

9. Dadamirzayev M. G., & Kosimova M. O. (2018). The effect of the variation of the electric field of the UHF waves on the CVC of the asymmetric pn-junction. *ISJ Theoretical & Applied Sciencye*, 10 (66), 401-405.
10. Gulyamov G., Erkaboyev U.I., Majidova, G.N., Qosimova, M.O., & Davlatov, A.B. (2015). New Method of Determining the Landau Levels in Narrow-Gap Semiconductors. *Open Journal of Applied Sciencies*, 5(12), 771-775.
11. Gulyamov G. (2023). THE INFLUENCE OF DEFORMATION AND LIGHT ON THE PN JUNCTION IV CHARACTERISTIC IN AN ELECTROMAGNETIC FIELD. *Eur. Chem. Bull*, 12, S3.
12. Dadamirzayev M.G., Kosimova M.O., Boydedayev S.R., Makhmudov A. S. (2024). COMPARISON OF 2D AND 3D PN JUNCTION DIFFERENTIAL CONDUCTANCE AND DIFFUSION CAPACITANCE. *European Journal OF Physics*, 2, 372-379.
13. Dadamirzayev M., Kosimova M., Makhmudov A., Tursunov M. (2023). LIGHT POWER FACTOR ON THE CHARACTERISTICS OF TWO-DIMENSIONAL PN DIODES. *I PRIKLADNOYE PROBLEMY SOVREMENNOY FIZIKI FUNDAMENTAL AND APPLIED PROBLEMS OF MODERN PHYSICS*.

REZYUME. O'ta yuqori chastotali (O'YUCH) maydon ta'sirida bir qatlamli MoS₂ kvant sig'imi Fermi satxiga mos ravishda o'zgarishi o'rganilgan. 2D materiallarda kvant sig'imining yuqori qiymati tranzistorlarning ishlash tezligi va sezgirligini oshirishga xizmat qilishi, hamda oksid sig'imi esa materialning elektr maydon ostida chidamliligini oshirishi ko'rsatilgan.

РЕЗЮМЕ. В данной статье изучено, как однослойная квантовая плотность MoS₂ изменяется в соответствии с уровнем Ферми под действием поля сверхвысокой частоты. В материалах работы показано, что в 2D-материалах более высокое значение квантовой плотности служит для увеличения скорости работы и чувствительности транзисторов, а оксидная плотность увеличивает долговечность материала под электрическим полем.

SUMMARY. It was studied how the single-layer quantum density of MoS₂ changes according to the Fermi level under the action of a microwave field. It was shown that in 2D materials, a higher quantum density value serves to increase the operating speed and sensitivity of transistors, and the oxide density increases the durability of the material under an electric field.

HOSILDORLIKNING SUV MIQDORIGA NISBATAN PROPORSIONALLIGINI ANIQLASH USULLARI

A.A.Qudaybergenov – doktorant, *texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent*
Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston milliy universiteti

B.B.Absametov – assistent o'qituvchi

Q.Q. Elmuratov – stajyor o'qituvchi

M.S.Qudaynazarov – stajyor o'qituvchi

Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti

Tayanch so'zlar: sug'orish, hosildorlik, suv, ekin, o'simlik, usul, model.

Ключевые слова: орошение, урожайность, вода, культура, растение, метод, модель.

Key words: irrigation, yield, water, crop, plant, method, model.

Kirish. Qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligini suv miqdoriga nisbatan proporsionalligini aniqlash, suv resurslaridan samarali foydalanish va ekologik barqarorlikni ta'minlashda asosiy ahamiyatga ega. Suv - bu ekinlarning o'sishi va rivojlanishi uchun asosiy omil bo'lib, uning optimal miqdori hosilning sifati va miqdorini belgilaydi. Shuning uchun, hosildorlikning suv miqdoriga bog'liqligini matematik usullar yordamida aniqlash, zamonaviy qishloq xo'jaligining asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi.

Qoraqalpog'iston Respublikasining iqlimi va tabiiy sharoitlarida hosildorlikning suv miqdoriga bog'liqligini tahlil qilish mahalliy ekinlarning suv talablarini aniqlash va suv resurslarini samarali foydalanish uchun muhimdir. Qoraqalpog'istonda kontinental iqlim hukm suradi. Yozda havo harorati +40°C gacha ko'tarilishi, qishda esa -20°C gacha pasayishi mumkin. Yog'ingarchilik miqdori yiliga 100-150 mm atrofida, bu esa ekinlar uchun yetarli emas. Tuproqlari asosan qumli va sho'rli bo'lib, suvni saqlash qobiliyati past. Shuning uchun sug'orish asosiy suv manbai hisoblanadi.

Sug'orish uchun asosan Amudaryo daryosidan foydalaniladi. Suvning noaniq taqsimlanishi va sho'rlanish muammolari mavjud.

Asosiy qism. Hosildorlik va suv miqdori o'rtasidagi bog'liqlik agronomik ma'lumotlar yoki eksperimental tadqiqotlar orqali aniqlanadi. Bu bog'liqlikni baholashning bir necha usullari mavjud.

1. Tajriba ma'lumotlari orqali tahlil.

Ma'lum bir ekin turi uchun suv iste'moli va hosildorligi haqida ma'lumotlar mavjud bo'lsa, u holda regressiya tahlili usuli orqali ularning bog'liqligini aniqlashimiz mumkin.

Agar hosildorlik suv miqdoriga nisbatan to'g'ri proporsional bo'lsa, u holda bog'liqlik chiziqli funksiya bo'ladi:

$$Y(x) = a \cdot x + b \quad (1)$$

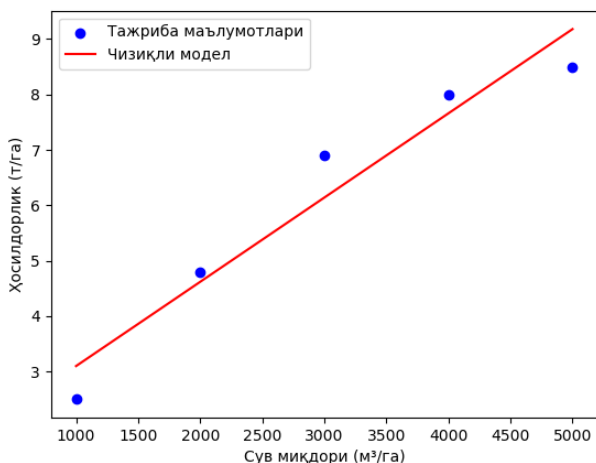
Bu yerda x - suv miqdori (m³/ga, $Y(x)$ - suv miqdoriga nisbatan hosildorlik (t/ga), a - hosildorlikning suvga nisbatan o'sish koeffitsienti (t/ga m³), b - boshlang'ich hosildorlik (suvsiz holda).

1-jadval. Suv miqdoriga nisbatan hosildordik

Suv miqdori (m ³ /ga)	Hosildorlik (t/ga)
1000	2.5
2000	4.8
3000	6.9
4000	8.0
5000	8.5

1-jadvaldagi ma'lumotlar asosida Python dasturlash tilida chiziqli regressiya usuli orqali hosildorlikning suvga nisbatan bog'liqligini quyidagicha aniqlaymiz:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.linear_model import LinearRegression
# Suv miqdori (m3/ga) va hosildorlik (t/ga)
ma'lumotlari
x = np.array([1000, 2000, 3000, 4000, 5000]).reshape(-1, 1)
y = np.array([2.5, 4.8, 6.9, 8.0, 8.5])
# Chiziqli regressiya modelini o'rnatish
model = LinearRegression()
model.fit(x, y)
# Koeffitsientlarni aniqlash
a = model.coef_[0]
# Hosildorlikning suvga nisbatan o'sish koeffitsienti
b = model.intercept_ # Boshlang'ich hosildorlik
print(f"Hosildorlik formulasi: Y(x) = {a:.4f} * x + {b:.4f}")
# Grafik chizish
plt.scatter(x, y, color='blue', label="Tajriba ma'lumotlari")
plt.plot(x, model.predict(x), color='red', label="Chiziqli model")
plt.xlabel("Suv miqdori (m3/ga)")
plt.ylabel("Hosildorlik (t/ga)")
plt.legend()
plt.show()
```



1-rasm. Hosildorlikning suvga nisbatan chiziqli bog'liqligi.

Agar natijada R^2 koeffitsienti 0.9 yoki yuqori chiqsa, u holda hosildorlik suv miqdoriga proporsional deb hisoblash mumkin.

2. Nazariy (agronomik) modellar asosida baholash.

Agarda tajriba ma'lumotlari yo'q bo'lsa, agronomik modellardan foydalanishimiz mumkin. FAO (Food and

Agriculture Organization of the United Nations, Italy) tomonidan ekin hosilining suv iste'moli bilan bog'liqligi tahlil qilinib, nisbiy hosildorlikning pasayishini evapotranspiratsiya (ET)ning pasayishi bilan bog'lovchi CROWAT modeli taklif qilindi. Ayniqsa, hosildorlikning evapotranspiratsiyaga bog'liqligi quyidagicha ifodalanadi[1]:

$$Y_a = Y_{max} \cdot \left(1 - k_y \left(1 - \frac{ET_a}{ET_k} \right) \right), \quad (2)$$

bu yerda Y_a va Y_{max} - haqiqiy va maksimal hosildorlik (t/ga), ET_a va ET_k - haqiqiy va maksimal evapotranspiratsiya, k_y - ekinning suvga sezgirligi koeffitsienti.

Bu (2) tenglamani qishloq xo'jaligining barcha ekin turlariga qo'llash mumkin. k_y koeffitsienti ekinning suv iste'moli va hosildorlik o'rtasidagi murakkab bog'liqliklarni ifodalaydi. Bu munosabatning ahamiyati katta bo'lib, suv yetishmovchiligining hosildorlikka ta'sirini baholash uchun ishlab chiqilgan va bu usul keng qo'llanilmoqda.

k_y qiymatlari ekinning turiga va o'sish davriga qarab o'zgaradi:

- $k_y > 1$ bo'lsa, ekin suv yetishmovchilikga juda sezgir, suv yetishmasa hosildorlik kamayishi katta bo'ladi;

- $k_y < 1$ bo'lsa, ekin suv yetishmovchiligiga nisbatan chidamli bo'lib, hosildorlikning pasayishi kam bo'ladi;

- $k_y = 1$ bo'lsa, hosildorlikning pasayishi suv iste'molining pasayishiga proporsional bo'ladi.

Agar $k_y \approx 1$ bo'lsa, hosildorlik suv miqdoriga nisbatan proporsional deyish mumkin.

Haqiqiy hosildorlikni hisoblash algoritmi quyidagicha:

1. Ekinning genetik xususiyatlari va iqlim ko'ra Y_{max} maksimal hosildorlik hisoblanadi;

2. FAO tomonidan taklif etilgan usullardan foydalanib ET_k maksimal evapotranspiratsiyani hisoblanadi;

3. Ekinga mavjud bo'lgan suv miqdoriga ko'ra haqiqiy evapotranspiratsiya hisoblanadi.

4. ekinning suvga sezgirligi koeffitsienti k_y ni to'g'ri tanlash orqali 1-3 qadamlardagi ma'lumotlar asosida (2) dagi Y_a haqiqiy hosildorlikni aniqlaniladi.

3. Differensial tahlil orqali tekshirish.

(1) munosabatning to'g'ri proporsional ekanligini tekshirish uchun differensial tahlil qo'llaniladi. Agar hosildorlikning suvga nisbatan o'zgarish sur'ati doimiy bo'lsa, u holda hosildorlik suv miqdoriga to'g'ri proporsional deyiladi:

$$\frac{dY}{dx} = a. \quad (3)$$

Hosildorlik va suv miqdori o'rtasidagi dY/dx hosila qiymati marjinal samaradorlik (marginal productivity) deyiladi. Agar bu qiymat doimiy qiymatga ega bo'lsa, u

holda hosildorlik suv miqdoriga proporsional deb hisoblanadi.

1-jadvaldagi hosildorlik va suv miqdorlari ma'lumotlaridan foydalanib regressiya tahlili orqali differensial model qo'llanilishi mumkin. Har bir nuqtada dY/dx qiymati quyidagicha hisoblanadi:

$$\frac{dY}{dx} = \frac{y_{i+1} - y_i}{x_{i+1} - x_i} \quad (4)$$

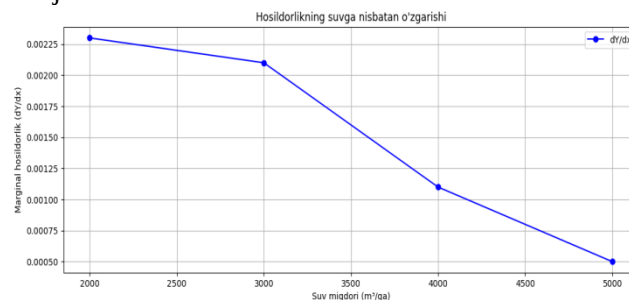
1-jadvaldagi tuqtalarda (4) ning qiymatlari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval. Marjinal samaradorlikni hisoblash natijalari

i	x_i (m ³ /ga)	y_i (t/ga)	dY / dx
1	1000	2.5	0,0023
2	2000	4.8	0,0021
3	3000	6.9	0,0011
4	4000	8.0	0,0005
5	5000	8.5	

2-jadvaldagi marjinal samaradorlik dY / dx qiymatlari kamayib bormoqda, ya'ni o'zgaras emas. Agar dY / dx qiymati o'zgaras bo'lganda hosildorlik va suv miqdori proporsional bo'lar edi. Lekin dY / dx qiymatlari kamayib borishi hosildorlik va suv miqdori o'rtasida to'g'ri proporsionallik yo'qligini ko'rsatadi. Python dasturlash tilida 1-jadvaldagi ma'lumotlar

asosida 2-jadvaldagi natijalar va uning 2-rasmdagi grafik natijalari olindi.



2-rasm. Hosildorlikning suv miqdoriga nisbatan o'zgarishi.

Xulosa. Shunday qilib, hosildorlikning suv miqdoriga nisbatan proporsionalligini aniqlashda quyidagi xulosalar olindi: agar regressiya tahlili natijasida chiziqli bog'liqlik aniqlansa, hosildorlik suv miqdoriga proporsional deyish mumkin; agar agronomik modellarda ekinning suvga sezgirliigi koeffitsienti qiymati 1 ga yaqin bo'lsa, hosildorlik suvga to'g'ri proporsional bo'lishi ehtimoli yuqori; agar marjinal samaradorlik qiymati o'zgaras bo'lsa, bu ham proporsionallikning isboti hisoblanadi. Bu natijalar ixtiyoriy o'simliklar va o'simliklarni parvarishlovchi tashkilotlarda suvni tejash va optimal sug'orish strategiyalarini ishlab chiqishda foydalanilishi mumkin.

Adabiyotlar

1. Doorenbos J., Kassam A.H. 1979. *Yield Response to Water*. FAO Irrigation and Drainage Paper №. 33. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
2. Food and Agriculture Organization (FAO). 1998. *Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements*. FAO Irrigation and Drainage Paper №. 56. Rome: FAO.

REZYUME. Bu maqolada hosildorlikning suv miqdoriga nisbatan proporsionalligini aniqlashning matematik modellari va usullari tahlil etildi. Maqolaning asosiy maqsadi - suv resurslarini samarali foydalanish va hosildorlikni oshirish uchun ilmiy asoslangan yechimlarni taklif etishdir.

РЕЗЮМЕ. В этой статье были проанализированы математические модели и методы для определения пропорциональности урожайности относительно количества воды. Основная цель статьи – предложить научно обоснованные решения для эффективного использования водных ресурсов и повышения урожайности.

SUMMARY. This article analyzes mathematical models and methods for determining the proportionality of yield in relation to the amount of water. The main goal of the article is to propose scientifically grounded solutions for the efficient use of water resources and the increase of yield.

USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO EVALUATE THE RISKS ASSOCIATED WITH YIELD SHORTAGE

D.T.Muhamediyeva – doctor of technical sciences (DSc), professor

Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers - National Research University

M.Raupova – senior teacher

Chirchik state pedagogical university

Tayanch so'zlar: raqamli iqtisodiyot, qishloq xo'jaligi, noaniq ma'lumotlar, robototexnika, sun'iy yo'ldoshlar, masofadan zondlash qurilmalari, masofaviy datchiklar, tuproq holatini kuzatish.

Ключевые слова: цифровая экономика, сельское хозяйство, неоднозначные данные, робототехника, спутники, средства дистанционного зондирования Земли, дистанционные датчики, мониторинг состояния почвы.

Key words: digital economy, agriculture, ambiguous data, robotics, satellites, remote sensing devices, remote sensors, soil condition monitoring.

Artificial intelligence and data mining technologies Artificial intelligence (AI) refers to automated processes and phenomena that occur in conditions that are nearly optimal and have the potential to improve with the

accumulation of a critical mass of statistical data [1; 2]. AI is gaining traction quickly and in large volumes across different sectors of the national economy (different types of economic activity) [3; 4; 5]. This is brought