


БИОЛОГИЯ БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫНДА ОҚЫТЫЛАТЫН ОМЫРТҚАСЫЗДАР ЗООЛОГИЯ ПӘНІНЕ ҚОЛДАНЫЛАТЫН ИННОВАЦИЯЛЫҚ ӘДІСТЕР

Кусманова Д.Б. 

І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Қазақстан Республикасы, Талдықорған қ
**e-mail: dinara_kusmanova@mail.ru*

Мақалада Жетісу өңіріндегі тікқанаттылардың (Orthoptera) көбеюін зерттеуде сандық ортофотопландар технологиясын қолдану әдістері негізі тәжірибелік және теориялық әдістер қолданылды, суреттердің белгілі бір сипаттамаларына қол жеткізуден тұрады, аэрофототүсірілім, оларды өңдеу және кейіннен салыстыру нәтижесінде алынған қолдану арқылы заттай сынақтардың нәтижелері бар қорытынды деректер жоғары дәлдіктегі сенімді геодезиялық жабдық, қосымша мүмкіндік тәжірибелік түрде расталды жойылғаннан кейін геокеңістіктік деректердің контрастын және дәлдігін арттыру ұсынылған әдістемемен суреттер түсіріледі.

Түйін сөздер: биология білім беру бағдарламасы, омыртқасыздар зоология, пәні, инновациялық, сандық ортофотопландар, технология, әдістері.

Кіріспе

Әлемдік тәжірибе көрсеткендей, тікқанаттылардың (Orthoptera) санын шектеу үшін қашықтықтан және спутниктік зондтауға, ГАЗ технологияларына және интеллектуалды өзін-өзі оқыту жүйелеріне негізделген бақылау әдістерін жетілдіру қажет. Әлемдік әдебиетте бар бағалаулар зиянды шегірткелерді бір жылда оларға қарсы қорғау шараларына жұмсалған қаражат оның профилактикалық шығындарын кем дегенде 15-20 жыл ішінде төлеуге жеткілікті екенін дәлелдейді [1].

Қазақстанда шегірткелерді зерттеудің және осы проблеманы ғылыми қамтамасыз етудің қазіргі жағдайы шегірткелер популяциясының даму заңдылықтарын үздіксіз талдау әлі де өте маңызды екенін көрсетеді. Профилактикалық іс-шараларды жүргізу, оның ішінде биологиялық құралдарды, ең алдымен, республикалық және әлемдік маңызы бар қорықтарда, сулы-батпақты жерлерде, халықтың тығыздығы жоғары және мал шаруашылығы дамыған қорықтар мен аумақтарда пайдалану жағына стратегиялық тәсілдерді өзгерту қажет [2].

Тиімділігі әртүрлі әдістер мен құралдарды қолдануды көздейтін жедел жұмыстардың барлық кешенін жүргізуге кететін шығындар үнемі артып келеді. Сондықтан өсімдіктерді қорғау құралдарының биологиялық тиімділігі ғана емес, сонымен қатар маңызды осылайша экономикалық және экологиялық салдары. Бұл сұрақтарға жауап беру үшін шегірткелердің күтілетін және нақты шығындары туралы объективті ақпарат болуы керек, олардың құнын бүкіл операциялық жұмыстардың шығындарымен салыстыру қажет. Пестицидтерді кеңінен қолданудың жақын және алыс салдары, олардың фауналық кешендерге әсері сияқты токсикологиялық және табиғатты қорғау аспектілеріне айтарлықтай, бірақ одан да маңызды назар аудару қажет [3].

Кешенді бағалаудың элементі табиғи және антропогендік ландшафттардағы шегіртке өсімдіктерінің нақты жоғалуы туралы объективті ақпараттың болуы болып табылады. Олардың сенімділігі шығындарды анықтаудың тиісті әдістеріне негізделуі керек. Қазіргі уақытта мұндай әдістер өте көп. Олардың әрқайсысының артықшылықтары мен кемшіліктері бар. Мұны ғылыми эксперименттер мен экономикалық есептеулер жүргізу кезінде анықталған [4].

Ортофотоплан – бұл нақты геодезиялық негізде құрастырылған және дифференциалды ортофототрансформация арқылы аэрофотосуреттерді Орталық проекциядан ортогональға түрлендіру арқылы алынған жер учаскесінің фотографиялық бейнесі. Далалық таңбалау – бұл жерде жасанды тірек белгілерін орнату процесі [5].

Фотограмметриялық өңдеу мыналарды қамтиды: кескіндерді сканерлеу және магниттік тасымалдағыштарда сандық кескіндер кітапханасын құру, кескіндерді өңдеуге қажетті деректерді енгізу, маршруттық немесе блоктық фототриангуляция, сандық рельеф моделін құру, ортофототрансформация, электронды ортофотоплан жасау. Ортофотоплан тұтынушыға магниттік немесе қағаз тасымалдағышта немесе векторлық түрде беріледі [6].

Материалдар мен әдістер

Материалдарды картаға түсірілуі керек фотосуреттегі рельеф объектілерін тану, олардың шекараларын, сапалық және сандық сипаттамаларын анықтау және алынған нәтижелерді шартты белгілермен сызу. Дешифрлеу кезінде объектілер мен елді мекендердің атаулары белгіленуге тиіс.

Ақпараттың көлемі және оның жеткіліктілігі аэрофотосуреттің рұқсат ету қабілетін пайдалана отырып айқындалады (1-2 – формулалар).

$$R=0,5d, \quad (1)$$

мұндағы, d -суретте көрінетін сызықтың ең кіші қалыңдығы.

Рельефте d мәні мәнге сәйкес келеді:

$$D=dm=(M*Kt)/2R, \quad (2)$$

мұндағы, m -негатив шкаласы, m -жоспар шкаласы,

Kt -трансформация коэффициенті.

Ғылыми әдебиеттерді талдау ауыл шаруашылығы мониторингі үшін ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілердің пилотсыз ұшу аппараттарына қатысуының артып келе жатқанын көрсетеді [7].

Технология жүйесі, қаншалықты бірегей және тиімді болса да, мүдделі компаниялар мен фермерлердің инвестицияларына байланысты. Шағын шаруашылықтардың көп бөлігі қаржы ресурстарының қол жетімділігі жағдайында жұмыс істейді. Сонымен қатар, жиынтықта ұшқышсыз ұшу аппараттарының негізгі жиынтығы бар, ал ауылшаруашылық дақылдарды бақылауға арналған арнайы нұсқалары бар камераларды сатып алу және орнату қажетті объектілерді қамтиды.

Негізгі бөлім

Тікқанаттылар отрядының ішінде шегірткелердің фитосанитариялық мониторингінің негізгі кемшілігі анық ескірген әдістемелік және әдіснамалық тәсілдерді қолдану болып табылады. Сондықтан деректерді алу, сақтау, жинақтау және талдау әдістері мен технологияларын үнемі жетілдіріп отыру және прогрессивті технологиялар трансфертін жүзеге асыру өте қажет.

Егіннің тәуліктік өсуін есептеу модельдеу процесін вегетациялық кезеңнің аяқталу параметрлеріне әкеледі. Өндіруші компаниядан дайын пилотсыз кешенді сатып алу өте қымбат кәсіп. Шағын шаруашылықтардың көпшілігі шектеулі қаржылық ресурстар жағдайында жұмыс істейді. Сонымен қатар, жиынтықта ұшқышсыз ұшу аппараттарының негізгі жиынтығы бар, ал ауылшаруашылық материалдарын жасау үшін сатып алудың арнайы нұсқалары бар камераларды сатып алу және орнату. Осыған байланысты зерттеудің бірінші кезеңінде ұшқышсыз ұшу аппараты әзірленді, ол қажетті жазғы сипаттамаларға ие бола отырып, тұтынушылардың кең ауқымына қол жетімді болды, ал арзан камера фермерлердің практикалық мәселелерін шешу үшін кадрлардың басым сапасын алуға мүмкіндік береді. Ұшқышсыз ұшу аппараттарының әртүрлі конструкцияларын әзірлеу нәтижесінде "микро" класының тік типті платформасын таңдау жасалды. Тік үлгідегі ҰҰА таңдау кезіндегі кәсіпорындар: – шекаралық кеңістікте және елді мекендер шегінде аэротүсірілім [8].

Нәтижелер мен талқылаулар

Деректерді алу, сақтау, жинақтау және талдау әдістері мен технологияларын үнемі жетілдіріп отыру және технологиялардың прогрессивті трансфертін жүзеге асыру қажет. Бұл міндет ең жаңа әзірлемелерді пайдалану негізінде шешіледі, олардың ішінде жерді ғарыштан қашықтықтан зондтауға (ЖҚЗ), ұшқышсыз ұшу аппараттарын (ҰҰА) пайдалана отырып спутниктік мониторингке, геоаппараттық жүйелерге (ГАЗ) және жаһандық позициялау жүйесіне (ГСЖ) ерекше орын беріледі. Заманауи технологиялар ақпараттық базаларды құруды жеңілдетуге, әсіресе қол жетпейтін аймақтарда үлкен аумақтарды мониторингпен қамтуға, қателіктердің пайда болу ықтималдығын азайтуға, өсімдіктерді қорғау саласында қолдау мен басқарушылық шешімдер қабылдаудың жаңа әдістерін енгізуге мүмкіндік береді [9].

ГАЗ-ға негізделген картографиялық мәліметтер базасын кез-келген аумақта, әр түрлі масштабта, қажетті жүктемемен, оны таңдау және қажетті таңбаларды көрсету арқылы жасауға болады. Дерекқорды кез келген уақытта жаңа деректермен толықтыруға болады және ондағы деректерді қажет болған жағдайда реттеуге болады. Түсірудің геометриялық дәл нәтижелеріне қол жеткізу үшін камераны мерзімді калибрлеу жүргізіледі, оның барысында оның көмегімен алынған кескіндердің проекциялық параметрлері анықталады.

Камералардың оптикалық жүйелерін немесе олар алған арнайы сынақ объектілерінің фотографиялық кескіндерін тікелей зерттеуге негізделген зертханалық әдістер қолданылады. Зертханалық әдістердің кемшілігі – бағалау процесінде жабдықты нақты жағдайда пайдалану кезінде көрінетін сыртқы ортаның әсері ескерілмейді. Осы себепті мұндай калибрлеудің нәтижелері шамамен алынған болып саналады [10].

Далада қолданылатын әдістер дәлірек деп саналады. Зерттеулер жергілікті жерде арнайы жасалған калибрлеу полигонының суреттері бойынша жүргізіледі. Сонымен қатар, фотограмметриялық желілерде пайда болатын бастапқы деректер мен геометриялық байланыстардың артықтығына байланысты өнеркәсіптік аэрофототүсірілім материалдары бойынша Калибрлеу параметрлерін тікелей анықтауға мүмкіндік беретін әдіс бар. Бұл әдістердің сенімділігі полигон құрылған немесе аэротүсірілім объектісі орналасқан аймақтың сипатына байланысты.

Кепілдендірілген дәлдікке қол жеткізу үшін түсірілім объектісі рельефтің айтарлықтай ауытқуы бар аумақта орналасуы немесе түсірілім кезінде түсірілім орталықтарының координаттары тірек геодезиялық нүктелердің дәлдігімен анықталуы қажет (1-сурет).



а – в дайындау



б – в ұшыру кезеңі

Сурет 1 – Эксперименттік аэротүсірілім кешені

Аэрофототүсірілім жұмыстарын орындау үшін мамандырылған камера Sony Alpha 6000 камерасы қолданылды, оның үлкен APS-C матрицасы бар, Оль 24.4 МП суреттерді және жарық аз жағдайда қолайлы суреттерді қолданылады.

Осыған байланысты фитосанитариялық мониторинг жүргіз әділдігін әзірлеу үшін экспериментші қойлды.

Sony Alpha 6000 камерасымен аэротүсірілім параметрлерін алдан ала оңтайландырылып жүргізіледі. Түсірілім биіктіктен жасалған 100, 90, 80, 60, 50, 40, 30, 20 10 м, ұшу жолағының 30% қабаттасумен және 60% бойлық, түсір жиілігі 2 с. Аэротүсіру аппараттардың нысандары және кейіннен шифрын ашу тұрғысынанең қолайлы 20 және 10 м биіктіктер болады (2 – сурет).



Сурет 2 – Әр түрлі биіктіктегі аэротүсірілім бөлшектері

Операторды қолмен басқару (немесе қашықтықтан пилоттау) оптикалық бақылау шегінде немесе алдыңғы бейнекамерадан келіп түсетін ақпарат бойынша қашықтан басқару пультімен басқарылады. Мұндай басқару кезінде оператор ең алдымен пилоттық мәселені шешеді: қажетті бағытты, биіктікті және фотоны түсірілім уақытымен сақтау.

Автоматты басқару берілген бағдар бойынша, белгіленген биіктікте, белгіленген жылдамдықпен және бағдарлау бұрыштарын тұрақтандырумен ұшқышсыз ұшудың толық автономды ұшу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Автоматты басқару борттық бағдарламалық құрылғылардың көмегімен жүзеге асырылады.

Жартылай автоматты басқару (немесе қашықтан басқару) – ұшу адамның араласуынсыз автопилоттың көмегімен бастапқыда берілген параметрлер бойынша автоматты түрде жүзеге асырылады, бірақ бұл ретте оператор маршрутқа интерактивті режимде өзгерістер енгізе алады. Осылайша, оператор пилоттық міндеттерге алаңдамай, жұмыс нәтижесіне әсер ету мүмкіндігіне ие.

Қорытынды

Арнайы тапсырмаларды орындау үшін, атап айтқанда аэрофототүсірілім, ұшқышсыз ұшу аппараттары олардың аспаптық жабдықтарымен және пайдалы жүктемелерімен бірге қарастырылуы керек, бұл үшін ұшқышсыз авиациялық жүйе (als) термині қолданылады. Als ұшқышсыз ұшу аппараттарынан басқа борттық басқару кешенінен, пайдалы жүктемеден және жердегі басқару станциясынан тұрады.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Хаммер Д.А.Т. и др., 2001. Пакет программного обеспечения для изучения палеонтологической статистики и анализа данных. *Palaeontologica Electronica* (9) <http://palaeoelectronica.org/>
2. Яго Н.Д., 1963. Обзор рода *Calliptamus* (прямокрылые, Acrididae). *Энтомологический бюллетень Британского музея естественной истории*, 13 (9), 289-350.
3. Йорн А., Даннер Б.Дж., Логан Дж.Д. и Волесенски В., 2006. Естественная история массовых действий в моделях хищников: на примере пауков-волков и кузнечиков. *Американский натуралист Мидлендса*, 156 (1), 52-64.
4. Латчининский А. В., 2013. Саранча и дистанционное зондирование: обзор. *Журнал прикладного дистанционного зондирования*, 7, 075099. <https://doi.org/10.1117/1.JRS.7.075099>
5. Lheritier J.N., Debussche M. & Lepart J., 1979. L'avifaune nicheuse des reboisements de Pin noir du Causse Méjean. *La revue française d'ornithologie*, 49, 185-211

6. Louveaux A. et al., 2021. Orthoptères Acridomorpha de l'Afrique du Nord-ouest. <http://acrinwafrica.mnhn.fr/>
7. Mahloul S., Harrat A. & Petit D., 2016. Diversity of grasshoppers (Caelifera) recorded on the banks of a Ramsar listed temporary Salt Lake in Algeria. European Journal of Entomology, 113, 158-172. <https://doi.org/10.14411/eje.2106.020>
8. Moussi A., Abba A., Harrat A. & Petit D., 2011. Desert acridian fauna (Orthoptera, Acridomorpha): comparison between steppic and oasian habitats in Algeria. Comptes Rendus Biologies, 334, 158-167. <https://doi.org/10.1016/j.crv.2010.12.001>
9. Никитина С.М. Зоология беспозвоночных [Электронный ресурс] : учебнометодическое пособие / С.М. Никитина. — Электрон. текстовые данные. Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2022. — 125 с. — 2227-8397.
10. Машкова С.В. Естествознание (Ботаника. Зоология) [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Машкова, Е.И. Руднянская. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2015. — 134 с.

REFERENCES:

1. Hammer D.A.T. i dr., 2001. Paket programnogho obespechenia dlä izuchenia paleontologicheskoi statistiki i analiza dannyh. Palaeontologica Electronica (9) <http://palaeoelectronica.org/>
2. Íago N.D., 1963. Obzor roda Calliptamus (prämokrylye, Acrididae). Entomologicheskii bületen Britanskogo muzeia estestvenoi istorii, 13 (9), 289-350.
3. Íorn A., Danner B.J., Logan J.D. i Volesenski V., 2006. Estestvennaia istoria masovyh deistvi v modeläh hişnikov: na primere paukov-volkov i kuznechikov. Amerikanski naturalis Midlendsa, 156 (1), 52-64.
4. Lachininski A. V., 2013. Sarancha i distansionnoe zondirovanie: obzor. Jurnal prikladnogo distansionnogo zondirovania, 7, 075099. <https://doi.org/10.1117/1.JRS.7.075099>
5. Lheritier J.N., Debussche M. & Lepart J., 1979. L'avifaune nicheuse des reboisements de Pin noir du Causse Méjean. La revue française d'ornithologie, 49, 185-211
6. Louveaux A. et al., 2021. Orthoptères Acridomorpha de l'Afrique du Nord-ouest. <http://acrinwafrica.mnhn.fr/>
7. Mahloul S., Harrat A. & Petit D., 2016. Diversity of grasshoppers (Caelifera) recorded on the banks of a Ramsar listed temporary Salt Lake in Algeria. European Journal of Entomology, 113, 158-172. <https://doi.org/10.14411/eje.2106.020>
8. Moussi A., Abba A., Harrat A. & Petit D., 2011. Desert acridian fauna (Orthoptera, Acridomorpha): comparison between steppic and oasian habitats in Algeria. Comptes Rendus Biologies, 334, 158-167. <https://doi.org/10.1016/j.crv.2010.12.001>
9. 12. Nikitina S.M. Zoologia bespozvonochnyh [Elektronnyi resurs] : uchebnometodicheskoe posobie / S.M. Nikitina. — Elektron. tekstovye danye. Kaliningrad: Baltiski federälnyi universitet im. Ímmanuila Kanta, 2022. — 125 с. — 2227-8397.
10. Maşkova S.V. Estestvoznanie (Botanika. Zoologia) [Elektronnyi resurs] : uchebnoe posobie / S.V. Maşkova, E.Í. Rudnänskaia. — Elektron. tekstovye danye. — Saratov: Vuzovskoe obrazovanie, 2015. — 134 с.

**ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ К ПРЕДМЕТУ ЗООЛОГИЯ
БЕСПОЗВОНОЧНЫХ, ИЗУЧАЕМОМУ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
БИОЛОГИЯ**

Кусманова Д.Б.

*Жетысуский университет имени Ильяса Жансугурова, Республика Казахстан,
г.Талдыкорган*

**e-mail: dinara_kusmanova@mail.ru*

В статье использованы методы применения технологии цифровых ортофотопланов в исследовании воспроизводства прямокрылых (Orthoptera), в основе которых лежат экспериментальные и теоретические методы, заключительные данные с результатами натурных испытаний с применением, полученные в результате аэрофотосъемки, их обработки и последующего сравнения надежное геодезическое оборудование высокой точности, экспериментально подтверждена дополнительная возможность: увеличение контрастности и точности геопространственных данных производится с помощью предложенной методики.

Ключевые слова: *биология образовательная программа, зоология беспозвоночных, предмет, инновационные, количественные ортофотопланы, технологии, методы.*

**INNOVATIVE METHODS APPLIED TO THE SUBJECT OF INVERTEBRATE
ZOOLOGY, STUDIED IN THE BIOLOGY EDUCATIONAL PROGRAM**

D.B.Kusmanova

Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Republic of Kazakhstan, Taldykorgan

**e-mail: dinara_kusmanova@mail.ru*

The article uses methods of applying digital orthophotoplane technology in the study of reproduction of Orthoptera, which are based on experimental and theoretical methods, final data with the results of field tests with the use obtained as a result of aerial photography, their processing and subsequent comparison of reliable geodetic equipment of high accuracy, an additional possibility is experimentally confirmed: an increase in contrast and accuracy of geospatial The data is produced using the proposed methodology.

Keywords: *biology educational program, invertebrate zoology, subject, innovative, quantitative orthophotoplanes, technologies, methods.*