

ӘОЖ 502.521

Г.М. Сейтмағанбетова\*, А.Е. Оразбаев

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,  
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

\*E-mail: zara.92@mail.ru

**Теңіз кен орнының атмосфералық ауа мониторингісі**

Зерттеу жұмысында теңіз кен орнының атмосфералық ауасының интенсивті антропогендік ластануға душар болған өндірістік аймақтағы ластану дәрежесін уақыт пен кеңістік бойынша жан-жақты талдау болып табылады.

Зерттеу барысында теңіз кен орны территориясы, ТШО вахталық селосы және мұнай өндіру ауданына жақын орналасқан Жаңа Қаратон елді мекенінің атмосфералық ауа сапасы толық қарастырылды. Ауа ластану мониторингісін жүргізу, бақылау бағдарламасы және бақылау мерзімдері ГОСТ 17.2.3.01-86 «Табиғатты қорғау. Атмосфера. Елді мекендерде ауа сапасын бақылау ережесі» бойынша жүргізілді.

Барлық зерттеу жұмыстары теңіз кен орнында, жақын елді мекендерде жүргізіліп, «Теңізшевройл» кәсіпорынына тиесілі лабораторияда ластағыштар түріне, мөлшеріне сараптамалар арқылы анықталды. Алынған нәтижелердің сараптамасы 2008-2013 жылдары ТШО, Теңіз селосы, Жаңа Қаратон елді мекендерінде күкіртті сутек, күкірт диоксиді, көміртегі оксиді орташа және максималды концентрациялары ШРК шегінде және гигиеналық нормативтерден ауытқымайтындығын көрсетті.

**Түйін сөздер:** шекті рауалы концентрациясы, ластану индексі, гигиеналық нормативтер, Қоршаған ортаны бақылау станциялары.

G.M. Seitmaganbetova, A.E. Orazbayev

**Environmental monitoring of air at Tengiz oil field**

The purpose of research – to identify air quality in the area of human impact on the Tengiz field on time – space observations, as well as the implementation of a comprehensive analysis on the basis of data collection on the state of the environment.

The study provides a comprehensive analysis of air quality on the Tengiz field, shift camp TCO, as well as of the nearest settlement Zhana Karaton. Organization of inspection stations for air pollution level, the program and the timing of observations are made according to GOST 17.2.3.01-86 «The Nature Conservancy. Atmosphere. Rules for air quality control settlements. «

All studies were conducted at the Tengiz field and in nearby towns, control air pollution level was carried out in the «Tengizchevroil» own laboratories on the type and quantity of pollutant. The results of combined analysis of 2008-2013, the territory of the Tengiz field, shift camp TCO and the nearest settlement Zhana Karaton on average and maximum concentrations of substances such as hydrogen sulfide, sulfur dioxide, carbon monoxide are within the MPC and do not exceed the hygienic standards of the environment.

**Key words:** maximum permissible concentration, pollution index, hygienic standards, Environmental observing stations.

Г.М. Сейтмағанбетова, А.Е. Оразбаев

**Мониторинг атмосферного воздуха месторождения Тенгиз**

В этой работе исследовалось качество атмосферного воздуха в зоне антропогенного воздействия на месторождении Тенгиз по временно-пространственным наблюдениям, а также на основе анализа собранных данных о состоянии окружающей среды.

В ходе исследования был предусмотрен комплексный анализ качества атмосферного воздуха месторождения Тенгиз, вахтового поселка ТШО, а также самого ближайшего населенного пункта

Жана Каратон. Организация постов контроля за уровнем загрязнения атмосферного воздуха, программа и сроки наблюдений производятся согласно ГОСТу 17.2.3.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов».

Контроль уровня загрязнения атмосферного воздуха осуществлялся в собственных лабораториях «Тенгизшевройл» на вид и количество загрязнителя. Результаты взятых анализов за 2008-2013 годы на территории Тенгиз, вахтового поселка ТШО и ближайшего населенного пункта Жана Каратон на средние и максимальные концентрации веществ, как сероводород, диоксид серы, оксид углерода, находятся в пределах ПДК и не превышают гигиенические нормативы окружающей среды.

**Ключевые слова:** предельно допустимая концентрация, индекс загрязнения, гигиенические нормативы, станции наблюдения окружающей среды.

Адамзатқа орасан зор пайдалы ауа бассейні соңғы жылдары күрделі өзгерістерге ұшырап отыр. Ең басты себебі ауаның ластануы. Атмосфера ауасының сапалық күйінің көрсеткіштері оның ластану дәрежесімен анықталады. Егер атмосфера ауасында ластағыш заттардың шекті рауалы концентрациясы (ШРК) қалыпты құрамнан өсіп кетіп сай келмесе, онда ондай ауаны ластанған деп санайды. Ластағыш заттардың негізгі көздері: өнеркәсіп, автокөліктер, жылу энергетикасы, мұнай, газ, көмір өндіру, өңдеу орындары, космос және т.б. өндіріс салалары. Бұл аталған объектілерден атмосфераға түскен заттар ауа құрамындағы компоненттердің қатысуымен химиялық немесе фотохимиялық өзгерістерге ұшырайды [1].

Қоршаған ортаға өндіріс орындарының әсерін бағалау негізі болып, атмосфераға қоспалар таралғаннан кейінгі іс жүзіндегі концентрациясының шекті рауалы концентрациямен (ШРК) салыстырғандағы шамасы болып табылады. Атмосфера ауасын ластаудың алдын алу үшін ластағыштардың барлық көздері тізімге алынып, қатаң қадағалау үшін олардың әрқайсысына (шахта, мұржа, автокөлік және т.б.) нормалар бекітілген. Әрбір өндіріс орны мен жекеленген объектілер үшін әрбір аудан, әрбір шаршы метрге дейін ШРК-ның ғылыми-техникалық нормативі әрбір ластағыш түріне, белгілі уақыт аралығында (г/с) сол аудандағы барлық ластағыштардың мөлшерінің суммасы адам денсаулығына әсер етпейтін шамадан (ШРК) аспауы қатаң түрде қадағаланып отыруы тиіс [2]. Біздің жағдайымызда – теңіз өңірі атмосфералық ауасының интенсивті антропогендік ластануға душар болған өндірістік аймақтағы ауаның ластану дәрежесін уақыт және кеңістік бойынша бақылау, ластануға байланысты қосымша мәліметтерді жинау, қоршаған ортаның ластануын жан-жақты талдау болып табылады.

Атмосфералық ауа мониторингісін жүргізу әдістемелері. Ауа бассейнін бақылау үшін ста-

ционарлық бекеттер вахталық село ТШО және Жаңа Каратон селосында жаһандық позициялау координаталары бар құрал арқылы белгіленеді (GPS): ТШО селосы – 0687861 / 5130709; Жаңа Каратон – 0717874 / 5199560.

Стационарлық бекеттерде мониторинг күнделікті жүргізілді. Күніне 4 сынама жергілікті уақыт бойынша 01:00, 07:00, 13:00 және 19:00 алынып отырды.

Метеорологиялық көрсеткіштер (температура, желдің 2 метр биіктіктегі жылдамдығы мен бағыты) күнделікті сынама алынған уақытта өлшеніп отырылуы тиіс. Желдің жылдамдығы сынама алу сатысында 3 рет өлшенуі тиіс: басында, ортасында және соңында 0.1 м/с дәлдікпен. Стационарлық бекеттерде алынған сынамалар ( $H_2S$ ), ( $SO_2$ ), ( $CO$ ) және ( $NO_2$ ) концентрациялары сараптамадан өткізілуі тиіс. Әр сынама алуға арналған құралға нақты талаптар, оларды сақтау мен зертханаларға тасу әр ластағышқа жеке әдістемелік нұсқауда көрсетіледі. Сынама алу жауын-шашын күндері, температураның – 15 °C және 40 °C жоғары болса және сынама алу орнына жету мүмкіндігі болмаған жағдайда жүргізілмейді [3].

Жылжымалы бекеттер:

Теңіз вахталық селосы. Орналасу координациясы 0690579 / 5141125. Вахталық селода мониторинг аптасына 3 рет жергілікті уақыт бойынша 07:00, 15:00 және 19:00 жүргізілді. Барлық сынамалар орналасқан бекеттен 10 м радиуста алынып отырды. Вахталық селода алынған сынамалар ( $H_2S$ ), ( $SO_2$ ), ( $CO$ ) және ( $NO_2$ ) концентрациялары сараптамадан өткізілді.

Факель асты мониторингі:

Сынамаларды алу 0,5; 1; 2; 3; 4; 6; 8; 10; 15 және 30 км, сонымен қатар санитарлы қорғаушы аймақта жел бағыты жағынан, фондық сынама 16 км қашықтықта және желсіз жағынан алынуы тиіс. Әрбір факель координатасын анықтау үшін жаһандық позициялау құралы (GPS) қолданылады. Сынамалар күнделікті алынып отырады және

(H<sub>2</sub>S), (SO<sub>2</sub>), (CO), (NO<sub>2</sub>) және меркаптандарға (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>SH) сараптамаға жіберіліп отырылды.

Қоршаған ортаны бақылау станциялары (СНОС):

Теңіз кен орыны бойынша 12 СНОС орналасқан, олардың әрқайсысы автоматты режимде 6 химиялық зат – күкірт сутек (H<sub>2</sub>S), күкірт диоксиді (SO<sub>2</sub>), метан (CH<sub>4</sub>), көміртек тотығы (CO), азот тотықтары (NO, NO<sub>2</sub>) бойынша анализ жүргізілді. Барлық қолданыстағы құралдар ҚР реестріне енгізілген және жыл сайын тексеруден өткізіледі.

Метеорологиялық көрсеткіштер (температура, желдің 2 метр биіктіктегі жылдамдығы мен бағыты) күнделікті сынама алынған уақытта өлшеніп отырылуы тиіс.

Атмосфераның ластану индексін есептеу әдістемесі. Атмосфералық ауаның ластану индексін анықтау РД 52.04.186 – 89 «атмосфераның ластануын бақылау» әдістемесі арқылы есептелінді.

Ластану индексі мына формула бойынша анықталды:

$$ИЗА = \sum_{i=1}^n (g_i / ПДК_{с.с.})^{ci}$$

мұндағы n – анықталып отырған ластағыштар саны; g<sub>i</sub> – ластағыштың концентрациясы мг/м<sup>3</sup>; ШРК (Орташа тәуліктік) елді мекендер ауасындағы ластағыш заттардың орташа тәуліктік шекті рауалы концентрациясы мг/м<sup>3</sup>;

Барлық ауа сапасын анықтау жұмыстары жоғарыдағы формуламен есептелініп анықталды. Зерттеу жұмысында АЛИ (ИЗА) көрсеткіштерінің 2008-2013 жж. динамикасы пайдаланылды [4].

### Зерттеу жұмысының нәтижелерін талдау

Теңіз вахталық селосы газ өңдеу зауытынан 25 км қашықтықта орналасқан. Селоның қасында атмосфераға ластағыштар шығарушы түрлі өндірістік базалар, қоймалар бар. 2013 жылғы зерттеу жұмыстары бойынша Теңіз вахталық селосында H<sub>2</sub>S 0,003 мг/м<sup>3</sup>, SO<sub>2</sub> – 0,036 мг/м<sup>3</sup>, NO<sub>2</sub> – 0,041 мг/м<sup>3</sup>, CO – 0,24 мг/м<sup>3</sup> мөлшері анықталды. ШРК көрсеткіштерімен салыстыра келе 2013 жылы H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO концентрациялары бойынша гигиеналық нормативтерден ауытқу байқалмаған. Ең үлкен ауа ластану индексі H<sub>2</sub>S бойынша байқалады, ШРК (максималды бір реттік) 0,38мг/ м<sup>3</sup> және NO<sub>2</sub> бойынша ШРК (максималды бір реттік) 0,24 мг/ м<sup>3</sup>.

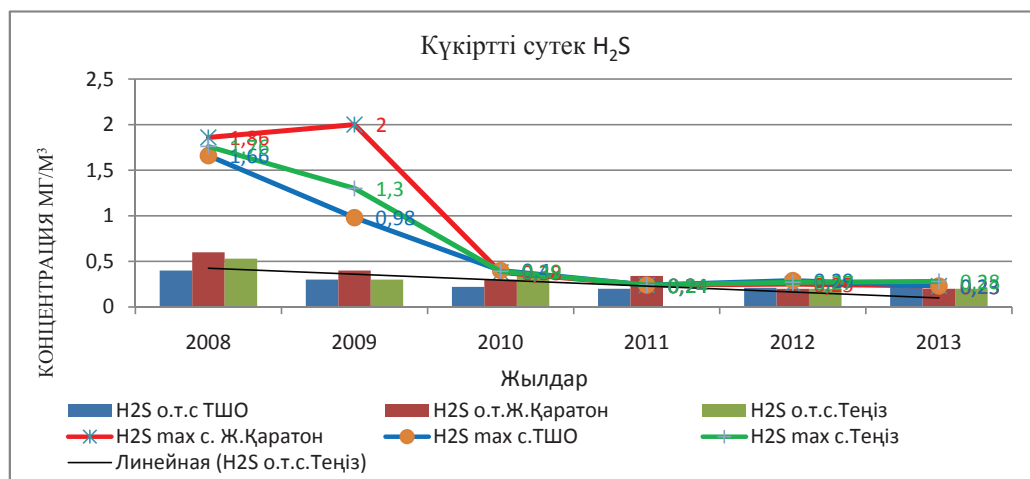
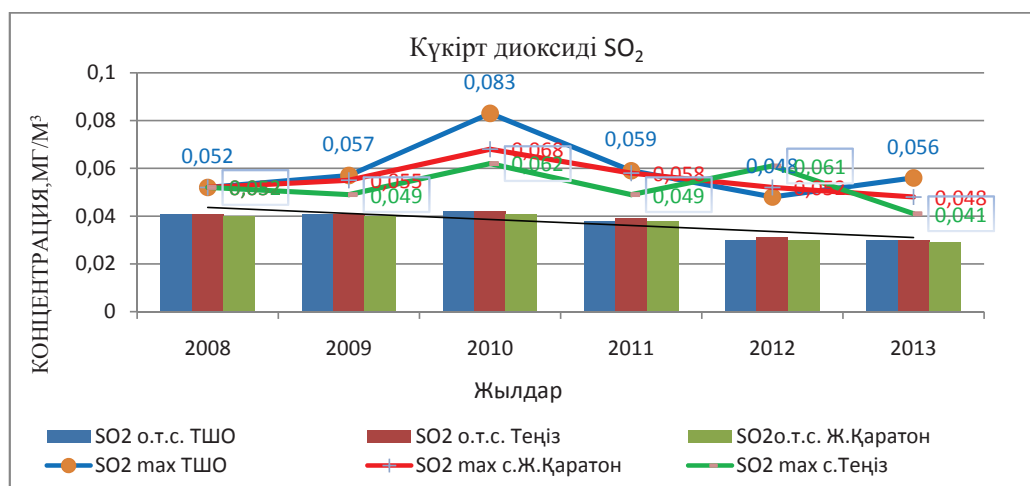
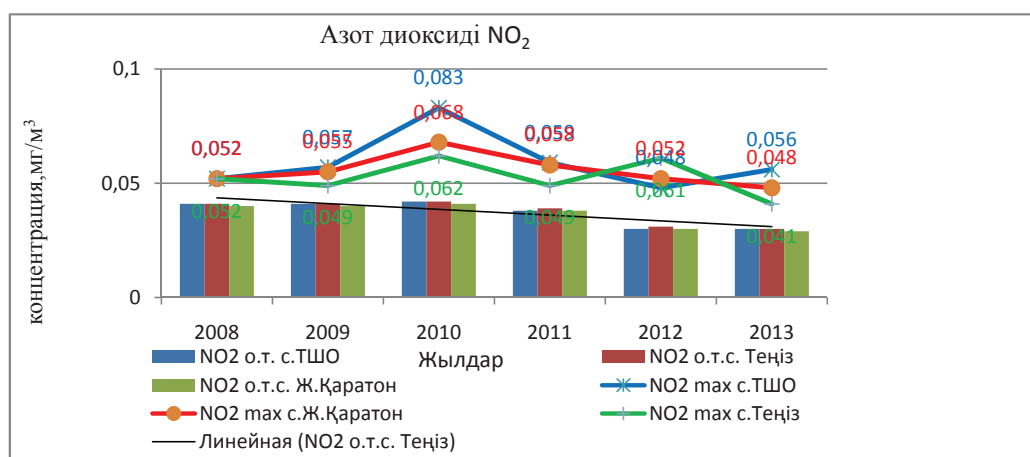
Жаңа Қаратон елді мекені теңіз кен орыны өндірістік объектілерінен 85 км қашықтықта орналасқан. 2013 жылғы зерттеулер бойынша, орташа есеппен H<sub>2</sub>S – 0,003 мг/м<sup>3</sup>, SO<sub>2</sub> – 0,036 мг/м<sup>3</sup>, NO<sub>2</sub> – 0,048 мг/м<sup>3</sup>, CO – 0,24 мг/м<sup>3</sup> осындай мәлеметтер алынды. Ең үлкен ауа ластану индексі H<sub>2</sub>S бойынша байқалады, ШРК (максималды бір реттік) – 0,38мг/ м<sup>3</sup> және NO<sub>2</sub> бойынша ШРК (максималды бір реттік) 0,24мг/ м<sup>3</sup>. Қорыта келе теңіз кен орнына жақын жатқан елді мекендерде ластағыш заттар ШРК-дан аспайды, гигиеналық нормативтер толық сақталынған.

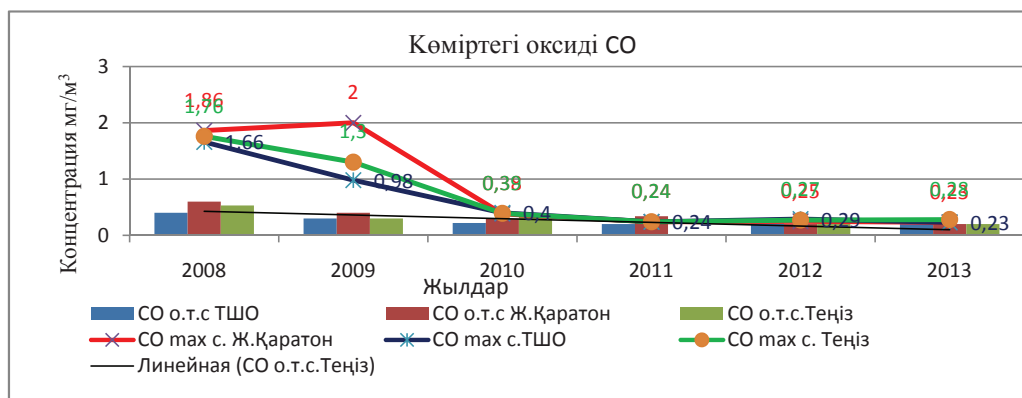
2008-2013 жылдық нәтижелерге сүйене отырып, күкіртті сутектің концентрациясы алты жыл ішінде ШРК (Максималды бір реттік) шегінде, яғни 0,003 мг/м<sup>3</sup> – 0,006 мг/м<sup>3</sup> аралығында. Орташа жылдық және максималды бір реттік концентрация бойынша 2008-2013 жж. өзгеру динамикасы 1-суретте көрсетілген.

Көп жылдық бақылау нәтижелері (2-суретте көрсетілген) күкірт диоксидінің орташа концентрациясы жылдар бойынша және елді мекендер бойынша бірдей, 0,02-0,024 мг/м<sup>3</sup> шегінде. Ең жоғары концентрация күкіртті сутек бойынша 2009 жылы 0,046 мг/м<sup>3</sup> Жаңа Қаратон селосында тіркелген. 2010 жылы ТШО вахталық селосында күкіртті сутек бойынша максималды концентрациясы 0,36 мг/м<sup>3</sup> құраған.

Алты жылғы бақылау нәтижелерін талдай отырып, елді мекендерде азот диоксидінің концентрациясы 0,03 – 0,043 мг/м<sup>3</sup> аралығында болғандығын көруге болады. 2008-2009 жылдары азот диоксиді концентрациясының азайғандығы байқалады, ал 2010 жылы аз деңгейде көтерілгендігі көрініп отыр. Кейін 2010-2013 жылдар аралығында 0,03 мг/м<sup>3</sup> дейін азайған. 2008-2009 жылдары азот диоксидінің шамасы ШРК деңгейінде болса, 2011-2013 жылдары азот диоксидінің шамасы ШРК-дан төмендегені байқалады. Алты жылдық бақылауда ең үлкен шама 0,083 мг/м<sup>3</sup> байқалған. Азот диоксидінің 2008-2013 жж. динамикасы 3-суретте көрсетілген.

Көміртегі оксидінің орташа жылдық концентрациясы 2008-2013 жылдары 0,196 – 0,631 мг/м<sup>3</sup> аралығында болған. 2008 жылдан 2013 жылға дейін көміртегі оксидінің концентрациясының біркелкі азаю динамикасы байқалынады. Орташа жылдық концентрация ШРК деңгейінен төмен. ШРК деңгейінен ауытқу 2009 жылы 2 мг/м<sup>3</sup> (0,4 ШРК максималды бір реттік) тіркелген. Көміртегі оксидінің 2008-2013 жылдардағы өзгеру динамикасы 6-суретте көрсетілген.

1-сурет – 2008-2013 жж. елді мекендердегі  $H_2S$  концентрациясы2-сурет – 2008-2013 жж. елді мекендердегі  $SO_2$  концентрациясы3-сурет – 2008-2013 жж. елді мекендердегі  $NO_2$  концентрациясы



4-сурет – 2008-2013 жж. көміртегі оксидінің өзгеру динамикасы

### Қорытынды

2008-2013 жылдары ТШО, Теңіз селосы, Жаңа Қаратон елді мекендерінде күкіртті сутек, күкірт диоксиді, көміртегі оксиді орташа және максималды концентрациялары ШРК шегінде және гигиеналық нормативтерден ауытқымады. Ең үлкен көрсеткіш азот диоксиді бойынша тіркелген, сонымен қатар орташа жылдық кон-

центрация 2010 жылы көтерілген. Ал, 2011-2013 жылдары азот диоксидінің азаю қарқындылығы байқалады. Жалпы, теңіз кен орынына жақын орналасқан елді мекендерде біркелкі концентрациялардың азаю динамикасы байқалады. ТШО, Жаңа Қаратон, Теңіз селоларында атмосфераның ластану индексі 1,5, яғни бұл <5 тең. Атмосфераның ластану индексі бойынша бұл көрсеткіш орташадан төмен дегенді білдіреді.

### Әдебиеттер

- 1 Колверт С., Интлунд Г.М. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. – М.: Metallurgiya, 1988.
- 2 Бродский А.К. Жалпы экологияның қысқаша курсы. – Алматы: Ғылым, 1998.
- 3 РНД 52.04.52-85. Мероприятия в период неблагоприятных метеорологических условий.
- 4 РНД 211.2.01.01-97 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.

### References

- 1 Kolvert S., Intlund G.M. Zashchita atmosfery ot promyshlennykh zagryazneniy. – M.: Metallurgiya, 1988.
- 2 Brodskiy A.K. Zhalpy ekologiyany kyskasha kursy. – Almaty: Gylm, 1998.
- 3 RND 52.04.52-85. Meropriyatiya v period neblagopriyatnykh meteorologicheskikh usloviy.
- 4 RND 211.2.01.01-97 Metodika rascheta kontsentratsiy v atmosfernom vozduke vrednykh veshchestv, soderzhashchikhsya v vybrosakh predpriyatiy.