

ӘӨЖ 911.2: 572 (084.2) (05)

Геогр. ғылымд. канд. А.М. Сергеева \*

### АҚТӨБЕ ҚАЛАСЫНЫҢ АТМОСФЕРАЛЫҚ АУАСЫНЫҢ ЛАСТАНУЫН БАҒАЛАУ

*АТМОСФЕРА ЛАСТАНУЫНЫҢ КЕШЕНДІ ИНДЕКСІ (АЛИ<sub>5</sub>),  
РШШ (РАУАЛДЫ ШЕКТІ ШОҒЫРЛАНУЫ), ҚТҚ (ҚАТТЫ  
ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАР) ПОЛИГОНДАРЫ, БҚӘД –  
БАҒЫТТАЛҒАН ҚАУІПСІЗ ӘСЕР ДЕҢГЕЙЛЕРІ*

*Мақалада Ақтөбе қаласының атмосфералық ауасының  
ластануын бағалау мәселелері қарастырылған. Ақтөбе қаласының  
дәстүрлі ластаушыларынан басқа: шаңды және формальдегидтің,  
күкірт диоксидінің, көміртегі оксидінің, азот диоксидінің, ауадағы  
бенз(а)пиреннің, қорғасынның және хромның құрамы анықталған.  
Қаланың қоршаған ортасының экологиялық ахуалын жақсарту  
үшін қажетті ұсыныстар келтірілген.*

Ақтөбе қаласының аумағындағы атмосфералық ауа жағдайының бақылаулары өткен ғасырдың 80-шы жылдарынан бастап ұлттық гидрометеорологиялық қызмет бөлімшелерімен жүргізіліп келеді. Ауаның ластану жағдайы бақылаулардың күндізгі орындарында таңдалған ауа сынамаларын өңдеу және талдау нәтижелері бойынша және атмосфераның ластану деңгейі қауіптілік сыныбын ескерумен РШШ (рауалды шекті шоғырлануы) нормаланған 5 зат бойынша есептелетін атмосфера ластануының кешенді индексі (АЛИ<sub>5</sub>) шамасымен бағаланады.

Мониторингтік зерттеулер мәліметтері Ақтөбе қаласын Қазақстанның ластанған қалаларының бірі екендігін көрсетеді. 1992...2010 жылдары атмосфераның ластану индексі шамасы 7,5...10,1 құрайды (1-сурет). Суреттен формальдегид және азот диоксидінің құрамы жоғары байқалады [7].

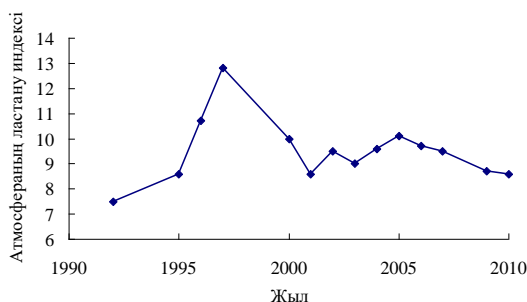
2000 жылдан бастап Ақтөбе қаласының атмосфералық ауа жағдайының мониторингі арнайы зертханалармен қамтылған және ауаның түрлі аудандарында орналасқан 3 тұрақты орындарда жүргізіледі:

1. 1 бақылау орны – Әуежай (метеоаудан маңайында);

---

\* Ақтөбе мемлекеттік педагогикалық институтының  
108

2. 4 бақылау орны – Жеңіс даңғылы, 46 (бұрынғы санитарлық-эпидемиологиялық станция);
3. 5 бақылау орны – теміржол вокзалының ауданы, Ломоносов көшесі.

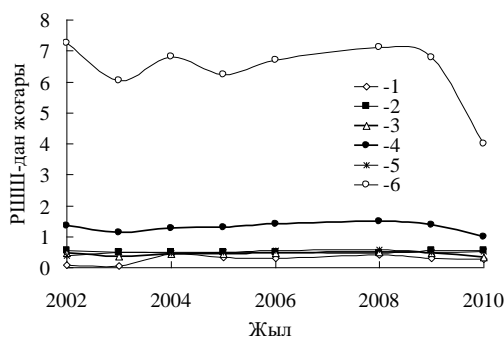


Сур. 1. Ақтөбе қаласының атмосфералық ауасының ластану индексінің мәндері (1992...2011 жж.)

Атмосфералық ауаның құрамында шаң, күкірт диоксиді, көміртегі оксиді, азот диоксиді, формальдегид бар екендігі анықталды. Сынамалар таңдамасы толық емес бағдарлама бойынша (тәулігіне 3 рет – 07, 13, 19 сағат) 2 бақылау орнында, толық бағдарлама бойынша (төрт реттік 01, 07, 13, 19 сағат) – метеобекетте орналасқан 1 бақылау орнында жүргізіледі.

Ауа сынамаларын таңдаумен біруақытта метеорологиялық сипаттамалар: жел бағыты және жылдамдығы, ауа температурасы және ылғалдылығы, атмосферадағы қоспалардың шашылуын анықтауға мүмкіндік беретін ауа райы жағдайы өлшенеді [5].

2002...2010 жж. жеке ластау заттары бойынша бақылау мәліметтеріне сәйкес АЛИ көрсеткішінде ең үлкен үлесті формальдегидті (70...72 %) және азот диоксидін (13...15 %) құрайды (2-сурет).



Сур. 2. Ақтөбе қаласындағы атмосфералық ауаның ластану деңгейінің көрсеткіштері (2002...2010 жж.). 1 – қалқымалы заттар, 2 – күкірт диоксиді, 3 – көміртегі оксиді, 4 – азот диоксиді, 5 – азот оксиді, 6 – формальдегид.

Осылай, 2010 жылы Ақтөбе қаласындағы атмосфераның ластану индексі (АЛИ<sub>5</sub>) 8,6 шамасын құрайды, бұл кезде жылына орташа формальдегид шоғырлануы 4,0 РШШ, азот диоксиді – 1,0 РШШ.

Өлшенген заттардың, көміртегі оксидінің және күкіртсутегінің ортажылдық шоғырланулары мүмкін етілген норма шектерінде болады. Бірреттік шоғырланулардан максималды формальдегид – 3,4 РШШ, өлшенген заттар – 2,0 РШШ, азот диоксиді және көміртек оксиді – 1,2 РШШ, күкірт сутегі – 1,0 РШШ мәндерінен асады (1-кесте) [2].

Кесте 1

2009 ж. Ақтөбе қаласының ауа бассейнінің ластануы

Қоспалар атауы	Орташа шоғырлану		Максималды шоғырлану		қоспалардың РШШ-дан жоғары шоғырлануының қайталануы, %
	мг/м <sup>3</sup>	РШШ-дан жоғары	мг/м <sup>3</sup>	РШШ-дан жоғары	
Қалцымалы заттар	0,04	0,3	1,0	2,0	0,4
Көміртек оксиді	1,0	0,3	6,0	1,2	0,1
Азот диоксиді	0,04	1,0	0,10	1,2	0,1
Күкіртсутек	0,003	-	0,008	1,0	0
Формальдегид	0,012	4,0	0,120	3,4	0,1

Формальдегид – қалалық атмосфералық ауаның ластануының жоғарғы деңгейін анықтайтын және қала халқының денсаулығына жағымсыз әсер ететін заттардың бірі. Атмосфералық ауаның формальдегидпен ластануына қара металлургия, кәсіпорын жылулық электр станциялары, автокөліктер үлкен үлес қосады.

Азот оксидтері адамның биотүрлілігіне және денсаулығына үлкен қауіп танытатын заттар ретінде қарастырылады, себебі олар үш жолмен әсер етеді. Тура қарым-қатынас арқылы, қышқыл жаңбырлар көмегімен жанама түрде, озон және пероксиацетилнитраттар (ПАН) түріндегі тотықтарды жасау жолымен. Азот тотықтарының ауаға көлемді шығарулары кезінде жарамсыз газды шығаратын мұржа шығысында байқауға болатын қара қызыл газ жасалады. Тірі ағзалардың азот тотықтармен тікелей қарым-қатынасы оларға теріс әсер етеді. Атмосфералық ауадағы азот тотығының түрлері атмосфералық ауада NO<sub>2</sub> және N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> тұрақты қалыптарына көшеді және олар су буларымен өзара әрекеттесуі кезінде азот қышқылын құрайды және жерге қышқыл жаңбырлар түрлерінде жауады. Қышқыл жаңбырлар түріндегі азот оксидтері қышқылдылықты жоғарлата отырып, өсімдіктерге елеулі нұқсан

келтіреді. Атмосферадағы азот оксидтері күшті тотықтарды жасай отырып, фотохимиялық реакцияларға қатысады, мұның өзі қоймалжың қабықшаның қозуына, өсімдіктердің өлуіне әкеледі [6].

Ақтөбе қаласының атмосферасының ластануына негізгі үлес қосушылар өнеркәсіптік кәсіпорындар, қазандықтар, автокөлік пен лақтаушы заттарды шығарудың ұйымдастырылмаған көздері, соның ішінде ҚТҚ (қатты тұрмыстық қалдықтар) полигондары, арналық тазартпа ғимараттарының лайлы аудандары, темір-бетон өнімдерін шығару зауыты, асфальт-бетонды зауыттар және т.б. болып табылады. Ауаны жалпы лақтаудағы бұл көздердің әрбіреуінің қосатын үлесі түрлі кәсіпорындардың шығарындыларын бір-біріне өзара қабаттастыру кезіндегі жою өлшемі бойынша шығарынды көздеріне байланысты өзгереді.

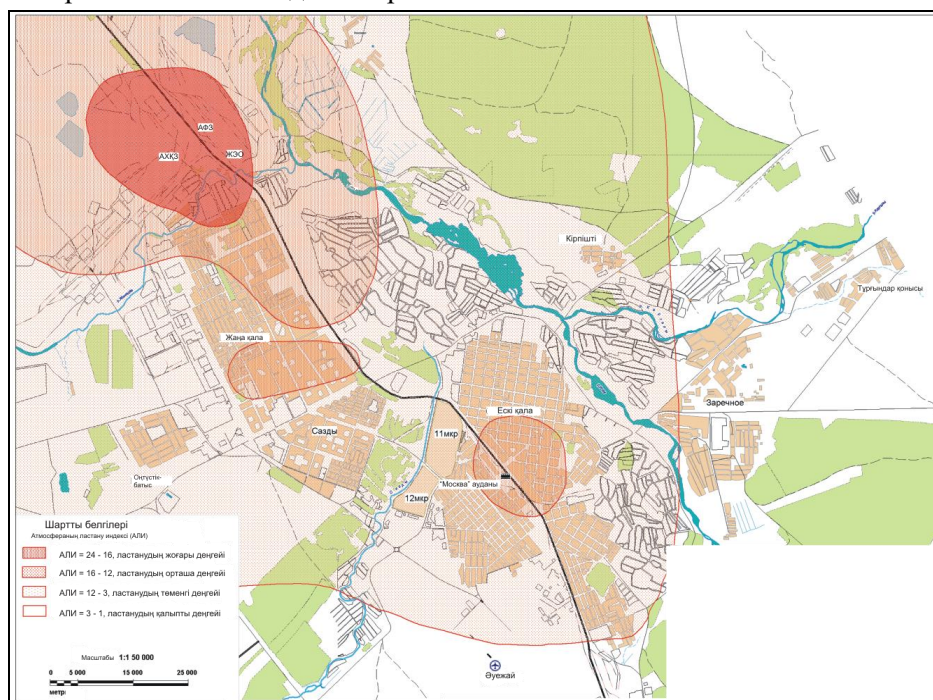
Қазіргі кезде Ақтөбе қаласының атмосфера жағдайына тигізетін елеулі әсері бойынша жылу-энергиясымен қамтамасыз ететін кәсіпорындар қатарында «Ақтөбе ЖЭО» ЖАҚ айқындалады. Қаланың кәсіпорындарында орналасқан технологиялық қазандықтар атмосфераны лақтаудың аз қуатты көздері болып табылады [3].

Жылу көздерінің шығарындылары толығымен қолданылатын отын сапасымен анықталады. Ақтөбе қаласының жылу көздерінің қолданатын басты отын түрлері табиғи және мұнайға серітес газ, мазут. Атмосфераға жылу көздерінің түтін құбырлары арқылы атмосфераға төмендегілер шығарылады: азот диоксиді, азот оксиді, көміртегі оксиді, күкірт диоксиді, мазутты күл.

Атмосфераның ластануына елеулі әсер ететін өнеркәсіптік кәсіпорындар құрамына: «АХҚЗ» АҚ, Ақтөбелік хром қосындылар зауыты, «Феррохром» АҚ, Ақтөбе ферроқорытпа зауыты, «Көктас-Ақтөбе» ЖАҚ силикат зауыты, «КТП-Транс» ЖШС, «Жаңа Әлжан» ЖШС жармакомбинаты, «Өмірбек» ЖШС, «Стройдеталь» ЖШС, «МО-2» ЖШС, «Әдемі» ЖШС, «Максимус» АҚ, «Ақтурбо» ЖШС, «Рамазан» ЖШС нанкомбинаты, «Ақтөбе-нан» ЖАҚ, «Сласти Ақтөбе» кондитерлік фабрикасы, «Асфальт» ЖШС локомотив депосы. Өнеркәсіп кәсіпорындарының зиянды заттар сипаттамалары өнеркәсіптік өндіріс сипатымен анықталады. 3-суретте Ақтөбе қаласының атмосфералық ауасының ластануы берілген [4].

*Атмосфераға шығарылатын лақтаушы заттар тізімі (2-кесте).*  
Шығарындылардың жүргізілген түгендеуге сәйкес, өнеркәсіп кәсіпорындарнан қала атмосферасына шығарылатын зиянды заттардың – 56, соның ішінде қауіптіліктің бірінші сыныбы бойынша 4, екінші – 15,

үшінші – 15, төртінші – 5. Қалған заттардың адам және қоршаған орта үшін улылығын бағалауы кестеде келтірілген және нақтылану үстінде, сондықтан олар үшін бағытталған қауіпсіз әсер деңгейлері (БҚӘД) орнатылған. Мұндай заттар – 17. Санитарлық нормалармен ластаушы заттар тізімі 2-кестесінде келтірілген.



Сурет. 3. Ақтөбе қаласының атмосфералық ауасының ластануы [4].

Қаланың атмосфералық ауасына шығарылатын ластаушы заттар 17 жиынды топтарын, соның ішінде шаң бойынша қосындыны береді. Бірбағытты әрекеті бар кейбір заттардың жиынды әсер нәтижесі атмосфералық ауа ластануының қауіпті деңгейлерін әкеледі.

Кесте 2

Ластаушы заттар тізімі

Зат атауы	Максим. реттік РШШ, мг/м <sup>3</sup>	Орта-тәуліктік РШШ, мг/м <sup>3</sup>	БҚӘД, мг/м <sup>3</sup>
<i>Қауіптіліктің бірінші сыныбы</i>			
Хром (VI) (Хром алтывалентті) (хромның үштотығына қайта есептеуде)	-	0,0015	-
Бенз(а)пирен (3,4-Бензпирен) (диВанадий-дің пентоксидіне есептеу (шаң) (Ванадий бестотығы)	-	0,000001	-
	-	0,002	-

Зат атауы	Максим. реттік РШШ, мг/м <sup>3</sup>	Орта- тәуліктік РШШ, мг/м <sup>3</sup>	БҚӘД, мг/м <sup>3</sup>
Қорғасын және оның ағзалық емес қосындылары (қорғасынға қайта есептеуде)	0,001	0,0003	-
<i>Қауіптіліктің екінші сыныбы</i>			
Хлор	0,1	0,03	-
Ағзалық емес нашар еритін фторидтер – (алюминий фториді, кальций фториді, натрий гексафторалюминат)	0,2	0,03	-
Проп-2-ен-1-аль (Акролеин)	0,03	0,01	-
Мыс (II) оксиді	-	0,002	-
Никель оксиді	-	0,001	-
Азот(IV) оксиді (Азот диоксиді)	0,085	0,04	-
Күкіртсутегі	0,008	-	-
Жылу электр орталықтарының мазутты күлі	-	0,002	-
Формальдегид	0,035	0,003	-
Марганец және оның қосындылары	0,01	0,001	-
Фторлы газтекті қосындылар - гидрофторид, кремний тетрафторид	0,02	0,005	-
Гидрохлорид (Хлорлы сутегі, Тұзды қышқыл)	0,2	0,1	-
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> күкірт қышқылы молекуласы бойынша	0,3	0,1	-
Азот қышқылы	0,4	0,15	-
Жақсы еритін ағзалық емес фторидтер – (натрий фториді, натрий гексафториді)	0,03	0,01	-
<i>Қауіптіліктің үшінші сыныбы</i>			
70 %-дан жоғары кремний екі тотығынан тұратын ағзалық емес шаң (динас және т.б.)	0,15	0,05	-
Магний оксиді	0,4	0,05	-
Кремнийдің 20 %-дық екітотығынан төмен ағзалық емес шаң (доломит және т.б.)	0,5	0,15	-
Дәнді шаң (сақтау саңырауқұлақтары бойынша)	0,5	0,15	-
Ксилол (о-, м-, п- изомерлер қоспасы)	0,2	-	-
Ацетальдегид	0,01	-	-
Темір (II, III) оксидтері	-	0,04	-
Толуол	0,6	-	-
Қара көміртегі (күйе)	0,15	0,05	-

Зат атауы	Максим. реттік РШШ, мг/м <sup>3</sup>	Орта- тәуліктік РШШ, мг/м <sup>3</sup>	БҚӘД, мг/м <sup>3</sup>
2-Метилбут-1, 3-диен (Изопрен)	0,5	-	-
Күкірт диоксиді (Күкірт ангидридi)	0,5	0,05	-
Ағзалық емес шаң: 70...20 % кремний екіоксиді (Шамот, Цемент және т.б.)	0,3	0,1	-
Азот(II) оксиді	0,4	0,06	-
Мырыш оксиді	-	0,05	-
<i>Қауіптіліктің төртінші сыныбы</i>			
C12-C19 шекті көмірсутектері (РПК еріткіші – 265П және т.б.)	1	-	-
Бензин (мұнайлы, азкүкіртті)	5	1,5	-
Көміртегі оксиді	5	3	-
Аммиак	0,2	0,04	-
Натрий гидроксиді (натрий гидрототығы, улы натр, күйдіргіш сода)	-	-	0,01
Кальций оксиді (сөндірілмеген әк) натрий карбонаты – 49 %; аммоний сульфаты – 49 %; натрий нитропруссиді – 2 %	-	-	0,04
Ванадий шаңы (ванадий – 71,1 %, алюминий – 25,9 %)	-	-	0,005
Ағаш текті шаң	-	-	0,5
Абразивті шаң	-	-	0,04
Кальций карбиді	-	-	0,3
C1-C5 шекті көмірсутектер қоспасы	-	-	50
Метан	-	-	50
C6-C10 шекті көмірсутектер қоспасы	-	-	30
Жермай	-	-	1,2
Минералды мұнайлы май	-	-	0,05
Эмульсиялы қоспа: су – 97,6 %, натрий нитриті – 0,2 %, кальцийлі сода – 0,2 %, минералды май – 2 %	-	-	0,05
Орнықтырғыш	-	-	0,04
Нитролотриметилентрис (фосфонды) қышқылы	-	-	0,03
9, 10 – Антрацендинон (9, 10 – Антрахинон)	-	-	0,02
Үшвалентті хром қосындылары	-	-	0,01

*БҚӘД – бағытталған қауіпсіз әсер деңгейлері.*

Қауіптіліктің бірінші және екінші санатына жататын ластаушы заттар шығарындылары елеулі қауіптілік танытады, Ақтөбе қаласындағы кәсіпорындар

шығарындыларындағы мұндай заттар есептемесі сәйкесінше 8 және 7. Жиырма ластаушы заттардың қауіптілік коэффициенті 1-ден аз емес [1].

*Ақтөбе қаласының қоршаған ортасының экологиялық ахуалы келесілерді сипаттауы қажет:*

1. Азот диоксиді мен формальдегид қаладағы атмосфералық ауаның ластану деңгейіне әсер ететін басты элементтер болып табылады, шамалы дәрежеде әсер ететін элементтер – бенз(а)пирен. Күзгі-қысқы кезеңде оларға шаң (өлшенген заттар) қосылады;
2. Атмосфералық ауаның «Күз-қыс» тексеру нәтижелері бойынша ластануының айтарлықтай жоғары деңгейі қаланың батыс (өнеркәсіптік) және орталық (ескі қала ауданы, Заречный қыстағының солтүстік бөлігі) бөліктеріне сипатты, мұнда атмосфераның ластануының кешенді индекс мәндері ластанудың күшті деңгейіне жетеді;
3. Қаланың Қарғалы, Тұрғындар қонысы, Заречный сияқты шығыс аудандары атмосфералық ауаның «көктем-жаз» және «күз-қыс» кезеңдеріндегі ластануының әлсіз деңгейімен сипатталады;
4. Формальдегид және азот диоксиді атмосфералық ауаның айтарлықтай ластаушысы болып табылады, формальдегидтің ортатәуліктік шоғырлануы көктем-жазғы кезеңдерінде қаланың батыс бөлігінде және тұрғындар қалашығы ауданында РШШ-ның 3-тен 5-ке дейінгі мәндеріне және күз-қыс кезеңдерінде 9-ға дейінгі мәнге жетеді;
5. Азот диоксиді бойынша РШШ-ның жоғары мәндері қаланың батыс бөлігінде көктем-жазғы кезеңде – 12 РШШ және күз-қыс кезеңдерінде 4,7 РШШ мәніне жетеді;
6. Шаңның (өлшенген заттар) жоғары мәндері ортатәуліктік шоғырланулары 12,3 РШШ жету кезіндегі күз-қыс кезеңдерінде байқалады;
7. Ақтөбе қаласы аумағы табиғи орталармен, ең алдымен ауаның басым ластаушы заттардың (бенз(а)пирен, көмірсутектер, озон, қорғасын және т.б.) айтарлықтай кең спектрін қалыптастырумен, терең кешенді зертеулерін, сонымен қатар халықтың экологиялық ахуалы мен денсаулығының қазіргі мониторингтік зерттеулерін жүргізу қажет;
8. Қаладағы ауа бассейнінің ластануының басты себептері – технологиялық процестердің жетілмегендігі, өнеркәсіптік кәсіпорындар мен қазандықтарда тазартпа қондырғыларының болмауы және тиімсіз пайдаланылуы, санитарлы-қорғау зоналарының



- жеткіліксіз көгалдануы, көліктер мен жеке тұрғын үй секторларының лаптаушы заттар шығарындылары;
9. Ақтөбе қаласында ауаның ластануын бақылау орындары (ЛБО) жеткіліксіз, сондықтан АЛИ мәндерімен анықталатын атмосфераның жерге жақын қабатының ластану деңгейлері шынайы емес, себебі аталған көрсеткіш қаладағы ЛБО жағдайы мен санына тікелей тәуелді. Сонымен қатар қалыптасқан ЛБО органың ластану көрсеткіштерін автоматты өлшеу қондырғыларымен қамтылмаған және анықталатын басым химиялық элементтердің жеткіліксіз тізімі ұшырасады;
  10. Қалада көлік санының артуына байланысты әсер ету мәселесі және оны шешу бағдарламасы шешілмей жатыр. Жол желісі оңтайландыруды қажет етеді, электр көлігінің, әсіресе трамвайдың дамымауы байқалады. Көптеген ірі еуропалық қалаларда трамвайлық қатынас кең пайдаланылады. Қазіргі трамвайлардың қолданылуы бар сауатты жобаланған трамвайлық желі бірқатар экологиялық, әлеуметтік-экономикалық, мәдени және басқа да мәселелерді шешуге мүмкіндік береді;
  11. Қалада жасыл өсімдіктердің айтарлықтай алаңдары бар, бірақ көгалдандырудың дамуына жасыл алаңдарға жауапты адамдар мен жеке меншік иелерінің мекемелік бытыраңқылығы және жасыл өсімдіктердің дендрологиялық құрамының ойластырылмауы кедергі келтіреді. Тоғайлардың түрлерін және қаланы көгалдандырудың тиімді жүйесін анықтау мен орналастыру орындарын тиімді таңдау мақсатында қаланың дендрологиялық атласын жетілдіру.

#### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Анализ состояния окружающей среды. Выявление социально-экономических факторов и условий, оказывающих воздействие на загрязнение атмосферного воздуха – Астана, 2010. – С. 37-40 – Руководитель проекта А.Г. Богданович.
2. Изучение загрязнения природной среды и районирование территории города Актөбе по уровню экологической напряженности: Отчет – Актөбе, 2010. – С. 73-76 – Руководитель проекта Г.В. Федоров.
3. Методические рекомендации по проведению комплексных обследований и оценки загрязнения природной среды в районах, подверженных интенсивному антропогенному воздействию / Под ред. М.Ж. Бурлибаева. – Астана: Каганат, 2003. – 32 с.

4. Научно-методическое обеспечение и разработка программ перехода к устойчивому развитию: Разработка сводного проекта нормативов предельно допустимых эмиссий (выбросов) в атмосферу г. Актобе – Алматы, 2008. – С. 69-75 – Руководитель проекта А.А. Корчевский
5. Охрана окружающей среды и устойчивое развитие Казахстана. Статистический сборник / Под ред. А. Смаилова – Астана, 2009. – С. 25-26.
6. Сетко Н.П., Альмурзаева С.И., Лимешкина Е.С., Яковлева Н.А., Федоров Г.В. Экологическая характеристика состояния окружающей среды на территории промышленного комплекса города Актобе (Казахстан) // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14. № 5(3). – С. 638-640.
7. Экологическое районирование территории Актюбинской области и входящих в нее эколого-географических районов: Отчет о НИР / ОАО «АктюбНИГРИ» 2 части. – Актобе, 2004. – С. 23-26.

Поступила 11.12.2012

Канд. геогр. наук А.М. Сергеева

#### **ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА АКТОБЕ**

*В статье дана оценка загрязнения атмосферного воздуха города Актобе. В городе Актобе кроме традиционных загрязняющих веществ – пыли формальдегида, диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота, бенз(а)пирена, в воздухе определили свинец и хром. В статье приведены необходимые предложения, для улучшения экологической обстановки окружающей среды города.*