

## АРКГИС 10 БАҒДАРЛАМАСЫ КӨМЕГІМЕН АТМОСФЕРАНЫҢ ЛАСТАНУЫН КАРТОГРАФИЯЛАУ

(Қарағанды-Теміртау өндірістік территориясы мысалында)

Сейткалиев И.О., магистрант; Талжанов С.А., г.ғ.к., доцент;  
Жангожина Г.М., аға оқытушы; Аманжолов А.И., аға оқытушы;  
Досмахов С.М., аға оқытушы  
Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті  
Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы

Соңғы жылдардың ішінде адамзаттың өндірістік әрекетінің әсерінен экологиялық жағдайдың нашарлауы қоршаған ортаның өзгерістерін көрсететін әдістерді жетілдіруді қажет етеді. Адамның қоршаған ортаның жағдайына бақылау, тақырыптық картографияның жаңа саласының - экологиялық картографияның пайда болуына себепші болды. Экологиялық карталардың әр алуан болуы олардың қолданылуы аясымен шартталған (биологиялық, геологиялық, медициналық, әлеуметтік т.с.с.). Экологиялық картография үшін географиялық қабықпен тығыз байланысқан объектілер қызықты, себебі географиялық қабық көп компонентті күрделі жүйе, оның әр компоненті қалған компоненттердің формасы мен қасиеттеріне әсер ететін фактор болып табылады. Сондықтан табиғи ортаның ресурстарын ұтымды пайдалану мен қорғауды графикалық түрде модельдеу сияқты міндеттерді шешетін экологиялық картография болады.

Ауа бассейінің картографиялауда әртүрлі ақпаратты үлкен мөлшерінде өндеуді қажет етеді. Математикалық моделіне байланысты енгізілетін параметрлер әртүрлі болып келеді. ГАЗ құралдарын пайдалану бізге қажетті ақпаратты өндеуді автоматтандыру және жоғарғы кеңістіктік-уақыттық дәлдіктегі нәтижелерді алуға мүмкіндік береді [1].

Жалпылай алғанда ауа бассейінің картографиялауда қолданылатын мәлімет көздерін үш негізгі түрге бөлуге болады [2-3]:

- Ластаушы заттардың құрылымы мен көлемі;
- Ластаушы заттардың таралу заңдылықтары туралы осының ішіне метеорологиялық мәліметтер де кіреді;
- Ластану жүріп жатқан жердің, рельефі туралы мәліметтер.

ГАЗ технологиялары арқылы карта жасауын бірнеше кезеңдерге бөлуімізге болады:

Бірінші кезекте картографиялық негіз дайындалады. Ол өз мезетінде тақырыптық қабаттардың жиынтығы болып табылады, оның ішіне модельдеу үшін бастапқы ақпараттар (ластаушы көздерінің орналасуы, рельеф, ландшафт) енгізіледі, бұл кезеңде қойылған мақсатқа байланысты ауданның аумағы алынады. Ластаушы көздері бойынша мәліметтер базасы дайындалады. Олардың картаға байланымы жасалады.

Екінші этап модельдеуге дайындық ретінде қарастырылады. Себебі метеорологиялық, жер бедері мен рельефі туралы ақпарат бір-бірінен түбегейлі айырмашылықтары бар мәліметтер жинағы болып табылады. Сондықтан ақпараттар жиынтығын бір дискретті түрге келтіру үшін грид(grid) құралын пайдаланамыз. ГАЗ-дың бұл құралы арқылы біз бастапқы ақпаратты трансформациялау мен генерализациялау процесін автоматты түрде жасаймыз.

Үшінші, соңғы кезеңде, модель бойынша есептеулер болып табылады. Есептелген ластану аймағы горизонтальдар арқылы көрсетіледі. Бұл кезеңде результаттардың соңғы нәтижесі, картаның жасалуы және ластануының болжамы жасалады.

Өндірістік орталықты картографиялау кезінде үш әсер ету көздерін айқындайды: өндірістік мекемелер, автокөлік және жеке меншік сектор. Ұсынылып отырған жұмыста Қарағанды-Теміртау өндірістік территориясының ауа бассейінің өндірістік ластануының картографиялау процесі сипатталған. Өндірістік орындарының ластануы нүктелік объектілерінің жиынтығы ретінде сипатталады. Тандалған атмосферадағы ластаушы заттарды болжамдайтын математикалық модель, ауадағы заттардың тасымалы негізінде құрылған. Модель жер бедерінің өзгешелігін де есепке алады.

Бастапқыда Қарағанды-Теміртау өндірістік территориясын алып жатқан 1:500 000 масштабтағы космосурет алынды. Ауа бассейінің ластануын бағалау үшін келесідей қабаттарды өндеу қажет болды:

- Өзендер мен су қоймалары(аудан) – полигонды су объектілері;
- Өзендер( сызық) – сызықтық су объектісі
- Биіктіктердің горизонтальдары- рельеф туралы ақпаратты суреттейтін полилиниялар;

- Қала территориясы-полигондық объект, өз ішіне тұрғындық немесе өндірістік территорияларды қамтуы мүмкін;

- Зерттеліп отырған территория-полигон және нүктелік объект ретінде көрсетілуі мүмкін;

- Жолдар-сызықтық объект, оған тас жолдар мен темір жолдарды жатқызамыз [4];

Цифрлау барысында тақырыптық қабаттар жинағын аламыз сурет-18.

Ластану туралы бастапқы ақпарат негізінде «Арселор Митлл Темиртау» АҚ мәліметтер базасы алынды [5-6]. Әрқайсы ластаушы көзі туралы мұржаларының диаметрі мен биіктігі туралы, және одан шығатын ластаушы заттардың көлемі, жылдамдығы, температурасы және химиялық құрамы туралы ақпарат жиналды. Келесіде ол ластағыш заттардың тасымалын сипаттайтын математикалық модельдеуге көшеміз, ұсынылған жұмыста Гаусс математикалық моделі пайдаланылды (Сурет-1). Оның формуласы:

$$\bar{\chi}(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_zU} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y^2}{\sigma_y^2} + \frac{z^2}{\sigma_z^2}\right)\right],$$

Мұндағы

$\bar{\chi}$  - ластау көзінің(x,y,z) орташа концентрациясы;

Q- ластау көзінің қуаттылығы г/с;

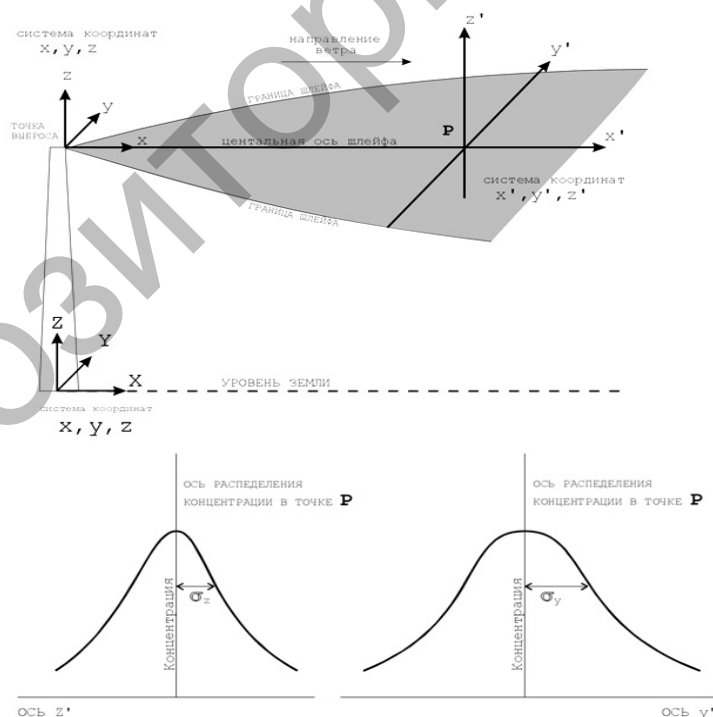
U-желдің жылдамдығы м/с;

V-таралудың тік жағдайы;

K-есептеу коэффициенті=1\*10<sup>6</sup>

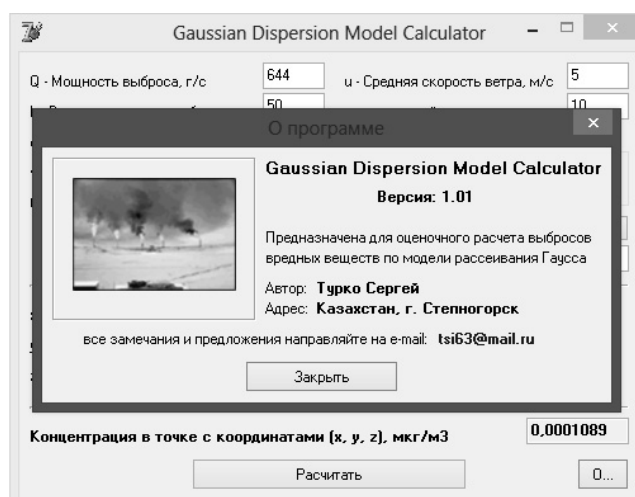
$\sigma_y, \sigma_z$ -горизонталь және вертикаль бойынша шартты ауытқу

u-ластаушы көзіндегі желдің жылдамдығы, м/с;



Сурет 1 Гаусс математикалық моделінің координата жүйесі.

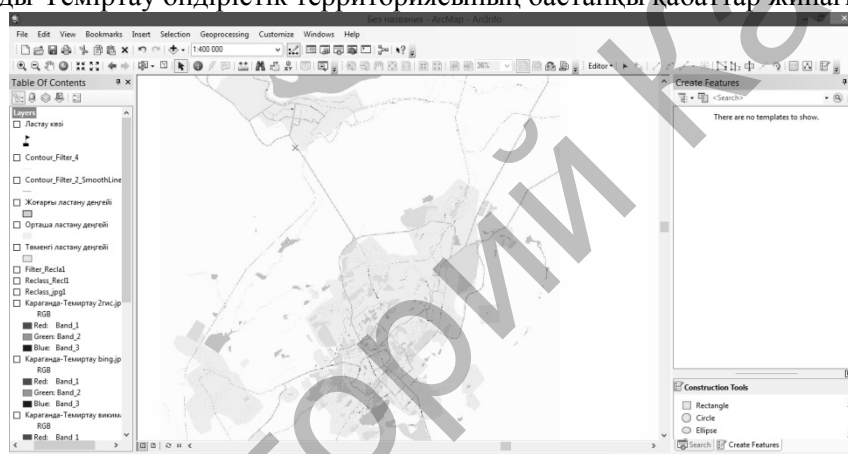
Гаусс математикалық моделін салғанда біз арнайы жасалған есептегіш бағдарламаға жүгінеміз(Сурет-2).



Сурет 2 Гаусс математикалық моделін есептейтін бағдарлама.

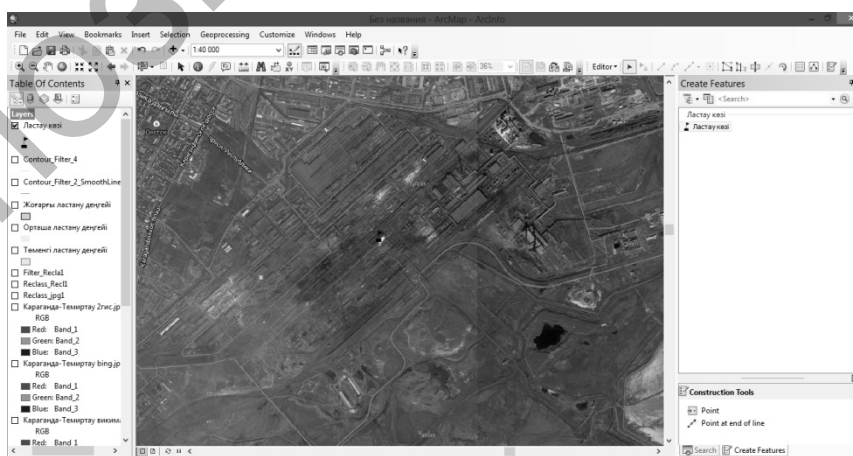
Есептелген мәліметтерді енді карта жүзіне түсіреміз:

1) Қарағанды-Теміртау өндірістік территориясының бастапқы қабаттар жинағы (Сурет-3):



Сурет 3 Бастапқы қабаттар жиынтығы

2) Ластаушы объект ретінде «Арселор Митлл Теміртау» АҚ кәсіпорындары алынды, картадан ластаушы нысан табылып [7-8], тиісті шартты белгісімен салынды (Сурет-4):



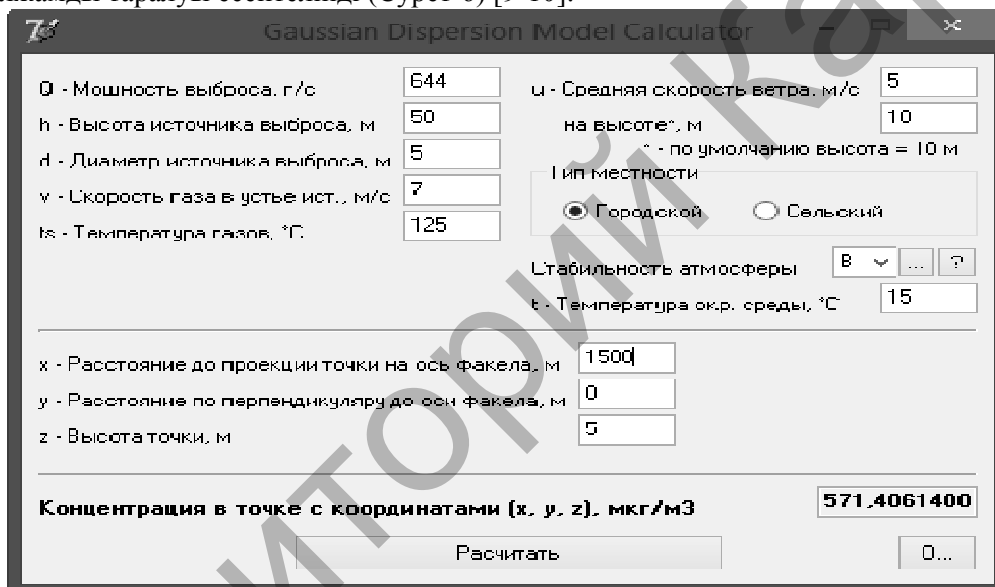
Сурет 4 Теміртау металлургиялық зауытының космосуреті

3) Желдің бағытына сәйкес ара қашықтық есептелінді (Сурет-5):



Сурет 5 Ара қашықтықты есетеу

4) Алдында жиналған мәліметтер(Қосымша 1-2) мен арнайы бағдарлама арқылы ластаушы заттардың болжамды таралуы есептелінді (Сурет-6) [9-10]:



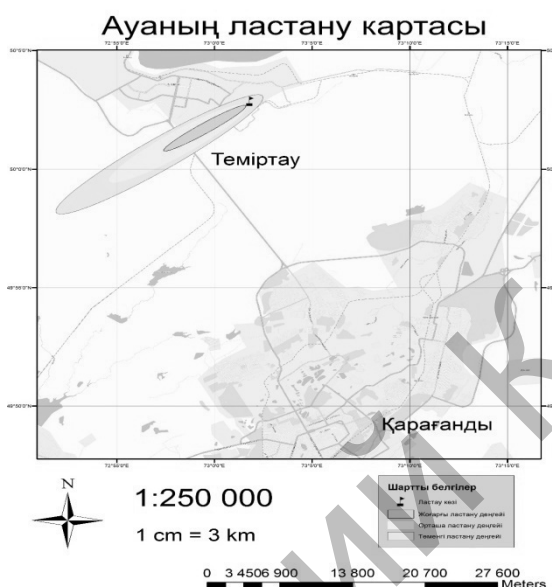
Сурет 6 Ластаушы заттардың таралуын есептеу [11-12]  
Есептеу бойынша мынандай болжамды мәліметтер алынды(Кесте-1):  
Кесте-1.

Есептеулер арқылы алынған мәліметтер:

Ластану көзінен қашықтық, м	Зиянды заттар мөлшері мкг/м3
100	0,003
500	684,3
1000	783,2
1500	571,6
2000	352,1
3000	173

5000	66,06
7000	34,4
13000	12,5

5) Нәтижесінде барлық мәліметтерді біріктіреуа бассейнінің ластану картасы жасалды (Сурет-7):



Сурет 7 Ауаның ластану картасы.

#### Әдебиеттер:

- 1 Экологическое картографирование. Стурман В.И. Уч.пос\_2003-251стр.
- 2 Жетписов С.У. Геоэкологические проблемы карагандиско-темиртауского промышленного района и пути их решения-Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук. Алматы.2002.
- 3 Эколого-географическое картографирование на основе аэрокосмической информации: Методическое пособие. Шумова О.В. Санкт-Петербург: 1998. - 43с
- 4 Сейткалиев И.О., «СОСТАВЛЕНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОСМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ (ДЗЗ)»- XVII Студенческая международная научно-практическая конференция, «Научное сообщество студентов XXI столетия» (Россия, г. Новосибирск 25 марта 2014 г.)<http://sibac.info/13948>. Ғылыми жетекші Ақпамбетова К.М.
- 5 Статистический сборник. Серия 16 Природные ресурсы и охрана окружающей среды. О состоянии охраны атмосферного воздуха в Карагандинской области. Караганда 2000-2012 гг.
- 6 Жакатаева Б.Т. Антропогенные составляющие атмосферного загрязнения в Центральном Казахстане.// Материалы международ. научно-практ. конф., посв. 80-летию Е.А.Букетова, 23-24 марта. Том3.Караганды.-2005.
- 7 Жакатаева Б.Т. Синоптико-метеорологические условия загрязнения атмосферы в Центральном Казахстане.// Записки Усть-Каменогорского филиала Казахского географического общества. Выпуск 2. Усть-Каменогорск, 2009.
- 8 Воробьев К.В., Мироненко В.Ф., Широкова С.Л., Яковченко С.Г., Постнова И.С. Применение ГИС-технологий для оценки загрязненности атмосферы промышленного центра // Материалы Международной конференции «ГИС для устойчивого развития территорий», июнь 1999 г. - Ч. 3. - Якутск, 1999. - С. 154-161
- 9 <http://www.moluch.ru/conf/tech/archive/4/895/>
- 10 О состоянии охраны атмосферного воздуха в Карагандинской области в 2007 году. Серия 16. Управление статистики Карагандинской области. Караганда, 2008.
- 11 Данные государственного гидрометеороархива по загрязнению атмосферного воздуха г.Караганды за 1998-2012 годы.

12 Бюллетени Агентства Республики Казахстан по статистике за 2008-2012 годы. О состоянии охраны атмосферного воздуха в Республике Казахстан. Том 1. Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. 16 серия. Охрана окружающей среды.

## УРАВНЕНИЯ КОЛЕБАНИЯ ДВУМЕРНОЙ ПЛАСТИНКИ, НАКЛАДЫВАЮЩЕЙ ОГРАНИЧЕНИЯ НА ВНЕШНИЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ТОЧЕК СРЕДИННОЙ ПЛОСКОСТИ

Сейтмуратов А.Ж., д.ф.-м.н., доцент;  
Медеубаев Н.К., ст. преподаватель; Нурланова Б.М., ст. преподаватель  
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А.Букетова  
г. Караганда, Республика Казахстан

В данной работе развивается теория колебания слоистых пластинок строительных конструкций, строго обоснованной постановкой различных краевых задач колебания. При исследовании колебания пластин точная трехмерная задача заменяется более простой, двумерной для точек срединной плоскости пластинки, что накладывает ограничения на внешние условия.

*Ключевые слова:* Колебания, пластинка, деформируемая среда, упругая и вязкоупругая среда

Построение общих и приближенных уравнений колебания различного вида плоских элементов представляет актуальную проблему в разработке теоретических основ расчета строительных конструкций и строительства в целом. К таким проблемам относятся задачи совершенствования моделей нестационарного характера конструкций и их элементов, материалы которых проявляют сложные механические, реологические свойства, присущие различным строительным конструкциям при влиянии различных внешних факторов.

Пусть имеется трехслойная безграничная в плане пластинка из вязкоупругого материала, причем срединная составляющая толщины  $2h_0$ , а верхняя и нижняя составляющие толщиной  $(h_1 - h_0)$  и состоят из одного и того же материала.

Общие решения уравнений движения материала строятся обычным способом и они имеют вид

$$\begin{aligned}\Phi_0^{(l)} &= A_1^{(l)} ch [\alpha_l (z - z_l)] + A_2^{(l)} sh [\alpha_l (z - z_l)]; \\ \Psi_{10}^{(l)} &= B_{11}^{(l)} sh [\beta_l (z - z_l)] + B_{12}^{(l)} ch [\beta_l (z - z_l)]; \\ \Psi_{20}^{(l)} &= B_{21}^{(l)} sh [\beta_l (z - z_l)] + B_{22}^{(l)} ch [\beta_l (z - z_l)]; \\ \Psi_{30}^{(l)} &= B_{31}^{(l)} ch [\beta_l (z - z_l)] + B_{32}^{(l)} sh [\beta_l (z - z_l)];\end{aligned}\tag{1}$$

$$\text{где } z_0 = 0; \quad z_1 = h_0$$

Имея общие решения (1), для преобразованных перемещений  $u_0^{(l)}$ ;  $v_0^{(l)}$ ;  $w_0^{(l)}$  точек слоев получаем выражения:

$$\begin{aligned}u_0^{(l)} &= \sum_{n=0}^{\infty} \left\{ \left[ k \alpha_l^{2n} A_1^{(l)} - (\beta_l B_{21}^{(l)} + q B_{31}^{(l)}) \beta_l^{2n} \right] \frac{(z - z_l)^{2n}}{(2n)!} + \right. \\ &\quad \left. + \left[ k \alpha_l^{2n+1} A_2^{(l)} - (\beta_l B_{22}^{(l)} + q B_{32}^{(l)}) \beta_l^{2n+1} \right] \frac{(z - z_l)^{2n+1}}{(2n+1)!} \right\}; \\ v_0^{(l)} &= \sum_{n=0}^{\infty} \left\{ \left[ q \alpha_l^{2n} A_1^{(l)} + (\beta_l B_{11}^{(l)} + k B_{31}^{(l)}) \beta_l^{2n} \right] \frac{(z - z_l)^{2n}}{(2n)!} + \left[ q \alpha_l^{2n+1} A_2^{(l)} - (\beta_l B_{22}^{(l)} + k B_{32}^{(l)}) \beta_l^{2n+1} \right] \frac{(z - z_l)^{2n+1}}{(2n+1)!} \right\}; \\ w_0^{(l)} &= \sum_{n=0}^{\infty} \left\{ \left[ \alpha_l^{2n+2} A_1^{(l)} + (q B_{11}^{(l)} + k B_{21}^{(l)}) \beta_l^{2n+1} \right] \frac{(z - z_l)^{2n+1}}{(2n+1)!} + \left[ \alpha_l^{2n+1} A_2^{(l)} + (q B_{12}^{(l)} - k B_{22}^{(l)}) \beta_l^{2n} \right] \frac{(z - z_l)^{2n}}{(2n)!} \right\};\end{aligned}\tag{2}$$