

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

Химия-биологиялық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Химико-биологическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3544

№ 1 (2021)

Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайгыров университета

Химико-биологическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ84VPY00029266

выдано
Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

Тематическая направленность
публикация материалов в области химии, биологии, экологии,
сельскохозяйственных наук, медицины

Подписной индекс – 76132

<https://doi.org/10.48081/JGNL9363>

Бас редакторы – главный редактор

Ержанов Н. Т.
д.б.н., профессор

Заместитель главного редактора
Ответственный секретарь

Ахметов К. К., *д.б.н., профессор*
Камкин В. А., *к.б.н., доцент*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Яковлев Р.В.,	<i>д.б.н., профессор (Россия);</i>
Титов С. В.,	<i>доктор PhD;</i>
Касанова А. Ж.,	<i>доктор PhD;</i>
Шокубаева З. Ж.	<i>(технический редактор).</i>

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

«АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ» СЕКЦИЯСЫ

FTAMP 68.05.41

<https://doi.org/10.48081/NOUR8027>***Д. Рахманов, Б. Шарапатка, К. Алибекова**

Палацк университеті,

Чех Республикасы, Оломоуц қ.

**АГРОЛАНДШАФТАРҒА МОНИТОРИНГ ЖҮРГІЗУДЕ
ҚОЛДАНЫЛАТЫН ӨСІМДІК ИНДЕКСТЕРІ**

Мақалада өсімдіктер мен топырақ жамылғысын зерттеу үшін Жерді қашықтықтан зондтау деректерін пайдалану мүмкіндігі көрсетілген. Агроландшафты топырақтың тұздылығын зерттеу үшін заманауи геоақпараттық жүйелер (ГАЖ) және ЖАЗ әдістерін қолдану мүмкіндігі қарастырылған. ГАЖ және ЖАЗ әдістерін дәстүрлі жердегі әдіспен бірге қолдану топырақтың тұздануын тиімді диагностикалауға мүмкіндік береді. Фарыштық суреттерге сараптама жасау бойынша шетелдік зерттеулерге шолу жасалынды. Ауылшаруашылық жерлеріне алдын ала мониторинг жүргізулерге арналаган өсімдік индекстері бойынша бірнеше мақалаларға талдау жасалынды. Мағлұматтар жарияланған мақалалармен нақтыланған.

Кілтті сөздер: агроландшафтар, деградация, қашықтықтан зондтау, спектральды арналар, индекс.

Кіріспе

Агроландшафтарға мониторинг жүргізу саласында және биоалуантүрлілікті, ауылшаруашылығын, орман шаруашылығын, қалалық жасыл инфрақұрылымдарды сақтауда Жерді қашықтықтан зондтау өсімдік жамылғысының өсуі және өсу күші жайлы пайдалы мәлімет бере алады. Ауылшаруашылығына қолданылатын мәліметтердің бұл типтері объективті негізді қалыптастырып ғана қоймай, ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігін бағалау үшін қажетті мағлұмат бере алады [1].

Материалдар мен әдістер

Жергілікті ауылшаруашылық жерлеріне мониторинг жүргізуде аэрофотосуреттер 70 жылдан аса қолданылуда. 1960 жылдан бастап Жерді

бақылауда жерсеріктік жүйелерді қолдана отыра жүргізілуде. Алдымен олар метеорологиялық жерсеріктер болды, алайда алынған мәліметтер метеорологиялық мәселелерді шешу үшін ғана емес, сонымен қатар Жердің табиғи ресурстарын зерттеу үшін де қолданылды. Қазіргі уақытта ауылшаруашылығына мониторинг жүргізуде жерсеріктік жүйелерді пайдалану әлемнің барлық дамыған елдерінде жүзеге асырылуда [2].

Топырақтың тұздануын бағалауда өсімдік индекстерін қолдану. Әлемде суарылатын ауылшаруашылық жерлердің 33 % және барлық өңделетін жерлердің 20 % тұзданған болып саналады. Егер бұл тенденция сақтала берсе, 2050 жылдары өңделетін жерлердің тұздануы 50 % артуы мүмкін. Ал бұл дегеніміз өңделетін жерлердің қысқаруы салдарынан, аштыққа тап болатын адамдар санының өсуіне әкеліп соғуы ықтимал. Азық-түлік өндіру тізбегінде өсімдіктер бірінші болып тұздану стрессінен жапа шегіп, олардың өсуінің тежелуіне әкеп соғатын, суды сіңіру және фотосинтез сынды негізгі физиологиялық және биохимиялық процестеріне кедергі келеді. Нәтижесінде экожүйелердегі қызметтердің біртіндеп қысқаруы мен топырақ сапасының төмендеуіне әкеп соғады. [3, 4, 5].

Бірнеше авторлар жерсеріктік, аэрофотосурттер және жердегі радиометриялық техниканы қолдана отырып, тұзданған топырақтарда тұздың шағылысуы мен топырақтың тұздану және сілтілік индикаторлары арасындағы корреляцияға сүйене отырып тұзданған топырақтарға сипаттама берген. Осы зерттеулердің көпшілігі цифрлық деректердің визуалды немесе жартылай автоматты жіктелу мәліметтеріне, қымбат тұратын жер радиометрлері немесе топырақ үлгілері бар зертханалық радиометрлерді қолдануға негізделген. Өртүрлілік, жамылғы, өсімдіктердің өсуі және басым болу қасиеттері тұздану мен сілтілікке төзімділігіне қарай өзгереді. Сондықтан өсімдіктерді рН, тұз және натрий құрамы сияқты топырақтың өзгергіштік жағдайларын егістік жағдайда бақылау арқылы немесе қашықтықтан зондтау арқылы болжауға болады [6].

Нәтижелер мен талқылау

Қазіргі кезде қолданылатын негізгі әдіс – бұл өсімдік жамылғысының өртүрлі индекстерін әзірлеу және қолдану, негізінен екі немесе одан да көп толқын ұзындығы үшін шағылысу коэффициенттерінің әр түрлі күрделілігі. Зақымданған топырақты зерттеу кезінде қашықтықтан зондтау деректері бойынша бірқатар спектрлік көрсеткіштер қолданылады: қарқындылығы, жарықтығы, тұздылығы, өсімдік индекстері (Кесте 1). Мұндай индекстер арқылы көбінесе зерттелетін объектінің өртүрлі күйлері мен оның спектрлік қасиеттері арасындағы байланысты анық көрсетіледі [7].

Кесте 1 – Топырақтың тұздануын бағалау үшін қолданылатын өсімдік индекстері

Өсімдік индекстері	Формула	Сілтемелер
Normalized vegetation index	$NDVI = (NIR - R)/(NIR + R)$	[8]
Enhanced vegetation index	$EVI = 2.5 \times \frac{(NIR - R)}{(NIR + 6R - 7.5B + 1)}$	[9]
Soil regulation Vegetation index	$SAVI = \frac{(NIR - R)(1 + L)}{(NIR + R + L)}$	[10]
Generalized vegetation index	$GDVI = \frac{(NIR^n - R^n)}{(NIR^n + R^n)}$	[11]

Көзге көрінетін және жақын орналасқан инфрақызыл диапазондағы әдеттегі бейнелеу тұзды аймақтарды анықтауда жоғары ақпараттық мазмұнымен ерекшеленеді. Тұзды жерді жерсеріктік түсірілімдер бойынша анықтау тікелей белгілер арқылы да (суреттерде ақ түспен бейнеленетін тұздың түсі немесе тұз қабатының пайда болуы) және жанама белгілердің көмегімен де (сирек өсімдік жамылғысы бар аудандарда) мүмкін. Ауылшаруашылық ландшафтының тұзданған аудандары жерсеріктік түсірілімдердің дақты болуын анықтайтын топырақ пен өсімдік жамылғысының күрделілігімен сипатталады [12, 13].

Қорытынды

Қазіргі уақытта әртүрлі басылымдарда көп спектрлі жерсеріктік түсірілімдерді талдау және түсіндіру тәжірибесі көрсеткендей, бұл тәсіл топырақ құнарлылығының өзгеруіне әкелетін ауылшаруашылық жерлеріндегі әртүрлі процестерді (тұздану, эрозия, дегумификация және т.б.) бақылау үшін сәтті қолданыла алады.

Қашықтықтан зондтау – бұл жұмысты жеңілдететін және басқаша жолмен алу мүмкін емес ақпаратты жинауға мүмкіндік беретін қуатты құрал. Әрине, бұл әдіс әртүрлі зерттеу нысандарына қолданған кезде тиімділігі бойынша әр түрлі болады. Жерсеріктік түсірілімдер мониторингтік зерттеулер жүргізу және жаһандық бағалау үшін өте қажет. Бұл әдісті орманды емес қауымдастықтарда немесе жекелеген түрлерді зерттеуде қолдану сәл күрделі (демек, бұл жерлерде қашықтықтан зондтау кең қолданылмайды), бірақ тіпті мұнда жерсеріктік түсірілімдер көптеген пайдалы ақпараттар береді және өңдеу әдістерінің қол жетімділігі мен әртүрлілігін арттыра отыра, осы аудандардағы қашықтықтан зондтау қолданылатын жобалар кең таралған болып саналады.

Пайдаланған деректер тізімі

- 1 **Mulla, D. J.** Twenty five years of remote sensing in precision agriculture: key advances and remaining knowledge gaps // *Biosystems Engineering*. – 2013. – № 4. – Vol. 114. – С. 358–371.
- 2 **Voronina, P. V., Mamash, E. A.** Classification of thematic problems of agricultural monitoring using MODIS remote sensing data // *Computational technologies. Book*. – 2014. – № 3. – С. 76–102.
- 3 **Vaishnav, A., Varma, A., Tuteja, N., and Choudhary, D. K.** «PGPRMediated Amelioration of Crops Under Salt Stress» in *Plant-Microbe Interaction: An Approach to Sustainable Agriculture*. Eds. D. Choudhary, A. Varma and N. Tuteja // Singapore: Springer. – 2016. – С. 205–226
- 4 **Gamalero, E., Berta, G., and Bernard, R. G.** The use of microorganisms to facilitate the growth of plants in saline soils, in *Microbial Strategies for Crop Improvement*, New York // Springer-Verlag. – 2009. – С. 1–22.
- 5 **Šarapatka, B., Bednář, M.** Assessment of potential soil degradation on agricultural land in the Czech Republic // *J. Environ. Qual.* – 2015. – № 44. – С. 154–161.
- 6 **Khan, M. A., Ungar, I. A., Showalter, A. M.** The effect of salinity on the growth, water status and ion content of a leaf succulent perennial halophyte, *Suaeda fruticosa* (L.) Forssk // *Journal of Arid Environments*. – 2000. – № 45. – С. 73-84.
- 7 **Vasilev, S. M., Domashenko, Yu. E., Mityaeva, L. A., Lyashkov, M. A., Matvienko, A. O., Glushchenko, Yu. Yu.** Review of the Main Methods and Criteria for Assessing Disturbed Agricultural Lands Using Remote Sensing Data. Federal State Budgetary Scientific Institution «Russian Research Institute of Land Improvement Problems» // *Novocherkassk*. – 2018. – С. 1–65.
- 8 **Brunner, P., Li, H., Kinzelbach, W., Li, P.** Generating soil electrical conductivity maps at regional level by integrating measurements on the ground and remote sensing data // *International Journal of Remote Sensing*. – 2007. – № 28(15). – С. 3341–3361.
- 9 **Lobell, D., Lesch, S., Corwin, D., Ulmer, M., Anderson, K., Potts, D., Doolittle, J A, Matos, M., Baltas, M.** Regional-scale Assessment of Soil Salinity in the Red River Valley Using Multi-year MODIS EVI and NDVI // *Journal of Environmental Quality*. – 2009. – № 39(1). – С. 35–41.
- 10 **Allbed, L., Kumar, L., Aldakheel.** Assessing soil salinity using soil salinity and vegetation indices derived from IKONOS high- spatial resolution imageries: Applications in a date palm dominated region // *Geoderma*. – 2014. – № 17. – С. 230–231.

11 **Wu, W.** The Generalized Difference Vegetation Index (GDVI) for Dryland Characterization // Remote Sensing. – 2014. – № 6(2). – С. 1211–1233.

12 **Fernandez-Bucesa, N., Siebea, C., Cramb, S., Palacio, J. L.** Mapping soil salinity using a combined spectral response index for bare soil and vegetation: a case study in the former lake Texcoco, Mexico // Journal of Arid Environments. – 2006. – № 65. – С. 643–666.

13 **Pankova, E. I.** On the problem of assessing soil salinity and the technique of large-scale digital mapping of saline soils // E. I. Pankova, M. V. Konyushkova, Gorokhova I. N // Ecosystems : ecology and dynamics. – 2017. – № 1. – Т. 1. – С. 26–54.

Материал 15.03.21 баспаға түсті.

**Д. Рахманов, Б. Шарпатка, К. Алибекова*

Палацкий университет,

Чешская Республика, г. Оломоуц.

Материал поступил в редакцию 15.03.21.

ИНДЕКСЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В МОНИТОРИНГЕ АГРОЛАНДШАФТОВ

В статье показана возможность использования данных дистанционного зондирования Земли для изучения растительного и почвенного покрова. Рассмотрены возможности использования методов современных географических информационных систем (ГИС) и дистанционное зондирование земли (ДЗЗ). Использование методов ГИС и ДЗЗ в сочетании с традиционным наземным методом позволяет эффективно диагностировать засоление почв. Обзор зарубежных исследований по анализу космических снимков. Проанализированы несколько статей по растительным индексам для предварительного мониторинга сельскохозяйственных земель. Информация подтверждается опубликованными статьями.

Ключевые слова: агроландшафты, деградация, дистанционное зондирование, спектральные каналы, индекс.

**D. B. Rakhmanov, B. Sarapatka, K. K. Alibekova*

Palacky University,

Czech Republic, Olomouc.

Material received 15.03.21.

VEGETATION INDICES USED IN MONITORING AGRICULTURAL LANDSCAPES

The article shows the possibility of using Earth remote sensing data to study vegetation and soil cover. The possibilities of using the methods of modern geographic information systems (GIS) and earth remote sensing (ERS) are considered. The use of GIS and remote sensing methods in combination with the traditional land-based method makes it possible to effectively diagnose soil salinity. Review of foreign studies on the analysis of satellite images. Several articles on plant indices for preliminary monitoring of agricultural lands have been analyzed. The information is confirmed by published articles.

Keywords: agricultural landscapes, degradation, remote sensing, spectral channels, index.

Теруге 15.03.2021 ж. жіберілді. Басуға 26.03.2021 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

836 КБ RAM

Шартты баспа табағы 6,4

Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген: З. С. Исакова

Корректор: А. Р. Омарова

Тапсырыс № 3789

Сдано в набор 15.03.2021 г. Подписано в печать 26.03.2021 г.

Электронное издание

836 КБ Мб RAM

Усл.п.л. 6,4. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка: З. С. Исакова

Корректор: А. Р. Омарова

Заказ № 3789

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

«Торайғыров университеті» КЕАҚ

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

«Торайғыров университеті» КЕАҚ

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik.tou.edu.kz