

G'O'ZA O'SIMLIKLARI VEGETATSIYA DAVRINI KUZATISH VA HOSILDORLIKNI BASHORATLASH

Inamov Aziz Nizamovich,
"TIQXMMI" Milliy tadqiqot universiteti dotsenti, PhD,
Musurmankulov Zuxiriddin Shuxratovich,
O'zdavyerloyiha" DILI tayanch doktoranti.

Annotatsiya. Mazkur maqolada geoaxborot tizimi oilasiga mansub dasturiy ta'minotlar yordamida g'o'za o'simliklari vegetatsiya davrini kuzatish, hosildorligini baholash, masofadan zondlash materiallari asosida tezkor monitoring tahlillarini olib borish texnologiyalarini takomillashtirish masalalari yoritilgan.

Kalit so'zlar: Sensorlar, masofadan zondlash, gamma nurlari, fotoapparatlar, aerosuratlar, 3D, videokamera, samolyotlar, dronlar, marshrut.

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы совершенствования технологии мониторинга вегетационного периода растений хлопчатника, оценки их продуктивности, проведения экспресс-мониторингового анализа по материалам дистанционного зондирования с использованием программных средств, относящихся к семейству геоинформационных систем.

Ключевые слова: Сенсоры, дистанционное зондирование, гамма лучи, фотоаппараты, аэроснимки, 3D, видеокamera, самолёты, дроны, маршрут.

Abstract. The article discusses the issues of improving technology of monitoring the cotton plants growing season, by assessing their productivity, conducting express monitoring analysis based on remote sensing materials using software tools belonging to the field of geographic information systems.

Key words: Sensors, remote sensing, gamma rays, cameras, aerial photographs, 3D, video camera, aircraft, drones, route.

Kirish. Ushbu maqolada O'zbekiston Respublikasida masofadan zondlash sohasi imkoniyatlarini o'rganish, kosmik suratlardan foydalanish salmog'ini oshirish, masofadan turib zondlash bo'yicha tajribalar o'tkazish va uning qishloq xo'jaligi sohasida qo'llash kabi masalalar yoritilgan. Qishloq xo'jaligi ekinlari O'zbekistondagi asosiy sanoat, Yalpi ichki milliy maxsulotning taxminan 17,3 %ni tashkil etadi va shu bilan birga ishchilarning taxminan 26 %ni ish bilan ta'minlaydi, bunda paxta, meva, sabzavot, chorvachilik va g'alla kabi qishloq xo'jaligi mahsulotlarining eksporti amalga oshiriladi. Shu sababli hukumatimiz respublika salohiyatni yanada oshirish va dastur imkoniyatlarini kengaytirish bo'yicha «O'zbekkosmos» kosmik agentligi tashkil etildi. Ushbu tadqiqotda, qishloq xo'jaligi yerlarini masofadan kuzatish va tahlil qilish bo'yicha bir qator islohatli ishlar amalga oshirilmoqda. Masofadan zondlash materiallari asosida olingan ma'lumotlarni qayta ishlash va tarmoqli-spektral nurlari yordamida har xil sensor ma'lumotlarni birlashtirish natijasida vegetatsiya davrini kuzatish hamda hosildorlikni oldindan bashoratlash ishlarini amalga oshirish rejalashtirilgan. Bu borada hukumatimizning bir qator farmon va qarorlari qabul qilingan bo'lib, ilmiy maqola mazkur qarorlar ijrosini ta'minlashga xizmat qiladi.

Tadqiqot usullari. Yuza xususiyatlariga bog'liq holda quyosh yoki aktiv sensordan kelayotgan elektromagnit energiya g'o'za o'simliklari yuzasidan qaytarishi natijasida spektral ranglar bo'yicha energiya nurlari taraladi. Mazkur energiya o'lchanadi va yozib olinadi. Olingan axborot g'o'za o'simliklari

xususiyatlari haqidagi ma'lumotlarni ishlab chiqishda foydalaniladi.

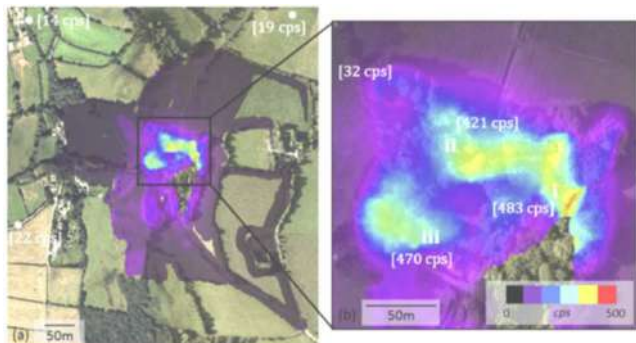
Bir joyda turgan yoki harakatlanayotgan platformaga o'rnatilgan sensorlar yordamida elektromagnit energiya o'lchovlari olinadi. Turli maqsadlarni amalga oshirish uchun turli xil sensorlar yaratilgan. Samolyotlar va sun'iy yo'ldoshlar bir yoki bir nechta sensorlarni olib yurish uchun ishlatiladi.

Aktiv sensorlar o'zlarining energiya manbaiga ega. Aktiv sensorlardan olingan o'lchovlar ko'proq nazoratlangan, chunki ular o'zgaruvchan yorug'lik sharoitiga bog'liq emas. Aktiv sensorlar lazer altimetr (infraqizil nurni ishlatadigan) va radardan tashkil topgan.

Gamma-nur spektrometri tepalikdagi tuproq yoki qoya qatlamlarni radioaktiv parchalanish tufayli chiqadigan gamma nurlar miqdorini o'lchaydi. Ma'lum to'lqin uzunligi oraliqlaridagi energiyani o'lchash ma'lum bir minerallarning radioizotoplari miqdori haqidagi ma'lumotlar bilan ta'minlaydi. Shuning uchun, minerallarni tadqiq qilish ushbu spektrometrning asosiy vazifasi hisoblanadi. Gamma nurlari pikometrlarga teng qisqa to'lqin uzunliklariga ega. Bu nurlarning yuqori darajadagi atmosferik yutilishi sababli ushbu turdagi energiya Yer yuzasidan faqatgina bir necha yuz metr balandlikgacha o'lchanishi mumkin. 1-rasmda bu sensor yordamida olingan ma'lumot tasvirlangan.

Tadqiqot natijalari va tahlili. Qishloq xo'jaligi ekinlarining hosildorligini prognoz qilish muammosi optimal regressiya modelini izlash orqali amalga oshiriladi. Mintaqaning meteorologik va iqlimiy xususiyatlarini tavsiflovchi vegetativ

indeks va integral ko'rsatkichlar bir yoki bir nechta mustaqil o'zgaruvchilar bo'lib xizmat qiladi. Modelni tanlash mezonlari modelning aniqligi va modelashtirilgan ma'lumotlarga nisbatan prognozning o'rtacha xatosi hisoblanadi. Modelning aniqligini oshirishga bevosita ta'sir ko'rsatadigan muhim omil ekin maydonlari va qishloq xo'jaligi ekinlarining yalpi yig'imi bo'yicha ma'lumotlarni oldindan qayta ishlash zaruriyati paydo bo'lmoqda.



1-rasm. Gamma-nur spektrometri orqali olingan tasvir.

Toshkent viloyatida 2007-dan 2020-yilgacha bo'lgan davrda g'o'za hosili haqidagi ma'lumotlar Davlat statistika qo'mitasining ma'lumotlar bazasidan foydalangan holda olingan. Hosildorlikni hisoblash uchun g'o'za va hosil qilingan ekin maydonlarining yalpi yig'im-teriminining yillik qiymatlari qo'llanildi.

Natijalarni tahlil qilish va misollar. NDVI indeksining ekin maydonlari maskalari bo'yicha dinamik qatorlar tahlili shuni ko'rsatdiki, yil davomida ko'rsatkich qiymatlarining o'zgarishi normal taqsimotga mos keladi va shunga muvofiq, Gauss funksiyasi ketma-ketlikni yaqinlashtirish uchun ishlatilishi mumkin.

$$F(i) = NDVI_{\max} \exp \frac{-(i-b)^2}{2c^2}, \quad (1)$$

bu erda - *i* haftaning raqami va *b* va *c* gaussianning noma'lum parametrlari. Bunday muammoni hal qilish, odatda, eng kichik kvadratchalarning chiziqli bo'lmagan usuli bilan amalga oshiriladi, xususan, Levenberg—Mcwardt algoritmi bunday muammolarni hal qilish uchun ishlatiladi. Shaki bo'yicha. 2016-2020 davrida hududining NDVI ekin maydonlarining haqiqiy va modelashtirilgan qiymatlari taqdim etildi.

Levenberg—Markvardt algoritmining natijalariga ko'ra: v 2016 g. *b* = 31.01±0.11, *c* = 8.07±0.10, v 2017 g. *b* = 30.92±0.13, *c* = 8.04±0.12, v 2020 g. *b* = 31.02±0.11, *c* = 8.06±0.10.

Shakldan ko'rinib turganidek haqiqiy ma'lumotlarga asoslangan egri shakli taxminiy funksiyaning grafikasiga to'liq mos keladi.

Maksimal NDVI ni taxmin qilish uchun ikkita usul ishlatilgan:

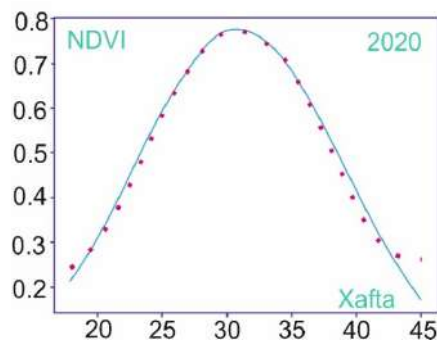
NDVINing haqiqiy qiymatiga ko'ra, bu yerda *i* taqvimiy haftaning soniga mos keladi va NDVI vegetativ indeksning o'rtacha qiymati sifatida hisoblansa (*i*, *i* - 1, ..., *i*-3) kalendar hafta. NDVI ning maksimal qiymati quyidagi formula bilan aniqlandi.

$$NDVI_{\max} = \frac{NDVI_i}{\exp \frac{-(i-b)^2}{2c^2}}$$

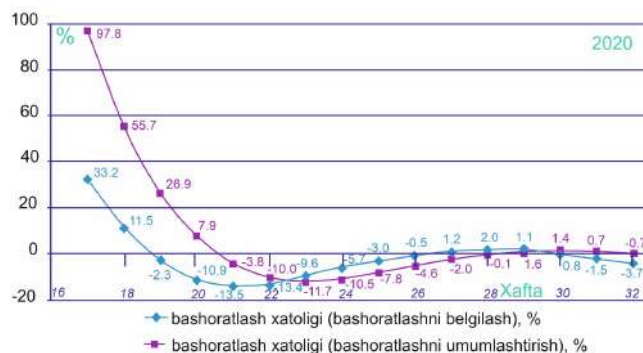
Bundan kelib chiqqan holda NDVI maksimumining prognozi 19-20-x kalendar haftasidan boshlab, may oyining o'rtalariga

to'g'ri keladi, erta prognozlash esa oxirgi haftaning NDVI qiymatidan (2) foydalanish uchun ko'proq mos keladi.

Usulning imkoniyatlarini baholash uchun prognozlashning o'rtacha mutloq xatosi (foizlarda), shuningdek, 2009-2020-da turli xil kuzatuv haftalarida ekin maydonlari maskasida maksimal NDVI miqdori aniqlandi. 22-haftadan maksimal aniq belgilash uchun NDVI ko'rsatkichining tekislangan qiymatidan foydalanish tavsiya etiladi. O'rtacha mutloq prognozlash xatosi quyidagi gistogramma asosida tashkil etiladi (2 va 3-rasmlar).



3-rasm. Haqiqiy (egri) va 19-45 davrida NDVI indeksi kompozit (2018-2020-chi kalendar yil, haftalar kesimida) Gauss qiymati (nuqtasi) funksiyasi bilan bashoratlash.



4-rasm. NDVI ning haftalik prognozli maksimal qiymatini haqiqiy maksimal, % (2018-2020-chi kalendar yil, haftalar kesimida)

2009-2020-da turli xil kuzatuv haftalarida haydaladigan yerlarning maskasida maksimal NDVI ni prognoz qilishning o'rtacha mutloq xatosi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval.

№	Umumlashtirish	7-kun	№	Umumlashtirish	7-kun
xaftalar	NDVI	NDVI	xaftalar	NDVI	NDVI
19	32.5±4.2	5.8±2.6	26	5.1±2.4	3.9±2.3
20	15.2±3.3	6.4±2.9	27	3.7±2.3	3.7±2.4
21	5.4±3.2	8.6±4.3	28	3.2±2.1	3.1±1.5
22	6.1±2.7	8.1±4.3	29	3.0±1.7	2.1±0.7
23	6.7±3.0	7.3±3.5	30	2.4±1.1	0.7±0.2
24	6.2±2.6	6.3±2.4	31	1.2±0.6	0.8±0.9
25	6.0±2.4	4.3±2.3	32	0.6±0.4	2.0±1.5

10 yil davomida 29-32 haftaligida 0.6–3.0%, 27 va 28-haftalarda 3.2 — 3.7% va 21-26-haftalarda 5.1 — 6.7% oralig'ida edi. 19 va 20 haftalaridagi nuqta prognozi xatosi mos ravishda 5.8 ± 2.6 va 6.4 ± 2.9 % edi.

Prognozli modelni yaratish uchun Toshkent viloyatida 2009-dan 2020-yilgacha bo'lgan davrda ekin maydonlari va g'oz'a yalpi yig'imi bo'yicha ma'lumotlar olingan. Keyingi bosqichda ikkita regressiya modellari qurildi, bu yerda g'oz'a (C/ga) ning o'rtacha hosildorligi o'zgaruvchan o'zgaruvchiga aylandi va birinchi modelning mustaqil predmetlari sifatida maksimal NDVI va integral meteorologik ko'rsatkichlar, gidrotermik koeffitsient va iqlimning biologik samaradorligi qabul qilindi. Ikkinchi modelda mustaqil o'zgaruvchi sifatida faqat maksimal NDVI ko'rib chiqildi. Bundan tashqari, 2009-2020 ma'lumotlariga asoslangan mustaqil o'zgaruvchan regressiya modeli uchun prognozlash xatosi baholandi. Python dasturlash muhitida 2020 ning turli kalendar haftalarining NDVI indeksidan foydalanib, g'oz'a rentabelligi prognozlari aniqlandi.

Mutlaq prognoz xatosi 29-32-e kalendar hafta davomida g'oz'a hosili 2.0–5.1%, 26-28-e hafta — 3.6% 6.6 uchun 22-25-e hafta — 4.9–9.1% tashkil etdi.

Qishloq xo'jaligi ekinlarining hosildorligini aniqlashga qaratilgan taklif etilgan yondashuv juda yuqori aniqlikni ko'rsatdi va usul erta prognozlash imkoniyatini beradi. NDVI indekslarining yetti kunlik kompozit qiymatiga mos keladigan dinamik egri yaqinlashuvi Gauss funksiyasi yordamida amalga oshirilishi mumkin. Toshkent viloyati Yangiyo'l tumanida haydaladigan yerlarning niqobi yillik maksimal NDVI bashorat qilish funksiyasi approximating yaxshi natijalar ko'rsatdi: prognozlash haftasiga qarab o'rtacha mutlaq prognoz xatosi modellashtirilgan davrda 0.6 dan 6.7% gacha bo'lgan.

Yerdan masofadan zondlash ma'lumotlari va Python dasturiy modullaridan foydalanish prognozni tezkor shakllantirishga va shunga mos ravishda qishloq xo'jaligi sohasining rejalarini o'zgartirishga yordam beradi. Turli xil ekinlarni niqoblash bo'yicha NDVI tahlillari bilan ushbu yo'nalishdagi tadqiqotlarni yanada rivojlantirish avvalgi bosqichda hosilni prognoz qilish imkonini beradi va nafaqat rejalarini o'zgartirishga, balki o'g'itlarni kiritish kabi hosildorlikni oshirish bo'yicha bir qator tadbirlarni amalga oshirishga imkon beradi. Tadqiqotning keyingi bosqichida Python dasturiy modullarini Vega-Science tizimi bilan integratsiya qilish va dasturiy mahsulotni to'g'ridan-to'g'ri qishloq xo'jaligi mutaxassislari tomonidan avtomatlashtirish va ulardan foydalanish imkoniyatini ta'minlash uchun interfeyslarni ishlab chiqish kerak. Tadqiqot natijalari alohida fermer xo'jaliklari va turli darajadagi qishloq xo'jaligi bo'limlari tomonidan talab qilinishi mumkin.

Xulosa. Masofadan turib zondlash yo'li orqali qishloq xo'jaligi yerlari kartalarini yaratish yoki yangilash hamda masofadan zondlash yo'li orqali ekin yerlarining vegetatsiya indeksini yaratish imkoniyatlari keltirilgan.

Dasturlar ma'lumot almashinuvi natijasida kosmosuratlarni koordinatalari bo'yicha bog'lovchi fayllari bilan yuklab olish va geoaxborot tizimi oilasiga mansub dasturiy ta'minotda geofazoviy bog'lash, vektorizatsiya qilish hamda elektron raqamli kartalarni 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000 va 1:100 000 masshtablarda tuzish va ekin yer maydonlarini vegetatsion kartalarini yaratish imkoniyatlari yaratilgan.

Ma'lumotlarni tahlil qilishda aerosuratlar va ArcGIS dasturlaridan keng foydalanilgan bo'lib, hozirda respublikamizning qishloq xo'jaligi ekin yerlarini kartalashtirishda mazkur uslublardan keng foydalanish uslubi takomillashtirildi.

ADABIYOTLAR:

1. Inamov A., Ruziev I., Nurjanov S. Interpolation in smoothing tin model of the earth. OP Conference Series: Materials Science and Engineering 030(1),012112.
2. Nilipovskiy, V., Inamov, A. Digital land reristration: Practical aspects of application in Uzbekistan. International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 2020-August(2.2), c. 343-350.
3. Allen D.W. Getting to know ArcGIS modelbuilder//ESRI Press,380 NewYork Street, Redlands, California 92373-8100. 2011 y.
4. Agarwal, C., G. M. Green, J. M. Grove, T. P. Evans, andC. M. Schweik. 2002. A Review and Assessment of Land-Use Change Models: Dynamics of Space, Time, and Human Choice. General Technical Report NE-297. Newtown Square, Pennsylvania: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Research Station. 61-p.
5. Salimi E., Soleimani K., Roshan M., Sabetraftar K. Land use planning for land management using the geographic information system (GIS) in the Loumir watershed of Guilan province in northern Iran//,2008 y. 141-149-p.
6. Dietz T., Rosa E.A., York R. 2007. Driving the human ecological footprint. Frontiers in Ecology and Environment, 5(1): 13–18-p.
7. Ellis E., 2007. Land use and land cover change. Encyclopedia of Earth.
8. Jones, R. 2005. A Review of Land Use/Land Cover and Agricultural Change Models. Stratus Consulting Inc. for the California Energy Commission, PIER Energy-Related Environmental Research. CEC-500-2005-056.
9. Liu M., Hu Y., Chang Y., He X., and Zhang W. 2009. Land Use and Land Cover Change Analysis and Prediction in the Upper Reaches of the Minjiang River, China. Environmental Management, 43(5), 899–907-p.
10. Wade T., Sommer Sh. A to Z GIS//ESRI Press,380 NewYork Street, Redlands, California 92373-8100. 2006 y.
11. Zandbergen P.A. Python, scripting for ArcGIS//ESRI Press,380 NewYork Street, Redlands, California 92373-8100. 2013 y.
12. <http://www.lex.uz>
13. <http://www.agro.uz>
14. <http://www.esri.com>

ҒАЛЛАЧИЛИК

УЎК: 632

ФУЗАРИОЗ КАСАЛЛИГИНИНГ БУҒДОЙ ҲОСИЛИГА ТАЪСИРИ

Хайтбаева Нодира Сейтжановна,
докторант,
Хасанов Ботир Ачилович,
ТошДАУ профессори,
Бобобеков Қаландар Бобобекович,
ЎҚХИТИ лаборатория мудири.

Аннотация. Мақолада Республиканинг марказий ҳудудларидан Самарқанд, Жиззах, Сирдарё ва Тошкент вилоятларида буғдойнинг фузариоз касаллигининг тарқалиши зарари келтирилган. Буғдойнинг вегетация даврида фузариоз касаллиги билан касалланиш даражаси, касалликнинг ташиқи белгилари ҳамда касалликни қўзғатувчи замбуруғларнинг турлари ўрганилган. Буғдойда фузариоз касаллигини келтириб чиқарувчи тулар *F. avenaceum*, *F. culmorum* ва *F. graminearum* эканлиги исботланган. Ўтказилган тадқиқотлар асосида олинган маълумотлар 1 та жаҳвал ва расмлар билан берилган.

Калит сўзлар: Буғдой, бошоқ, фузароиз, *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. javanicum*, *F. graminearum*, *F. oxysporum*, ўсимлик, поя, илдиз.

Аннотация. В статье описывается ущерб, наносимый распространением заболевания фузариоза на пшеницы в центральных районах страны в Самаркандской, Джизакской, Сырдарьинской и Ташкентской областях. Изучали заболеваемость фузариозным увяданием в период вегетации пшеницы, внешние признаки заболевания и виды грибов, вызывающих заболевание. Доказано, что грибы, вызывающими фузариозное увядание пшеницы, являются *F. avenaceum*, *F. culmorum* и *F. graminearum*. Данные, полученные на основе исследования, представлены 1 таблицей и рисунками.

Ключевые слова: пшеница, колосья, фузароиз, *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. javanicum*, *F. graminearum*, *F. oxysporum*, растение, стебель, корень.

Annotation. The article describes the damage caused by the spread of Fusarium disease on wheat in the central regions of the country in Samarkand, Jizzakh, Syrdarya and Tashkent regions. We studied the incidence of Fusarium wilt during the growing season of wheat, the external signs of the disease and the types of fungi that cause the disease. *F. avenaceum*, *F. culmorum* and *F. graminearum* have been proven to be the fungi causing Fusarium wilt in wheat. The data obtained on the basis of the study are presented in 1 table and figures.

Key words: wheat, ears, fusaroz, *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. javanicum*, *F. graminearum*, *F. oxysporum*, plant, stem, root.

Маълумотларга кўра, дунёда ишлаб чиқарилган жами буғдой маҳсулотлари 772 млн тоннани ташкил этади. Энг кўп буғдой етиштирувчи 10 та мамлакат қуйидагилар: Хитой, Ҳиндистон, Россия, АҚШ, Франция, Канада, Покистон, Украина, Австралия ва Германия. Ўзбекистонда кейинги йилларда гектаридан 40 центнердан юқори дон ҳосили олинмоқда, ялпи ҳосил миқдори эса 6,5-7,8 млн тоннани ташкил этган.

Буғдой дунёда энг кўп етиштирилган асосий донли экинлардан бири ҳисобланади. Дунё халқларининг ярмидан кўпи озиқ-овқат сифатида буғдой маҳсулотларидан фойдаланади. Буғдой нонининг таркибида крахмал кўп, анча оқсил ҳам бор; оқсил асосан, клейковина шаклида

бўлиб, ноннинг сифати ун таркибидаги клейковина миқдорига боғлиқ.

1-жаҳвал.

Фузариоз билан касалланган далаларда 1м² да ўсимлик сони.

№	Вилоят	Туманлар	1 м ² соғлом ўсимлик дон	1м ² фузариоз билан касалланган ўсимлик дон	Касалланган % да
1	Самарқанд	Пастдарғом	430	323	24.8
		Оқдарё	390	276	29.3
		Паяриқ	412	304	26.2
2	Жиззах	Шароф Рашидов	398	301	24.3
		Пахтакор	395	289	26.8
		Ғаллаорол	350	216	38.1
3	Сирдарё	Сардоба	387	283	26.8
		Гулистон	385	275	28.5
4	Тошкент	Қибрай	403	304	24.5
		Қуйи Чирчиқ	391	299	23.5