

# ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 911; 912

ГРНТИ 39.19; 89.57.45

## АЙМАҚТЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН БАҒАЛАУДА ҒАЖ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ПАЙДАЛАНЫП, ЭКОЛОГИЯЛЫҚ КАРТАЛАРДЫ ҚҰРАСТЫРУ (СЫРДАРИЯ ӨЗЕНІ АҢҒАРЫНЫҢ МЫСАЛЫНДА)

*Толепбаева А.К.<sup>1,2</sup>, Ошанова Г.А.<sup>3</sup>, Оразбекова К.С.<sup>1</sup>*<sup>1</sup> *Институт географии и водной безопасности, Алматы, Казахстан*<sup>2</sup> *Казахский национальный университет имени аль-Фараби*<sup>3</sup> *докторант PhD, Казахский национальный университет имени аль-Фараби*

## СОСТАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ ДОЛИНЫ Р. СЫРДАРИЯ)

## THE PRODUCTION OF ENVIRONMENTAL MAPS USING GIS TECHNIQUES FOR ASSESSING THE ENVIRONMENTAL STATUS OF THE TERRITORY (ON THE EXAMPLE OF THE SYR DARYA RIVER VALLEY)

### АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются методы и подходы экологического картографирования, а также основные принципы составления экологических карт и современные методы картографирования. Составлена экологическая карта с применением ГИС-технологий, используя данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), на примере долины реки Сырдария.

### АНДАТПА

Мақалада экологиялық картографияның әдістемелік тәсілдері мен жолдары, экологиялық карталарды құрастырудың негізгі принциптері және де картографияның қазіргі заманғы әдісі, яғни ҒАЖ-технологиясының көмегімен жерді қашықтықтан зондтау (ЖҚЗ) деректерін пайдалана отырып, экологиялық карта құрастыру (Сырдария өзені аңғарының мысалында) қарастырылған.

### ABSTRACT

This article explores methods and approaches of environmental mapping along with the main principles of designing environmental maps and modern mapping techniques. The environmental map demonstrated on the example of the Syr Darya River Valley was produced using Earth remote sensing data.

**Ключевые слова:** экологическая картография, принципы, картографические методы, ГИС, дистанционное зондирование земли, Landsat, антропогенный ландшафт, базы геоданных.

**Кілтгі сөздер:** экологиялық картографиялау, принциптер, картографиялық әдістер, ҒАЖ, жерді қашықтықтан зондтау, Landsat, антропогендік ландшафт, **геодеректер базасы.**

**Keywords:** ecological cartography, principles, cartographical methods, GIS, remote sensing of the Earth, Landsat, anthropogenic landscape, geo-database.

### Кіріспе

Экологиялық карталарды құрастырудың мақсаты – экологиялық жағдайды және оның динамикасын талдау, экожүйе жағдайына және адамның денсаулығына әсер ететін табиғи ортадағы факторлардың кеңістіктіктегі және уақыттағы өзгерісін анықтау.

Бұл мақсатқа жету үшін айтарлықтай алуан түрлі, сондай-ақ көбінесе салыстыру күрделі болып келетін экологиялық мәліметтерді жинау, талдау, бағалау, интеграциялау, аумаққа пайдалану және географиялық дұрыс картографиялық бейнені қалыптастыру керек [1].

Кешенді экологиялық карталар – ол кеңістіктік шешім қабылдау кезінде маңызды құрал қызметін атқаратын, геожүйелер моделі. Оларды талдау экологиялық жағдайды бағалау үшін, сапалы жаңа ақпарат алуға, қоршаған ортаға антропогендік әсер

ету процесстерінің өзгерісін қарап, бақылауға, экологиялық қауіпсіздік облысында қабылданатын шешімдердің тиімділігін жоғарылатуға мүмкіндік береді [2,3].

### Дерек көздері мен зерттеу әдістері

Экологиялық карталарды картографиялық, статистикалық және камеральді тәсілмен алынған деректер негізінде құрастырады. Камеральді құрастыру кезінде жалпы географиялық негізге болашақта жасалатын экологиялық карталардың элементтерін (антропогендік ландшафтардың негізгі түрлері, табиға ландшафтардың бұзылуы, судың, топырақ жамылғысының, атмосфераның, ластануы, радиоактивті ластану картасы және т.б.) қолдану керек.

Сондай-ақ, экологиялық карталарды құрастыру, соған сәйкес нақты мәліметтер болған жағдайда ғана жүзеге асады. Картографиялық

мәліметтермен қатар, әр түрлі статистикалық материалдар кеңінен пайдаланылады. Картографиялауға қажетті статистикалық материалдарды, тақырыпқа сәйкес келетін, сол бағытта жұмыс жасайтын қызметтік орындар құрастырған статистикалық құжаттардан (мысалы, Қазақстан Республикасының табиғи ортасының жағдайы жайлы жылдық есеп беруден) алған дұрыс [3].

Жалпы экологиялық карталарды құрастыру жұмысы төмендегі бірнеше кезеңдерге бөлінуі мүмкін: карта жасау бағдарламасын құру; мәліметтерді жинау, зерттеу және оларды өңдеу; картаның легендасын құрастыру; картаның авторлық негізгі нұсқасын құрастыру; картаны редакциядан өткізу.

Соңғы уақытта туындап жатқан экологиялық проблемалар, картографиялаудың алдына жаңа міндеттерді қояды. Сондықтан, қазіргі уақытта сандық картографиялық өнімге деген сұраныс айтарлықтай өсіп, экологиялық картографиялауда әртүрлі экологиялық-картографиялық ақпараттар мен әр түрлі масштабтағы картографиялық материалдарды алу үшін, шынайы уақытқа жақын режимде жұмыс жасауға болатын картографияның, геоинформатиканың қазіргі заманғы әдістері және қашықтықтан зондтау қолданылуда [4].

Жерді қашықтықтан зерттеу мен алынған деректерді сандық өңдеудің программалық кешендерінің дамуының қазіргі деңгейі, кең көлемдегі қолданбалы міндеттерді шешу кезінде, алынған кеңістіктік деректерді тиімді пайдалану технологиясын құру мәселесі бірінші орынға шығып отыр.

Осыған орай, қазіргі уақытта жерді пайдаланудың сапасы мен тиімділігін арттырудың негізгі тәсілі, оны компьютерлік технологиялардың негізінде автоматтандыру. Заманауи технологиялар мен оған сәйкес келетін программалар және аппараттық қондырғылар, өте үлкен көлемдегі ақпараттарды өңдеуге, оның дәлдігін, бейнеленуі

мен нақтылығын арттыруға және осылардың негізінде айтарлықтай тиімді шешімдер қабылдап, жердің орналасуына байланысты сапалы құжаттар дайындауға мүмкіндік береді. Сондай компьютерлік технологиялардың ішінде ең маңызды рөлге ГАЗ ие.

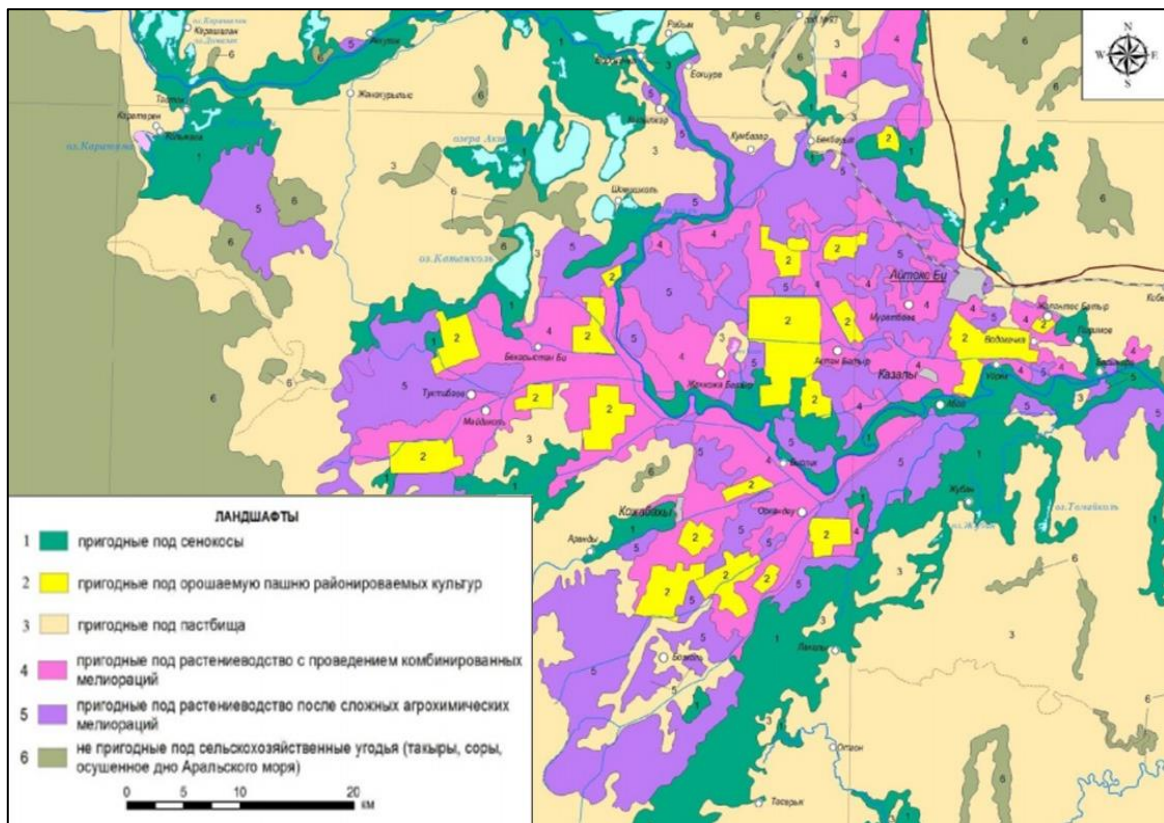
ГАЗ – ні қолдана отырып жасаған карталар, әр түрлі ақпарат көздерінен алынған мәліметтерді интеграциялау мен кеңістіктегі географиялық талдау жүйесі мен үлгілеуге және одан ары тиімді шешімдер қабылдауға қолдау жасайтын толық масштабты жүйелерге әр түрлі карталарды жедел құрастыру құралы ретінде қызмет атқаруға мүмкіндік береді [2,5].

Жерді қашықтықтан зондтау (ЖҚЗ) деректері – ГАЗ үшін тез арада өзекті ақпарат беретін маңызды дерек көзі. ЖҚЗ стандартты бірлігі ғарыштық түсірілімдер. Қазіргі таңда ғарыштық жер серіктерінен алынатын деректер өте әр алуан және дәлдігі де жоғары және сондай-ақ, оларды алу мен деректердің жаңарып отыруы әрі жеңіл, әрі қолжетімді болып отыр.

Жерді қашықтықтан зерттеу негізінде алынатын мұндай деректер бақылаудың көп жылдарды қамтитындығымен және деректерді алу мен оларды өңдеудің жылдамдығымен ерекшеленеді және сондай-ақ, жерді қашықтықтан зондтау деректері өте кең ауқымды қамтитын аумақтар мен адам баруға қиын жерлерге зерттеу жүргізгенге де қолайлы [6,7].

#### **Нәтижесі**

Қазіргі таңда дүние жүзі бойынша, картографияның болашағы болып танылған ГАЗ көмегімен құрастырылған және жерді қашықтықтан зондтау деректері арқылы жерді пайдалану туралы деректер жаңартылған экологиялық картаның бір мысалына Сырдария өзені аңғарының ауылшаруашылыққа пайдалануында ландшафтарды типизациялауға арналған картаны жатқызуға болады (Сурет 1).



Сурет 1. ГАЖ-технологиясының негізінде құрастырылған Сырдария өзені аңғарын ауылшаруашылыққа пайдалануда ландшафттардың типизациясы картасы

Қазіргі кезде Қазақстан аумағындағы Сырдария өзені атырауындағы антропогендік іс-әрекет, жалпы аумақтың тек экологиялық жағдайына ғана емес, сондай-ақ әлеуметтік-экономикалық дамуына да кері әсерін тигізетін, қоршаған ортаның деградацияға ұшырауының негізгі факторы болып отыр.

Көптеген ғылыми зерттеулердің нәтижесі бойынша, бұл аймақтағы қоршаған ортаның деградацияға ұшырауы Арал теңізінің суының азайып, құрғауымен тікелей байланысты. Арал маңы жер қорының сапасына айтарлықтай әсер ететін табиғи факторлардың ішінде, ең маңыздылары геология-геоморфологиялық, биоклиматтық және гидрологиялық. Бұл факторлармен булану мен транспирация, топырақ қабатындағы тұздардың деңгейі мен минерализациясы, жер асты суларының деңгейі мен минерализациясы, сорлы-дефляциялық процесстердің бағыты мен қарқындылығы байланысты болып келеді. Жер бедерінің сипаты, оның тілімденуі, литогендік кешендерді саралануы, су нысандарының болуы агроландшафт көрсеткіштеріне (грунттардың механикалық құрамы және сүзгілік қасиеттері, тұздану сипаты мен дәрежесі) айтарлықтай әсер етеді.

Кез-келген аймақтың жерін типке бөлу кезінде, табиғи кешендердің құрылымдық ұйымдасуына инвентаризация жасау мен бағалау және оларда дамып жатқан деградациялық процесстермен бірге, жерді пайдалану типіне байланысты жердің сапасы да ескеріледі.

ГАЖ-технологиясының негізінде құрастырылған Сырдария өзені аңғарын ауылшаруашылыққа пайдалануда ландшафттардың типизациясы картасынан біз қатері бар жерді пайдалану зонасы қолайлылық дәрежесі және ішкі-салалық ауылшаруашылыққа жарамдылығы бойынша төмендегідей бөлінгендігін көреміз:

- табиғатты қорғау функциясы бар ландшафтар (Мемлекеттік орман қорының жерлері);
- шабындыққа жарамды ландшафттар
- суармалы егістік жерлерге жарамды ландшафтар;
- жайылымға жарамды ландшафтар;
- біріктірілген мелиорацияланған жерге өсімдіктер өсіруге жарамды ландшафтар;
- күрделі агрохимиялық мелиорациядан кейін өсімдіктер өсіруге жарамды ландшафтар;
- ауылшаруашылыққа жарамсыз ландшафтар.

ГАЖ-технологиясының көмегімен жерді қашықтықтан зондтау (ЖКЗ) деректерін (Landsat ғарыштық түсірілімдері) пайдалана отыр құрастырылған Сырдария өзені атырауының картасы, қазіргі уақытта бұл аймақта өсімдік өсіруді дамытуға аса қолайлы еместігін көрсетті. Суармалы егістікті дамытуда топырақтың құнарлылығы қатты төмендеп кетті, сондықтан топырақ жамылғысы құрғату шаралары мен тұздан шаюды қажет етеді. Осыған байланысты, бұл аймақтың жер ресурстарын ауылшаруашылығына пайдалану экстенсивті сипатқа ие болғандықтан, ауылшаруашылық өнімдерінің өндірісін дамытуға мүмкіндік бермейді [8,9].

**Қорытынды**

Сонымен қорыта келгенде экологиялық картографиялаудың негізгі дәстүрлік принциптерін ескере отырып, картографияның қазіргі заманғы әдістерін, яғни ГАЖ-технологиясының көмегімен жерді қашықтықтан зондтау (ЖҚЗ) деректерін (Landsat ғарыштық түсірілімдері) пайдалана отырып құрастырылған карталар барлық табиғи және экологиялық жағдайлар бойынша ақпараттарды бір деректер базасына жинауға, енгізу және сақтауға, бар нысандар бойынша деректерді жерді қашықтықтан зондтау деректерімен нақтылауға және жаңартып, толықтырып отыруға, пайдаланушылардың шектелген және шектелмеген сұраныстары бойынша қажетті ақпаратты деректер базасынан тез табуына, яғни іздеуіне мүмкіндік береді.

**Список литературы:**

1. Стурман В. И. Экологическое картографирование: учеб. пособие. М.: Аспект Пресс, 2003. – 251 с.
2. Толепбаева А.К., Қарағұлова Р.Қ.. Экологиялық картографиялау және аумақтың экологиялық жағдайын бағалауда ГАЖ технологиясын пайдалану// ҚазҰУ Хабаршысы, География сериясы. – Алматы, «Қазақ Университеті», 2015. – №1 (40). – С. 365-370.
3. Под.ред. Медеу А.Р. Окружающая среда и экология. Т.3/ 2-е изд. – Алматы, 2010. – 520 с.
4. Кочуров Б.И. Геоэкологическое картографирование. М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 192 с. [ISBN 978-5-7695-4940-3].
5. Чижов А.Б., Гаврилов А.В., Пижанкова Е.И. К методике геоэкологического картирования // Геоэкология. 1995. – №5. – С. 88-95.
6. Thakur J. K., Singh S.K., et al. (2017) Integrating remote sensing, geographic information systems and global positioning system techniques with hydrological modeling. Appl Water Sci. Vol. 7. pp. 1595–1608.
7. Толепбаева А.К., Тумажанова С.О., Карагулова Р.К., Танбаева А.А., Искалиева Г. М. Жерді қашықтықтан зондтау негізіндегі ғаламдық деректер базасы: Ертіс өзені жайылмасының мысалында. // Вестник Казну. Серия географическая. «Қазақ университеті», Алматы, 2020. – №2 (57) – С.16-25
8. Оразбекова К.С., Толепбаева А.К. Научные основы планирования землепользования и землеустройства дельты реки Сырдарьи // Международный научный журнал «Молодой ученый». Казань, 2016. – № 18 (122). – С. 146-149.
9. К.С. Оразбекова, А.К. Толепбаева. Анализ природно-сельскохозяйственной системы Казалинского района Кызылординской области для совершенствования системы землепользования // Вопросы географии и геоэкологии. Алматы, 2017. № 4. С. 32-38.