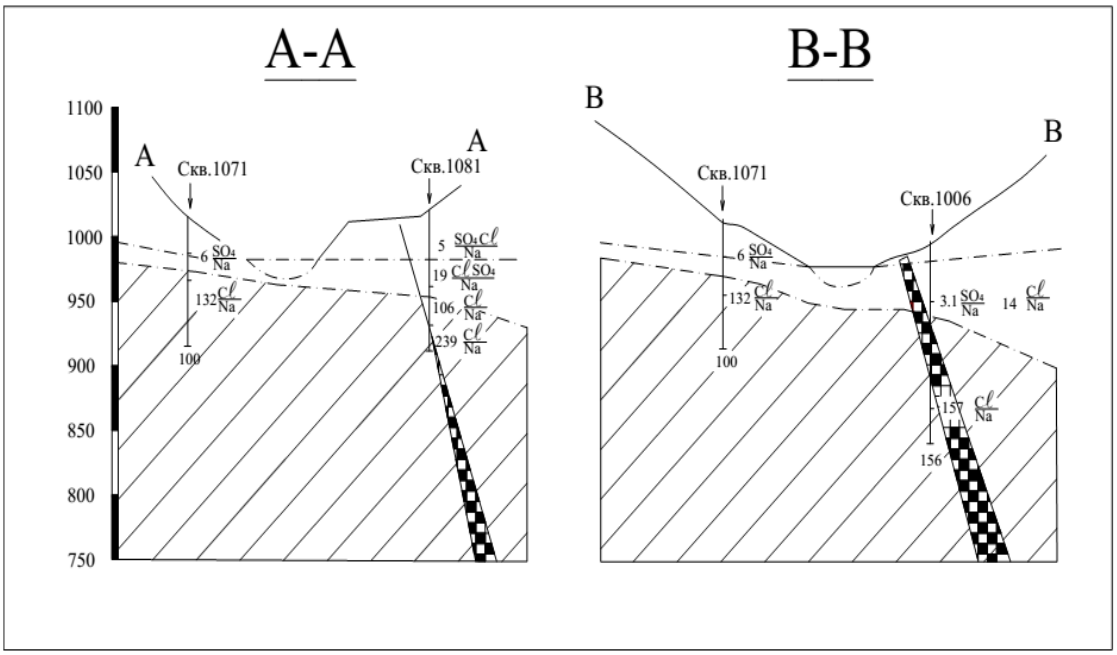

Рис. 1. Распределения уровней минерализованных подземных вод (масштаб 1:5000).

Для определения концентрации подземных минерализованных вод (NaCl) под руководством автора был разработан кондуктометр «NELT». В табл. 1 приведены технические характеристики кондуктометра.

Таблица 1

Технические характеристики кондуктометра «NELT»

Наименование параметров	*Значение параметров*
Диапазон измеряемых концентраций	*2-300 г/л*
Точность измерения концентрации NaCl	*± 3 г/л*
Температура измеряемого раствора	*10-30ºС*
Точность измерения температуры	*± 0,5°С*
Интерфейс погружного зонда	*Токовая петля 1-100 мА*
Интерфейс регистратора	*RS-232*
Время измерения	*2 с*
Потребляемая мощность	*1 Вт*
Средний срок службы погружного зонда	*5 лет*
Средний срок службы регистратора	*10 лет*
Длина информационного кабеля	*До 100 м*
Масса погружного зонда	*850 г*
Габариты погружного зонда	*301х34 мм*
Габариты регистратора	*140х100х30 мм*
Питание прибора	*Встроенное, 12 В*

Концентрация определяется по УЭП раствора, измеренной индукционным методом [7, с. 46]. Область применения кондуктометра: мониторинг минерализации подземных вод, приготовление и использование водно-солевых растворов.

Кондуктометр «NELT» состоит из двух частей: погружного зонда и регистратора для отображения и сохранения измеряемых параметров. Погружной зонд связывается с регистратором соединительным кабелем. Погружной зонд может быть удалён от регистрирующего прибора на расстояние до 100 м [8, с. 53]. Также предусмотрен режим калибровки кондуктометра на измерение концентрации других не агрессивных растворов электролитов.

Кондуктометр «NELT» использует тороидальную ячейку. Измерение УЭП происходит следующим образом (рис. 2). В возбуждающем тороиде генерируется переменный синусоидальный магнитный поток с помощью высокостабильного синусоидального генератора частотой 10-20 кГц и усилителя мощности. Если внутрь тороида попадает проводящая среда

(раствор NaCl), то в этой среде индуцируется (наводится) переменный ток. Этот ток охватывает оба тороида – и возбуждающий и чувствительный.

Тороидальный ПИП состоит из ферритовых колец диаметром 22-25 мм (внешний) с магнитной проницаемостью 5000-6000, H = 1200 А/м. Возможно применение пермаллоевых сплавов. Количество витков в первичной катушке 80 витков, а во вторичной катушке соответственно 120.

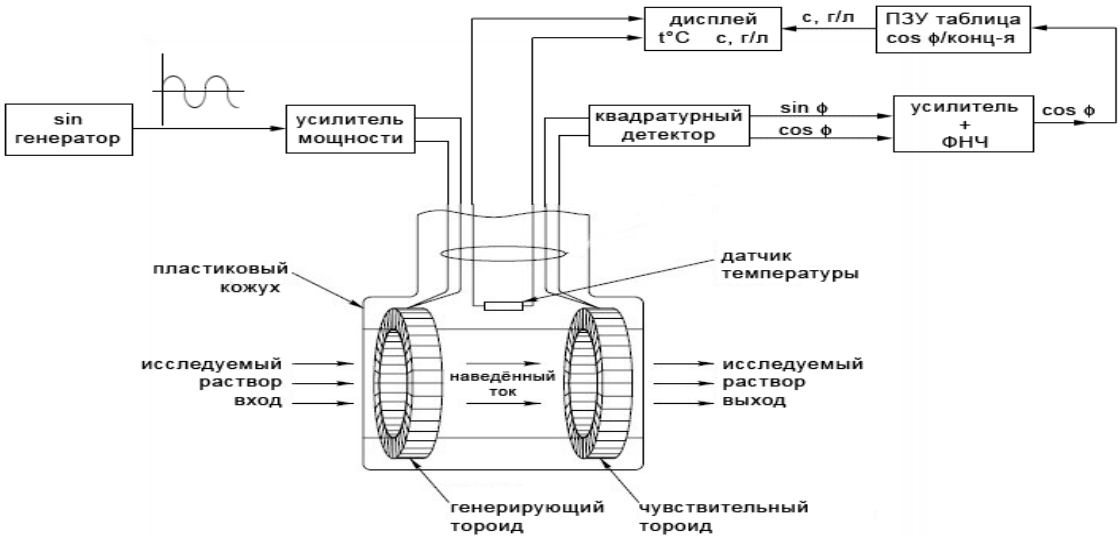

Рис. 2. Схема кондуктометра.

Чувствительный тороид работает в режиме трансформатора тока. Его выходной сигнал пропорционален току, текущему в жидкостном витке. В общем случае имеется сдвиг по фазе φ между возбуждающим и выходным сигналом. Квадратурный детектор выделяет сигнал, пропорциональный УЭП, sinφ и cosφ и выводит его на индикатор. Для получения концентрации в граммах на литр, сигнал cosφ вместе с текущей температурой подставляют в таблицу концентрации, размещённой в ПЗУ регистратора.

С помощью кондуктометра «Кальмар» в ноябре и декабре 2011 года были проведены два цикла измерений по определению степени минерализации подземных вод в пьезометрической сети основания плотины Рогунской ГЭС в зоне солевого пласта [9, с. 136; 10, с. 26], план расположения которых приведён на рисунке 3.

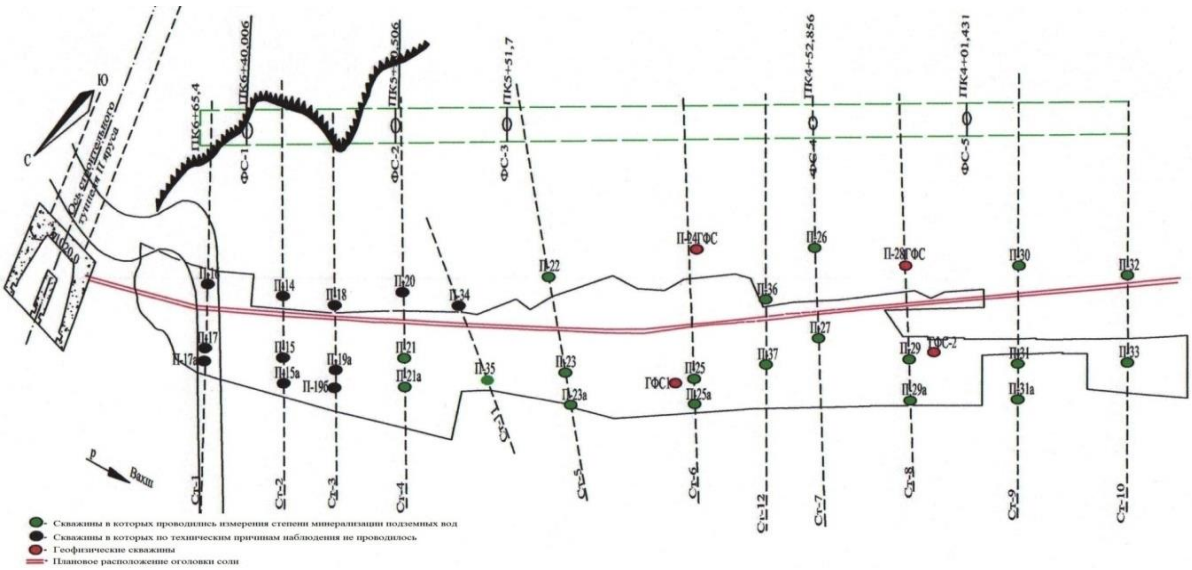

Рис. 3. План расположения пьезометрических скважин на участке левого берега солевого пласта р. Вахш.

График изменения степени минерализации подземных вод в зависимости от изменения уровня гидростатического давления по пьезометрическим скважинам П-31 и П-31[а] приведены на рисунках 4 и 5. Анализы графических материалов показывают, что при повышения уровня воды

в реке Вахш (гидравлического давления) происходит опреснения подземных минерализованных вод, а при понижении уровня воды в реке Вахш (гидравлического давления) происходит отжатие подземных минерализованных вод.

При понижении гидростатического давления происходит гидратация молекул воды в ионном составе раствора минерализованных вод, что приводит к отжатию подземных минерализованных вод, а при повышении гидростатического давления происходит дегидратация молекул воды из ионного состава раствора подземных минерализованных вод, что приводит к опреснению подземных минерализованных вод.

Такое явление связано с осмотическим давлением подземных минерализованных вод. Осмотическое давление - это избыточное гидростатическое давление на раствор.

В зоне солевого пласта в основании плотины Рогунской ГЭС, между менее минерализованными и сильноминерализованными подземными водами появляется завеса, которая определяется равновесным соотношением между гидростатическим давлением формируемом повышением уровня воды в реке Вахш и осмотическим давлением сильноминерализованных подземных вод. В зависимости от величины гидростатического давления завеса может изменить своё положение и определить границу между менее минерализованными и сильноминерализованными подземными водами.

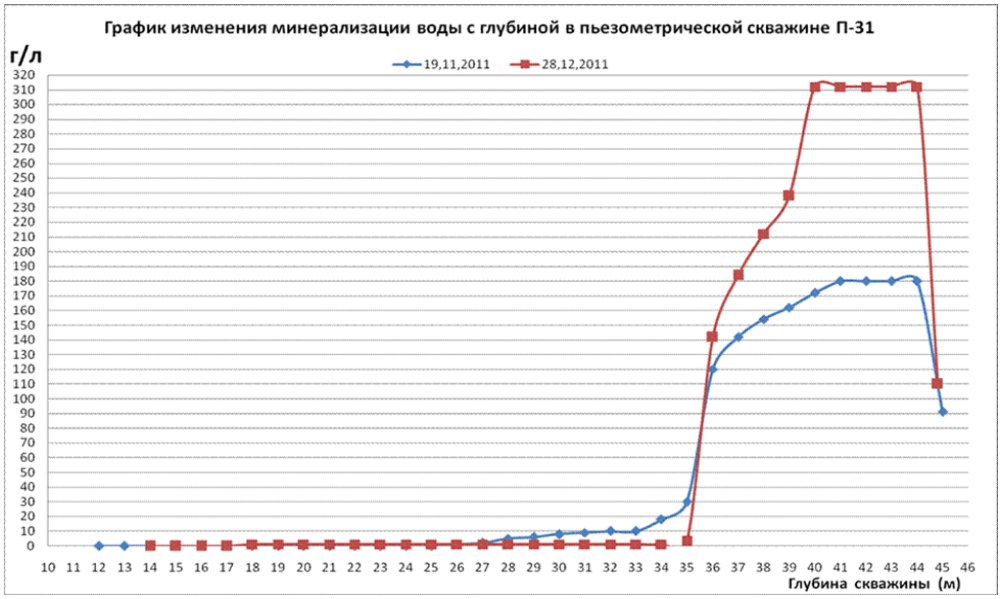

Рис. 4. График изменения минерализации воды в пьезометрической скважине П-27.

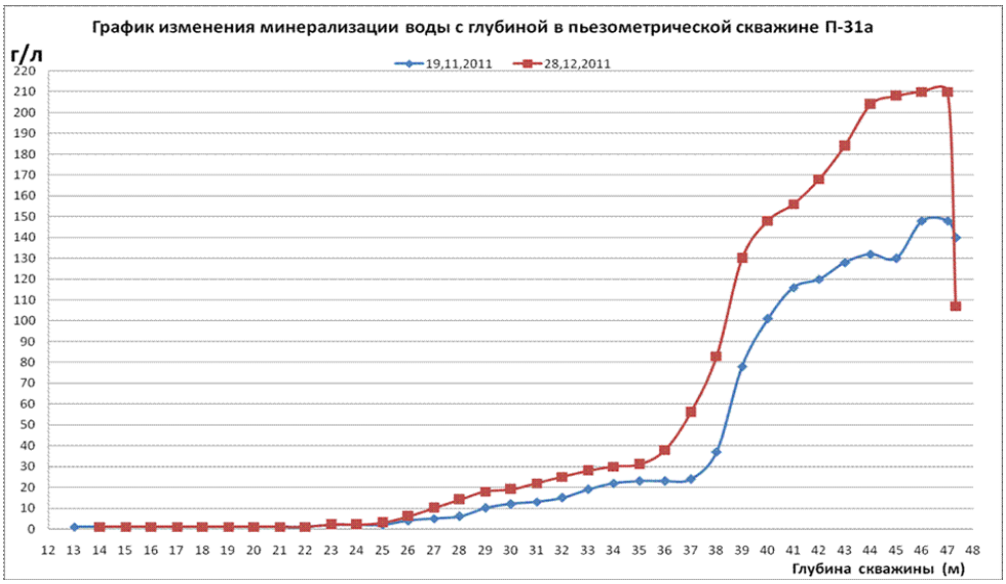

Рис. 5. График изменения минерализации воды в пьезометрической скважине П-27.

Суть выявленного физического явления заключается в том, что при понижении гидростатического давления $P_{гст}$ меньше осмотического давления $P_{осм}$ подземных минерализованных вод ($P_{гст}<P_{осм}$), поток молекул воды направляются в сторону сильноминерализованных вод (прямой осмос), где происходит гидратация молекул воды в ионный состав сильноминерализованных вод (отжатие подземных минерализованных вод), который приводит к снижению концентрации и смещению расположения завесы на величину $+\Delta h_{завесы}$ и прекращению массопереноса молекул воды.

При повышении гидростатического давления $P_{гст}$ больше осмотического давления $P_{осм}$ подземных минерализованных вод ($P_{гст}>P_{осм}$), поток молекул воды направляются в сторону менее минерализованных вод (обратный осмос), где происходит дегидратация молекул воды из ионного состава сильноминерализованных вод (опреснение подземных минерализованных вод), который приводит к повышению концентрации, смещению расположения завесы на величину $-\Delta h_{завесы}$ и прекращению массопереноса молекул воды [11].

Соотношение гидростатического и осмотического давлений и формирование завесы между ними можно описать в следующим [11]:

$P_{гст} < P_{осм}$ - отжатие (гидратация молекул воды в ионный состав сильноминерализованных вод) подземных минерализованных вод,

$P_{гст} = P_{осм}$ - условие формирования завесы между менее и сильноминерализованными водами (массоперенос молекул воды отсутствует),

$P_{гст} > P_{осм}$ - опреснение (дегидратация молекул воды из ионного состава сильноминерализованных вод) подземных минерализованных вод.

Формирование завесы происходящее в результате равновесного соотношения между гидростатическим и осмотическим давлениями, можно назвать гидронапорно-осмотической завесой.

Выводы

1. Установлено неизвестное ранее физическое явление опреснения и отжатия подземных минерализованных вод под воздействием гидростатического давления заключающееся в том, что при повышении величины гидростатического давления над осмотическим давлением минерализованных вод происходит опреснение минерализованных вод, а при повышении осмотического давления над гидростатическим давлением, происходит отжатие минерализованных вод.

2. Установлено неизвестное ранее физическое явление возникновения гидронапорно-осмотической завесы между менее и сильноминерализованными водами заключающееся в том, что при достижении равновесного состояния между гидростатическим и осмотическим давлением, между ними появляется гидронапорно-осмотическая завеса и массоперенос молекул воды в обе стороны прекращается.

3. Выявлено, что при формировании состава подземных вод решающие значение имеет гидростатическое давления.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Крайнов С.Р., Швец В.М. Гидрохимия. Учебник для вузов. – М.: Недра, 1992. – 463 с.
2. https://studfile.net/preview/6451000/ (электроный ресурс, дата обрашения 04.04.23) Махнач А.А. Гидрогеохимия (конспект лекций). – Минск, 2000. – 85 с.
3. https://naukarus.com/karstovo-opolznevye-i-karstovo-erozionnye-protsessy-v-lokalnyh-geosistemah-beregovyh-zon-bratskogo-vodohranilischa/ (электроный ресурс, дата обрашения 04.04.23)
4. Козырева Е.А., Бабичева В.А., Мазаева О.А. Трансформация геологической среды в зоне влияния водохранилищ Ангарского каскада ГЭС // Известия Иркутского государственного университета. Серия науки о земле. – 2018. Т. 25. – С. 66-87. https://doi.org/10.26516/2073-3402.2018.25.66
5. Крайнов С.Р., Швец В. М. Основы геохимии подземных вод. – М.: Недра, 1980. – 285 с.
6. Давлатшоев С.К. Техногенное влияние фильтрационных потоков водохранилища на гидрогеохимический режим основания плотины и безопасное функционирование Рогунской гидроэлектростанции. Дисс. канд. техн. наук. – Душанбе: ИВПГиЭ, 2019. – 179 с.
7. Давлатшоев С.К., Сафаров М.М. Кондуктометрический способ и аппаратура измерения уровня минерализации в пьезометрических сетях // Вестник Технологического университета. 2017. Т. 20. – № 18. – С. 45-51.
8. Давлатшоев С.К., Сафаров М.М. Измерения степени минерализации жидкостей кондуктометрическим способом // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия естественных наук. – 2019. – №2-3(66). – С. 53-57.

9. Гарелина С.А., Давлатшоев С.К., Сафаров М.М. Система защиты солевого пласта плотины Рогунской ГЭС // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2018. Т. 1. – №9. – С. 135-138.
10. Гарелина С.А., Давлатшоев С.К., Сафаров М.М. Система мониторинга защиты солевого пласта основания плотины Рогунской ГЭС / В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность. Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности. – 2018. – С. 25-27.
11. Давлатшоев С.К. Влияние гидростатического давления на изменение степени минерализации подземных вод // Известия ТулГУ. Наука о Земле. – Тула: ТулГу, 2023. – №2. – С. 403-414.

ТАҲҚИҚИ ТАШАКУЛЁБӢ ВА ТАҒЙИРЁБИИ ТАРКИБИ ОБҲОИ ЗЕРИЗАМИНӢ

Таркиби химиявии обҳои зеризаминӣ дар натиҷаи маҷмуи равандҳои химиявӣ, ки барои ба мувозинат даровардани он бо муҳит кӯшиш мекунанд, ба вуҷуд меояд. Сабаби умумии ин равандҳо мавҷудияти консентратсия, ҳарорат ва градиентҳои фишор мебошад. Аз сабаби дар макросистемаҳои қишри замин мавҷуд будани ин гуна градиентҳои консентратсия, ҳарорат, фишор ва дигар майдонҳо ба вуҷуд меоянд. Дар мақола дар бораи раванди фишурдашавӣ ва мусафоршавии обҳои маъданноки зеризаминӣ, ки дар байни онҳо пардаи гидрофишорӣ-осмотикӣ пайдо мешавад, дар минтақаи қабати намак дар пояи сарбанди ГЭС-и Роғун сухан меравад.

КАЛИДВОЖАҲО: консентратсия, потенсиали химиявӣ, фишори гидростатикӣ, қабати намак, обҳои маъаданнок, кондуктометр, фишурдашавӣ, мусафоршавӣ, пардаи гидрофишорӣ-осмотикӣ.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ: Давлатшоев Саломат Қаноатшоевич, номзади илмҳои техникӣ, мудири озмоишгоҳи энергетика, захира- ва энергиясарфанамоии Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон. Тел.: (+992) 919-60-40-41; e-mail: salomatda@list.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Химический состав подземных вод формируется вследствие комплекса химических процессов, стремящихся привести его в равновесие со средой. Общей причиной протекания этих процессов является существование градиентов концентраций, температур и давлений. Вследствие существования в макросистемах земной коры таких градиентов формируются концентрационные, температурные, барические, гравитационные и другие поля. В статье рассматривается процесс отжатие и опреснения подземных минерализованных вод, где между ними появляется гидронапорно-осмотическая завеса в зоне солевого пласта основании плотины Рогунской ГЭС.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: концентрация, химический потенциал, гидростатическое давление, солевой пласт, минерализованные воды, кондуктометр, отжатие, опреснения, гидронапорно-осмотическая завеса.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Давлатшоев Саломат Каноатшоевич, кандидат технических наук, заведующий лабораторией энергетика, ресурсо- и энергосбережения Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана. Тел.: (+992) 919-60-40-41; e-mail: salomatda@list.ru

STUDY OF THE FORMATION AND CHANGES IN THE COMPOSITION OF GROUNDWATER

The chemical composition of groundwater is formed as a result of a complex of chemical processes that seek to bring it into balance with the environment. The common cause of these processes is the existence of concentration, temperature, and pressure gradients. Due to the existence of such gradients in the macrosystems of the earth's crust, concentration, temperature, baric, gravitational and other fields are formed. The article discusses the process of squeezing and desalination of underground mineralized waters, where a hydropressure-osmotic curtain appears between them in the zone of the salt layer at the base of the Rogun HPP dam.

KEY WORDS: concentration, chemical potential, hydrostatic pressure, salt reservoir, mineralized waters, conductometer, squeezing, desalination, hydropressure-osmotic riddel.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR: Davlatshoev Salomat Qanoatshoevich, Candidate of Technical Sciences, Head of the Laboratory of Energy of Resource and Energy Saving of the Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the National Academy of Sciences of Tajikistan. Phone: (+992) 919-60-40-41; e-mail: salomatda@list.ru

СОСТОЯНИЕ КСЕРОФИЛЬНЫХ ЛЕСОВ ЮЖНОГО ТАДЖИКИСТАНА

Давлатзода С.Х.
Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава
Бобокалонов Дж.М.
Таджикский национальный университет

Изучение состава и структуры флоры отдельных экологических регионов имеет большое значение для оценки и установления флорогенетических связей между различными ботанико-географическими или экологическими районами, провинциями и областями. При ботанико-географических исследованиях отдельных горных систем и их природно-территориальных таксономических единиц, наиболее значимыми являются флористические исследования.

Исследования флоры позволяют проследить не только генезис и динамику развития флоры и растительности, а также способствует получению информации для разработки проектно-программных документов по рациональному природопользованию, адаптировать хозяйственную деятельность к сложным физико-географическим и экологическим факторам, определить и прогнозировать ограничительные условия природной среды к различным параметрам воздействия на экосистемы [3].

Флористические исследования являются основой для проведения любой ботанико-географической работы, особенно районирования горной территории, так как виды растений всегда являются надежными и устойчивыми индикаторами изменения микро- и макро- условий, включая глобальные изменения климата. Весьма актуальным является всесторонний анализ флористического состава в разрезе отдельных природно-территориальных таксонов (областей, провинций, подпровинций, округов и районов), оценка состояния жизненных форм растений, образуемых ими таксонов и их групп.

Оценка таксономической структуры древесно-кустарниковой растительности южного Таджикистана является весьма сложной и разнородной, как в типовом, так и внутри типологическом отношении. Прежде всего, разнородность типологического состава ксерофитных редколесий в значительной степени зависит от степени экологической, биологической и генетической разнородности отдельных родов и полиморфности видов [3]. Например, пластичность ценозообразующих родов (арча, клен, миндаль, фисташка, багряник, боярышник), способствуют широкому экологическому диапазону распространения их видов по вертикальному и широтному профилю в округе.

Не вдаваясь в подробное обсуждение роли и значений шибляковой растительности южного Таджикистана, истории его формирования и происхождения, мы, основываясь на анализе и выводах Р.В. Камелина (1979,1995), вслед за ним понимаем термин «шибляк», как группу листопадных, ксерофильных лесов, редколесий и кустарников, или же восточно-средиземноморские листопадные ксерофитные леса (*Xreodrymionorentale mediterraneum*), образующие широкий естественный пояс на высотах 500-2000 м, состоящий из сообществ ксерофитной древесно-кустарниковой растительности, занимающей по площади и доминантной роли в структуре растительного покрова округа господствующее положение [2]. Основной период образования и формирования, согласно Р.В. Камелина термина «шибляк», для горной Средней Азии датируется в постплестоценовый ксеротермический период, как часть Древне-средиземноморский флороценотип, сформировавшийся в неогене из комплекса «прошибляк».

Таким образом, многие формации типа шибляка, сохранившиеся в настоящее время в районах нашей исследуемой территории, имеют автохтонное происхождение и являются результатом естественных сукцессионных процессов на территории Южного Памиро-Алая.

Морфо-экологически тип «шибляк» здесь находится в полноценном естественном состоянии, не считая некоторых антропогенных негативных проявлений. Сообщества шибляка распространены в высотных поясах от низкогорно-холмистых (600-800 м) до среднегорий (800-1800, 2000 м.) над уровнем моря.

Здесь за последние 20 лет не проводился мониторинг, поэтому оценка состояния экосистемы ксерофильных лесов для определения антропогенной нагрузки данной экосистемы имеет большое практическое значение.

Сообщества деревьев и кустарников – это мезотермы, гемиксерофильные и ксерофильные формации – Татума *(Cariarah)* 12 видов, челона (*Ziziphus jujube*), калофана (*Calophoca grandiflora Rge*), груши (*Purus bucharica hita*), хурма (*Diospirus lotus L.*), граната (*Panica granatum* L.). Представители этого сообщества являются пищевыми, плодовыми и лекарственными растениями для пастбища мелкого и крупного рогатого скота. Имеют противоэрозионное значение.

Адамович Л. (1909) под названием *Sibjak-Formation* подразумевал заросли кустарников средиземноморских и соседних с ними стран [3], в понятие «шибляк» включает ксерофильные и гемиксерофильные деревья и кустарники *(Pistacia vera, Amugdalus bucharica, Rhus coriaria, Cercis griffithii, Ficus carica* и др.). Своеобразная трактовка «шибляка» у Калининой А.В. (1951), она относит к нему формации мезофильных и ксерофильных кустарников с опадающими листьями. «Следуя взглядам среднеазиатских ботаников (Овчинников, 1948в, 1957а; Коровин, 1950, 1962, Камелин, 1979), ксерофильную древесную и кустарниковую растительность отделяем, как от лиственных лесов и кустарников мезофильного склада, так и от арчовников. Таким образом, я придерживаюсь мнения среднеазиатских ботаников» [2].

В современном понятии тип объединяет формации мезотермных гелиофитных ксерофитных деревьев и кустарников. Шибляковые группировки исследуемого района получают повсеместное распространение в интервале высот от 1000-1600 м.

В основном шибляковые породы в своем распространении приурочены к южным экспозициям склонов, где вытесняют мезофитные породы. Они произрастают на склонах различной крутизны с коричнево- карбонатными, мелколистными и мелкоземистощебнистыми почвами. В травостое изобилуют полусаванновые растения: юган кормовой, камоль кухистанский, ячмень луковичный, юган бухарский и многие другие.

Тип шибляка в пределах исследуемого района представлен следующими формациями:

- Фисташники – *Pistacia vera L;*.
- Миндальники –*Amygdalus bucharica Korch;*
- Багрянники – *Cercis Griffithii Boriss;*
- Калофачники – *Calophaca grandiflora Regee;*
- Каракасники – *Celtis caucasica Willd;*
- Бодомчовники – *Amugdalus spinossimma Bunge;*
- Софорники – *Sophora mollis L.;*
- Парнолистники – *Zigophyllum Gontscharovii Boriss;*

Формация настоящей фисташки (Pistacia vera)

Эдификатор – *Pistacia vera*, дерево, высотой 6-7 м. Ареал вида охватывает Восточный Иран, Малую Азию и Афганистан (Запрягаева, 1976). По нашему району распространена, в основном, в низовьях р. Оби-Ниоу, в средней части р. Яхсу, а также по хребтам Сурхоб, Каратегин, Вахш. Далее на западе фисташка господствует в горах Санглок, Сарсаряк, Чалтау, Тереклитау и др. В целом, фисташка распространена по всему Юго-Западному Таджикистану. Формация встречается в диапазоне высот от 600 до 1900 м, но оптимальная высота распространения от 900 до 1600 м (Сафаров,1913).

Большинство фисташковых ценозов считаются разреженными т.к. средняя густота составляет всего 70-120 деревьев на 1 га. Характерной особенностью является сомкнутость корневой системы, что, по-видимому, препятствует сомкнутости кроны.

Практическое использование. Используется местным населением, как материал для строительства. Как быстрорастущую породу можно разводить для озеленения и для укрепления склонов, и берегов рек.

Формация миндаля бухарского (Amygdalis bucharica)

Эдификатор – *Amydalis bucharica*, в пределах Юго-Западного Таджикистана имеет довольно широкое распространение [7]. Ценозы миндаля бухарского получили распространение на высотах 800-1800 (2000) м. Будучи связанной с крутыми и каменистыми склонами, формация миндальников наиболее полно представлена по северо-западному склону Вахшского хребта. Небольшие участки встречаются часто на склонах гор в междуречье Вахш-Кафирниган, Вахш Таирсу-Кызылсу, Пяндж-Обиниоу и Яхсу. По видовому составу миндальники довольно разнообразны. Реже в миндальниках отмечены представители чернолесья: *Exochorda albertiii, Caragana turkestanica* изредка встречается *Juniperus zeravschanica* (хр. ГарданиУштыр и Вахшский хребет).

Травяной покров – разнотравно-эфемеровый с преобладанием: *Prangos pabularia* югановый, *Allium stipitotum* андузовый, и *herbae*. Насаждения из миндаля бухарского всегда разрежены, полнота древесно-кустарникового яруса редко превышает 0,4.

Так, как полная характеристика групп ассоциаций миндальников исследуемого района приводится в работе Сидоренко [4] «Растительный покров Юго-Западного Таджикистана» на них останавливаться мы не будем. Лишь приведем данные своих исследований. В целом в составе формации Южном Таджикистане встречаются более 160 видов, нами выявлены следующие ассоциации:

1. Разнотравно-югановые миндальники с участием багрянника – *Amygdalis bucharica, Hypericum scabrum, Bromus oxiodon, Cersus griffithi* – (1200-1300 м, покр. 0,4-0,5, Ю-ЮЗ, видов – 40). Распределение растений равномерное. Обильные эфемеры – *Taneatherum asperum, Bromus oxiodon,* из эфемероидов – *Poa bactriana, Bongardia chrysogonum, Scaligeria hirtula* и др. [7].

2. Разнотравно-костровые миндальники с участием колофаки – *Amygdalis bucharica, Prangos pabularia, Jnula grandis, Calophica grandifloria* – (окрестности гор Зимистон и Сипоктау, юго-западная часть оконечности Вахшского хребта, 1600-2000 м, покр.0,4-0,5, 10-12, Ю-ЮЗ, видов – 45). Иногда присоединяется к миндалю.

В травяном покрове преобладают эфемеры и эфемероиды – *Taniatherum asperum, Vulpia myoros, Bromus oxiodon* и др.

В целом для исследуемого района выявлено более 12 ассоциаций формации миндальников. В настоящее время ухудшается их состояние в связи с отрицательным антропогенным воздействием, занимаемые площади сокращаются. По данным В.И. Запрягаевой (1982) площадь миндальников занимает 30 тыс.га, а продуктивность травостоя составляет 6-10 ц/га. Площади, занятые миндальниками по нашим данным составляет 290 тыс. га.

Миндальник имеет широкое применение в пищевой и парфюмерной промышленности из-за высококалорийных плодов – орехов, богатых витаминами, микроэлементами, а также жирами, белками, углеводами.

Формация багряника

Эдификатор – *Cersis Griithii*, небольшое дерево 3-6 м, обычно кустообразной формы. Ареал распространения охватывает весь Памиро-Алай, Тянь-Шань, Копетдаг, Кавказ, Иран, Афганистан (Запрягаева, 1976).

В исследуемом районе багрянник получает распространение в пределах высот 800-1200 (1800) м. Сообщества багряника чаще встречается в северной части исследуемого района.

В большинстве случаев багряники образовались на месте сведенных фисташников, в составе которых они всегда присутствуют.

В связи с этим в сообществах часто встречается фисташка. Также, помимо багряника можно встретить клен Регеля, миндаль бухарский, вишню бородавчатую и таджикскую, из кустарников отмечены: роза кокандская, пузырник Паульсена и др.

По данным Г.Т. Сидоренко [4] в составе багряников Южного Таджикистана встречаются две группы типов ассоциаций: типично шибляковые и полусаванны новые. А по материалам наших исследователей в окрестностях Нурека выявлены нижеследующие ассоциации:

1. Ячменовые багряники – *Cercis Griffithii, Hordeum bulbosum, Glycyrrhiza glabra*- (1500-1600 м, 10-15, покр.0,5-0,8, распределение растений равномерное, видов - 60). 1-ый ярус высотой 2,6-4 м, покр. 0,3-0,4, оставляет эдификатор; 2 – образован из кустарников; 3 – образуют ячмень-луковичный, ежа сборная, девясил высокий, шток-роза и др. [7].

2. Разнотравно-югановые багряники – *Cercis Griffithii, Prangos pabularia, Scabiosa songdrica*. Перевал Шар-Шар, 1600-1700 м, 40-46, почвы коричневые карбонатные, покр. 0,5-0,8, распределение растений равномерное, видов – 45.

Из травянистых видов отмечены - ячмень луковичный, мятлик луковичный, душица мелкоцветная, зизифора памиро-алайская и др. В травянистом покрове преобладают в основном светолюбивые виды растений. Верхний ярус травяного покрова обычно слагает юган – *Prangos pabularia*, и некоторые эфемероиды – *Poa bulbosa, Carex pachystylis, Botriochloa ischoemum* и др.

Формация каркиса кавказского

Эдификатор – *Celtis caucasica*, дерево 810 (20) м высотой. Ареал вида обширный, охватывает восточную часть ОДС – Малую Азию, Иран, Афганистан, южные горы Средней Азии, Заилийский Алатау и юго-западные отроги Джунгарского Алатау, а также восточный Памиро-Алай (Запрягаева, 1976). Распространение получает в пределах высот 800-2100 м. Растет единично на склонах Тереклитау, Бабатага, Ходжаказиана. Каркасники района являются весьма

типичной формацией для полосы контакта чернолесья и шибляка. В составе каркасников обычны такие древесные породы, как – клен Регеля, боярышник понтийский, клен туркестанский и фисташка. В составе травостоя в отмеченных обществах каркаса нами зарегистрировано 70 видов. Они объединяются в три ассоциации.

1. Недотроговые каркасники – *Celtis caucasica, Impattiens parviflora* – (10001800 м, Ю-В эксп., 10-15, покр. 0,8-0,9, видов – 30). Флористический состав в основном слагает мезофильные виды растений. Первый ярус высотой 15-20 м, сомкнут 0,4-0,8 образует эдификатор. Травостой двуярусный. 1-ый ярус высотой 0,3-0,4 образует недотрога с покрытием 0,7-0,8; 2 – высотой 0,4-0,6 м, слагает следующие виды растений - мелисса, мятлик лесной, зверобой, лапчатка ползучая, щавель конский и др.

2. Разнотравно-югановые каркасники – *Celtis caucasica, Prangos pabularia, Origanum tytthanthum, herbae varae* (1700 м, 15-20, С эксп., покр.0,7-0,8, видов – 60). Древесный ярус высотой 5-6 м, покр.0,4-0,5 слагает каркас. К ней присоединяется боярышник туркестанский, алыча, яблоня Сиверса, вишня-махалеб. 1 травяной ярус высотой 0,5-0,8 м и покр. 0,4-0,5 образуют юган и душица мелкоцветная.

Практическое значение: в Таджикистане плоды каркаса используются в качестве плодового дерева (Запрягаева, 1976). Плодовые и пищевые растения, добавляют в муку.

Формация миндаля колючего

Эдификатор – *Amygdalus spinosissima*, кустарник 1-2 м высотой. Ареал вида охватывает Памиро-Алай, Тянь-Шань, горы Афганистана, Ирана (Запрягаева, 1976). В исследуемом районе распространение получает на склонах Аруктау, Газималика, Койкитау. В высотном отношении поднимается 500-1000 (2400) м. Бодомчовники приурочены к крутым щебнистым склонам, они обычны на каменистых участках конусах выносов.

В ассоциациях бодомчи единично встречаются деревья фисташки (*Pistaica vera)* и клена Регеля *(Acer Regeli)*, миндаля бухарского *(Amygdalus bucharica)*, кусты парнолистника, вишни бородавчатой, шиповника и др. В предгорьях южного хребта Туюнтау в травяном покрове бодомчовников доминирует полынь тонколистный *Aremisia tenuisecta* и в исследуемом районе нами описана одна ассоциация данной формации.

1. Разнотравно-полынные бодомчовники – *Amygdalus spinosissima, Artemisia tenuceata, herbae varae* (1200-1300 м, 10-20, Ю, распределение растений равномерное, почвы сероземы, видов – 40). В травяном покрове доминируют полусаванновые растения – *Poa bulbosa, Carem pachystylis*, очень много эфемеров – *Aegilops triuncialis, A.sguarosa*, Taniatherum crinitum и др. В районе исследования в природных условиях прекрасно размножается семенами в самых засушливых условиях.

В основном шибляковые породы распространены по южным экспозициям склонов, где вытесняют мезофитные породы. Они произрастают на склонах различной крутизны с коричнево-карбонатными, мелколистными и мелкоземисто-щебнистыми почвами. В травостое изобилуют полусаванновые растения: юган кормовой, камоль кухистанский, ячмень луковичный, юган бухарский и многие другие.

Нашими исследованиями установлено, что хозяйственная деятельность человека привела к различным нарушениям экологического равновесия данного района. Эти процессы, наносящие ущерб окружающей среде, связаны с уничтожением ценного естественного капитала, связанного с изучением современного состояния выбранного объекта, определению основных экосистем, а также определению ценных растительных ресурсов, включая лекарственные, пищевые и медоносные растения. Поэтому возникает необходимость в получении полной научно-обоснованной информации о происходящих изменениях в составе экосистем в районе исследования. Полученные данные могут служить основой для разработки рекомендаций по рациональному использованию флоры и растительных ресурсов.

Таким образом, в результате исследования установили, что пояс ксерофильных лесов в пределах исследуемого района находится на высоте от 800 до 2000 м. В составе шибляка отмечено 350 видов сосудистых растений 9 формаций и 61ассоциаций. Травянистая растительность ксерофитных редколесий имеет значение как пастбища осенне-зимние и переходные для всех видов скота, со средней урожайностью 2-7(9) ц/га сухой кормовой массы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Запрягаева, В.И. Дикорастущие плодовые Таджикистана / В.И. Запрягаева. – Душанбе: Наука, 1964. – 679 с.
2. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии / Ред. чл.-корр. АН СССР Ан. А. Федоров. – Л.: Наука. Ленингр. отд., 1973. – 356 с.
3. Сафаров, Н.М. Флора и растительность Южная Памиро-Алая / Н.М. Сафаров. – Душанбе: Дониш. 2013. – 335 с.
4. Сидоренко, Г.Т. Растительный покров Юго-Западного Таджикистана / Г.Т. Сидоренко // Деп. ГИТИ. – Душанбе, 1993. – 277 с.
5. Станюкович, К.В. Растительность Таджикистана / К.В. Станюкович // Таджикистан (Природа и природные ресурсы). –Душанбе: Дониш, 1982. – С. 358-414.
6. Сатторов, Р.Б. Растительность Каратегинского хребта и вопросы ее картографирования на основе материалов космических съемок: авт. дисс. канд. биол. наук: 05.00.03 / Р.Б. Сатторов. – Душанбе, 1995. – 24 с.
7. Бобокалонов, Дж.М. Состояние ксерофильных лесов окрестностей Нурекского водохранилища/ Дж.М. Бобокалонов, С.Х. Давлатзода, Р.Б. Сатторов / Всероссийская научно-практическая конференция. – Уфа, 2020. – С. 220-225.

ҲОЛАТИ ҶАНГАЛҲОИ КСЕРОФИЛИИ ТОҶИКИСТОН

Дар мақола оид ба маводи алоқаманд оид ба ҷангалҳои хушкидӯсти Тоҷикистони ҷанубӣ маълумот оварда шудааст. Аз ҷониби муаллифон ҳангоми гузаронидани мониторинг дар таркиби ҷангалҳои ксерофилии Тоҷикистони ҷанубӣ солҳои 2017-2022 9-то фарматсия ва 61 ассотсиатсияи растаниҳо муайян гардид. Дар кор мавод оид ба аҳамияти чарогоҳи экосистемаи мазкур низ оварда шудааст. Ҳангоми таҳқиқот муайян гардид, ки дар натиҷаи нодуруст истифода бурдан зиёда аз 20% таркиби пистазорҳо ва бодомзорҳои Тоҷикистони ҷанубӣ хароб гардидааст.

КАЛИДВОЖАҲО: ҷангалҳои ксерофилӣ, наботот, форматсия, ассотсиатсия, пистазор, бодомзор.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН: Давлатзода Сайфиддин Хайриддин, узви вобастаи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, доктори илмҳои биология, профессори кафедраи биологияи умумии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 500-00-08-70; e-mail: s.davlatov@mail.ru

Бобокалонов Ҷамолиддин Муроталиевич, номзади илмҳои биология, дотсенти кафедраи ботаника ва дендрологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Тел.: (+992) 554-55-41-01; e-mail: bobokalonov.1986@mail.ru

СОСТОЯНИЕ КСЕРОФИЛЬНЫХ ЛЕСОВ ЮЖНОГО ТАДЖИКИСТАНА

В статье приводятся материалы касающиеся состояния ксерофильных лесов Южного Таджикистана. Авторами в результате мониторинга в течение 2017-2022 годов в составе ксерофильных лесов Южного Таджикистана выявлено 9 формаций и 61 ассоциаций растительного покрова. В работе также приводятся материалы о значение пастбищ этой экосистемы. Как показали исследования в результате интенсивного использования нарушено более 20% состава фисташников и миндальников Южного Таджикистана.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ксерофильные леса, растительность, формация, ассоциация, фисташники, миндальники.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Давлатзода Сайфиддин Хайриддин, член-корреспондент Национальной академии наук Таджикистана, доктор биологических наук, профессор кафедры общей биологии Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 500-00-08-70; e-mail: s.davlatov@mail.ru

Бобокалонов Джамолиддин Муроталиевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и дендрологии Таджикского национального университета. Тел.: (+992) 554-55-41-01; e-mail: bobokalonov.1986@mail.ru

XEROPHILIAN FORESTS OF THE SURROUNDINGS OF NURESK RESERVOIR

The article presents materials related to the state of xerophilic forests in South Tajikistan. As a result of monitoring during 2017-2022, the authors identified 9 formations and 61 vegetation associations in the xerophilic forests of Southern Tajikistan. The paper also provides materials on the importance of the pastures of this ecosystem. As studies have shown, as a result of intensive use, more than 20% of the composition of pistachios and almonds in South Tajikistan has been disturbed

KEY WORDS: xerophilous forests, vegetation, formation, association, pistachios, almonds.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS: Davlatzoda Saifiddin Khayriddin, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of General Biology of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Phone: (+992) 500-00-08-70; e-mail: s.davlatov@mail.ru

Bobokalonov Jamoliddin Murotalievich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Botany and Dendrology of the Tajik National University. Phone: (+992) 554-55-41-01; e-mail: bobokalonov.1986@mail.ru

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ У ДЕТЕЙ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА С ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ

Давлатзода Б.Х., Азимов М.И.
Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино
Рахматова Р.А.
Государственное учреждение «Национальный медицинский центр Шифобахш» Республики Таджикистан

Актуальность. Проведение инфузионной терапии у детей с тяжелой черепно-мозговой травмой (ТЧМТ) на протяжении ряда лет является дискуссионной проблемой. Инфузионная терапия может воздействовать на состояние пораженного мозга посредством различных механизмов. Во-первых, это высокая вероятность формирования отека. Во-вторых, влияние на перфузию мозга через артериальное давление (АД) и реологические свойства крови. В-третьих, изменение уровня глюкозы в плазме крови [2; 4; 6-7; 9].

Повреждение мозга сопровождается церебральной циркуляторной гипоксией клеток центральной нервной системы, на фоне которой происходит реализация патофизиологического эффекта травмы. В результате создаются благоприятные условия возникновения гидродинамических, обменных нарушений, следствием которых являются отек и набухание головного мозга [1-2; 5; 7-8].

Проведение патогенетически обоснованной, рациональной терапии способно предотвратить развитие тяжелых функциональных нарушений, снизить частоту неблагоприятного исхода у данной категории больных [2-3; 5; 7].

Цель исследования. Дать оценку результатам интенсивной терапии у детей подросткового периода с тяжелой черепно-мозговой травмой.

Материалы и методы исследования. Проведен анализ 30 историй болезни пострадавших детей подросткового возраста (от 10 до 16 лет) с ТЧМТ, которые находились на лечение в отделении анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии ГУ НМЦ «Шифобахш» Республики Таджикистан. Период госпитализации с 2020-2022 гг. В исследование были включены пациенты с тяжелым ушибом головного мозга и вторичным стволовым нарушениями – 10 (33,3%), продолжительность коматозного состояния которых состояла от 3 до 5 дней. Вторую группу составили пациенты 20 (66,6%) с первичным повреждением стволовых структур мозга, глубокой степенью комы, с продолжительностью от 10 до 17 дней.

Результаты исследования и их обсуждения. Проводилась клиническая оценка пострадавших, которая включала определение степени тяжести угнетения сознания по шкале Глазго, выявление гипертензионного-дислокационного синдрома (ГДС). У всех пострадавших с первичной травмой ствола мозга и выраженными признаками ГДС проводилась декомпрессионная трепанация черепа. Показанием для проведения оперативного вмешательства явились большие объемы гематом, множественные очаги размозжения головного мозга.

Основным принципом интенсивной терапии пациентов с ТЧМТ является минимальное вмешательство в реакции организма, которое преследует поддержание постоянство внутренней среды организма. Лечение пациентов с ТЧМТ должно быть комплексным, так как происходит нарушение центральной регуляции функции органов и систем организма. Всем пострадавшим проводили комплексное клинико-лабораторное исследование. К основным требованиям подключения пострадавших к аппарату ИВЛ была гипоксемия – PaO_2 ниже 76 мм.рт.ст., гиперкапния $PaCO_2$ выше 40 мм.рт.ст, угнетение уровня сознания от 7 баллов по шкале Глазго. Респираторная поддержка при ТЧМТ проводилась механически управляемая (CMV) у 3 (10,1%) пациентов, вспомогательная вентиляция легких – 6 (20,2%) пострадавшим. Перемежающая принудительная вентиляция (SIMV), проведена у 21 (70,1%) больного. Смена режимов вентиляции легких проводилась при мониторинге клинических параметров, лабораторных и инструментальных изменений пациента. Своевременная респираторная поддержка способствовала адекватной оксигенации крови, снижению гиперкапнии. Проявления отека головного мозга пропорциональны степени повреждения гематоэнцефалического барьера (ГЭБ). Набухание головного мозга наблюдается на ранних этапах посттравматического периода, с последующим развитием межклеточного отека. Следовательно, интенсивная терапия пациентам с ТЧМТ должна быть проведена в зависимости от патогенетических механизмов развития травмы.

Основной целью интенсивной терапии является поддержание перфузии на уровне 80-85 мм.рт.ст., так как его снижение приведет к увеличению зоны ишемических нарушений в ткани мозга [2; 4-5; 7]. Результативность кровообращения головного мозга достигалась применением симпатомиметика - допамина, с кардиотоническим эффектом из расчета 8-10 мкг/кг/мин. Так у больных в исследуемых группах использование допамина в первые 3-4 суток после оперативного вмешательства, с реализацией вазоконстрикторного каскада, снизило уровень ВЧД и САД. Рекомендуемые цифры САД находились на уровне 80-100 мм.рт.ст. Включение допамина в общий комплекс интенсивной терапии способствует стабилизации перфузионного давления головного мозга (ПДМ) на благоприятном уровне, создавая условия для восстановления гемато-энцефалического барьера, снижения внутричерепного давления. Терапия направленная на снижение межклеточного отека проводилась с использованием осмодиуретиков (маннитол из расчета 0,5-1 г/кг массы тела) и петлевых диуретиков (фуросемид в дозе от 20 до 80 мг). Скорость и кратность ведения проводили у каждого больного индивидуально, однако, строго по показаниям. С целью исключения «эффекта отдачи» перед инфузией маннитола и через 20 минут после него вводили петлевой диуретик (фуросемид). Непременным условием проведения эффективной интенсивной терапии пациентов с ТЧМТ является поддержание уровня центрального венозного давления (ЦВД) в режиме умеренной гиповолемии – ЦВД до + 2 мм.вод.ст. с постепенным его переходом до >+ 8-10 мм.вод.ст. Все пострадавшие коррекцию объема циркулирующей крови (ОЦК) получали введением кристаллоидов. Включение в комплекс интенсивной терапии препарата 25% раствор магния сульфат из расчета 0,5 мг на кг массы тела, проводилась с целью блокировки NMDA зависимых каналов. Групповое переливание крови проводилось 25 (83,4%) пациентам, при анемиях – Hb 80г/л;Ht 28%.

Причиной гипокоагуляции у пострадавших с ТЧМТ является массивная тромбопластинемия из поврежденного мозга. Переливание плазмы проводилось одновременно с введением ингибиторов протеолитических ферментов (контрикал из расчета 1000-2000 ЕД/кг массы тела) у 27 (90,1%) пострадавших, под непрерывным мониторингом показателей свертывающей системы крови (активированное частичное тромбопластиновое время, фибриноген, фибрин, протромбиновый индекс, тромботический тест). Немаловажным условием в интенсивной терапии больных с ТЧМТ является назначение антиоксидантов (мексидол из расчета 20 мг/кг массы тела), с первого дня после получения травмы, всем больным, с целью нивелирования роли вторичных механизмов повреждения. Оценкой эффективности включения антиоксидантов явились показатели неврологического статуса (шкала ком Глазго), контроль аспартатаминотрансферазы (АсАт), аланинаминотрансферазы (АлАт).

При стабилизации показателей гемодинамики и ОЦК на 5-6 сутки к комплексной терапии подключали препараты сосудисто-метаболического действия (цераксон из расчета 10-20 мг/кг массы тела), эффект от применения которого проводили по динамическому неврологическому статусу. Использование препаратов нейротрофического, нейромодуляторного влияния (кортексин из расчета 10 мг) преследует репаративный эффект. Удовлетворительный клинический эффект был достигнут у 11 (36,6%) пациентов.

Эмпирическая антибактериальная терапия гнойно-септических осложнений проводилась с момента поступления пострадавшего в стационар, впоследующем по результату бактериального анализа из зева. В настоящий момент наиболее эффективным является комбинация антибиотиков цефалоспоринового ряда 4 поколения с аминогликозидами последних поколений. Основным условием для профилактики транслокации кишечной флоры является проведение раннего энтерального питания. Анализ водно-электролитного баланса проводилась исследованием основных электролитов крови K^+, Na^+, Ca^{++}, Mg^{++}, P^+.

В комплекс интенсивной терапии больных с ТЧМТ – 7 (23,4%), были включены диагностические и лечебные бронхоскопии, под наблюдением показателей жизненно важных функций организма (Рац. Пред. №2011. – Р. 40, от 26.02. 2010 г. ТГМУ им. Абуали ибни Сино).

Таким образом, в результате проведенной комплексной терапии пациентов с ТЧМТ удалось стабилизировать состояние и вывести из коматозного состояния 23 (76,6%) больных, не существенный регресс неврологической симптоматики наблюдали у 27 (91,0%). Данной категории больных было продолжено лечение, которое направлено на улучшение мозгового кровообращения, метаболизма мозговой ткани. По улучшению состояния в течение 10-11 суток больные были переведены в отделение нейрохирургии.

Выводы. Использование обоснованной по механизму развития терапии, в остром периоде ТЧМТ способствует снижению неблагоприятного летального исхода, уменьшает степень двигательных расстройств, интеллектуальных функций пострадавших.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахмедов Ч.А., Шамсзода Х.А., Давлатзода Б.Х., Рахматова Р.А. Детская анестезиология и реаниматология. – Душанбе, 2022. – 320 С.
2. Крылов В.В., Петриков С.С., Рамазанов Г.Р. Нейрареаниматология. Практическое руководство. ГЭОТАР-Медиа. – 2021.
3. Мощев Д.А., Огурцова А.А., Сазонова О.Б., Лубнин А.Ю. Выбор оптимального анестезиологического пособия для нейрохирургическим мониторингом. Анестезиология и реаниматология. – 2019. – С. 25-38.
4. Старченко А.А. Руководство по клинической нейрореаниматологии. – 2016.
5. Клинические рекомендации лечение пострадавших детей с черепно-мозговой травмой. Ассоциации нейрохирургов России. – Казань, 2015.
6. Джузумалиева К.С. Совершенствование методов диагностики и лечения больных в остром периоде тяжелой черепно-мозговой травмы: диссертация. – Бишкек, 2015.
7. Михельсон В.А. Детская анестезиология и реаниматология. – 460 с.
8. Овечкина А.М. Анестезиология и интенсивная терапия / Под ред. А.М. Овечкина. – М.: Изд. «Бином», 2011. – 408 с
9. Жизневский Я.А. Основы инфузионной терапии / Я.А. Жизневский Справ. прак. пособие. – Минск: Вышейшая школа, 2004. – 228 с.

АРЗЁБИИ САМАРАНОКИИ ТАБОБАТИ ИНТЕНСИВӢ ДАР КӮДАКОНИ НАВРАС БО ОСЕБИ ВАЗНИНИ МАҒЗИ САР

Дар мақола қайд мешавад, ки гузаронидани табобати асосноки патогенетикӣ ва оқилона дар кӯдакони дорои осебҳои вазнини майнаи сар (ОВМС) қодир аст, ки инкишофи вайроншавии вазнини функсионалиро пешгирӣ кунад, суръати натиҷаҳои номатлубро дар ин категорияи беморон коҳиш диҳад. Принсипи асосии табобати интенсивии беморони ОВМС, ин нигоҳ доштани перфузияи мағзи сар дар сатҳи 80-85 мм.ст.сим., инчунин нигоҳ доштани муҳити дохилии организм ба ҳисоб меравад, зеро танзими марказии кори узвҳо ва системаҳои бадан дар ин маврид низ халалдор мешавад.

КАЛИДВОЖАҲО: мағзи сар, табобати интенсивӣ, перфузия, гипокоагулятсия.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН: Давлатзода Баҳриддин Хайриддин, номзади илмҳои тиб, дотсент, мудири кафедраи анестезиология ва реаниматологияи Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абуалӣ ибни Сино. Тел.: (+992) 93-102-02-86; e-mail: b-davlatov@bk.ru

Азимов Муҳамадазим Илҳомназарович, ассистенти кафедраи анестезиология ва реаниматологияи Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абуалӣ ибни Сино.

Раҳматова Рухшона Акрамовна, доктори илмҳои тиб, дотсент, мудири шуъбаи анестезиология ва реаниматсияи кӯдаконаи Муассисаи давлатии «Маркази миллии тиббии Шифобахш»-и Ҷумҳурии Тоҷикистон.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ У ДЕТЕЙ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА С ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ

В статье отмечается, что проведение обоснованного патогенетического и рационального лечения у детей с тяжелыми черепно-мозговыми травмами (ТЧМТ) способно предотвратить развитие серьезных функциональных нарушений, снизить скорость нежелательного результата в данной категории больных. Основной принцип интенсивного лечения пациентов с ТЧМТ-это поддержание перфузии на уровне 80-85 мм.рт.ст., также считается сохранение внутренней среды организма, так как центральная регуляция работы органов и систем организма в этом отношении также нарушается.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: головной мозг, интенсивное лечение, перфузия, гипокоагуляция.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Давлатзода Бахриддин Хайриддин, кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии Таджикского государственного медицинского университета имени Абуали ибн Сино. Тел.: (+992) 93-102-02-86; e-mail: b-davlatov@bk.ru

Азимов Мухамадазим Илхомназарович, ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии Таджикского государственного медицинского университета имени Абуали ибн Сино.

Рахматова Рухшона Акрамовна, доктор медицинских наук, доцент, заведующий отделением анестезиологии и детской реанимации Государственного учреждения «Национальный медицинский центр Шифобахш» Республики Таджикистан.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF INTENSIVE CARE IN ADOLESCENT CHILDREN WITH SEVERE BRAIN INJURY

The article notes that conducting a reasonable pathogenetic and rational treatment in children with severe brain injuries (SBI) can prevent the development of serious functional disorders, reduce the rate of undesirable results in this category of patients. The main principle of intensive treatment of patients with (SBI) is to maintain perfusion at the level of 80-85 mmHg, it is also considered to preserve the internal environment of the body, since the central regulation of the work of organs and body systems in this regard is also violated

KEY WORDS: brain, intensive treatment, perfusion, hypocoagulation.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS: Davlatzoda Bahriddin Khairiddin, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Anesthesiology and Reanimatology of Tajik State Medical University named after Abuali ibn Sino. Phone: (+992) 93-102-02-86; e-mail: b-davlatov@bk.ru

Azimov Muhamadazim Ilhomnazarovich, Assistant at the Department of Anesthesiology and Resuscitation of the Tajik State Medical University named after Abuali ibn Sino.

Rahmatova Rukhshona Akramovna, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Anesthesiology and Pediatric Reanimation of the State Institution «National Medical Center Shifobakhsh» of the Republic of Tajikistan.

ЦВЕТЕНИЕ И НАБОР КОРОБОЧЕК ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ ВАХШСКОЙ ДОЛИНЫ

Сангинов А.С., Давлятова Д.М., Рафоати Ч.
Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава

На основании проведенных исследований в филиале Института «зироаткор» Хатлонской области проведены учеты и наблюдения по срокам начала цветения и формирования коробочек у сортов хлопчатника [1-3].

В более теплых климатических условиях районов цветение хлопчатника начинается в начале июня, но повсеместно оно начинается в конце июня. К началу июля в среднем на каждом растении распускается по одному цветку в день и это цифра возрастает к концу июля почти до трех цветков на растение. Начиная с августа наблюдается постепенное снижение количества цветков по мере образования коробочек, но даже в сентябре на каждом растении каждый день имеется хотя бы по одному цветку [4].

Появление первых цветков и образование первых коробочек в эти сроки является необходимым условием хороших урожаев качественного хлопка-сырца, особенно для этого региона с исключительным коротким сезоном для выращивания хлопчатника.

Более поздно образовавшиеся коробочки имеют меньше размеры и волокна в них не вызревает должным образом, а качество волокна снижается из-за выпадения россы и ранних дождей, которые начинаются осенью. Более того, из-за нехватки рабочих для сбора урожая и нежеланных сборщиков хлопка, собирать редкие коробочки, разбросанные по всему полю и в неблагоприятных погодных условиях позднее коробочки зачастую остаются на полях не-собранными.

По учету и полевого наблюдения видно, что максимальное число неоткрытых коробочек приходится на август месяц, при среднем количестве коробочек на одном кусте более восьми. По мере раскрытия коробочек число нераскрытых коробочек уменьшается, и соответственно увеличивается число раскрывшихся коробочек. Раскрытие коробочек начинается в конце июля и количество раскрытых коробочек резко возрастает в течение августа и сентября, и резко снижаясь в октябре.

В течение октября в среднем на кусте остаётся примерно семь открытых коробочек, с некоторых из которых хлопок был уже собран, а с других ещё не собран.

Интегральные кривые сведения и формирования коробочек на графиках, показывают, что на растениях образуется гораздо больше цветиков и коробочек по сравнению с тем количеством, которое дозревает. Раскрытые цветков и коробочек является результатом физиологического дисбаланса между скоростью нетто ассимиляции листвы и потребностью растения на обмен веществ, вегетативный рост и образование коробочек. Скорость ассимиляции нетто является функцией индекса площади листьев, стресса от подавления культуры сорняками, пораженности вредителями, засоленности почвы и уровня грунтовых вод, атмосферных условий и запаса питательных веществ и влаги в почве.

Неблагоприятные уровни наличия любых из этих факторов могут привести к сбросу цветков и не созревших коробочек. В частности у хлопка пораженность разрывающихся коробочек вредителями, такими как например озимая совка и грызущими и сосущими насекомыми вызывает растрескивание коробочек.

Согласно средним данным, при количестве растений на гектар 100-110 тыс. растений и наличии на каждом растении семи коробочек по 3,5 грамма каждая, урожай хлопка-сырца должен составлять 2,7 тонны с гектара. Это не соответствует оценкам фактического урожая хлопка, общая средняя измеренная величина которого составляет 2,5 тонны на гектар с площадей опытных участков и 2,3 га в разрезе поля. Причина этого обсуждается ниже, и она по видимому состоит в недопонимании некоторыми техниками процесса подсчета открывшихся коробочек и в том, что среднее их количество на одном растении по всей вероятности равно восьми, но при этом их средний вес меньше. Средний вес коробочек в 3,3 грамма является очень малым и является следствием стратегии выведения сортов хлопчатника в регионе. В будущем стратегия селекции хлопчатника должна быть нацелена на увеличение веса коробочки, в то же самое время, процента выхода волокна.

Улучшения в агрономической практике должны быть нацелены на увеличение количества рано сформированных коробочек, сохраненных растением, в результате снижения стресса, оказываемого на культуру факторами упомянутыми выше.

Схема выброса цветков почти одинакова за исключением того, что цветение в южных зонах начинается раньше и происходит более быстро, и соответственно позже и менее быстро в северных зонах. Надо отметить, что очень раннее и быстрое цветение у растений на бедных почвах цветения в середине сезона на землях, расположенных на высоких отметках.

Раскрытие и уже собранные коробочки не сбрасываются растенями и поэтому технически невозможно при подсчете получить снижение их количества между сентябрем и октябрем. В полнее вероятно, что в общем среднее количество раскрытых коробочек должно быть больше семь на одно растение, как об этом говорилось уже выше.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Сангинов А.С. Селекция средневолокнистого хлопчатника с качеством тонковолокнистого / Сборник научных трудов. – Душанбе, 2002.
2. Сангинов А.С. Плодообразование и опадение плодовых органов у различных сортов хлопчатника. / Сборник научных трудов, том VIII. – Душанбе, 2014.
3. Сангинов А.С. Изменение хозяйственно ценных признаков в зависимости от сроков цветения / Сборник научных трудов, том VIII. – Душанбе, 2014.
4. Сангинов А.С. Изучение коллекционных образцов СИМИТ и ИКАРДА в условиях Вахшской долины Таджикистана // Вестник региональной сели по внедрению сортов пшеницы и семеноводству. – Алматы, 2002. – №2.

ГУЛ КАРДАН ВА МАҶМУИ КӮРАКБАНДИИ ПАХТА ДАР ШАРОИТИ ВОДИИ ВАХШ

Дар мақола қайд мешавад, ки гулкунии пахта дар аввали июн сар мешавад, вале гулкунии сартосарӣ дар охири моҳи июн мушоҳида мегардад. Дар аввали моҳи июл ба ҳисоби миёна дар ҳар як ниҳол дар як рӯз як гул мешукуфад ва дар охири моҳи июл ин рақам ба ҳар нихол қариб ба се гул мерасад. Аз моҳи август сар карда, дар баробари пайдо шудани куракҳо шумораи гулҳо тадричан кам мешавад, вале дар моҳи сентябр ҳам ҳар ниҳол ҳар рӯз камаш як гул дорад.

КАЛИДВОЖАҲО: гулкунӣ,пахта, кӯрак, барг, растанӣ, моддаҳои ғизоӣ, зараррасонҳо.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН: Сангинов Абдуҷалил, номзади илмҳои хоҷагии қишлоқ, дотсенти кафедраи биологияи умумии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 919-54-08-20.

Давлятова Дилором Мирзоаҳмадовна, номзади илмҳои биологӣ, мудири кафедраи биологияи умумии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 918-34-97-91; e-mail: davlattova0072@mail.ru

Рафоати Ҷумахон, донишҷӯи курси 2-юми факултети химия ва биологияи Донишгоҳи давлати Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 919-54-08-20.

ЦВЕТЕНИЕ И НАБОР КОРОБОЧЕК ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ ВАХШСКОЙ ДОЛИНЫ

В статье отмечается, что цветение хлопчатника начинается в начале июня, но повсеместно оно наблюдается в конце июня. К началу июля в среднем на каждом растении распускается по одному цветку в день и это цифра возрастает к концу июля до почти трех цветков на растение. Начиная с августа наблюдается постепенное снижение количества цветков по мере образования коробочек, но даже в сентябре на каждом растении каждый день имеется хотя бы по одному цветку.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цветение, хлопчатник, коробочка, лист, растение, питательные вещества, вредители.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Сангинов Абдужалил, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей биологии Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 919-54-08-20.

Давлятова Дилором Мирзоахмадовна, кандидат биологичеких наук, заведующий кафедрой общей биологии Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 918-34-97-91; e-mail: davlattova0072@mail.ru

Рафоати Чумахон, магистрант второго курса факултет химии и биологии Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 919-54-08-20.

FLOWERING AND SET OF COTTON BOLS IN THE CONDITIONS OF THE VAKHSHS-KOY VALLEY

Cotton flowering begins in early June, but everywhere it begins in late June. By the beginning of July, on average, one flower per day blooms on each plant, and this figure increases by the end of July to almost three flowers per plant. Starting from August, there is a gradual decrease in the number of flowers as the bolls form, but even in September, each plant has at least one flower every day.

KEY WORDS: flowering, cotton, boll, leaf, plant, nutrients, pests.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS: Sanginov Abdujalil, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General Biology of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Pone: (+992) 919-54-08-20.

Davlatova Dilorom Mirzoahmadovna, Candidate of Biological Sciences, Head of the Department of General Biology of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Phone: (+992) 918-34-97-91; e-mail: davlattova0072@mail.ru

Rafoati Jumakhon, Second-year master's student of Faculty of Chemistry and Biology of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Phone: (+992) 919-54-08-20.

УДК: 631.527 (575.34)

СЕЛЕКЦИЯ ХЛОПЧАТНИКА У ГИБРИДОВ F_2, F_3 В УСЛОВИЯХ ВАХШСКОЙ ДОЛИНЫ

Рустамов Ш.Р.
Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава

Селекция на этот признак осложняется в основном тем, что в популятсии патогена при взаимодействии с сортом хазаина идут процессы, способствующие преимушественному накоплению более вирулетных форм.

Структура популятсии патогена меняется в сторону преобладания верулентных биотипов к ранее устойчивому сорту по мере его возделывания [6].

Одним из решаюших факторов привыведения болезни устойчивых или создания исходного материала для селекции является високая устойчивость родительских форм к той или иной болезни [1-5].

Исследования проводили в отдел селекции тонковолокнистого хлопчатника, Филиала Института Зироаткор Хатлонской области. Схема посева 60х20-1, через каждый 10 сортов в качестве стандарта высевались районированные сорта – 9326-В.

В течение вегетационного периода в опыте проводили весь комплекс агромероприятий, обеспечивающий получение высокого урожая хлопкасырца.

Поражаемость растений фузариоза определяли по внешним и внутренним признакам, начиная с появления всходов хлопчатника. В течении вегетационного периода было проведено 5-учётов которое было приурочено к фазе развития хлопчатника (массрвые всходы, образование первых настоящих листьев, бутонизация, цветение и созревание). А.А. Автономов отмечает, что высокоустойчивые к фузавриозному увяданию сорта получены при скрещивании двух устойчевых родительских форм, особенно когда, скрещивания проводились в инфекционном вилтовом фоне. И.В. Вавилов в своих работах по проблемы иммунитета культурных растений указывает, что в пределах как устойчевых, так и воспиимчевых к болезням видов растений встречается в отношении свойства иммунитета большая генетическая разнокачественность, что непременно нужно учитывать в селекционной работе. Это подтверждается и на практике селекционной работе с сортами тонковолокнистого хлопчатника.

Испытание разных видов и разновидностей хлопчатника проводился на исскуственном инфекционном фоне, который создовали путем внесения в почву возбудителя гриба фузариум вазинфекциум, выращенного на стериализованном овсе и ячмени. Ирунологический анализ сортов хлопчатника требует тышательного изучения исходного материала с учетом возрастной устойчивости растений, так, как многие виды и сорта хлопчатника в различной степени восприимчивы или устойчивы в онтогенезе.

Заболевание хлопчатника значительно снижает урожайность, как по количеству, так и по качеству, ухудшают текстильные свойства волокна и качество посевных семян, что оказывается на количестве и качестве урожая следующего года. При изучении заболевания было произведено подробное описание признаков течения симптомов болезни, начиная со всходов и кончая созреванием хлопчатника.

При раннем развитии заболевания на семьядолях и на настоящих листьях, до фазы образования четырехшести листьев хлопчатника, появляются преимущественно на вершине листовой пластинке, в начале желтоватые, затем постепенно буреющие в начале желтоватые, за тем поступенно буреющие пятна сетчатостью в видеболее светлых желтоваты, особенно рельефно выделяющихся при рассмотрении места на свет.

В таблице 1 приведены данные поражаемости гибридов тонковолокнистого хлпчатника фузариозным вилтом. Во время маркировки участка тракторной сеялкой туковысевающим апаратом было винесена под будущие рядки на глубину 10-12см, чистая культура возбудителья фузариозного увядания хлопчатника, выращенная на стерильном ячмене.

Таблица 1

Поражение грибов F_2, F_3 поколения тонковолокнистого хлопчатника фузариозному увяданием (2018-2019 гг).

Приосхождение гибридов	*% поражении фузариозным вилтом F_2, 2018г.*		*% поражении фузариозным вилтом F_3, 2019г.*	
	Всего	*В том числе в сильной степены*	*Всего*	*В том числе в сильной степенны*
Ст. 9326-В	*3,3*	*3,5*	*1,0*	*0,0*
6249-В х 5595-В	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
6249-В х 6465-В	*2,1*	*2,4*	*2,0*	*2,1*
6249-В х 7318-В	*2,0*	*2,2*	*2,0*	*2,0*
6249-В х 7072-В	*1,8*	*2,0*	*1,6*	*1,5*
6249-В х 7073-В	*1,7*	*1,7*	*1,4*	*1,5*
6249-В х 35-2	*1,4*	*1,6*	*1,2*	*1,3*
6249-В х 01998	*1,2*	*1,0*	*1,0*	*1,0*
6249-В х semia aspero	*1,3*	*1,4*	*1,2*	*1,1*
6249-В х 5762	*1,6*	*1,8*	*1,3*	*1,4*
6249-В х AS-307	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
Ст. 9326-В	*3,2*	*3,3*	*2,0*	*2,1*
6465-В х 5595-В	*2,3*	*2,4*	*0,0*	*0,0*
6465-В х 6249-В	*2,1*	*2,0*	*0,0*	*0,0*
6465-В х 7318-В	*2,0*	*2,1*	*0,0*	*0,6*
6465-В х 7012-В	*1,6*	*1,8*	*0,0*	*1,0*
6465-В х 7073-В	*1,3*	*1,5*	*0,0*	*1,1*
6465-В х 35-2	*1,0*	*1,1*	*0,0*	*0,0*
6465-В х 01998	*0,5*	*0,7*	*0,0*	*0,0*
6465-В х semia aspero	*0,2*	*0,4*	*0,0*	*0,0*
6465-В х 5762	*1,3*	*1,4*	*0,0*	*0,0*
6465-В х AS-307	*1,2*	*1,3*	*0,0*	*0,0*
Ст. 9326-В	*3,1*	*3,2*	*1,2*	*1,0*
7318-В х 5595-В	*1,8*	*2,0*	*1,3*	*1,5*
7318-В х 6249-В	*1,6*	*1,8*	*1,2*	*1,4*
7318-В х 7072-В	*1,0*	*1,3*	*0,0*	*0,0*
7318-В х 7073-В	*1,3*	*1,4*	*0,0*	*0,0*
7318-В х 35-2	*1,2*	*1,3*	*0,0*	*0,0*
7318-В х 01998	*1,1*	*1,2*	*0,0*	*0,0*
7318-В х semia aspero	*1,2*	*1,3*	*0,0*	*0,0*
7318-В х 5762	*1,4*	*1,5*	*0,0*	*0,0*

7318-B x 35-2	*0,0*	*0,1*	*0,0*	*0,0*
7318-B x AC-307	*1,2*	*1,3*	*0,0*	*0,0*
Cm.9326-B	*3,2*	*3,3*	*1,3*	*1,5*
7072-B x 5595-B	*1,4*	*1,6*	*0,0*	*0,0*
7072-B x 6249-B	*1,2*	*1,3*	*0,0*	*0,0*
7072-B x 7318-B	*1,1*	*1,2*	*0,5*	*1,1*
7072-B x 7073-B	*1,0*	*1,2*	*1,1*	*1,2*
7072-B x 35-2	*1,2*	*1,3*	*0,0*	*0,0*
7072-B x 01998	*1,2*	*1,3*	*0,0*	*0,0*
7072-B x semia aspero	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
7072-B x 5762	*1,2*	*1,2*	*0,0*	*0,0*
7072-B x AS-307	*3,5*	*3,5*	*1,1*	*1,4*
7072-B x 7072-B	*1,2*	*1,2*	*0,0*	*0,0*
Cm.9326-B	*3,5*	*3,5*	*1,2*	*2,0*
7073-B x 5595-B	*2,5*	*1,2*	*1,3*	*1,5*
7073-B x 6249-B	*3,2*	*3,2*	*2,1*	*2,2*
7073-B x 7072-B	*1,1*	*1,1*	*0,0*	*0,0*
7073-B x 7073-B	*1,0*	*1,2*	*0,0*	*0,0*
7073-B x 7073-B	*1,0*	*1,2*	*0,0*	*0,0*
7073-B x 35-2	*2,1*	*2,1*	*1,2*	*2,0*
7073-B x 01998	*1,7*	*1,7*	*1,3*	*1,3*
7073-B x semia aspero	*1,6*	*1,6*	*1,5*	*1,5*
7073-B x 5762	*1,2*	*1,2*	*0,0*	*0,0*
7073-B x 35-2	*2,1*	*2,1*	*1,2*	*2,0*
7073-B x AC-307	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
Cm.9326-B	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
35-2 x 5595-B	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
35-2 x 6249-B	*1,0*	*1,3*	*0,0*	*0,0*
35-2 x 6465-B	*0,4*	*0,4*	*0,0*	*0,0*
35-2 x 7318-B	*1,3*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
35-2 x 7072-B	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
35-2 x 7073-B	*0,3*	*0,3*	*0,0*	*0,0*
35-2 x 01998	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
35-2 x semia Aspero	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
35-2 x 5762	*0,5*	*0,5*	*0,2*	*0,2*
35-2 x AS-307	*3,1*	*1,5*	*2,1*	*2,3*
Cm.9326-B	*3,2*	*3,1*	*2,0*	*2,2*
01998 x 5595-B	*0,7*	*0,7*	*0,0*	*0,0*
01998 x 6249-B	*1,7*	*1,7*	*1,0*	*1,2*
01998 x 6465-B	*2,1*	*2,1*	*1,2*	*1,4*
01998 x 7318-B	*2,8*	*2,8*	*1,6*	*1,8*
01998 x 7072-B	*1,2*	*1,3*	*1,0*	*1,2*
01998 x 7073-B	*1,0*	*1,2*	*0,0*	*1,4*
01998 x 35-2	*1,1*	*1,3*	*1,0*	*1,3*
01998 x semia aspero	*0,6*	*0,6*	*0,0*	*0,0*
01998 x 5762	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
01998 x AS-307	*3,2*	*3,3*	*1,3*	*2,2*
Cm. 9326-B	*3,3*	*3,4*	*1,8*	*2,0*
Semia aspero x 5595-B	*2,2*	*2,2*	*1,0*	*2,0*
Semia aspero x 6249-B	*1,6*	*1,6*	*1,3*	*1,5*
Semia aspero x 6465-B	*1,4*	*1,5*	*1,2*	*1,3*
Semia aspero x 7318-B	*2,4*	*2,4*	*1,6*	*1,8*
Semiaaspero x 7072-B	*3,1*	*1,2*	*2,0*	*1,0*
Semia aspero x 7073-B	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
Semia aspero x 35-2	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
Semia aspero x 01998	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
Semia aspero x 5762	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
Semia aspero x AS-307	*1,5*	*1,5*	*1,2*	*1,4*
Cm.9326-B	*1,6*	*1,7*	*2,0*	*2,0*
5762 x 5595-B	*1,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*

5762 x 6249-B	*1,5*	*1,5*	*1,0*	*1,2*
5762 x 6465-B	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
5762 x 7318-B	*2,3*	*2,3*	*0,0*	*0,0*
5762 x 7072-B	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
5762 x 7073-B	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
5762 x 35-2	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
5762 x 01998	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
5762 x AS-307	*0,0*	*0,0*		
5762 x AS-307	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
Ст.9326-B	*2,8*	*2,0*	*2,0*	*2,0*
AS-307 x 5595-B	*1,5*	*1,5*	*1,3*	*1,3*
AS-307 x 6249-B	*2,2*	*2,1*	*1,2*	*1,2*
AS-307 x 6465-B	*2,0*	*2,2*	*1,0*	*1,1*
AS-307 x 7318-B	*1,4*	*1,4*	*1,2*	*1,5*
AS-307 x 7072-B	*1,3*	*0,0*	*1,0*	*0,0*
AS-307 x 7073-B	*1,7*	*1,7*	*1,4*	*1,2*
AS-307 x 35-2	*2,1*	*2,1*	*2,0*	*2,2*
AS-307 x 01998	*1,7*	*1,7*	*1,6*	*1,8*
AS-307 x 5762	*3,1*	*1,5*	*2,1*	*1,4*
AS-307 x semia aspero	*1,3*	*1,3*	*1,0*	*1,0*
Ст.9326-B	*1,2*	*1,2*	*1,6*	*1,8*

Во втором году (F_2) испытания гибридов semi-aspero обладают большой устойчивостью к фузариозному увяданию гибриды 5595-B x 35-2;6249-B x As-307; 7318-B x As-307, 7072-B x 5762, 7073 x As-307, 7073-B x 7318-B, 35-2 x 5595-B, 35-2 x 01998, 01998 x 5762, Sewi-Aspero x 7073-B, x 35-2, semi-aspero x 01998, semi-aspero x 5762, 5762 x 6465-B, 5762 x 35-2, 5762 x 01998, 5762 x As-307.

У гибридов третого поколения (F_3) показали устойчивостью к фузариозному увяданию гибриды 5595-B x 35-2, 5595-B x 01998, 5595-B x, semi-aspero, 6249-B x 5595-B, 6249-B x AS-307, 6465-B x 5595-B, 6465-B x 6249-B, 6465-B x 7318-B, 6465-B x 7072-B, 6465-B x 35-2, 6465-B x 01998, 6465-B x, semi-aspero, 6465-B x 5762, 6465-B x AS-307, 7318-B x 7072-B, 7318-Bx 7073-B, 7318-B x 35-2, 7073-B x 01998, 7318-B x, Sewi-Aspero, 7318-B x 5762, 7318-B x AS-307, 7072-B x 5595-B, 35-2 x 5595-B, 35-2 x 6249-B, 35-2 x 6465-B, 35-2 x 7318-B, 35-2 x 7073-B.

В результате испытания гибридов тонковолокнистного хлопчатника на инфекционном фоне устоновленно, что относительно устойчивыми к фузариозному увяданию являются камбинации с сортами 5595-B, 6249-B, 6465-B, 7318-B, 7072-B, 7073-B, 35-2, 01998, semi-aspero, 5762 и AS-307.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Автономов А.А. Селекция вилтоустойчивых сортов хлопчатника // Хлопководство», 1967. – №7. – С. 23-25.
2. Вавилов Н.И. Учение об имунитете растеный к инфекционным заболеваниям. – М.: Сельхозгиз, 1935. Т. 1. – С. 1-14.
3. Войтенок Ф.В. Особенности селекции хлопчатника на вилтоустойчивость // Хлопководство, 1960. – №7. – С. 13-16.
4. Страумал Б.П. Селекция вилтоустойчивых сортов хлопчатника // Хлопководство, 1986. – №8. – С. 22-30.
5. Сангинов А.С. Влияние температурных факторов на развитие вилта // Хлопководство», 1983. – №2. – С. 24.25.
6. Соловьева А.Н. Биология и таксономия возбудителя вилта хлопчатника / Материалы Всесоюзного симпозиума по борьбе с вилтом хлопчатника. – Ташкент, 1964. – С. 22-24.

СЕЛЕКСИЯИ ПАХТА ДАР ГИБРИДҲОИ $Ғ_2$ ВА $Ғ_3$ ДАР ШАРОИТИ ВОДИИ ВАХШ

Дар мақола қайд мешавад, ки яке аз аломатҳои муҳимми парвариши пахта муқовимат ба беморий зараровар мебошад, ки ин фузариоз аст. Интихоби ин аломат асосан бо он мураккаб мешавад, ки дар популятсияи патоген ҳангоми гирифтани навъи хӯҷлин равандҳое идома доранд, ки ба ҷамъшавии шаклҳои вирусӣ бештар мусоидат мекунанд.

Дар давоми давраи вегетатсионӣ дар таҷриба тамоми маҷмуи чорабиниҳои агротехникӣ гузаронида шуданд, ки ҳосили баланди пахтаро таъмин мекарданд. Зарари ба растаниҳо расонидаи фузариоз аз рӯи аломатҳои беруна ва дохилӣ, аз пайдоиши навдаҳои пахта сар карда, муайян карда шуд. Ин дар амалияи кори селексионӣ бо навъҳои пахтаи нахдор тасдиқ карда мешавад.

Ҳангоми омӯзиши беморӣ тавсифи муфассали аломатҳои ҷараёни нишонаҳои беморӣ, аз навдаҳо сар карда то пухтани пахта анҷом дода шуд.

КАЛИДВОЖАҲО: селексия, пахта, аломат, устуворӣ, зараровар, беморӣ, фузариоз, вилт, популятсия, патоген, навъ.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ: Рустамов Шуҳрат Рустамович, омӯзгори кафедраи биологияи умумии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 93-817-72-22: e-mail: shux 03101985 @mail. ru

СЕЛЕКЦИЯ ХЛОПЧАТНИКА У ГИБРИДОВ F_2, F_3 В УСЛОВИИ ВАХШСКОЙ ДОЛИНЫ

В статье отмечается, что одним из важных признаков в селекции хлопчатника является устойчивость к вредоносному заболеванию это фузариозному вилту.

Селекция на этот признак осложняется в основном тем, что в популятсии патогена при заимодействии с сортом хазаина идут процессы, способствующие приимушественному накоплению более вирулетных форм.

В течение вегетационного периода в опыте проводили весь комплекс агромероприятий, обеспечивающий получение высокого урожая хлопкасырца.

Поражаемость растений фузариоза определяли по внешним и внутренним признакам, начиная с появления всходов хлопчатника.

Это подтверждается и на практике селекционной работе с сортами тонковолокнистого хлопчатника.

При изучении заболевания было произведено подробное описание признаков течения симптомов болезни, начиная со всходов и кончая созреванием хлопчатника.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: селекция, хлопчатник, признак, устойчивость, вредонос, заболевание, фузариоз, вилт, популятсия, патоген, сорт,

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Рустамов Шухрат Рустамович, преподаватель кафедры общей биологии Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 93-817-72-22; e-mail: shux 03101985 @mail. ru

COTTON BREEDING IN HYBRIDS F_2, F_3 IN THE CONDITIONS OF THE VAKHSH VALLEY

One of the important signs in the selection of cotton is resistance to the harmful disease fusarium wilt. Selection for this trait is complicated mainly by the fact that in the pathogen population, when interacting with the hazain variety, processes are underway that contribute to the predominant accumulation of more virulent forms.

During the growing season, the entire complex of agricultural activities was carried out in the experiment, ensuring a high yield of cotton. The susceptibility of fusarium plants was determined by external and internal signs, starting with the appearance of cotton seedlings.

This is also confirmed in practice by breeding work with varieties of fine-fiber cotton. When studying the disease, a detailed description of the signs of the course of the symptoms of the disease was made, starting with seedlings and ending with the maturation of cotton.

KEY WORDS: Breeding, cotton, trait, resistance, pest, disease, fusarium, wilt, population. pathogen, variety

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR: Rustamov Shuhrat Rustamovich, Lecturer of the Department of General Biology of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Phone: (+992) 93-817-72-22: e-mail: shux 03101985 @mail. ru

БИОЛОГИЯ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН И РАЗВИТИЯ ПРОРОСТКОВ КОНСКОГО КАШТАНА ОБЫКНОВЕННОГО-*AESCULUS HIPPOCASTANUM L.* (на примере Бохтарской зоны)

Ибрагимов А.Х.
Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава

Конский каштан обыкновенный *(Aesculus hippocastanum L.)* это вид растения относящейся к оделу цветковых *(Anthophyta)* или покрытосеменных *(Angiospermae)* растений, семейство конского каштановых (Hippocastanaceae), роду конский каштан или лжекаштан (Aesculus) [1]. При этом написать название данного вида как просто «каштан конский» или «конский каштан» считается ошибочным, потому что это лишь родовое название, а «обыкновенный» это видовой эпитет, как обязательная добавка в названии вида. Род Aesculus составляет около 20 видов деревьев. Ареал произрастания этих деревьев в Северной Америке, Азии Европе, и Индии [2].

Естественное произрастания *Aesculus hippocastanum* это территории Балканского полуострова с высокой влажностью воздуха и высотой до 1000 метров над уровнем моря [3] включая в себя Албанию, Болгарию, Грецию, Румынию, Сербию, Словению, Хорватию и Македонию. В культуре Западной Европы конский каштан появился с 1576 года [4]. В Европе более широкое распространение *A. hippocastanum* получил в середине XIX века [5].

В Таджикистане интрадукция конского каштана обыкновенного начался в 1934 г [10]. Дерево листопадное, однодомное, до 15 м выс. Округлая или яйцевидная крона около 8 м в диам. Стволы до 50 см. в диам., покрыты корой темносерой, отслаивающейся пластинами и имеющей специфический запах. Листья супротивно пальчатосложные, 15(25) см. дл. и 6(8) см. шир., на 5(7) сидячих, снизу опущенных листочков, на черешках до 12 см дл. Цветки в канделяброобразных многоцветковых соцветиях, белые, с желтоваторозовым пятном в основании, с чашечкой колокольчатой. Плод - коробочка кожистая, густо покрытая шипами, при созревании раскрывающаяся створками. Размножается семенами, садовые формы - прививкой. Семена высевают осенью либо весной следующего года, позднее они теряют всхожесть.

В Таджикистане украшает парки, скверы и уличные магистрали, особенно в Душанбе. Здесь листья его развертываются в первой декаде апреля, опадают в октябре, предварительно раскрашиваясь в яркие желтые цвета, в особо жаркие и сухие летние месяцы они подгорают, а при недостаточном орошении опадают, в этом случае деревья теряют свою декоративность. Цветет с 8(9) лет ежегодно и очень обильно со второй декады апреля до середины мая. Плоды созревают в октябре-ноябре. Под деревьями отмечается его самосев.

Название «конский каштан» по одной из версий получил от того что семена данного растения служили лекарственным и пищевым сырьем для лошадей, которых привезли турки в Европу. В другой версии говорится, что при отламывания с черешка листовую пластинку на ветвях можно увидеть оставшеюся листового рубца, похожую на лошадиную подкову [3-9].

A. hippocastanum хорошо адаптирован в городских условиях, за что ценится в озеленении населенных пунктах и декоративного садоводство [4]. В основном принимается семенной способ размножение конского каштана обыкновенного [6] и размножение корневыми отпрысками и черенками [2].

Однако причиной малого использования в южном регионе республики в качестве зелёного ассортимента является мало изученность данного вида. В процессе глобального изменения климата изучение и внедрения нового ассортимента является актуальным.

Залогом успеха введения в декоративном культуре конского каштана обыкновенного является детальное изучение биологии и его индивидуального развития.

Для весеннего посева их сохраняют во влажном песке при температуре около 5°С в течение 100(120) дней. При осеннем посеве семена заделывают на глубину 10(12) см, при весеннем на 7(8) см и высевают слегка наклюнувшимся. Грядки лучше укрывать тонким слоем соломы и в течение первого года притенять. Сеянцы растут относительно медленно, для пересадки на постоянное место уже готовы на 3(4)-й год [Rehder, 1949; Шипчинский, 1958; и др.].

Наши исследования *A. hippocastanum* в Хатлонской области началось в январе 2020 года в 3 участках (р. Кушониён, г. Леваканд, г. Бохтар) и двух условиях (лабораторный и открытый грунт).

В 2022 году для проведение сопоставительных анализов семена *A. Hippocastanum* были собраны из ботанического сада города Душанбе 12.11.2022 г., посажены в трёх опытных участках в 05.01.2023 г. весом тысячу штук семян составляющий 1690 г. Семена были сортированы в трёх группах по весу и размеру:

1. Крупные размеры по весу и размеру с диаметром 31-43 мм с массой 1,6-2 г.
2. Средние размеры по весу и размеру с диаметром 18-25 мм с массой 1,3-1,6 г.
3. Маленькие размеры по весу и размеру с диаметром 17-24 мм с массой 1,2-1,5 г.

Были посажены самые крупные по весу и размеру. Семена были посажены в трёхкратных повторности в закрытом и открытом грунте.

Как показали наши исследования единичные всходы у конского каштана обыкновенного в лабораторных условиях появились 33-35 дней, а в открытом грунте несколько позже на 50-54. Всхожесть семян в лабараторных условиях составила 79%, а в открытом 66%. Но эти показания в разных районах отличается.

Таблица 1

Количественные показатели произростания семян конского каштана обыкновенного в открытом грунте экспрементальных участках

Даты	*г. Бохтар (количество прорастюших семян из 100)*	*р. Кушониён (количество прорастюших семян из 100)*	*г. Леваканд (количество прорастюших семян из 100)*
25.02.	*3*	*4*	*2*
05.03.	*14*	*18*	*9*
15.03.	*48*	*56*	*37*
25.03.	*60*	*67*	*55*

04.04.	*68*	*74*	*58*
14.04.	*68*	*74*	*58*
24.04	*68*	*74*	*58*

Таблица 2

Проценты прорастания семян конского каштана обыкновенного в открытом грунте (дата посадки 05.01.2023 г.)

Опытный участок	*Первые всходы с %*	*Массовые всходы с %*	*Конечные всходы с %*
г. Бохтар	*3%*	*48%*	*68%*
р. Кушониён	*4%*	*56%*	*74%*
г. Леваканд	*2%*	*37%*	*58%*

В таблице 1 показанны первые всходы семян у *A*. Hippocastanum в открытом грунте эксприментальных участках, которые начались после 50-54 дней после посадки. В городе Бохтаре из 100 семян произрасло 3, в Кушониёнском районе 4, в городе Леваканд два праростка. Массовые всходы начились примерно после 80-90 дней в опытных участках в г. Бохтаре произрасло 60 проростков, в Кушониёнском районе 67 проростков, в г. Леваканде 55 проростков. Самые высокие результаты были обнаруженны в семенах конского каштана обыкновенного на теретории Кушониёнского района.

Таблица 3

Количественные показатели произростания семян конского каштана обыкновенного в лабораторных условиях

Даты	*г. Бохтар (количество прорастаюших семян из 100)*	*р. Кушониён (количество прорастаюших семян из 100)*	*г. Леваканд (количество прорастаюших семян из 100)*
08.02.	*7*	*9*	*5*
18.02.	*23*	*26*	*17*
28.02.	*59*	*63*	*55*
10.03.	*66*	*70*	*63*
20.03.	*79*	*84*	*74*
30.03.	*79*	*84*	*74*
09.04	*79*	*84*	*74*

Таблица 4

Прорастания семян конского каштана обыкновенного в лобараторных условиях (дата посадки 05.01.2023 г.)

Опытный участок	*Первые всходы с %*	*Массовые всходы с %*	*Конечные всходы с %*
г. Бохтар	*7%*	*59%*	*79%*
р. Кушониён	*9%*	*63%*	*84%*
г. Леваканд	*9%*	*55%*	*74%*

Анализ таблицы 4 показывает что, под влиянием экологических условий наиболее всходы оказались в лабораторных условиях.

По местам опытных участках в лабораторных условиях самые высокие показатели в Кушониёнском опытном участке до 84% всходов, самые низкие были в Левакандском опытном участке 74%, средние всходы с 79% показали в Бохтарском опытном участке

ЛИТЕРАТУРА:

1. Деревья и кустарники СССР IV…, 1958; Маевский, 1964; Тахтаджян, 1987).
2. Смоляк, Л.П. Дендрология [Текст] / Л.П. Смоляк, В.Г. Антипов, И.В. Гуняженко. – Минск: Высш. шк., 1990. – 160 с.
3. Деревья и кустарники СССР (дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции) Ч. 4. Покрытосеменные семейства: Бобовые–гранатовые [Текст] / АН СССР. Ботан. ин-т. – М.; –Л., 1958. – 974 с.
4. Калайда, Ф.К. Конский каштан [Текст] / Ф.К. Калайда // Тр. Никитск. ботан. сада. – 1948. Т. 22, вып. 3-4. – С. 147-149.
5. Косаев, М.Н. Интродукция конского каштана обыкновенного [Текст] М.Н. Косаев // Изв. АН Казахской СССР. – 1973. – №5. – С. 15-19.
6. Размножение и выращивание декоративных древесных пород [Текст] Климович, В.И. / В.И. Климович. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 156 с.
7. Давлатов С.Х. Дикорастущие виды рода Berberis L в Таджикистане. – Душанбе: Дониш, 2012. – 163 с.

8. Давлатов С.Х. Биологические особенности некоторых вечнозеленых видов рода Berberis L., интродуцированных в Централном ботаническом саду Таджикистана. – Душанбе, 2010.
9. Давлатов С.Х. Виды рода Berberis L в Таджикистане (эколого-биологическиое особенности и рациональное использование): диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук. – Душанбе, 2013. – 231 с.
10. Запрягаева В.И. Дикорастущие плодовые Таджикистана [Текст] / Глав. ред. П.Н. Овчинников. – Москва-Ленинград: Наука, 1964. – 694 с., 50 л. ил., карт.: ил.; 27 см. - (Труды… / Акад. наук Таджик. ССР. Ботан. ин-т; Т. 21).

БИОЛОГИЯИ САБЗИШИ ТУХМӢ ВА ИНКИШОФИ НАВРУСТАҲОИ ШОҲБУЛУТИ МУҚАРРАРӢ-*AESCULUS HIPPOCASTANUM L.*
(дар мисоли минтақаи Бохтар)

Дар мақола оид ба хусусиятҳои биологӣ ва инкишофи давраҳои аввали онтогенези тухмӣ ва наврустаҳои Шоҳбулути муқарарӣ – *Aesculus hippocastanum L.* дар минтақаҳои таҷрибавии Бохтар маълумот дода шудааст.

Ҳамзамон таъсири омилҳои экологӣ ба энергияи сабзиши тухмӣ ва сабабҳои кам истифодашавии ин растанӣ дар минтақаи Ҷануби Тоҷикистон нишон дода шудааст.

КАЛИДВОЖАҲО: биология, тухмӣ, навруста, минтақаи ҷанубӣ, тағйирёбии иқлим, кабудизоркунӣ, нишондоди миқдорӣ.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ: Ибрагимов Азизулло Хуршедҷонович, магистранти курси дуюми кафедраи биологияи умумии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 884-34-25-25.

БИОЛОГИЯ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН И РАЗВИТИЯ ПРОРОСТКОВ КОНСКОГО КАШТАНА ОБЫКНОВЕННОГО-*AESCULUS HIPPOCASTANUM L.*
(на примере Бохтарской зоны)

В статье приведены биологические сведения о прорастания и начальные этапи онтогенеза семян и проростков конского каштана обыкновенного – *Aesculus hippocastanum L.* в опытных участках г. Бохтара.

А также действия экологических факторов на энергию прорастания семян и причины относительно малого использевания этого асортимента в Южном регионе Таджикистана.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: биология, семена, проростки, южный регион, изменения климата, количественные показатели.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Ибрагимов Азизулло Хуршеджонович, магистрант второго курса кафедры общей биологии Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Тел: (+992) 884-34-25-25.

BIOLOGY OF SEED GERMINATION AND DEVELOPMENT OF SEEDLERS OF HORSE CHESTNUT AESCULUS HIPPOCASTANUM L.
(by the example of the Bokhtar zone)

The article provides biological information about the germination and initial stages of ontogenesis of seeds and seedlings of the common horse chestnut - *Aesculus hippocastanum L.* in experimental areas of the city of Bokhtar.

As well as the effects of environmental factors on the energy of seed germination and the reasons for the relatively low use of this assortment in the southern region of Tajikistan.

KEY WORDS: biology, seeds, seedlings, southern region, climate change, quantitative indicators.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR: Ibragimov Azizullo Khurshedjonovich, Second-year master's student at the Department of General Biology of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Phone: (+992) 884-34-25-25.

ВНУТРИСОРТОВОЕ СКРЕЩИВАНИЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Давлятова Д.М., Сангинов А.С., Рафоати Ч.
Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава

Известно, что пыльца содержит, кроме запасных питательных веществ, большое количество биокатализаторов и веществ высокой физиологической активности. Даже в том случае, если пыльцевая трубка не участвует непосредственно в половом акте, но проникает в область зародышевого мешка её содержимое оказывает значительное влияние на развитие семена.

В процессе оплодотворения следует различать два обстоятельства имеющие непосредственное отношение к формированию семян. Во-первых, на всех этапах

оплодотворения, как показана в работе [5], протекает избирательно, т.е. в оплодотворении участвует гаметы физиологически наиболее близкие.

Исследования [1-3] и другие показали, что избирательная способность, ведущую к получению семян с высокой жизненспособностью. Таким образом, чем в большой степени будут созданы условия для проявления избирательности при оплодотворении, тем больше вероятность получит высокоурожайные семена.

Во-вторых, надо отметить, что всякая пыльца, проникающая в области зародышевого мешка влияет на последующее развитие семени. Это влияние может быть благоприятным стимулирующим для формирования ценных свойств семян, но может быть и угнетающим, если пыльца клетки зародыша физиологически не совместимы [5].

Эти два обстоятельства, особенно последнее, ещё недостаточна учитывается в практике семеноводства, хотя имеются некоторые приёмы улучшения скрещивания семян, связанные с процессом опыления.

Внутрисортовое скрещивание Т.Д. Лысенко на основании учения Ч. Дарвина о пользе перекрёстного опыления и И.В. Мичурина об избирательности в процессах оплодотворения предложены в [4]. Приём улучшения семян самоопылителей путём внутрисортового скрещивания, который при проверке во многих селекционно-опыленных работах дал относительный эффект. Накоплен обширный экспериментальный материал, показывающий, что внутрисортовое скрещивание ведёт к длительному усилению жизненности семян к повышению их урожайных свойств. По данным ученых, семена пшеницы, полученные при внутрисортовом скрещивании, даже в четвёртом поколении обычных семян на 3,2-36,8% больше в зависимости от сорта.

Семена пшеницы, полученные от внутрисортового скрещивания, обладают более высокой энергией прорастания. Повышением на 1,9-6,5% содержанием более высокой зимостойкостью и другими ценными биологическими особенностями. По некоторым данным растения, выращенные из семян, переопыленных внутри сорта, отличаются мощным развитием, высокой продуктивностью (во втором и четвёртом поколениях на 8-18%), больше весом 1000 штук семян, устойчивостью к болезням. Эти данные показывают, что чем более контрастно выращены родительские формы, чем более жизненные получаются семена.

Однако такое положительное воздействие внутрисортового скрещивания наблюдается только на озимой пшенице и то при определенных условиях. В [5] отмечается, что высокая эффективность внутрисортового скрещивания наблюдается в зоне умеренного климата, в засушливых условиях этот агротехнический прием малоэффективен.

В условиях засушливого климата пшеница чаше цветы открыты чем во влажных землях, а это ведет к естественному опылению. Малая эффективность внутри совкового скрещивания этого приёма улчалось улучшение при ограниченном количестве пыльца, что приводили к повышению жизненности семян, их депрессии. Надо отметить, что эффективность внутрисортового скрещивания проявившегося хорошо в том случае если этот процесс сопровождался отбором. При внутри сортовом скрещивании без проведения индивидуального отбора уже во втором покоплении жизненность семена становится обычной.

Внутрисортовое скрещивание является одним из ценных приемом улучшения биологических и урожайных свойств семян для самоопылителей, но практическое применение его должно базироваться на глубоком знании особенностей культуры с учетом условий выращивания.

При дополнительном опылении увеличивается вес 1000 семян, повышается энергия прорастания и всхожесть, резко возрастает продуктивность и жизненность семян.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Айзенштат Я.С. Влияние условий опыления на наследования признаков у гибридов / В сб. «Вопросы методики селекции пщеницы и кукурузы». – Харков: Изд. ун-та, 1954.
2. Авакяна А.А. Биология развития сельскохозяйственных растений. Изд., 2-е. – М.: Сельхозгиз, 1962.
3. Бабаджанян Г.А. Цветение, опыление и оплодотворение пшеницы. – Ереван: изд. АН Армянск. ССР, 1955.
4. Дарвин Ч. Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире. – М.; – Л: Сельхозгиз, 1939.

5. Поляков И.М., Михайлова П.В. Исследование избирательности оплодотворения у табака, махорки и кукурузы // Тр. Укр.н-и. ин-та раст., сел. и ген. Т. 4. – Харков, 1950.

БОРДОРКУНИИ БАЙНИ НАВЪҲОИ ЗИРОАТҲОИ ҒАЛЛАДОНАГӢ

Таъсироти омилҳо дар сифатӣ хусусиятҳои нешзании тухми, чанги гул дар таркибаш захираи моддаҳои ғизоӣ, миқдори зиёди биокатализатор, найчаи чанг дар бордоркуни иштирок намекунад, ба дохили халтачаи тухмдон дохил мешавад, маводи дохили он ба ташаккули тухми таъсир мерасонад. Самаранокии баланди бордоркуни байни навъҳо, фақат ба гандуми тирамоҳи мушоҳида мешавад.

КАЛИДВОЖАҲО: гандум, гард, дурагакунӣ, иқлим, ҳосилнокӣ, маҳсулнокӣ, гул, гардолудшавӣ.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН: Давлятова Дилором Мирзоаҳмадовна, номзади илмҳои биологӣ, мудири кафедраи биологияи умумии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 918-34-97-91; e-mail: davlattova0072@mail.ru

Сангинов Абдуҷалил номзади илмҳои хоҷагии қишлоқ, дотсенти кафедраи биологияи умумии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 919-54-08-20.

Рафоати Ҷумахон, магистранти курси 2-юми факултети химия ва биологияи Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 919-54-08-20.

ВНУТРИСОРТОВОЕ СКРЕЩИВАНИЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Факторы влияющие на посевные качества, семян, пыльца содержит запасных питательных веществ, большое количество биокатализаторов, пыльцевая трубка не участвует в половом акте, протекает в область зародышевого мешка, ее содержимое оказывает влияние на развитие семени, высокой эффективность внутрисортового скрещивания, наблюдается только на озимой пшеницы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: пшеницы, пыльца, скрещивание, климат, урожайность, продуктивность, цветы, опыление.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Давлятова Дилором Мирзоахмадовна, кандидат биологических наук, заведующий кафедрой общей биологии Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 918-34-97-91; e-mail: davlattova0072@mail.ru

Сангинов Абдужалил, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей биологии Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 919-54-08-20.

Рафоати Чумахон, магистрант второго курса факултет химии и биологии Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 919-54-08-20.

INTRAVARIETAL CROSSING OF NEW CROPS

Factors affecting the quality of seeds, seeds, pollen contain reserve nutrients, a large number of biocatalysts, the pollen tube does not participate in sexual intercourse, it flows into the area of the embryo sac, its content affects the development of seeds, high efficiency of intravarietal crossing is observed only in winter wheat.

KEY WORDS: wheat, pollen, crossing, climate, productivity, productivity, flowers, pollination, pollen.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS: Davlatova Dilorom Mirzoahmadovna, Candidate of Biological Sciences, Head of the Department of General Biology of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Phone: (+992) 918-34-97-91; e-mail: davlattova0072@mail.ru

Sanginov Abdujalil, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General Biology of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Phone: (+992) 919-54-08-20.

Rafoati Chumakhon, Second-year master's student of Faculty of Chemistry and Biology of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Phone: (+992) 919-54-08-20.

РУШДУ НУМУИ ДУРАГАҲО ВА НАМУНАҲОИ ВОЛИДАЙНӢ ДАР НАВЪҲОИ ПАХТАИ МИЁНАНАХ

Разоқова Ф.С.
Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав

Дар мақола натиҷаи корҳои селексионии солҳои 2015-2016 оид ба навъҳои пахтаи миёнанах дар хоҷагиҳои ҷумҳурӣ дарҷ шуда, оид ба теъдод ва ташаккулёбии аломатҳои морфобиологии навъҳои волидайнӣ ва дурагакунии дохилии намудии дурро интихоб намуда маълумот ба даст оварда шудааст.

Навъҳои миёнанахи пахта, ки дар шароити Тоҷикистон офарида шудаанд дар хоҷагиҳои ҷумҳурӣ кишт карда, ҳосилнокӣ ва сифати баланди нахро соҳиб гардидаанд. Ба ин нигоҳ накарда, корҳои селексионӣ ҷараёни канданашаванда мебошад. Истеҳсолоти кишоварзӣ ва саноати нассоҷӣ талаб доранд, ки навъҳои ба касалиҳо тобовар ва ҳосилнокиашон баланд ихтироъ карда

шаванд. Навъҳои ихтироъкардашуда бояд тезпаз, ҳосилнокиашон баланд ва баромади нахашон аз 37% кам набошад.

Ба ақидаи В. Автономов ҷуфтҳои волидайнии аз назари дурагакунии дохилинамудии дурро интихоб намуда, растаниҳои маҳсулнокро ба даст овардан мумкин аст [1].

Ба василаи таҳқиқоти худ мо кӯшиш намудем, ки дар асоси истифодаи навъҳои аз нигоҳи ҷуғрофӣ дур, дурагаҳои нави маҳсулнокиашон баланд рӯёнида шавад. Ҳамзамон ба ирсият гирифтани аломатҳои арзишноки хоҷагидорӣ аз ҷониби дурагаҳо таҳқиқ карда шуд, то ки ин натиҷаҳо дар селексияи навъҳои нави пахтаи миёнанах (*G. Hirsutum L*) истифода бурда шавад. Андозаҳои морфобиологии волидайнӣ дар ҷараёни инкишоф дар (ҷадвали 1) пешниҳод шудааст [2].

Баландии миёнаи растаниҳо дар санаи 11-уми июн аз 13,0 то 29,2 см. расид. Миқдори баргҳо дар як растанӣ аз 5,4 то 12,8 донаро ташкил дод. Дар мавриди ба ҳисобгирии 2-юм дар санаи 24-уми июн ин нишондодҳо мутаносибан 18,4-39,2 см. ва 8,8-22,0 донаро ташкил дод.

Ташаккулёбии нисбатан бештари баргҳо ба миқдори 17,6-22,0 дона дар 6 навъи зерин ба қайд гирифта шуд: «GUZ-F_3», «Сорбон», «Назиллӣ-84-S», «Синруджун-1», «Назиллӣ-342», «К-5959». Ин навъҳо соҳиби нисбатан баланди қад (32,6-37,2 см.) ва суръати хуби ташаккулёбии муғҷа – 2,6-4,4 дона/растанӣ буданд.

Дар 30-юми июл, андаке пеш аз сарчинкунии растаниҳо, вақте ки аллакай 2 обёрӣ гузаронида шуда буд, дар давраи самарташаккулдиҳии оммавӣ, баландии миёнаи растаниҳо аз 65,4 то 98,6 сантиметрро ташкил дод. Баландии нисбатан зиёд, ба андозаи 88,4-98,6 см. дар 10 навъ: «Назилли-М-342», «Назилли-342», «Назилли-122», «ГАН-12», «К-08628», «GUZ-F_3», «Тезпур», «АС-4», «Деҳқон» ва «Сорбон» мушоҳида шуд. Ба ҳисоби миёна дар 1 ниҳоли растании навъи волидайнӣ аз 5,0 то 12,2 ғӯза ташаккул ёфт.

Навъҳои волидайнӣ дар давраи нашъунамо дар 30-юми сентябр дар як растанӣ аз 10 то 16 ғӯза ташаккул доданд. Миқдори бештари ғӯза дар растанӣ дар 5 навъи зерин ташаккул ёфт: «GUZ-F_3», «ДР-5111», «Ирам-1МН», «К-5959», «Сорбон» (15,0-16,0 дона/растанӣ). Баландии растаниҳо дар навъи стандартии «Зарнигор» дар ҳамин гуна давра 99,2 сантиметрро ташкил дод. Дар як растанӣ 14,0 ғӯза ташаккул ёфт (ҷадвали 1).

Рушду нумуи дурагаҳои авлоди якум (F_1)-ро аз назар мегузаронем. Дар баҳисобгирии 1-ум дар таърихи 25-уми май баландии миёнаи растаниҳо аз 17,0 то 26,6 сантиметрро ташкил дод. Баландии нисбатан зиёд – 22,2-26,6 см. ва аз нишондоди стандартӣ ба миқдори 3,4-8,0 см. баробар дар 8 намунаи зерин мушоҳида гардид: «GUZ-F_3» х «Сорбон», «NAC99/1» х «Меҳргон-1», «Сахин-2000» х «Синруджун-1», «Назилли 84-S» х «К-9728», «Назилли 66/100» х «К-4388», «DPL-5111» х «Тезпур», «Мендерез» х «К-08449», «Аудин-110» х «К-08388» (ҷадвали 2). Миқдори миёнаи баргҳо дар ҳамаи дурагаҳои омӯхташаванда дар як ниҳоли пахта 7-9 донаро ташкил дод, ки ин ба миқдори 0,4-2,4 дона аз нишондоди навъи «Зарнигор» зиёдтар аст [3].

Тахминан дар санаи 24-уми июн дурагаҳои F_1 соҳиби баландии миёна, ба миқдори 21,8 то 38,6 сантиметр буданд. Дар як ниҳоли пахта миқдори миёнаи баргҳо ба 11,0-21,8 дона ва муғҷа ба миқдори 1,6-5,6 дона мерасиданд. Нуҳ дурага ё 56,2% аз миқдори умумӣ баландии миёна доштанд, ки он аз 31,0 то ба 38,6 см. мерасид.

Аз нигоҳи рушду нумуъ навъи стандартии «Зарнигор» аз дурагаҳои F_1 қафо мемонд. Дар санаи 24-уми июн дурагаҳои F_1 дар муқоиса бо навъҳои волидайнӣ нисбатан шадидноктар инкишоф ёфтанд.

Баъди як моҳ, яъне дар санаи 28-уми июл дурагаҳои F_1 соҳиби баландии аз 64,0 то 83,2 см. 9,2-16,6 дона ғӯза дар як ниҳоли растанӣ ва 4,4-12,2 дона муғча дар як ниҳоли растанӣ гаштанд. Баландии нисбатан бештар, ба миқдори 78,8-83,2 сантиметрро 8-дурага соҳиб гардиданд, ки ин 50 фоизро аз миқдори умумӣ ташкил медиҳад [4].

Ҷадвали 1

Андозаҳои морфобиологии намунаҳои волидайнӣ дар ҷараёни инкишоф
(ба ҳисоби миёна дар 1 растанӣ), тайи солҳои 2015-2016

Р/т	*Дурагаҳо F_1*	*25 V*		*24 VI*			*28 VII*			*30 IX*
		Баландии растаниҳо, см	*Миқдори баргҳо, дона/растанӣ*	*Баландии растаниҳо, см*	*Миқдори баргҳо, дона/растанӣ*	*Муғҷа, дона/растанӣ*	*Баландии растаниҳо, см*	*Ғӯза, дона/растанӣ*	*Муғҷа, дона/растанӣ*	*Ғӯза, дона/растанӣ*
1	*АС- 4 х Деҳқон*	*17,2*	*7,2*	*25,4*	*12,0*	*2,4*	*64,0*	*9,2*	*4,6*	*17,3*

2	GUZ- F_3 х Сорбон	24,2	8,2	31,0	16,2	5,6	68,0	14,0	8,0	16,8
3	DP-5111 х Тезпур	24,6	9,0	33,2	18,6	5,6	70,6	13,2	5,4	14,1
4	DPL-4158 х Ирам-1МН	21,0	8,6	31,2	17,4	3,8	80,0	16,6	12,2	17,3
5	NAK-99/1 х Меҳргон	23,0	7,5	33,4	21,8	4,4	72,4	11,8	4,8	14,4
6	Назилли-66/100 х К-4388	26,6	8,2	38,6	19,4	4,6	80,0	10,6	4.4	14,6
7	Назилли-84-S х К-9728	22,4	8,0	31,6	18,4	4,0	69,2	11,6	5,2	15,1
8	Назилли-М-342 х С-6524	25,0	8,2	33,4	17,0	5,2	80,0	13,0	7,0	15,7
9	Сахин-2000 х Синруджун-1	23,6	8,4	31,4	16,8	5,2	78,8	11,8	5,3	13,8
10	Аудин-110 х К-08388	23,8	8,0	32,2	15,4	4,4	83,2	16,2	9,0	15,2
11	Озбек- 142 х К-403855	17,0	7,0	24,0	14,4	2,8	74,8	11,6	7,8	12,8
12	Госсуп. Назилли х К-7292	21,2	8,2	28,8	17,8	2,8	79,0	12,6	7,4	15,7
13	Назилли-342 х К-59-59	17,0	7,4	21,8	11,0	1,6	79,0	10,8	9,4	16,2
14	Мендерез х К-08449	22,2	8,8	29,4	15,8	4,2	83,0	16,2	5,8	16,0
15	Наппа-122 х Cocer	20,0	7,8	28,2	14,2	4,2	76,0	12,5	5,0	15,2
16	ГСН-12х К-08628	20,0	7,8	27,4	17,0	3,6	73,8	11,0	5,8	13,7
17	Зарнигор стандарт	18,6	6,6	25,0	14,0	1,8	82,4	6,6	10,6	11,4
	НСР05	1,5		2,1			2,9			0,8

Ҷадвали 2

Андозаҳои морфобиологии растаниҳо дар дурагаҳои F_1 (ба ҳисоби миёна дар 1 растанӣ), тайи солҳои 2015-2016

№ р/т	Намунаҳои волидайнӣ	11 VI		24 VI			30 VII			30 IX
		баландӣ, см	барг, дона/растанӣ	баландӣ, см.	барг, дона/растанӣ	мӯҳча, дона/растанӣ	баландӣ, см.	ғӯза, дона/растанӣ	мӯҳча, дона/растанӣ	ғӯза, дона/растанӣ
1	АС-4	19,4	8,0	27,8	14,0	1,0	89,4	7,0	10,4	13,8
2	Деҳқон	20,4	7,2	30,2	15,4	2,4	89,6	7,0	12,0	13,2
3	GUZ- F3	21,8	10,0	32,6	17,6	2,6	88,4	8,4	13,2	16,0
4	Сорбон	26,0	9,4	37,2	18,6	3,4	98,6	12,2	13,8	15,2
5	DP-5111	20,0	9,6	30,2	15,8	3,0	77,8	7,6	5,6	15,0
6	Тезпур	20,7	9,1	35,4	16,5	2,3	88,1	9,7	7,5	13,0
7	DPL-4158	21,0	9,8	31,4	16,0	3,4	85,4	8,9	7,3	13,0
8	Ирам-1МН	21,8	6,4	26,6	12,6	2,6	75,0	5,0	6,2	15,0
9	NAK-99/1	18,4	7,2	25,2	14,0	2,4	80,4	7,8	9,0	13,4
10	Меҳргон-1	22,0	8,2	29,2	12,8	4,4	83,2	10,8	12,2	13,2
11	Назилли-66/100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	К-43-88	19,2	8,6	24,8	10,6	0,8	79,0	5,0	6,8	14,5
13	Назилли-84-S	20,1	9,3	33,2	22,0	3,8	67,4	7,4	6,8	14,7
14	К-9728	20,6	8,4	27,2	12,4	3,2	76,0	10,2	10,2	14,0
15	Назилли-М-342	19,2	7,4	30,9	17,2	3,5	97,6	9,1	16,3	11,2
16	С-6524	22,6	10,4	29,0	17,4	3,6	67,4	7,2	6,6	11,5
17	Сахин-2000	20,0	8,6	28,0	14,6	3,0	72,8	6,6	8,4	10,0
18	Синруджун-1	29,2	12,8	39,2	19,6	4,4	76,6	12,0	5,6	12,0
19	Аудин-110	16,4	7,2	24,2	13,4	4,2	69,6	8,2	6,6	13,5
20	К-08388	27,8	11,2	34,6	15,2	5,0	75,0	11,2	1,8	14,0
21	Озбек-142	18,8	8,0	26,8	13,2	4,4	75,6	8,0	11,4	12,0
22	К-403-855	28,4	10,0	36,0	16,8	5,2	65,4	10,8	2,8	10,3
23	Госсуп. Назилли	13,0	5,4	18,4	8,8	1,6	78,2	6,4	15,4	14,0
24	К-72-92	18,8	8,8	26,8	15,4	2,6	70,0	9,2	7,6	14,5
25	Назилли-342	19,2	7,4	31,2	17,6	3,4	97,2	9,4	17,2	13,5
26	К-5959	23,4	10,8	33,2	20,4	4,0	67,5	10,8	6,0	15,5
27	Мендерез	21,0	9,2	31,5	16,3	2,8	73,4	8,6	5,2	14,1
28	К-08440	19,2	9,8	30,9	17,1	3,0	79,2	9,0	5,6	14,2
29	Наппа-122	20,0	8,0	25,7	14.2	3,1	94,6	8,8	14,6	14,5

30	*Cocer*	*18,2*	*10,0*	*25,8*	*14,4*	*2,8*	*86,0*	*10,4*	*9,2*	*14,2*
31	*ГСН-12*	*17,0*	*7,2*	*24,0*	*13,6*	*2,4*	*93,0*	*6,4*	*15,2*	*13,3*
32	*К-08628*	*18,1*	*7,6*	*27,2*	*14,6*	*1,2*	*95,2*	*5,6*	*11,3*	*14,8*
33	*Зарнигор стандарт*	*27,2*	*9,8*	*38,0*	*17,0*	*5,2*	*99,2*	*10,2*	*9,8*	*14,0*
	НСР$_{05}$	*1,24*		*1,60*			*3,64*			*0,44*

Дар санаи 30-юми сентябр дар дурагаҳои F_1 ба ҳисоби миёна дар як ниҳоли растанӣ аз 12,8 то 17,3 дона ғӯза ташаккул ёфтааст. Ташаккулёбии бештари ғӯза дар 7 дурагаи зерин мушоҳида гардид: «Госсуполсуз Назилли» х «К-7292», «Мендерез» х «К-08 449, Назиллӣ»-342 х «К-5959», «Назилли-М-342» х «С-6524», «GUZ-F3» х «Сорбон», «АС-4» х «Деҳҳон», «DPL-4158» х «Ирам-1МН», (15,7-17,3 ғӯза/растанӣ). Аз ҷадвалҳои 1 ва 2 равшан мегардад, ки навъҳои волидайнии аз нигоҳи ҷуғрофӣ дур ҳангоми гардолудкунӣ дурагаҳои авлоди якумро медиҳанд. Онҳо дар муқоиса бо навъи «Зарнигор» ва навъҳои ҷуфти волидайнӣ бо рушду нумӯъ ва ҳосилнокии бештар фарқ мекунанд.

Хулоса

Дар асоси дурага намудани пахтаи миёнанах дар намунаҳои волидайнӣ муайян карда шуд, ки ташаккулёбии аломатҳои морфобиологии ҳама навъҳо дар давоми таҳқиқот хуб гузашта, дар қиёс ба навъи назоратӣ бартарӣ доштаанд.

Андозаҳои морфологӣ ва намунаҳои волидайнӣ дар ҷараёни инкишоф дар мавриди ба ҳисобгирии давраи якум дар санаи 11-июн баландии миёнаи растаниҳо дар як ниҳол аз 13,0 то 29,2 см ва миқдори баргҳо 5,4 то 12,8 донаро ташкил дод. Дар давраи дуюм, санаи 24 июл ва 30 июн ин шумора зиёдтар шуда, дар 30 сентябр дар як растанӣ миқдори 10 то 16 дон ғӯзаро ташкил дод.

Дар дурагаҳои гузаронидашуда авлоди якум F_1 дар санаи 30-юми сентябр ба ҳисоби миёна дар як ниҳоли растанӣ аз 12,8 то 17,3 дона ғӯза ташаккул ёфтааст. Ташаккулёбии бештари ғӯза дар 7 дурагаи зерин мушоҳида гардид: «Госсуполсуз Назилли» х «К-7292», «Мендерез» х «К-08 449, Назилли»-342 х «К-5959», «Назилли-М-342» х «С-6524», «GUZ-F3» х «Сорбон», «АС-4» х «Деҳҳон», «DPL-4158» х «Ирам-1МН», (15,7-17,3 ғӯза/растанӣ) ин нишондиҳандаҳо назар ба навъи стандартӣ Зарнигор бартарӣ дорад.

АДАБИЁТ:

1. Вавилов Н.И. Ботаника-географические основы селекции. – М., 1935. – С. 23-25
2. Актуальные вопросы земледелия Вахшской долины (сборник научных трудов). – Душанбе, 1992. – С. 14-23.
3. Гулов Т. Научные основы технологии возделывания люцерны на кормовые цели и семена в условиях юга Республики Таджикистан. – Душанбе, 1999. – С. 23.
4. Саидов С.Т. Селекция хлопчатника и пути её усовершенствования в Таджикистане. – Душанбе, 2014. – С. 208.

РУШДУ НУМУИ ДУРАГАҲО ВА НАМУНАҲОИ ВОЛИДАЙНӢ ДАР НАВЪҲОИ ПАХТАИ МИЁНАНАХ

Дар ин мақола натиҷаҳои корҳои селексионӣ дар солҳои 2015-2016 ба навъҳои пахтаи миёнанах дар хоҷагии ҷумҳури аз ҳисоби ҳосил сифати баланди нах дар истеҳсолоти кишоварзӣ ва саноати нассоҷӣ навъҳои ихтирокардашуда ба касалӣ тобовар буда, бояд тезрас ҳосилнокиашон баланд ва баромади нахашон 37% кам набошад. Дурагакунии дохилинамудии дур интихоб намуда растаниҳои маҳсулнокро ба даст оварда шуд. Миқдори миёнаи ҳамаи дурагаҳои соли якум F_1 аз ҷиҳати хусусиятҳои морфобиологиашон аз нишондоди стандарти Зарнигор зиёдтар нишон дода шудааст.

КАЛИДВОЖАҲО: пахта, шароит, хоҷагӣ, селексия, саноат, ҳосилнокӣ, баромади нах, касалӣ, растанӣ, миқдори барг, дурага.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ: Раззоқова Фотима Сафармадовна, омӯзгори кафедраи биологияи умумии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав.

РОСТ И РАЗВИТИЕ ГИБРИДОВ И РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ СРЕДНОВОЛОКНИСТЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА

В этой статье результаты селекционных работ в 2015-2016 гг. по сортам хлопка среднего размера в крупном хозяйстве за счет высокого качества волокна в сельскохозяйственном производстве и текстильной промышленности изобретенные сорта устойчивы к болезням и не должны иметь высокой урожайности и выход волокна на 37% ниже. Была выбрана удаленная внутривенная гибридизация и получены продуктивные растения. Среднее количество всех гибридов первого года F_1 по морфобиологическим характеристикам больше, чем показаний стандарта.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: хлопок, условия, хозяйство, селекция, промышленность, урожайность, выход волокна, болезнь, растения, количество листьев, гибрид.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Раззокова Фотима Сафармадовна, преподаватель кафедры общей биологии Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава.

GROWTH AND DEVELOPMENT OF HYBRIDS AND PARENT FORMS OF MEDIUM-FIBER COTTON VARIETIES

In this article, the results of breeding work in 2015-2016 for medium-sized cotton varieties in a large farm due to the high quality of fiber in agricultural production and the textile industry, the invented varieties are resistant to diseases and should not have high yields and fiber yield is 37% lower. Remote intravenous hybridization was chosen and productive plants were obtained. The average number of all hybrids of the first year of F_1 according to morphobiological characteristics is greater than the indications of the standard.

KEY WORDS: cotton, conditions, economy, selection, industry, productivity, fiber yield, disease, plants, number of leaves, hybrid.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR: Razzoqova Fotima Safarmadovna, Lecturer at the Department of General Biology of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav.

УДК: 631.52:633.511:632

ТАҒЙИРЁБӢ ВА БА ИРСИЯТ ГИРИФТАНИ ДАРОЗИИ НАХ АЗ ҶОНИБИ ДУРАГАИ F_2

Султонова М.Ҳ., Рустамов Ш.Р., Болтаев Ҳ.М.
Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав

Селексияи генотипҳои пахта бо сифати баланди нах ва миқдори ҳосил омили муҳимтарини соҳа ба ҳисоб меравад. Дар Паёми Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ – Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон аз 22.12.2016 омадааст: «Соҳаи пахтакорӣ ба рушди саноати сабук, содироти маҳсулот ва бо ҷойи кор таъмин намудани аҳолӣ мусоидат менамояд» [4]. Аз ин рӯ, нахи истеҳсолшавандаи пахта барои саноати нассоҷӣ ашёи хом ба шумор меравад ва равғани аз тухмиҳои он истеҳсолшаванда бошад, барои саноати озуқаворӣ маҳсулоти зарурӣ маҳсуб меёбад [5-6].

Барои ба даст овардани генотипҳои нави пахтаи маҳиннах дараҷаи тағйирпазирӣ ва хусусиятҳои ирсияти аломатҳо таҳқиқ шуда, ин индексҳо барои скрининги навъҳо истифода гардид, ки ин аҳамияти илмию амалӣ дошта, муҳиммияти кори илмиро ташкил менамояд.

Мавод ва методҳои таҳқиқот

Таҳқиқоти мо доир ба мавзуи баррасишаванда тайи солҳои 2017-2019 дар ш. Бохтар бо навъҳои 6465-В, 6249-В, 5595-В ва 9123-И гузаронида шуд. Таркиби хокҳо гумуси кам (1-3%) ва карбонатҳои зиёд дошта, бо масоманокии баланд фарқ мекунанд, ки боиси намиғунҷоиши баланд шудааст. Ин ҷо хулосагирӣ мешавад, ки хоки майдончаҳои омӯзишӣ барои парвариши пахта мусоид буда, барои гирифтани ҳосили дилхоҳ ғизодиҳии иловагиро талаб менамояд. Дар давраи таҳқиқоти мо намнокии аз ҳама пасти нисбӣ дар моҳҳои июн, июл ва август аз 32 то 38% мушоҳида гардид.

Растаниҳо барои корҳои селексионӣ мутобиқи тавсияҳои агротехникии Вазорати кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон парвариш гардид [2]. Усулҳои асосии кор аз гардолудкунӣ бо омехтаи гарди гул иборат буд. Таҳқиқоти озмоишгоҳӣ тибқи методикаи таҳия (ИМТИСП) гузаронида шуданд. Маводи рақамии ҳосилшуда бо усули омории вариатсионӣ коркард гардидаанд [1].

Парвардахонаи насли дуюми дурагаҳо дар 20 хонача бо такрорёбии 4-карата, бо нақшаи ҷойгиркунии растаниҳо дар таносуби 60х25х1 гузошта шудааст. Дар тирамоҳ аз ҳар як парвардахона намунаҳо аз навдаҳои симподиалӣ, аз ҷойи якум ва аз ҳар қатор гирифта шудаанд. Таҷрибаҳои саҳроӣ бо шаклҳои волидайнӣ ва дурагаҳо бо риояи услуби таҷрибаҳои саҳроӣ [3] ва гузаронидани корҳои илмию таҳқиқотии селексионӣ бо пахта [7] амалӣ карда шуда, натиҷаи таҷрибаҳои гузаронидашуда бо услуби дисперсионӣ, оморию таҳлилӣ ва математикӣ [3] коркард гардида, эътимоднокии худро ба исбот расонидааст.

Натиҷаҳои таҳқиқот

Усули гардолудкунӣ бо омехтаи гарди гул бо ҷуфткунӣ, дар селексияи амалӣ ба тарзи васеъ истифода мегардад. Дар адабиёти илмӣ доир ба усули гардолудкунӣ бо омехтаи гарди гул тафсироти зиёд мавҷуд аст. Ба ҳар ҳол, ин усул бо сабаби эътироф гардидани имконияти таъсири якчанд намунаҳои падарӣ бо насли дурага пешниҳод гардидааст. Мо ягон консепсияи мавҷударо доир ба моҳияти усули мазкур дастгирӣ накарда, дар пеши худ вазифа гузоштем равшан намоем,

ки оё дар мавриди мазкур хусусияти технологии нах тағйир меёбад ё не ва бо ҳамин тарз, усули мазкур баҳо дода мешавад.

Таҳлили маълумоти дар ҷадвалҳои 1 ва 2 пешниҳодшуда имконият медиҳанд, ки ҳангоми гардолудкунии навъҳои дарознахи 6465-В, 6249-В,5595-В ва 9123-N бо омехтаи гарди гули 3 навъ, ки дутои он бо намунаҳои модарӣ дарозии нахи баробар доранд ва яке аз он соҳиби нахи нисбатан кутоҳ мебошад назорат карда шавад, ки дар F_2 дурага бо нахи нисбатан дарози баландтар аз намунаҳои модарӣ, дар доираи 0,8-1,1 мм ҳосил мегардад.

Дар омехта иштирок намудани навъҳо бо нахи нисбатан кутоҳ натавонистанд таъсири хусусияти дарозии нахи намунаи модариро гузаронанд. Нишондодҳои миёнаи дарозии штапелии нахи ҷуфтикунии ҷуфт дар F_2 бо гардолудкунии омехтаи гард натиҷаи якхеларо дод (ҷадвалҳои 1 ва 2). Дар ин маврид пастравии нишондодҳои вазни кандашавии дарозӣ, коэффитсиенти тағйирёбӣ ва дарозии штапелӣ ба қайд гирифта шуд.

Ҷадвали 1

Тағйирёбии дарозии нахи навъҳои 6465-В, 9123-И ҳангоми ҷуфтикунии ҷуфт ва гардолудкунӣ бо омехтаи гарди гул дар F_2

Генотипҳо ва комбинатсияҳои ҷуфтикунӣ	*Дарозии модалии нах, Lm*	*Дарозии штапелӣ, Lp*	*Вазни дарозии кандашавӣ, Lg*	*Дурравии квадратӣ, Q^2g*	*Тағйирёбии миёна, Qg*	*Коэффит-сиенти тағйирёбӣ, Gg*
6465-Вх9123-И	*37,8*	*42,0*	*37,8*	*53,10*	*6,21*	*21,4*
6465-Вх6249	*39,9*	*43,5*	*38,22*	*59,20*	*6,62*	*18,5*
6465-Вх5595	*38,2*	*41,5*	*38,02*	*48,02*	*6,00*	*22,1*
Миёна тибқи ҷуфтӣ	*38,2*	*42,5*	*38,20*	*54,00*	*6,27*	*28,0*
6465-В х омехта (9123-И+6249-+5595-В)	*38,0*	*41,6*	*38,46*	*51,25*	*6,08*	*19,0*
6465-В	*38,1*	*41,8*	*38,72*	*52,50*	*6,19*	*21,7*
9123-Ихх6465-В	*39,9*	*43,2*	*38,44*	*52,80*	*7,46*	*23,6*
9123-Ихх5595-В	*39,4*	*42,4*	*39,55*	*51,20*	*6,10*	*19,5*
9123-Ихх6249-В	*38,5*	*41,0*	*37,60*	*65,20*	*8,15*	*24,7*
Миёна тибқи ҷуфтӣ	*39,0*	*42,5*	*38,20*	*56,40*	*7,30*	*23,2*
9123-И х омехта (6465-В+6244-В+5595-В)	*37,9*	*41,9*	*38,75*	*53,70*	*7,52*	*23,6*
9123-И	*38,5*	*42,4*	*37,97*	*57,0*	*7,50*	*22,3*

Дар мавриди гардолудкунии навъҳо бо дарозии нисбатан кутоҳи нах, нисбат ба иштирок намудани омехтаи навъҳо дар насли дуюм, дурага нисбат ба навъи модарӣ, дарозии бештари нахро ба ирсият мегирад, вале нишондодҳои миёнаи дарозӣ, назар ба ҷуфткунии худи ҳамин навъҳо, пасттар аст. Дар ин ҷо, ба мисли варианти якуми ҷуфткунӣ, пастравии вазни дарозӣ ба қайд гирифта мешавад.

Коэффитсиенти тағйирёбӣ бо ҷуфткунӣ ба тарзи миёна баробар меояд. Хусусияти ба ирсиятгирии дарозӣ ҳангоми гардолудкунӣ бо омехта дар навъи 6249-В каме дигар аст. Дар ҷуфткунӣ дар ин навъ дар F_2 назар ба намунаи модарӣ, нахи нисбатан кутоҳ ба назар расид. Дар ин маврид пастравии вазни дарозӣ ва афзоиши коэффитсиенти тағйирёбӣ ба қайд гирифта шуд (ҷадвали 2).

Ҷадвали 2

Тағйирёбии дарозии нахи навъҳои 5595-В, 6249-В ҳангоми ҷуфткунӣ ва гардолудкунӣ бо омехтаи гарди гул дар F_2

Генотипҳо ва комбинатсияҳои ҷуфткунӣ	*Дарозии модалии нах, Lm*	*Дарозии штапелӣ, Lp*	*Вазни дарозии кандашвӣ, Lg*	*Дурравии квадратӣ, Q^2g*	*Тағйирёбии миёна, Qg*	*Коэффит-сиенти тағйирёбӣ, Cg*
5595-Вх6465-В	*38,8*	*41,6*	*38,03*	*45,0*	*5,80*	*19,4*
5595-Вх9123-И	*37,4*	*41,3*	*37,63*	*62,5*	*6,95*	*25,6*
5595-Вх6249-В	*35,6*	*39,8*	*36,83*	*53,5*	*6,38*	*21,5*
Миёна тибқи ҷуфтӣ	*37,6*	*39,4*	*37,40*	*53,5*	*6,38*	*21,15*
5595-В х омехта (6465-В+9123+6249-В)	*36,1*	*39,2*	*36,52*	*53,7*	*6,39*	*22,4*

5595-В	*36,2*	*39,6*	*35,80*	*68,0*	*7,30*	*24,8*
6249-Вх6465-В	*40,2*	*43,2*	*30,17*	*61,7*	*6,92*	*21,6*
6249-Вх9123-И	*39,4*	*42,8*	*38,6*	*61,7*	*6,92*	*22,0*
6249-Вх5595-В	*36,9*	*40,2*	*37,74*	*50,7*	*7,85*	*25,18*
Миёна тибқи ҷуфтӣ	*39,0*	*42,0*	*38,40*	*58,0*	*7,23*	*22,9*
6249-В х омехта (6465-В+9123-И+5595-В)	*37,9*	*41,1*	*37,78*	*57,3*	*6,63*	*21,8*
6249-В	*39,4*	*41,8*	*37,97*	*54,7*	*7,45*	*21,5*

Дар мавриди гардолудкунӣ бо омехтаи гарди гул дурага дар F_2 назар ба намунаи модарӣ нахи нисбатан кутоҳро ба ирсият гирифт. Дар ин маврид пастравии вазни дарозӣ ва афзоиши коэффитсиенти тағйирёбӣ ба қайд гирифта шуд.

Дар ин навъ тасвири равшани навъи 5595-В, ки дар омехта иштирок дошт, зоҳир гардид, ҳол он ки дар ҷуфткунӣ ба қайд гирифта нашуда буд. Албатта, дар ин маврид ба ташаккулёбии дарозӣ дар дурага метавонистанд омилҳои беруна таъсир расонда бошанд, вале ин танҳо тахмин карда мешавад.

Дар насли дуюми дурагаҳо дар навъи 6465-В (ҷадвали 1) нишондоди дарозии нах дар ҷуфткунӣ ба тарзи миёна ба назар мерасад. Дар навъи 9123-В ҳамчунин пастравии дарозии нах ба қайд гирифта мешавад, вале коэффитсиенти тағйирёбӣ дар сатҳи миёна боқӣ мемонад. Дарозии нахи дурага аз омехтаи гард, назар ба миёнаи ҷуфткунӣ, дар мавриди вазни якхелаи дарозӣ, ба миқдори 0,5 мм нишондоди пасттарро соҳиб аст, коэффитсиенти тағйирёбӣ бошад, якхела мондааст. Ҳамин гуна хусусият дар навъи 6249-В ба қайд гирифта шуд (ҷадвали 2).

Дарозии нахи дурага, ки аз гардолудкунии навъи нисбатан кутоҳ бо омехтаи гарди навъҳои нахашон дароз ба даст оварда шуданд, ҳамчунин дар F_2 кутоҳтар гардида, ба нишондоди дарозии навъи модарӣ наздик мешавад. Дар ин маврид нишондоди вазни дарозӣ низ паст меравад. Нишондоди миёнаи дарозии нахи дурагаи F_2 дар ҷуфткунӣ, ки аз гардолудкунӣ бо омехтаи гарди гул ҳосил карда шудааст, ба миқдори 1,1 мм баландтар аст. Дар ин маврид вазни дарозии кандашавии нах аз коэффитсиенти тағйирёбӣ пасттар аст (ҷадвали 2). Аз ин ҷо бармеояд, ки хусусиятҳои дурагаи F_2, ки аз гардолудкунӣ бо омехтаи гарди гул ҳосил шудааст, аз дурагаи гардолудкунии ҷуфт бадастовардашуда, фарқ мекунад.

Дар сурати гардолудкунӣ бо омехтаи гул бо мақсади ҳосил намудани дурагаҳо бо нишондодҳои баланди хусусиятҳои технологии нах интихоби унсурҳо дар омехтаи гарди гул бо нишондодҳои нисбат ба намунаҳои модарӣ баландтар зарур аст. Ҷуфтикунии дохилинавъӣ ба нигоҳ доштани хусусиятҳои технологии нах дар сатҳи стандарт муқарраргардида мусоидат мекунад.

АДАБИЁТ:

1. Абдуллаев Х.А., Каримов Х.Х. Индексы фотосинтеза в селекции хлопчатника. – Душанбе: Дониш, 2001. – 267 с.
2. Абдуллаев Х.А., Саидов С.Т., Гиясидинов Б.Б., Каримов Х.Х. Применение фотосинтетических тестов в селекции новых сортов хлопчатника // Вклад физиологии, генетики, селекции и биотехнологии растений в решение проблем сельского хозяйства Таджикистана. – Душанбе: Дониш, 2006. – С. 4-20.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 334 с.
4. Послание Президента Республики Таджикистан, Основатель мира и национального единства - Лидер нации уважаемый Эмомали Рахмона Маджлиси Оли Республики Таджикистан. – Душанбе, 2017. – 38 с.
5. Саидзода С.Т. Селекция растений и эффективное её использование- стратегическая задача в обеспечении импортозамещения и продовольственной безопасности Республики Таджикистан // Доклады ТАСХН, 2020. – №1(63). – С. 15-20.
6. Сангинов Б.С., Джуманкулов Х.Д. Биологическая интенсификация хлопководства // Кишоварз, 2003. – №1(8). – С. 55-63.
7. Симонгулян Н.Г. К вопросу о методах проведения внутрисортовой гибридизации // Хлопководство, 1981. – №12. – С. 244-252.

ТАҒЙИРЁБӢ ВА БА ИРСИЯТ ГИРИФТАНИ ДАРОЗИИ НАХ АЗ ҶОНИБИ ДУРАГАИ F_2

Дар мақола маводи таҷрибаҳои дарозмуддат оид ба омӯзиши дараҷаи тағйирпазирӣ ва хусусияти ирсияти сифати технологӣ дарозии нахи навъҳои пахтаи маҳиннах, вобаста ба усулҳои гардолудкунӣ бо омехтаи гарди гул дар шароитҳои водии Вахш Ҷумҳурии Тоҷикистон ба таври васеъ истифода мегардад.

Дар F_2 дурага бо нахи нисбатан дарози баландтар аз намунаҳои модарӣ, дар доираи 0,8-1,1 мм. ҳосил мегардад. Аз ин чо бармеояд, ки хусусиятҳои дурагаи F_2, ки аз гардолудкунӣ бо омехтаи гарди гул ҳосил карда шудааст, нисбати волидайнҳо афзалият дорад.

КАЛИДВОЖАҲО: пахта, махиннах, гардолудкунӣ, дарози нах, дурага, навъҳо, ирсият.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН: Султанова Мавжуда Ҳасановна, доктори илмҳои кишоварзӣ, ходими пешбари шуъбаи ҳимояи растании Институти зироаткории Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон.

Рустамов Шуҳрат Рустамович, омӯзгори кафедраи биологияи умумии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 93-817-72-22; e-mail: shux 03101985 @mail. ru

Болтаев Ҳабибулло Маликович, омӯзгори кафедраи экологияи умумии Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 905-20-41-11.

ИЗМЕНЕНИЕ И НАСЛЕДОВАНИЕ ДЛИНЫ ВОЛОКНА ГИБРИДАМИ F_2

В статье широко использованы материалы многолетных экспериментов по изучению степени изменчнвости и наследуемости технологического качества длины тонковолокнистых сортов хлопчатника в условиях Вахшской долины Республики Таджикистан. В F_2 получается гибрид с относительно длинными волокнами, превышающими материнские образцы в пределах 0,8-1,1 мм. Отеюда следует, что по характеристикам гибрид F_2, полученный от опыления смесью цветочного нектара, превосходит родительские сорта.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: хлопчатник, тонковолокнистый, опыленнй, длина волокна, гибрид, сорта, наследственность.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Султанова Мавжуда Хасановна, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий сотрудник отдела защиты растений Института растениеводства Академии сельскохозяйственных наук Таджикистана.

Рустамов Шухрат Рустамович, преподаватель кафедры общей биологии Бохтарского государственного унверситета имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 93-817-72-22; e-mail: shux 03101985 @mail. ru

Болтаев Хабибулло Маликович, преподаватель кафедры общей экологии Бохтарского государственного унверситета имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 905-20-41-11.

CHANGE AND INHERITANCE OF FIBER LENGTH BY TO HYBRIDS

The artlcle widely uses materlals from largescale experlments to study the degree of variabllity and heritabllity of the technologlcal gually of flne-flber cotton varietions the Vakhsh valley of the Republlc Tajiklstan. ln F_2 a hybrid is obtained with relatively long flbers, exceeding the maternal samples in the range of 0,8-1,1 mm. lt follows that the characteristlcs of the F_2 hybrld obtained from pollination with a mixture of flower nectar are superlor to the parent varieties, log then of you.

KEY WORDS: cotton, fine-fiber, pollination, fiber length, hybrid, varletes, heredity.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS: Sultanova Mavzhuda Hasanovna, Doctor of Agricultural Sciences, leading specialist of the plant protection department of the Institute of Plant Growing of the Academy of Agricultural Sciences of Tajikistan.

Rustamov Shuhrat Rustamovich, Lecturerr of the Department of General Biology of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Phone: (+992) 93-817-72-22; e-mail: shux 03101985 @mail. ru

Boltaev Habibullo Malikovich, Lecturer of the Department of General Ecology of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Phone: (+992) 905-20-41-11.

САҲМИ ОЛИМОНИ ФОРСУ ТОҶИК ДАР РУШДИ ИЛМИ РИЁЗӢ

Гулматов М.Д.
Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ

Дар тамаддуни илми форсу тоҷик дар баробари назму наср, аз ҷумла риёзию ҳандаса (математика ва геометрия), табииёту кимиё (физикаву химия), тибу фалсафа, кишоварзиву оббёрӣ ва ғайра дар авҷи тараққиёт буданд. Миллате, ки Абубакри Розиву Ибни Сино, Абумансур Ҳасани Бухороӣ, Муҳаммад-ал-Хоразмӣ ва ба монанди инҳо ҳазорҳо нафари дигар шоирону нависандагону табибонро ба воя расонидааст, бояд дар илмҳои табиатшиносӣ низ ҳамсанги онҳо донишмандони бузурги ҷаҳониро тарбият намуда бошад. Ин ҳақ аст ва мо зикри номи баъзе аз риёзидонони асрҳои миёнаи форсу тоҷикро дар мақолаи худ мавриди таҳлилу тавсиф қарор хоҳем дод [1, с. 15].

Аз нахуст донишмандони тоҷику форси асри ҳаштум ва нуҳум, ки бузургтарини онҳо Абуабдуллоҳ Муҳаммад ибни Мӯсои Хоразмӣ (780-850) буд, бо лақаби «падари ҷабр» маъруфи Ховару Бохтар аст, ба истифодаи рақамҳои арабӣ, ки аслан рақамҳои ҳиндӣ аст, даст задааст. Ҳамин рақамҳои бо ном арабӣ маҳз дар замони Рӯдакӣ, яъне дар асри Х аз ҷаҳони Ховари исломӣ ба дунёи Бохтари насронӣ расид ва дар он ҷо дигаргунии куллие ба вуҷуд овард. Абулвафо Муҳаммад ибни Муҳаммади Бузҷонӣ (940-998), Абусаид ибни Муҳаммади Сиҷизӣ (951-1024), Абубакр Муҳаммад ибни Ҳасани Карачӣ (соли вафот 1030), Абурайҳон Муҳаммад ибни Аҳмад Берунии Хоразмӣ (973-1048) ва Бӯалии Сино аз зумраи он донишмандоне буданд, ки дар илми ҳисоб ва назарияи ададҳо ба таҳқиқ пардохтанд ва таълифоте барои ояндагон ба мерос гузоштанд. Яке аз рисолаҳои Абулвафо Бузҷонии Хуросонӣ, ки доир ба назарияи ададҳо баҳс мекунад ва ҷолиби таваҷҷуҳу боиси таҳқиқоти муҳаққиқон гаштааст, «Рисола фи-л-арисмотиқӣ», яъне «Рисола дар арифметика» ном дорад [2, с. 45].

Ададе, ки ба ҳосили ҷамъ ва ҳосили зарби ададҳои якхела баробар аст, чун:

$$1 + 2 + 3 = 1 \times 2 \times 3 = 6$$

аз дастовардҳои донишмандони ҳамин даврон маҳсуб мешавад. Ҳамчунин бояд гуфт, ки донишмандони аврупоӣ аввалин маротиба дар асри XII милодӣ ба навиштани рисолаҳо доир ба илми ҳисоб бо ададҳои ҳиндӣ бо истифодаи сифр шуруъ карданд. Дар ҳоле, ки донишмандони исломӣ сифрро ҳадди ақал 250 сол пештар аз аҳолии мағрибзамин мешинохтанд [3, с. 17-23].

Чеҳраҳои барҷастаи дигар дар илми ҷабру муқобала дар ин замон Абубакр Муҳаммад ибни Ҳасани Карачӣ буд, ки ду китоби маъруфи ӯ бо номҳои «Китоб ал-Фахрӣ» ва «Ал-кофи фи-л-ҳисоб» диққати муҳаққиқонро ба худ ҷалб карда, мавриди таҳқиқу таҳлил қарор гирифтаанд.

Ҳамчунин қобили қайд аст, ки масъалаи Архимед (масъалае маъруф дар таърихи риёзиёт, ки дар бораи ба ду қитъаи нисбат муайян тақсим кардани кура баҳс мекунад) низ аввалин маротиба дар ҳамин давра, аз тарафи Абуҷаъфар Хозинии Хуросонӣ (асри Х) ҳалли худро ёфта буд [4, с. 71-79].

Муҳимтарин давра дар таърихи илми ҳандасаву мусалласот маҳз ҳамин замони ҳукмрониву салтанати хонадони Сомонӣ ба шумор меравад. Барҷастатарин чеҳраҳои ин фан Абуҷаъфари Хозинӣ (соли вафот 971), Абулвафои Бузҷонӣ (940–998), Абусаид Аҳмад ибни Муҳаммади Сиҷизӣ (тав. 950), Кушёр ибни Лаббони Ҷилӣ (950-1030), Алӣ ибни Аҳмади Насавӣ (970-1070), Абумаҳмуди Хуҷандӣ (950-1030), Абунаср Мансур ибни Ироқ (925-1036, яке аз устодони Берунӣ), Абурайҳони Берунӣ (973-1048) ва Шайхурраис Абуалии Сино (980-1037) ба шумор мераванд. Донишмандони замони Сомониён дар соҳаи ҳандаса ва илми мусалласот аз ҷайб (синус), ҷайби тамом (косинус), залл (тангенс) ва залли тамом (котангенс) ба хубӣ огаҳӣ доштанд [5, с. 95].

Ибни Сино мухтасари «Ибтидои ҳандаса»-ро баён карда, баъдан онро пурра намуд. Дар «Ал-Маҷистӣ» ӯ даҳ ҷумлаи ҳандасиро илова намуд. Бояд гуфт, ки замимаи ҳандасаи «Китоб-уш-Шифо» ҳанӯз омӯхта нашудааст. Ба назари мо, маҳз натиҷаҳои ҳандасаи ӯ ҷолиби диққатанд, зеро онҳо ба қазияи (постулат)-и машҳури V Уқлидус дар бораи хатҳои мувозӣ бахшида шудаанд. Натиҷагириҳои Ибни Сино бо исботу усули исботи он дар бисёр маврид аз усули Уқлидус тафовут доранд [6, с. 17-19].

Бояд гуфт, ки агар «Ибтидо»-и Уқлидус, аз як ҷиҳат таҷассумкунандаи беҳтарин ва амиқтарин афкори замони ӯ бошад, аз тарафи дигар, таҳқиқу омӯзиши ҳамаҷонибаи он баъзе ноқисиҳо ва иштибоҳоти ҷиддиеро дар он кашф кард. Ҳанӯз донишмандони Юнони Қадим баъзе

аз чунин «норасоиҳоро» муайян карда буданд. Аммо муҳимтарин кашфиёт дар ин ҷода ба ду давра – эҳёи мусалмонӣ ва эҳёи аврупоӣ тааллуқ доранд. Фасли дуюми қисмати ҳандасаи «Донишнома»-и Ибни Сино ба хатҳои мутавозӣ бахшида шудааст, ки дар он исботи қазияи V Уқлидус аз ҷониби Шайхурраис баён шудааст. Ҷолибияти исботи Шайхурраис минбаъд диққати чунин донишмандонеро чун Ҳаким Умари Хайём (1048-1123) ва Хоҷа Насриддини Тӯсӣ (1201-1273)-ро ба худ ҷалб карда буд, ки онҳо дар исботи ин қазия саҳми арзанда гузоштаанд [7, с. 84-86].

Ҳамин тариқ, шак бар дурустии ҳандасаи уқлидусӣ ҳанӯз барвақт ба миён омада буд, ки шубҳаҳо асосан бар қазия (постулат)-и V тааллуқ доштанд. Пас аз Ибни Синову Умари Хайёму Насриддини Тӯсӣ кӯшиши исботи қазия (постулат)-и V Уқлидус аз тарафи риёзидонони аврупоӣ сурат гирифт. Қадамҳои аввалинро дар ин самт Саккери (асри VIII), Ламберт ва Лежандр гузоштанд. Саккери дарк кард, ки масъалаи дурустии қазия (постулата)-и V Уқлидус баробармаъноии масъалаи дигар аст, яъне баробармаъноии масъалаи суммаи кунҷҳои секунҷа ба π баробар аст ё хурдтар аз π. Агар он барои ягон секунҷа ба π баробар бошад, пас барои ҳамаи секунҷаҳо ба π баробар аст ва он гоҳ ҳандасаи уқлидусӣ дуруст аст. Агар он барои ягон секунҷа хурдтар аз π бошад, пас он барои ҳамаи секунҷаҳо хурдтар аз π хоҳад буд. Масъалаи аз π хурд будани суммаи кунҷҳои секунҷа аз он сабаб ҷой дошта наметавонад, ки ҳамаи хатҳои рости аз як нуқта гузаранда бурриши хати ростро ҳосил мекунанд [7, с. 75-78].

Гаусс аввалин риёзидоне буд, ки қазия (постулат)-и V Уқлидусро аксиомаи новобаста эълон кард. Аз ин ҷо бармеомад, ки эҳтимоли мавҷудияти дигар намуди ҳандаса низ вуҷуд дорад, ки метавонад бар аксиомаҳои дигар асос ёфта бошад. Николай Иванович Лобачевскийи рус ва Янош Бояии маҷористонӣ аз ҷумлаи аввалин риёзидонҳо ва ҳандасашиносоне буданд, ки ба ғайр аз ҳандасаи беш аз духазорсолаи уқлидусӣ мавҷудияти дигар ҳандасаро эълон доштанд ва ба ҳандасаи худ Лобачевский асос гузошт.

Аз Шайхурраис Абуалии Сино рисолаи ҳандасие ба забони тоҷикӣ ба мерос мондааст, ки то ҳанӯз аз тарафи ягон муҳаққиқ мавриди баррасӣ ва таҳқиқ қарор нагирифтааст. Ин асар «Рисола дар ҳандаса» ном дошта, нусхаи он имрӯз дар ганҷинаи дастхатҳои шаҳрҳои Калкутта ва Ҳайдарободи Ҳиндустон маҳфуз мебошад.

АДАБИЁТ:

1. Гуломов, И. К вопросу вклада ал-Хорезми в развитие науки физико-математического цикла [Текст] / И. Гуломов // Вестник КТГУ имени Носира Хусрава. – 2017. – №1/4(49). – С.265-269.
2. Матвиевская, Г.П. Материалы к истории учения о числе на средневековом Ближнем и Среднем Востоке [Текст] / Г.П. Матвиеская // Из истории точных наук. – 1972. – С. 87-116.
3. Мухаммад-аль-Хорезми. Алгоризми об индийском счете [Текст] / Аль-Хорезми Мухаммад // Математические трактаты. – Ташкент: Наука, 1964. – С. 9-103.
4. Мухаммад-аль-Хорезми. Краткая книга об исчислении алгебры и аль-мукабалы [Текст] / Аль-Хорезми Мухаммад // Математические трактаты. – Ташкент: Наука, 1964. – С. 25-125.
5. Шарифзода Б. Таърихи пайдоиши алгебра ва саҳми ниёгони Тоҷикон дар инкишофи он дар асрҳои миёна. – 158 с.
6. Юшкевич, А.П. Арифметический трактат. Мухаммеда бен Муса ал-Хорезми [Текст] / А.П. Юшкевич // ТИИЕТ. – 1954. Т. I. – С. 85-127.
7. Юшкевич, А.П. Омар Хайям и его «Алгебра» [Текст] / А.П. Юшкевич // Труды института истории естествознания и техники. – 1948. Т. 2. – С. 499-534.

САҲМИ ОЛИМОНИ ФОРСУ ТОҶИК ДАР РУШДИ ИЛМИ РИЁЗӢ

Муаллиф дар ин мақола дар бораи саҳми олимони форсу тоҷик дар рушди илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ маълумот додааст. Дар тамаддуни илми тоҷику форс аз ҷумла риёзию ҳандаса, табииёту кимиё, тибу фалсафа, кишоварзиву оббёрӣ ва ғайра мебошанд.

КАЛИДВОЖАҲО: Калкутта, Ҳайдаробод, Ҳиндустон, постулат, донишнома, Уқлидус, Юнони Қадим, Ибтидои Уқлидус.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ: Гулматов Маҳмадалӣ Давлаталиевич, саромӯзгори кафедраи илмҳои табиӣ-риёзӣ ва методикаи таълими илмҳои табиӣ-риёзии Донишгоҳи давлати Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ.

ВКЛАД ПЕРСИДСКО-ТАДЖИКСКИХ УЧЕНЫХ В РАЗВИТИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

Автор в этой статье предоставил информацию о вкладе персидских и таджикских ученых в развитии естественные, точные и математические науки. В таджикско-персидской научной цивилизации есть, среди прочего, математика и геометрия, естественные науки и химия, медицина и философия, земледелие и ирригация и т.д.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Калькутта, Хайдарабад, Индия, постулат, знание, Евклид, Древняя Греция, начала Евклида.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Гулматов Махмадали Давлаталиевич, ст. преподаватель кафедры естественно-математические науки и методика их преподавания Кулябского государственного университета имени Абуабдуллаха Рудаки.

THE CONTRIBUTION OF PERSIAN-TAJIK SCIENTISTS TO THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL SCIENCES

In his article, the author provided information about the contribution of Persian and Tajik scientists to the natural, exact and mathematical sciences. The Tajik-Persian scientific civilization includes, among other things, mathematics and geometry, natural sciences and chemistry, medicine and philosophy, agriculture and irrigation, etc.

KEY WORDS: Calcutta, Hyderabad, India, postulate, Knowledge, Euclid, Ancient Greece, Euclid's beginnings.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR: Gulmatov Mahmadali Davlatalievich, Senior Lecturer at the Department of Natural and Mathematical Sciences and Methods of Teaching Them of Kulob State University named after Abuabdullohi Rudaki.

АЗ ТАЪРИХИ ТАКМИЛИ УСУЛИ ҒАЛБЕРИ ЭРАТОСФЕН

Исмоилов А.Ш.
Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав

Дар асрҳои миёна ҳангоми муайян кардани ададҳои сода аз ғалбери Эратосфен ва тағйироти он истифода менамуданд. Аввалин қадамҳои такмили усули ғалбери Эратосфенро математики итолиёвии асри XI Леонардо Пизански (1170-1250) гузошт. Дар китоби ӯ «Китоби аббаки», ки соли 1202 нашр шудааст, дар фосилаи аз 11 то 97, яъне 21 адади содаро муайян намуда, нишон дод, ки амалиёти хат задани рақамҳо бояд аз қисми бутуни адади решаи калонтарин зиёд намебошад [1].

Соли 1222 риёзидон ва ситорашиноси Мароқанд Ибни ал-Банна [2] ададҳои бутунро аз 2 навишта, қайд мекунад, ки ададҳои аввали хат задашуда дар ғалбери Эратосфен адади 4 ва ҳама ададҳои чуфт, баъд 9, 15 ва ҳамаи ададҳои тоқи минбаъда ба 3 каратӣ мебошанд, баъд 25, 35 ва тамоми каратиҳои 5. Барои муайян кардани ададҳои содаи то n, шарҳ дода мешавад, ки дар ин ҳолат ададҳое, ки зарбҳои аввалиндарачаи аз $\sqrt{n}$ зиёд нестанд, бояд хорич карда шаванд.

Ҳамин тариқ, дар асри XII тағйироти зерини ғалбери Эратосфен ба вуҷуд омад:

а) агар дар пайдарпайии ададҳои натуралии 2, 3, 4. 5, 6, ..., n адади аввалине, ки хат зада нашудааст, адади сода мебошад. Масалан, $2, 3, \cdots, p_r$

б) ҳангоми хатзанӣ ададҳои каратӣ то $\sqrt{n}$ ба ҳисоб гирифта мешавад. Ададҳои хатзаданашуда ададҳои сода мебошанд.

То ибтидои асри XVI дар математика ягона воситаи муайянкунии ададҳои сода бояд ададро ба ҳамаи тақсимкунандаҳои одӣ тақсим намудан буд. Бояд тақсимкунандаҳои одӣ аз решаи квадратии **n** зиёд набошад. Масалан, Л. Эйлер [2] исбот намуд, ки 1000009 ба 243 тақсимшаванда буда, пештар тақсимшавандагии ин ададро ба 2, 3 ва 7 аз рӯи тақсимшавӣ ва ба ададҳои одии 11, 13, 17, ..., 243 бевосита санҷида буд.

Шаклтағйирдиҳии ғалбери Эратосфен

Сабабҳои шаклтағйирдиҳии ғалбери Эратосфен ба масъалаҳои зерин вобаста аст.

- масъалаҳои ҷобаҷогузории меъёри содагии ададҳои натуралӣ;
- муайянкунии тақсимкунандаҳои ададҳои бутун;
- дар шакли аналитикӣ муайян намудани ададҳои сода;
- ифода ёфтани миқдори ададҳои сода дар фосилаи додашуда;
- тартиб додани ҷадвали ададҳои сода.

Таърихи шаклтағйирдиҳии ғалбери Эратосфенро ба гурӯҳҳои зерин ҷудо намудан мумкин аст: шаклтағйирдиҳии арифметикии ғалбери Эратосфен; ёфтани қимати аниқ ё тақрибии функсияи $\pi(x)$. Қимати $\pi(x)$ миқдори ададҳои сода аз $1, 2, \cdots, x$-ро ифода мекунад.

Шаклтағйирдиҳии арифметикии ғалбери Эратосфен

Математики фаронсавӣ асри XVI Жан Бронхор (1494-1570), ки бо тахаллусҳои Noviomagus ва Neomagus машхур аст, якчанд китоб оид ба арифметика нашр кард, ки аз онҳо дар китоби дуюм, ки соли 1544 баромад ва баъдан соли 1901 аз сари нав нашр карда шуд, ақидаи Ибн ал-Банни ҷадвали ададҳои натуралиро оид ба тақсимкунандаҳои адад тартиб дод. Вақте, ки адади p

ҳамчун адади сода мебошад, ададҳои $p^2, p(p+2), p(p+4), \cdots$, дар ҷадвал хат зада мешавад. Бинобар ин, хулоса мебарояд, ки адади таркибии ба k тақсимкунандаи сода каратӣ дар ҷадвал k сутун ҷой мегирад.

Г.В. Лейбнис (1646-1716) пешниҳод кард, ки ҳамаи ададҳои содаро ба ғайр аз 2 ва 3 дар прогрессияҳои $6k+1$ ва $6k+5$ дидан мумкин аст [3-5]. Аммо ӯ кӯшиш накард, ки қисми зиёди корҳои худро нашр кунад, аз ин рӯ, масъалаи ифодаи ададҳои сода дар шакли прогрессияи дар боло овардашуда то имрӯз пурра нагаштааст. Татбиқшавии ғалбер нисбат ба ин прогрессияҳо соли 1887 аз тарафи математики шаҳри Қазон (Россия) П.С. Пореский (1846-1907) татбиқ карда шудааст.

Ҳамин тавр, дар охири асри XVII андеша оид ба татбиқшавии ғалбер дар шакли прогресия ифода намудани он суръати тоза гирифт. Дар муқоиса дидан мумкин аст, ки агар Эратосфен ададҳои содаро ҳамчун прогрессия бо ададҳои воҳид таҳлил мекард, Никомах прогрессияро бо фарқи ду таҳқиқ ва Лейбнис қатори ададҳои содаро ҳамчун прогрессия бо фарқи шаш пешниҳод намуд.

Даври навбатии инкишофи ин усул ба Л. Эйлер тааллуқ дорад. Ӯ соли 1733 [8] мафҳуми нишондиҳандаеро ҷорӣ кард, ки он ба ададҳо тааллуқ дорад. Эйлер назарияи тафриқҳо, шаклҳои квадратиро омӯхта теоремаи хурди Фермаро исбот ва умумӣ кард. Назарияи тақсимшавии ададҳои бутун ба ӯ имконият дод, ки шакли ноошкори назарияи муқоисакунӣ-ҷудокунии адади бутунро ба маҷмуи прогрессияҳои арифметикӣ оварда расонад. Корҳои Эйлерро соли 1801 К.Ф. Гаусс (1777-1855) ба системаи муайян даровард.

Соли 1774 Л. Эйлер шаклдигаркунии ғалбери Эратосфенро дар шакли амалӣ ва шавқовар пешниҳод намуд [8]. Ин шаклдигаркунии Эйлер ҳамчун идомаи ғояҳои Г.Ф. Лейбнис буд. Дар шакли прогрессияи намуди 30k+ r, ки КТУ (30, r)=1 аст, пешниҳод намуда, ҳамаи ададҳои содаро ба ғайр аз 2, 3 ва 5 бо воситаи ҷадвал нишон дод. Адади 30 бо 8 адад байни ҳам сода мебошанд: 1, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29. Бинобар ин, ададҳои содаро дар шакли прогрессияҳои $30k+1, 30k+7, 30k+11, 30k+13, 30k+17, 30k+19, 30k+23$ ва $30k+29$ дида баромад. Ададҳои сода, ки мувофиқи прогрессияҳо пайдо мешаванд ба p ифода шуда, дар ҷадвал тақсимкунандаи одии хурдтарин нишон дода мешавад. Ин ҷадвал ғалбери Эйлер буда ҳангоми сохтани ҷадвали ададҳои сода ва ёфтани тақсимкунандаи хурдтарин аҳамияти калон дорад.

Ҷадвали Эйлер оид ба муайян намудани ададҳои сода ба ғайр аз 2, 3, 5 ва ёфтани тақсимкунандаи хурдтарини сода барои ифодаи 30**k**+ r, ҳангоми КТУ (30, r)=1 будан намуди зеринро мегирад:

Ҷадвали 1

r \ *q*	*1*	*7*	*11*	*13*	*17*	*19*	*23*	*29*
0	*p*	*p*	*P*	*P*	*P*	*p*	*p*	*p*
1	*p*	*p*	*p*	*P*	*P*	*7*	*p*	*p*
2	*p*	*p*	*p*	*P*	7	*p*	*p*	*p*
3	7	*p*	*p*	*P*	*P*	*p*	*p*	7
4	11	*p*	*p*	7	*P*	*p*	*11*	*p*
5	*p*	*p*	*7*	*P*	*P*	*13*	*p*	*p*

Ҷадвали Эйлерро аксар муаллифон истифода намуданд, ки ин усул аҳамияти амалӣ дорад. Худи Эйлер масъала гузошта буд, ки бо воситаи ин ҷадвал миқдори ададҳои байни ҳам сода ва хурдтарини онро муайян созем. Баъдтар ин ҳолатро К.Ф. Гаусс функсияи Эйлер номида, бо φ(m) ишора кардааст [8].

Масъалаи мазкурро Л. Эйлер ва К.Ф. Гаусс бо ёрии ҷудокунии адади додашуда ба зарбкунандаи одӣ ҳал намуданд, ки чунин аст: аз системаи ададҳои $1, 2, 3, \cdots, m$ (ки дар ин ҷо $m = p_1^{a_1} p_2^{a_2} \cdots p_R^{a_R}$) зарбкунандаҳои одиро ҷудо намуд. Адади m-ро бо p_1пайдарпай тақсим намуда, каратии p_1, баъд каратии p_2 ва ғайраҳо каратии p_k-ро ҳисоб мекунем. Дар байни ададҳои $1, 2, 3, \cdots, m$ миқдори ададҳои ба p_1 каратӣ ба $\frac{m}{p_1}$ баробар буда, адади ба p_1 тақсимшаванда ба $m - \frac{m}{p_1} = m\left(1 - \frac{1}{p_1}\right)$ баробар аст.

Дар қадамҳои оянда аз боқимондааш

$$\frac{m}{p_1}\left(1 - \frac{1}{p_1}\right)$$

ҳосил мекунем. Адади ба p_1 ва p_2 тақсимшаванда ба

$$m\left(1-\frac{1}{p_1}\right)\left(1-\frac{1}{p_2}\right)$$

ва то охирон қадам

$$\varphi(m) = m\left(1-\frac{1}{p_1}\right)\left(1-\frac{1}{p_2}\right)\cdots\left(1-\frac{1}{p_R}\right)$$

ҳосил мешавад.

Ғалбери Эйлер асос гардид, ки барои таҳқиқи тақсимоти ададҳои сода дар намуди прогрессия роҳҳои ҷустуҷӯи илмӣ оғоз шавад. Дар нақши аввал ин исботи ҷойгиркунии ададҳои сода то беохирӣ дар намуди прогрессияҳои mk+ r, $0 < r < m$, КТУ (m, r)=1 буд. Исботи ин тақсимоти ададҳои содаро соли 1837 дар корҳои илмии Л. Дирихле (1805-1859) бо усулҳои махсуси «ғайриэлементарӣ» ёфтан мумкин аст, ки дар он функсияи махсуси L-функсия дохил карда шудааст [8].

Паҳнкунии принспи Эратосфен барои муайян намудани ададҳои сода бо шакли прогрессияҳо дар таҳқиқоти математики фаронсавӣ В.А. Лебег (1791-1875), ки бо воситаи прогрессияҳо бо фарқи прогрессияи калон ёфтани ададҳои содаро таҳқиқ намуд [8]. Ӯ прогрессияро бо фарқи прогрессияи баробари $210 = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$ татқиқ намуд. Прогрессияи Лебег дар шакли 210k+ r, барои r-ҳои ғайри адади 2, 3, 5, 7-ро дар бар мегирад. Маълум аст, ки $\varphi(210) = 48$, бинобар ин, прогрессия ҳамаи ададҳои содаро ба ғайр аз 2, 3, 5, 7-ро дар бар мегирад. Аз тарафи дигар, таҳқиқот нишон медиҳад, ки чунин усули прогрессия бо фарқи прогрессии калон барои ҳисобкунӣ буда, барои инкишофи назариявии сохтани прогрессияҳо аҳамияти калон дорад. Баъдтар маълум шуд, ки бо фарқи прогрессияи калон истифодаи прогрессияи арифметикӣ оид ба ҷудокунии ададҳои сода характери ҳисобкуниро дорад [7].

Ҳамин тариқ, таҳқиқоти аввалаи шаклтағйирдиҳии ғалбери Эратосфен ба ҷудокунии ададҳои сода бо ёрии прогрессияҳо маҳдуд шудааст. Дар давраҳои минбаъда масъалаҳои ҷудокунии арифметикӣ роҳи ҳалли худро ёфтанд. Дар ин самт таҳқиқоти олими рус дар асри XIX профессори Донишгоҳи Москва, яке аз ташкилкунандаҳои ҷамъияти математикон-астроном, механик ва риёзидон А. Слудский (1841-1897) мебошад, ки ӯ фаъолона барои инкишофи назарияи ададҳо [6] кӯшиш кард ва ақидаи ғалбери Эратосфенро бо имкониятҳои гуногун пешниҳод намуд.

АДАБИЁТ:

1. Il liberAbbaci di L. Pissano (1202, revised). – Roma, 1228.
2. Ibn Albanna. Transb. By Marre Atti Acad. Port. Nouvi Lincei, 17. – Romme, 1864.
3. Montucla. F. Histoire of Mathematique. T. 2. – Petropol, 1849.
4. G.W. Krafft. De diviseribus numtrorum indagantis. Novi Comment. Acad. Sei Petropol. T. 3, 1753.
5. Порецкий. О распознании простых чисел / Сооб. и протоколы секции физико-матем. наук Казанского об-ва естествоиспыт., т. 6, вып. 1-2. – Казан, 1883. – С. 52-140.
6. Слудский Ф. А. Придмет теории чисел и отношение ее к другим отделам математики / Матем. сб., т. 2. М., (1864), р. 1-37.
7. Слудский Ф. А. Заметка о числе и форме простых чисел / Матем. сб., т. 3. Вып. 1-4. – М., 1868. – С. 214-216.
8. Эльнатанов Б. А. Развитие метода решета. – Душанбе: Дониш, 1984. – С. 1-148.

АЗ ТАЪРИХИ ТАКМИЛИ УСУЛИ ҒАЛБЕРИ ЭРАТОСФЕН

Мақолаи мазкур ба баёни маълумот доир ба таърихи математика бахшида шуда, дар он маҷмуи ададҳои сода ва ҷудошавии он аз маҷмуи ададҳои натуралӣ тавсиф дода шудааст. Доир ба корҳои Л. Эйлер ва К.Ф. Гаусс ва корҳои олимони дигар барои ҷудокунии ададҳои сода аз ададҳои натуралӣ маълумот пешниҳод гардидааст.

КАЛИДВОЖАҲО: таърихи математика, ададҳои сода, маҷмуъ, назарияи ададҳо, ғалбери Эратосфен, ҷудо кардани ададҳои сода, шаклдигаркунӣ, Леонард Эйлер, прогрессия, ададҳои оддӣ.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ: Исмоилов Абдумаҷид Шералиевич, омӯзгори кафедраи алгебра ва геометрияи Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 909-66-61-25; e-mail: ismoilov.9595@bk.ru.

ИЗ ИСТОРИИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДА РЕШЕТА ЭРАТОСФЕНА

Данная статья посвящена изложению информации по истории математики, в которой представлено множество простых чисел и его отделение от множества натуральных чисел. Работы Л. Эйлер и К.Ф. Гаусс и работы других ученых дают информацию для отделения простых чисел от натуральных чисел.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: история математики, простые числа, множество, теория чисел, решета Эратосфена, деление простых чисел, прогрессия, Леонард Эйлер, прогрессия, простые числа.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Исмоилов Абдумажид Шералиевич, преподаватель кафедры алгебры и геометрии Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 909-66-61-25; e-mail: ismoilov.9595@bk.ru

FROM THE HISTORY OF IMPROVEMENT OF THE METHOD OF THE SIEVE OF ERATOSTHENS

This article is devoted to the presentation of information on the history of mathematics, which presents the set of prime numbers and its separation from the set of natural numbers. The works of L. Euler and KF Gauss and the works of other scientists provide information for separating prime numbers from natural numbers.

KEY WORDS: history of mathematics, prime numbers, set, number theory, sieve of Eratosthenes, division of prime numbers, progression, Leonhard Euler, progression, prime numbers.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR: Ismoilov Abdumajid Sheralievich, Lecturer at the Department of Algebra and Geometry of Bokhtar State University named after Nosiri Khusrav. Phone: (+992) 909-66-61-25; e-mail: ismoilov.9595@bk.ru

БА ТАВАҶҶУҲИ МУАЛЛИФОН

Маҷаллаи «Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав» (силсилаи илмҳои табиӣ) нашрияи Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав ба ҳисоб меравад.

Маҷалла тибқи «Қонун дар бораи матбуот ва воситаҳои ахбори умум» интишор мегардад.

Дар силсилаи илмҳои табиии маҷалла натиҷаи корҳои илмӣ-таҳқиқотии профессорону омӯзгорони донишгоҳ ва уламои ватаниву хориҷӣ оид ба риёзиёт, физикаю технология, химия ва биология, таърихи илм ва техника нашр карда мешавад.

Ҳайати таҳририя, ки ба он мутахассисони соҳаҳои илм шомиланд, бо фармони ректори Донишгоҳ тасдиқ шудааст.

Маҷалла мақолаҳои илмию назариявиро вобаста ба нусхаи асл ба забонҳои тоҷикӣ, русӣ ва англисӣ ба табъ расонида, соле 4 маротиба нашр мешавад. Маҷалла мақолаҳои илмиро тибқи қарори кафедра қабул менамояд.

Мақолаҳое, ки ба суроғаи маҷаллаи «Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав» (силсилаи илмҳои табиӣ) ирсол карда мешаванд, бояд ба талаботи зерин ҷавобгӯ бошанд:

Дар мақолаҳои илмӣ ҳалли масъалаҳо аниқ ва равшан ифода гардад.

Ҳаҷми мақола якҷоя бо расм, ҷадвал, диаграмма, график ва матни аннотатсия (0,5 сах.) набояд аз 15 саҳифаи чопӣ зиёд бошад.

Мақолаҳо бояд дар компютер тибқи барномаи Microsoft Word бо шрифти Times New Roman 14, андозаи А4 ҳуруфчинӣ ва дар диск сабт карда шаванд.

Фосилаи байни сатрҳо 1 см, ҳошия аз тарафи чап 3 см, аз тарафи рост 2 см, аз боло 3 см ва поёни саҳифа 2,5 см-ро ташкил намуда, матни мақола аз тарафи рост саҳифабандӣ карда шавад.

Дар саҳифаи аввал номи мақола, дар сатри дуюм ному насаби муаллиф ва муассисаи корӣ навишта мешавад.

Дар дохили матни асосӣ адабиёти истифодашуда тибқи муқаррарот, бо қавсайни квадратӣ, масалан [1, с. 10] ишора мегардад. Дар поёни матн рӯйхати адабиёт бо тартиби дар матн нишондодашуда таҳти унвони «Адабиёт» оварда мешавад. Пас аз рӯйхати адабиёт мазмуни мухтасари мақола ба забонҳои тоҷикӣ, русӣ ва англисӣ, ҳамчунин калидвожаҳо (то 10 калима) ва маълумот дар бораи муаллиф (муаллифон) бо ин забонҳо илова мегардад.

Мақолаҳои илмие, ки ба идораи маҷалла ирсол мешаванд, бояд варақаи экспертӣ, маълумотномаи муаллифӣ ва тақризи мутахассисони соҳаро дошта бошанд.

Дар охири мақола ному насаб, ҷои кор, дараҷаву унвони илмӣ, суроғa, рақами телефон, e-mail ва имзои муаллиф ҷой дода мешаванд.

Ҳайати таҳририя ҳуқуқ дорад, ки мақолаҳои илмиро ихтисору ислоҳ намояд ва ё мустақилона барои тақризи иловагӣ фиристонад.

Мақолаҳое, ки сатҳи илмии онҳо ҷавобгӯи талабот нест, ба нашр расонида намешаванд.

Дастхати мақолаҳо баргардонида намешаванд.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

В серии естественных наук научного журнала «Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава» печатаются статьи, содержаўие результаты научных исследований по математическим, физическим, технологическим, химическим и биологическим наукам, истории науки и техники.

При отправке статьи в редакцию авторам необходимо соблюдать следуюўие правила:

Объем статьи не должен превышать 15 страниц компьютерного текста, включая текст, таблицы, библиографию, рисунки и тексты аннотаций на таджикском, русском и английском языках.

Статья должна быть подготовлена в системе Microsoft Word. Одновременно с распечаткой статьи сдается электронная версия статьи. Рукопись должна быть отпечатана на компьютере (гарнитура Times New Roman 14, формат А4, интервал одинарный, поля: верхнее-3 см, нижнее-2,5 см, левое-3 см, правое-2 см), все страницы статьи должны быть пронумерованы.

Сверху страницы по центру листа указывается название статьи, ниже через один интервал инициалы и фамилии автора (авторов). Далее через строку следует основной текст.

Ссылки на цитируемую литературу даются в квадратных скобках, например, [1, с.10]. Список литературы приводится общим списком после основного текста (под заголовком «Литература») в порядке упоминания в тексте.

К статье прилагается резюме на таджикском, русском и английском языках с указанием названия статьи. Текст резюме приводится в конце статьи после списка использованной литературы. В конце резюме приводятся ключевые слова (до 10 слов) и сведения об авторе (авторов) на таджиском, русском и английском языках.

Научные статьи, представленные в редакцию журнала, должны иметь экспертное заключение, авторскую справку и отзыв специалистов о возможности опубликования.

В конце статьи приводятся сведения об авторе (авторах) с указанием ученой степени, ученого звания, должности, названия организации, адреса, телефона, e-mail.

Редколлегия оставляет за собой право производить сокращения и редакционные изменения статьи.

Статьи, не отвечающие настоящим требованиям, редколлегией не принимаются.

Рукописи не возвращаются.

МУНДАРИҶА

МАТЕМАТИКА *МАТЕМАТИКА*

Сафаров Д.С., Миратов С.К.
ОГРАНИЧЕННОЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ КОЛЕБАНИЯ БАЛКИ С НЕЛИНЕЙНЫМИ ЧЛЕНАМИ……...5

Шамсудинов Ф.М., Сайфуллои Хомиддин
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОДНОЙ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА С СИНГУЛЯРНЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ.....8

Сайдалиев Х.П.
ТОЧНОЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ МАКСВЕЛЛА С ПОМОЩЬЮ ФУНКЦИИ ЯКОБИ……...14

Валиев Р.С.
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОДНОЙ ПЕРЕОПРЕДЕЛЁННОЙ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ПЕРВОГО ПОРЯДКА С ДВУМЯ ВНУТРЕННИМИ СИНГУЛЯРНЫМИ ЛИНИЯМИ……..17

Махмадалиев Х.С.
ОБЩАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ЗАЩИТЫ САДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ…….22

ФИЗИКА *ФИЗИКА*

Раджабов А.Р., Хакимов Д.Ш., Сафаров М.М., Тимеркаев Б.А.
ВЛИЯНИЕ САЖИ НА ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОТНОСТЬ СИСТЕМЫ КАСТОРОВОГО МАСЛА- БЕНЗОЛА ПРИ АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ И КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ……..27

Усмонов С.Д., Шохиён А.Н.
ВЛИЯНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИНСТРУМЕНТА И РАССТОЯНИЯ ДО ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА ШИРИНУ АКТИВНОГО УЧАСТКА СТРУИ……33

Рузимуродов А.А.
ОБОСНОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОПЕРЕЧНОГО ВОРОШИТЕЛЯ……38

Ойматова Ҳ.Х., Турғунбоев М.Т., Абурахимова С.А.
ТАЛАБОТИ ЭНЕРГЕТИКӢ ВА МУШКИЛОТИ ЭКОЛОГИИ ЭНЕРГЕТИКАИ ҲАРОРАТӢ.....41

Каримов С.Н.
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОВОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ГРУБЫХ КОРМОВ (СОЛОМЫ, СЕНО)……..44

Абдурахимова С.А., Турғунбоев М.Т.
ТЕХНОЛОГИЯИ ҲИФЗИ ЗАХИРАҲОИ ЭНЕРГЕТИКӢ…….48

ХИМИЯ *ХИМИЯ*

Курбонов А.С., Болтаев М.А.
ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ СОВМЕСТНОГО СПЕКАНИЯ БОР- И АЛЮМОСОДЕРЖАЩИХ РУД ТАДЖИКИСТАНА С СУЛЬФАТОМ НАТРИЯ……51

Амонова А.В.
ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ИТТРИЯ НА ПОТЕНЦИАЛ СВОБОДНОЙ КОРРОЗИИ СПЛАВА Zn5Al В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ……54

Давлатшоев С.К.
ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД…….57

БИОЛОГИЯ *БИОЛОГИЯ*

Давлатзода С.Х., Бобокалонов Дж.М.
СОСТОЯНИЕ КСЕРОФИЛЬНЫХ ЛЕСОВ ЮЖНОГО ТАДЖИКИСТАНА……65

Давлатзода Б.Х., Азимов М.И., Рахматова Р.А.
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ У ДЕТЕЙ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА С ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ……70

Сангинов А.С., Давлятова Д.М., Рафоати Ч.
ЦВЕТЕНИЕ И НАБОР КОРОБОЧЕК ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ ВАХШСКОЙ ДОЛИНЫ……73

Рустамов Ш.Р.
СЕЛЕКЦИЯ ХЛОПЧАТНИКА У ГИБРИДОВ F_2, F_3 В УСЛОВИИ ВАХШСКОЙ ДОЛИНЫ……75

Ибрагимов А.Х.
БИОЛОГИЯ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН И РАЗВИТИЯ ПРОРОСТКОВ КОНСКОГО КАШТАНА ОБЫКНОВЕННОГО-*AESCULUS HIPPOCASTANUM L.*
(на примере Бохтарской зоны)……79

Давлятова Д.М., Сангинов А.С., Рафоати Ч.
ВНУТРИСОРТОВОЕ СКРЕЩИВАНИЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР……...82

Разоқова Ф.С.
РУШДУ НУМӮИ ДУРАГАҲО ВА НАМУНАҲОИ ВОЛИДАЙНӢ ДАР НАВЪҲОИ ПАХТАИ МИЁНАНАХ.....84

Султонова М.Ҳ., Рустамов Ш.Р., Болтаев Ҳ.М.
ТАҒЙИРЁБӢ ВА БА ИРСИЯТ ГИРИФТАНИ ДАРОЗИИ НАХ АЗ ҶОНИБИ ДУРАГАИ F_2.....88

ТАЪРИХИ ИЛМ ВА ТЕХНИКА *ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ*

Гулматов М.Д.
САҲМИ ОЛИМОНИ ФОРСУ ТОҶИК ДАР РУШДИ ИЛМИ РИЁЗӢ.....92

Исмоилов А. Ш.
АЗ ТАЪРИХИ ТАКМИЛИ УСУЛИ ҒАЛБЕРИ ЭРАТОСФЕН.....94

БА ТАВАҶҶУҲИ МУАЛЛИФОН.....98

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ.....98

МУАССИСИ МАҶАЛЛА:

МДТ «Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав»
Суроға: 735140, вилояти Хатлон, ш. Бохтар, кӯчаи Айнӣ, 67, бинои асосии донишгоҳ.

НОШИР:

Маркази табъу нашр, баргардон ва тарҷумаи МДТ «Донишгоҳи давлати Бохтар ба номи Носири Хусрав»
Суроға: 735140, вилояти Хатлон, ш. Бохтар, кӯчаи Айнӣ, 67, бинои асосии донишгоҳ, ошёнаи дуюм.

Маҷалла дар Маркази табъу нашр, баргардон ва тарҷумаи МДТ «Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав» тарҳрезии компютерӣ ва саҳифабандӣ шуда, дар ҶДММ «Матбаа», бо суроғаи ш. Бохтар, кӯчаи Осимӣ, 22А, нашр мегардад.

Ба чоп 30.06.2023 таҳвил шуд. Чопи офсетӣ.

Андозаи 60х84/8. Ҷузъи чопӣ 12,5.

Индекс 77737. Адади нашр 500 нусха.

Журнал отпечатан в ООО «Матбаа», г. Бохтар.
Индекс 77737. Тираж 500 экз.
The magazine was printed in LLC «Matbaa», Bokhtar.
Index 77737. Circulation 500 copies.