

References

- 1 Kilbas A.A., Srivastava H.M., Trujillo J.J. *Theory and Applications of Fractional Differential Equations*. Elsevier. North-Holland. Mathematics studies, 2006, 539 p.
- 2 Miller K.S., Ross B. *An introduction to the fractional calculus and fractional differential equations*. John Wiley & Sons, Inc. 1993, 376 p.
- 3 Podlubny I. *Fractional Differential equations*. Mathematics in Science and Engineering, Academic Press, 1999, 198, 356 p.
- 4 Nakhushiev A.M. *Reports Adygeyan (Circassian) intern. academy of sciences*, 2007, 9, 1, p. 128–137.
- 5 Dalla Riva M., Yakubovich S., *Integral Transforms and Special Functions*, 2012, 23, 4, p. 277–295.
- 6 Yakubovich Semyon *International Journal of Mathematics and Mathematical sciences*, 2010, 18 p.
- 7 Lipnevich V.V. *Proceedings of the Institute of Mathematics NAN RB*, 2011, 19, 2, p. 82–86.
- 8 Masaeva O.Kh. *Reports Adygeyan (Circassian) intern. academy of sciences*, 2008, 10, 2, p. 26–29.
- 9 Masaeva O.Kh. *Differential Equations*, 2012, 48, 3, p. 449–454.
- 10 Masaeva O.Kh. *Reports Adygeyan (Circassian) intern. academy of sciences*, 2010, 12, 2, p. 36–38.
- 11 Megraliev Ya.T. *Bull. of Udmurt. State University. Mathematics. Mechanics. Computer sciences*, 2012, 1, p. 32–40.
- 12 Megraliev Ya.T. *Proceedings of the Institute of Mathematics and Mechanics UrO RAN*, 2013, 19, 1, p. 226–235.
- 13 Megraliev Ya.T. *Vladikavkaz Mathematical Journal*, 2013, 15, 4, p. 30–43.
- 14 Luchko Y., Gorenflo R. *Acta Mathematica Vietnamica*, 1999, 24, 2, p. 207–233.
- 15 Moiseev E.I. *Differential Equations*, 1999, 35, 8, p. 1094–1100.
- 16 Mainardi F. *Fractional calculus and waves in linear viscoelasticity. An Introduction to Mathematical Models*. Imperial College Press, 2010, p. 217.

ӨОЖ 519.6

А.Ф.Шаушенова, С.Д.Жұмасейітова

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана
(E-mail: shaushenova_78@mail.ru)*

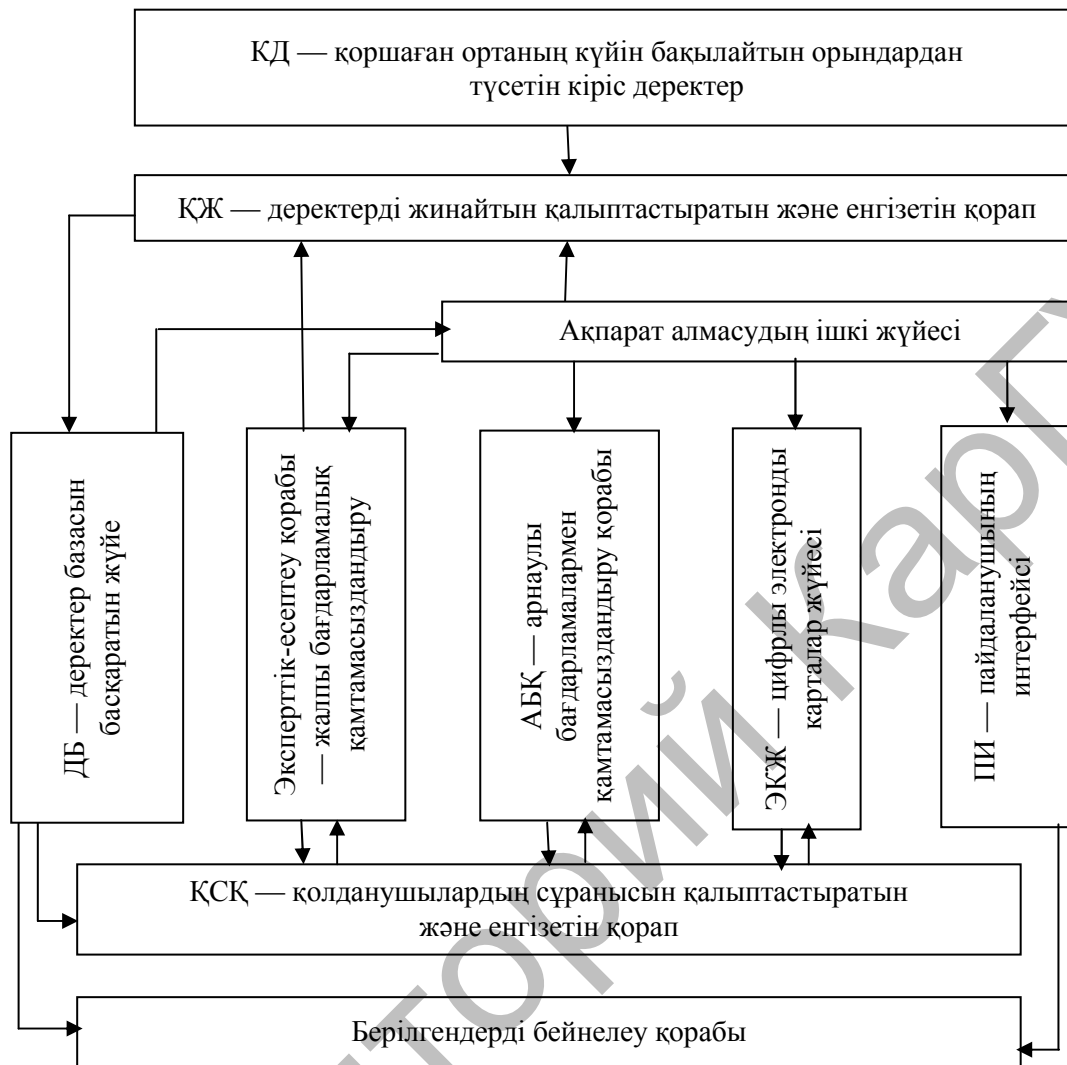
Өнеркәсіпті қала атмосферасының ластануының геоақпараттық жүйесін бағдарламалық қамтамасыздандыру мәселелері

Өнеркәсіпті қала атмосферасын ластайтын негізгі көздер өнеркәсіп мекемелері, автокөліктері, көптеген шағын өнеркәсіптер және жеке меншік үйлер болып орналасқан аумақ табылады. Бұл ластаушы көздердің әрқайсысының өзінше ерекшеліктері бар. Сондықтан бұларға баға беру үшін арнаулы математикалық модельдер және деректер базасын құрып, геоақпараттық жүйені қалыптастыру қажет. Математикалық модельдер метеорологиялық параметрлермен ауа райының қолайсыз жағдайы болатын атмосферада зиянды заттың таралуының үшөлшемдік бір-бірімен байланысын есептеуге мүмкіндік туғызады. Математикалық модельді пайдалану және шешу үшін алдымен алғашқы сапалы деректерді жинау және қалыптастыру үрдісін іске асыру керек. Қалыптастырылған деректерді өңдеу және талдау мақсатында заманауи геоақпараттық жүйелердің бағдарламалық құралын құрастыру мәселелері қарастырылды.

Кілт сөздер: геоақпараттық жүйе, бағдарламалық қамтамасыздандыру, сандық карта.

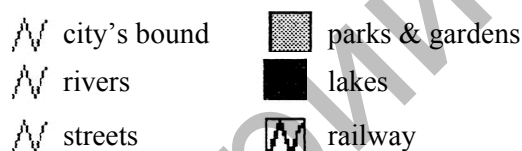
Өндірістік қала орналасқан аумақтың (Балқаш қаласы) атмосферасының ластануына баға беру үшін геоақпараттық жүйе құрылымы ұсынылды. Бұл құрылымның негізіне [1] жұмысында берілген геоақпараттық жүйелер алынған, оның құрылымдық-функционалдық желісі 1-суретте келтірілген.

Бұл желі келесідей қораптардан тұрады: *ҚД* — қоршаған ортаның күйін бақылайтын орындардан түсетін кіріс деректер; *ҚЖ* — деректерді жинайтын, қалыптастыратын және енгізетін қорап; *ДБ* — деректер базасын басқаратын жүйе; *АБҚ* — арнаулы бағдарламалар мен қамтамасыздандыру қорабы; *ЭКЖ* — цифрлы электронды карталар жүйесі; *ПСК* — пайдаланушының сұранысын қалыптастыратын және қамтамасыздандыратын қорап; *ПИ* — пайдаланушының интерфейсі.



1-сурет. Геоақпараттық жүйенің құрылымдық-функционалдық желісі

Геоақпараттық жүйенің (ГАЗ) жалпы бағдарламамен қамтамасыздандырудың құрамы төмендегідей болады: есептеу бағдарламасы; зиянды заттардың атмосферада таралуын қалыптастыру; зиянды заттардың шектеліп жіберілген шығарымдылардың (ШЖШ) есептеу бағдарламасы; өнеркәсіптік қаланың әр аймақтарындағы экологиялық жағдайды сараптық-есептік баға беретін және олардың экологиялық-экономикалық салдарын анықтайтын бағдарлама. ГАЗ жалпы бағдарламасын құрастырғанда өлшеулер пайдаланылған. Өнеркәсіпті қаланы және қала маңындағы аумақты бейнелейтін сандық карталар жүйесі топографиялық және тақырыптық қабаттардан тұрады. Топографиялық негізі ретінде масштабы 1:100 болатын сандық карта алынған. Сандық картаның топографиялық негізі өнеркәсіптік мекемелерден, жекеменшік тұрғындар аумағынан, көшелер, гидрографиядан, инфрақұрылымнан және басқа кешендерден тұрады. Сандық картаның тақырыптық қабаты зиянды заттар шығаратын ұйымдастырылған және ұйымдастырылмаған көздерден, атмосфераның күйін бақылау орындарынан және де басқалардан тұрады. Төменде 2-суретте Балқаш қаласының картасының белгілер енгізілген сандық картасы бейнеленген.



2-сурет. Балқаш қаласының сандық картасы

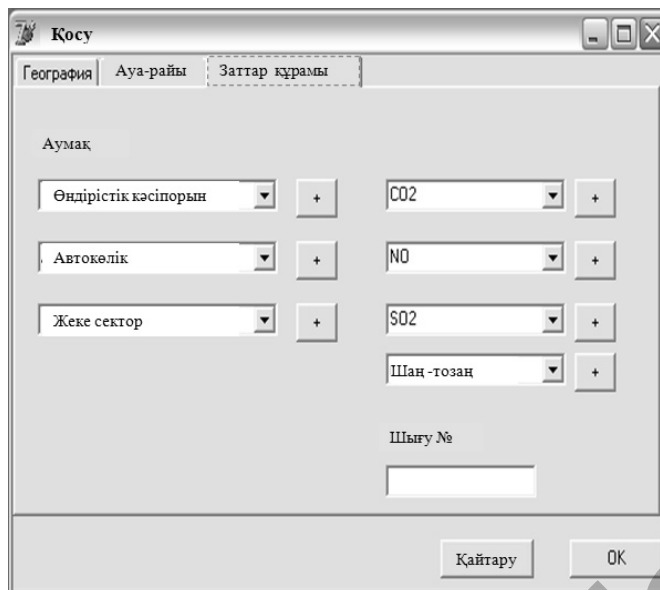
Картографиялық деректер базасы Arc View ГАЗ форматындағы толық белгілерден тұрады. Бұл базаға қаланың тұрғындары, өнеркәсіп секторлары, көлік-тасымалдау жүйесі және көлдің қала жағалауы кіреді.

Қарастырылып отырған аудан өлшемі 15x15 шақырым болатын тікбұрышты құрайды. Картаға қосымша атмосфераның зиянды заттармен ластануының деректер базасы енгізілген.

Ұсынылып отырған геоақпараттық жүйені бағдарламалармен қамтамасыздандыру өнеркәсіп кешендерінен, авто-, теміржолкөліктерінен және көптеген шағын кәсіптік кешендерден жеке меншік тұрғын үй секторларынан зиянды заттардың таралу өрісін бағалау үшін арналған. 3-суретте кіріс (алғашқы рет) деректерді енгізудің экрандық түрі келтірілген.

Деректер базасында жинақталған ақпараттар негізінде іске асырылатын зиянды заттардың атмосферада таралу заңдылықтарын зерттеу ерекшеліктері классикалық статистикалық талдау әдістеріне негізделген, деректерді өңдеу құралдарының дамуын қажет етеді. Мұнда деректерді өңдеу үшін стандартты ГАЗ Arc View 3.0 бағдарлама құрамындағы талдау әдістері қолданылды. Ал егер ГАЗ құрамында керекті статистикалық талдау әдістері жоқ болса, мысалы, сенімді интервалдарды бағалағанда, онда ГАЗ-ға енгізілген Avenue тіліндегі арнаулы бағдарламалар құрастырылды.

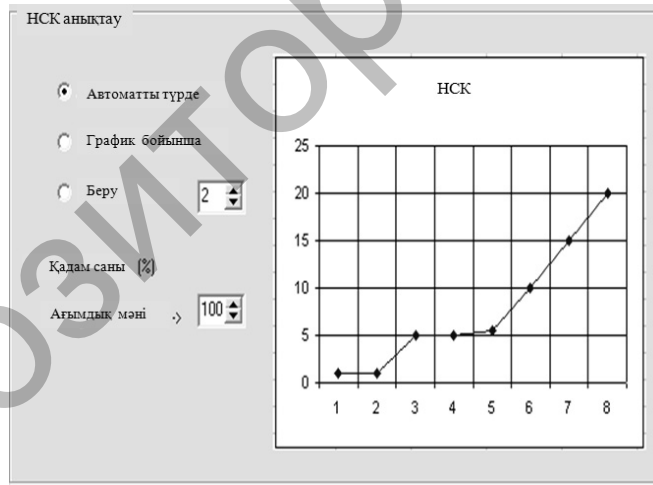
ГАЗ-ны зиянды заттардың атмосферада таралуына баға беру есебінде қолданылған кезде ол кіріс деректерді сақтауға және де оларды картаға түсіруге ГАЗ-ға беру үшін керекті деректер базасының форматымен біркелкі болу керек.



3-сурет. Кіріс деректерді енгізудің экрандық түрі

Зиянды заттардың таралуын есептеуге арналған алгоритмді қолданғанда, алдымен, деректер жинағы әр түрлі дәрежедегі кластарға бөлінеді. Кластар сан автоматты түрде «Нақты кластар саны» (НКС) [2] әдісімен анықталды.

Анықтап айтқанда, НКС анықталған кеңістіктегі деректер жиынтығын өңделетін көпөлшемді белгісі шынайы топтарға бөлінген кластар санына тең деп алынады [3]. Жұмыстың зерттеулері бойынша, НКС кластар санының кластар ішіндегі дисперсияға байланысты өзгеру графигі арқылы анықтауға болады (4-сур.).



4-сурет. Нақты сандар класын анықтау

Балқаш қаласының негізінде геоақпараттық жүйенің деректер базасы құрастырылды. Атмосфераның ластануының кешенді индексінің нәтижелерінің негізінде Балқаш қаласының аумағының ластану дәрежесін құрастыруға болады.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Полищук Ю.М., Яценко И.Г. и др. Геоинформационная система сбора и обработки данных по химии нефти и газа // Вычислительная технология. — 2000. — Т. 5. — С. 23.
- 2 Ark View GIS. Environmental Systems Research Institute. Inc. — New York, 1997. — 23 p.
- 3 Дементьев В.Н. Математическое и программное обеспечение обработки геоинформации в задачах геоэкологии и экологии: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. — Новосибирск, 2003. — С. 8.

А.Г.Шаушенова, С.Д.Жумасеитова

**Проблемы программного обеспечения геоинформационной системы
загрязнения атмосферы производственного города**

Основные источники, загрязняющие атмосферу производственного города, — это производственные учреждения, дорожный транспорт, мелкое производство и сектора частных домов. У этих загрязняющих источников есть свои отличия. Чтобы дать этому оценку, надо создать специальную математическую модель и базу данных, для приведения в соответствие геоинформационной системы. Связь между математическими моделями и метеорологическими параметрами плохих погодных условий позволяет установить возможности распространения негативных атмосферных веществ. Для использования и решения математической модели сначала необходимо собрать качественные данные и реализовать организующие возможности. С целью обработки и анализа данных используются программные средства современных геоинформационных систем.

A.G.Shaushenova, S.D.Zhumasseitova

**Problems of the software of geoinformation system of atmosphere
pollution of the industrial city**

Major sources of industrial town pollution are production facilities, transport, small-scale production sector and private homes. These pollutant sources have their own differences. There fore assessment is necessary to create a special mathematical model and create a database to match a geoinformation system. Relationship between mathematical models and metereological parameters of bad weather conditions allows to link the possible spread of negative atmospheric agents. To use a mathematical model and solutions first need to collect qualitative data and to realize the possibility of organizing. For this purpose of processing and analysis of data created are used software tools of modern geoinformation systems.

References

- 1 Polishchuk Yu.M., Yashchenko I.G.et al. *Computer technology*, 5, 2000, p. 23.
- 2 *Ark View GIS*. Environmental Systems Research Institute. Inc., New York, 1997, p. 23.
- 3 Dement'yev V.N. *The software of geoinformation processing in problems of genecology and ecology*: The abstack on Candidate thesis in technical science, Novosibirsk, 2003, p. 8.