



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА
GUMILYOV EURASIAN
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2015»
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2015»

PROCEEDINGS
of the X International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2015»

УДК 001:37.0
ББК72+74.04
Ғ 96

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001:37.0
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2015

4. Шварценбах Г., Флашка Г. Комплексонометрическое титрование. М., 1970. 360 с.
5. Лунева К. Н., Петровская Л. И., Рекашова Н. И. // Журн. прикл. химии. 2005. Т.10. С. 1585–1589.
6. Жукова И. Л., Орехова С. Е., Хмылко Л. И. // Экология и промышленность России. М., 2009. №6. С. 30–34.

УДК 581.526.325

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРЕСНЫХ ВОД ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.

Токумова Хамида Алибековна

hamidatokumova@gmail.com

Магистрант 1 курса специальности «Экология» ЕНУ им.Л.Н.Гумилева,
Астана, Казахстан

Научный руководитель – к.б.н. Акбаева Л.Х.

Актуальность. В настоящее время, в условиях нарушенного природного равновесия, необходимо постоянно контролировать определенные параметры загрязнения экосистем в целях соблюдения предельно-допустимых уровней воздействия на окружающую среду, которые, в свою очередь, обеспечивают контроль за уровнем загрязненности природной среды и воздействия на живые организмы. В системах мониторинга загрязнения водных объектов используются комплексные показатели качества, к которым относится и гидробиологический показатель. Гидробиологические исследования являются достаточно актуальными в связи с особой чувствительностью гидробионтов к загрязнению водных ресурсов. В особенности относительно недорогим и универсальным методом биомониторинга является изучение состава и биопродуктивности фитопланктона, видовое разнообразие которого может дать информацию о начинающемся эвтрофировании водоема, угнетении биоты и других биоиндикационных сведениях.

Целью работы являлось изучение качества вод малых озер Северо-казахстанской области на основе видового состава, структуры и количественного развития сообществ фитопланктона. Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Дать общую характеристику современного состояния озер СКО, изучить особенности гидрологического и гидрохимического режима озер;
2. Изучить видовой состав фитопланктона озер: Белое Сумное и Лебяжье (Налобино) Кызылжарского района; Жагрино, Сливное и Половинное Мамлютского района; Жекеколь, Екатериновское Малое и Щитово Жамбылского района.
3. Дать оценку экологического состояния водоемов на основании индексов Пантле-Букка.

Методы исследования. Исследование ряда озер проводилось в Северо-Казахстанской области. Объекты исследования: озера Белое Сумное и Лебяжье (Налобино) Кызылжарского района, Жагрино, Сливное и Половинное Мамлютского района, Жекеколь, Екатериновское Малое и Щитово Жамбылского района. Расположение озер фиксировали с помощью прибора GPS- навигатора. Космические снимки озер были предоставлены профессором кафедры «Вычислительной техники» Евразийского Национального университета С.К.Атановым.

1. Химические методы исследования

Сбор образцов проводился с лодки 10-12 м от берега озер. Пробы для оценки качества воды отбирались в поверхностном слое воды.

В работе определяли значения следующих показателей: рН, окисляемость, общая минерализация, жесткость, сульфаты, хлор, магний, кальций, БПК и аммоний солевой.

Значения гидрохимических показателей определялись в лицензированной лаборатории, согласно требованиям заказчика. Для этого был заключен договор с РГП на ПХВ «Казгидромет» Министерства охраны окружающей среды РК в «Центре гидрометеорологического мониторинга г.Астаны».

Суммарное значение ИЗВ определялось по формуле:

$$\text{ИЗВ} = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{\text{ПДК}_i},$$

где: C_i – концентрация компонента (в ряде случаев – значение физико-химического параметра); n – число показателей, используемых для расчета индекса, $n = 6$; ПДК_i – установленная величина норматива для соответствующего типа водного объекта.

Для расчета индекса загрязнения вод для всего множества нормируемых компонентов, включая водородный показатель pH, биологическое потребление кислорода БПК₅ и содержание растворенного кислорода, находят отношения $C_i / \text{ПДК}_i$ фактических концентраций к ПДК и полученный список сортируют. ИЗВ рассчитывают строго по шести показателям, имеющим наибольшие значения приведенных концентраций, независимо от того превышают они ПДК или нет. В нашей работе для расчета ИЗВ были выбраны следующие компоненты: БПК₅, Кальций, Сульфатные ионы, Хлоридные ионы, Аммоний солевой, Магний.

2. *Биологические методы исследования.* Поскольку в реках вертикальное распределение фитопланктона относительно равномерное, фитопланктон собирался с поверхности воды по 10 л с каждого участка, отстаивался и концентрировался в два приема (с 10 л до 1 л и с 1 л до 50 мл) в течении суток, фиксировался фиксатором Утермея [1].

Оценка сапробности водоема проводилась по методу Пантле и Букк [1]. Рассчитывался индекс сапробности S водоема (1):

$$S = \sum sh / \sum h, \quad (1)$$

где

s – индикаторная значимость вида : у олигосапробов s равен 1, β -мезосапробов – 2, α -мезосапробов – 3, полисапробов – 4.

h – относительное количество особей вида, которое оценивалось следующим образом: случайные находки – 1, частая встречаемость -3, массовое развитие – 5 .

В полисапробной зоне значения S находятся в интервале 4,0-3,5, в α -мезосапробной зоне 3,5-2,5, в β -мезосапробной зоне 2,5-1,5 и в олигосапробной зоне 1,5-1,0.

Исследование проводилось в лаборатории прикладной экологии Евразийского Национального университета им.Л.Н.Гумилева. Материалом для исследования послужили пробы фитопланктона, взятые с озер Белое Сумное и Лебяжье (Налобино) Кызылжарского района, Жагрино, Сливное и Половинное Мамлютского района, Жекеколь, Екатериновское Малое и Шитово Жамбылского района

3. *Метод микроскопирования.* Идентификация водорослей проводилась с помощью микроскопирования с использованием иммерсионного объектива 90 (2мм) под увеличением в 100 раз на микроскопе *Olympus CX-31*. Идентификация водорослей проводилась по определителям водорослей [2,3,4]. Снимки фитопланктона получали с помощью программы *L-micro*.

Результаты исследования

Сумма ионов в этих озерах составила соответственно 12579 мг/куб дм и 21607 мг/куб дм. Так как существенного антропогенного загрязнения на озера не оказывается, это объясняется скорее естественным гидрохимическим режимом озер, особенностями выстилающих дно грунтов.

Значение БПК₅ в озерах остается в пределах нормы, что говорит о том, что в озера легкоокисляющиеся органические загрязнители в большом количестве не поступают.

Наблюдается превышение ПДК по показателю сульфатные и хлоридные ионы в озерах Лебяжье и Щитово, что говорит о высокой степени минерализации озер.

Таблица 1.

Гидрохимические исследования ряда озер Северо-Казахстанской области.

№	Ингредиенты	Значение ПДК	Белое Сумное	Лебяжье	Жагрино	Сливное	Половинное	Жекекуль	Екатериновское Малое	Щитово
1	pH	6,5-8,5	7,5	8	6	6	5,5	7	7	7,2
2	ХПК мг/куб дм	5-10	97	206.8	37,6	52.8	21.8	85.6	47,6	141.2
3	БПК ₅ мг/куб дм	4	4	5	3	3	4	3	2,3	3,7
4	Кальций мг/куб дм	180	16	62.9	31.1	39,1	36,5	15.6	24	145
5	Жесткость мг/куб дм	5,1	2.37	96.5	7	6.3	3.44	2.25	6,35	63
6	Гидрокарбонат ионы мг/куб дм	1000	705	370	380	340	301	245	654	613
7	Сульфатные ионы мг/куб дм	100	54,8	1998	171	120	12	50	175	1678
8	Хлоридные ионы мг/куб дм	300	105	11296	573	602	61	113	584	5815
9	Аммоний солевой мг/куб дм	0.5	0,39	0,28	0,27	0.31	0,3	0.53	0.41	0,68
10	Магний мг/куб дм	40	19,1	1135	66,3	52,9	19,7	17,9	62,6	678
11	Сумма ионов мг/куб дм		1232	21607	1695	1622	517	591	2112	12579
12	Натрий+Калий мг/куб дм	170	332	6745	473	468	86,3	149	612	3649

По рассчитанному Индексу загрязнения воды озера в основном относятся ко II классу чистоты воды – Чистые и III классу чистоты воды – Умеренно загрязненные. Только озера Щитово и Лебяжье показало VI классу – очень грязные и VII класс чистоты воды – чрезвычайно грязные.

Таблица 2.

ИЗВ и соответствие классам чистоты озер

№	Наименование озера	ИЗВ	Класс чистоты
1	Белое Сумное	0,54	II - чистая
2	Лебяжье	14,64	VII – чрезвычайно грязная
3	Жагрино	1,16	III – умеренно загрязненная
4	Сливное	1,01	III – умеренно загрязненная
5	Половинное	0,44	II - чистая
6	Жекекуль	0,53	II - чистая
7	Екатериновское Малое	1,13	III – умеренно загрязненная

8	Щитово	9,37	VI – очень грязная
---	--------	------	--------------------

В пробах изученных озер всего идентифицировано 52 видов микроводорослей, наиболее часто встречались такие виды как *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehr., *Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grun., *Navicula exigua* (Greg.) J.Müll., *Girosigma balticum* (Ehr.) Rabenh., *Cymbella cistula* (Hemp.) Grun., *Cymbella lanceolata* (Ehr.) V.H., *Gomphonema constrictum* Ehr., *Melosira arenaria* Moore., *Diatoma vulgare* Bory., *Navicula cuspidate* Kütz., *Navicula radiosa* Kütz., *Navicula humerosa* Breb., *Amphora ovalis* Kütz., *Spirogira crassa* Kütz., *Pediastrum duplex* Meyen., *Scenedesmus falcatus* Chodat., *Cosmarium punctulatum* Breb., *Merismopedia tenuissima* Lemm.

Таблица 3.

Видовое разнообразие и частота встречаемости идентифицированных водорослей фитопланктона в исследованных озерах СКО

№	Вид	Инди-ка-торная значимость	Относительная встречаемость							
			Белое	Сумное	Лебяжье	Жагино	Сливное	Половинк	Жекекуль	Екатери-новское
										Щитово
	Отдел Bacillariophyta – диатомовые водоросли									
1	<i>Melosira varians</i> Ag.	2,5	2	3	3	3	3	2	-	1
2	<i>Cyclotella Meneghiniana</i> Kütz.	3	-	5	5	4	2	3	-	3
3	<i>Meridion circulare</i> Ag.	2,5	-	3	3	3	2	-	-	2
4	<i>Melosira arenaria</i> Moore.	1	3	-	-	1	5	-	-	-
5	<i>Diatoma vulgare</i> Bory.	2	3	2	2	-	2	3	3	-
6	<i>Diatoma anceps</i> (Ehr.) Kirchn.	2	-	2	2	2	-	-	-	2
7	<i>Fragilaria construens</i> (Ehr.) Grun.	2,5	-	3	3	3	2	5	3	3
8	<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch.) Ehr.	2	5	5	5	5	-	-	-	2
9	<i>Synedra acus</i> Kütz.	1	-	2	2	-	5	3	3	2
10	<i>Synedra tabulata</i> (Ag.) Kütz.	2	3	2	3	3	3	-	2	1
11	<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr.	2	3	-	-	1	3	4	-	3
12	<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	2	2	2	1	2	1	2	3	4
13	<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kütz.) Grun.	2	5	5	5	5	1	-	3	5
14	<i>Navicula cuspidate</i> Kütz	3	3	-	-	-	3	-	-	2
15	<i>Navicula viridula</i> Kütz	3	-	5	5	4	5	-	3	3
16	<i>Navicula radiosa</i> Kütz	3	3	-	-	1	5	-	2	-
17	<i>Navicula exigua</i> (Greg.) J.Müll.	2	5	5	3	-	3	-	-	3
18	<i>Navicula humerosa</i> Breb.	1	3	-	-	-	-	2	2	1
19	<i>Caloneis silicula</i> (Ehr.) Cl.	2	-	3	3	3	-	3	-	-

9 2 0	<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cl.	2	3	-	-	-	2	2	5	2
2 1	<i>Girosigma strigile</i> (W.Sm.)Cl.	1	2	-	-	-	2	-	-	1
2 2	<i>Girosigma Spenseri</i> (W.Sm.)Cl.	2	2	-	-	-	1	-	3	2
2 3	<i>Girosigma balticum</i> (Ehr.)Rabenh.	2	5	3	2	3	-	3	4	-
2 4	<i>Amphora ovalis</i> Kütz.	2	3	1	1	-	-	5	5	3
2 5	<i>Cymbella prostata</i> (Berkley) Cl.	1	-	1	1	-	1	-	-	3
2 6	<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	2	3	3	2	3	2	2	3	-
2 7	<i>Cymbella cistula</i> (Hemp.) Grun.	1	5	5	3	5	6	2	3	1
2 8	<i>Cymbella lanceolata</i> (Ehr.) V.H.	2	5	5	3	3	-	2	2	-
2 9	<i>Gomphonema constrictum</i> Ehr.	2	5	3	2	3	2	4	2	2
3 0	<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin	1	4	-	-	-	2	3	3	3
3 1	<i>Nitzschia Sigma</i> (Kütz.) W.Sm.	3	1	-	1	-	3	-	-	3
3 2	<i>Symatopleura solea</i> (Breb.) W.Sm.	3	3	5	-	5	5	-	4	4
3 3	<i>Surirella Capronii</i> Breb.	1	2	-	1	-	3	2	2	3
Отдел Chlorophyta – зеленые водоросли										
3 4	<i>Cladophora glomerata</i> (L.) Kütz.	2.7	5	5	3	5	-	5	5	5
3 5	<i>Spirogira crassa</i> Kütz.	1	3	-	2	-	5	3	2	1
3 6	<i>Spirogira Weberi</i> (Kütz.) Czurda	2	-	-	2	-	5	-	-	-
3 7	<i>Spirogira columbiana</i> Czurda	3	-	-	2	3	3	3	-	-
3 8	<i>Pediastrum tetras</i> (Ehr.) Ralfs.	2	-	-	3	3	-	-	-	-
3 9	<i>Pediastrum duplex</i> Meyen.	2	3	3	3	-	5	4	-	2
4 0	<i>Pediastrum borianum</i> (Turp.) Menegh.	3	-	5	5	-	-	3	3	-
4 1	<i>Scenedesmus obliquus</i> (Turp.) Kütz.	2	-	-	3	3	-	2	-	-
4 2	<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lag.) Chodat.	2	2	-	1	-	4	2	2	3
4 3	<i>Scenedesmus falcatus</i> Chodat.	1	3	2	1	-	3	4	2	2
4 4	<i>Scenedesmus sempervirens</i>	3	-	-	3	3	2	3	3	-

4	<i>Chodat.</i>									
4	<i>Closterium Leibleinii</i> Kütz.	2	-	3	3	-	3	-	2	1
5										
4	<i>Closterium moniliferum</i>	2	5	5	3	5	-	5	-	-
6	(Bory.) Ehr.									
4	<i>Closterium parvulum</i> Näg.	3	-	-	-	3	3	2	2	3
7										
4	<i>Cosmarium impressulum</i>	2	2	2	2	2	3	1	2	2
8	Elfv.									
4	<i>Cosmarium punctulatum</i>	1,2	3	-	-	-	-	2	-	1
9	Breb.									
Отдел Цуанопхита- синезеленые водоросли										
5	<i>Merismopedia elegans</i> A.	2	-	3	3	-	-	2	2	1
0	Br.									
5	<i>Merismopedia tenuissima</i>	2	4	-	-	-	2	-	-	-
1	Lemm.									
5	<i>Oscillatoria pinceps</i> Vauch.	3	1	-	3	3	3	2	2	1
2										

Общий индекс сапробности водоема по методу Пантле и Букк, найденный на основании данных по видовому разнообразию, частоте встречаемости и индикаторной значимости видов водорослей (S) меняется от 1,43 что соответствует олигосапробной зоне (озера Жекекуль, Половинкино)– чистый водоем до 2,76 – альфамезосапробное озеро (Лебяжье). Остальные озера находятся в зоне бетамезосапробной зоны – умеренное загрязнение воды.

Таким образом, экологическое состояние изученных озер Северо-Казахстанской области можно считать благополучным, кроме озер Лебяжье Кызылжарского района и Щитово Жамбылского района.

В целом по полученным результатам можно сделать следующие выводы:

1. Изученные нами озера Северо-казахстанской области являются степными озерами естественного происхождения. По гидрохимическому составу озера существенно не отличаются. Преимущественное превышение ПДК химических веществ идет в озерах по таким компонентам как ионы Na, K, Mg, карбонат ионы, за счет чего во многих водоемах повышена жесткость. Минерализация озер (сумма ионов мг/куб дм) лежит в основном в пределах от 0,5-2, т.е. меняется от слабоминерализованных до малой минерализации, за исключением озер Щитово и Лебяжье – высокоминерализованные. Значение БПК₅ в озерах остается в пределах нормы, что говорит о том, что в озера легкоокисляющиеся органические загрязнители в большом количестве не поступают. По рассчитанному Индексу загрязнения воды озера в основном относятся ко II классу чистоты воды – Чистые и III классу чистоты воды – Умеренно загрязненные. Только озера Щитово и Лебяжье показало VI класс– очень грязные и VII класс чистоты воды – чрезвычайно грязные.

2. В пробах изученных озер всего идентифицировано 52 видов микроводорослей, наиболее часто встречались такие виды как *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehr., *Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grun., *Navicula exigua* (Greg.) J.Müll., *Girosigma balticum* (Ehr.) Rabenh., *Cymbella cistula* (Hemp.) Grun., *Cymbella lanceolata* (Ehr.) V.H., *Gomphonema constrictum* Ehr., *Melosira arenaria* Moore., *Diatoma vulgare* Bory., *Navicula cuspidate* Kütz., *Navicula radiosa* Kütz., *Navicula humerosa* Breb., *Amphora ovalis* Kütz., *Spirogira crassa* Kütz., *Pediastrum duplex* Meyen., *Scenedesmus falcatus* Chodat., *Cosmarium punctulatum* Breb., *Merismopedia tenuissima* Lemm.

3. Общий индекс сапробности водоема по методу Пантле и Букк, найденный на основании данных по видовому разнообразию, частоте встречаемости и индикаторной

значимости видов водорослей (S) меняется от 1,43 что соответствует олигосапробной зоне (озера Жекекуль, Половинкино)– чистый водоем до 2,76 – альфамезосапробное озеро (Лебяжье). Остальные озера находятся в зоне бетамезосапробной зоны – умеренное загрязнение воды.

Список литературы:

1. Садчиков А.П. Методы изучения пресноводного фитопланктона: методическое руководство. – М., Изд-во «Университет и школа», 2003
2. Иванова Л.В., Степаньянец П. Определитель пресноводных беспозвоночных России. Том 1. Низшие беспозвоночные. Санкт-Петербург, 1994, 394 с.
3. Голлербах М.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Выпуск 1. М.: Советская наука, 1953.365 с.
4. В.Д. Федоров, В.И. Капков, Практическая гидробиология. Пресноводные экосистемы., Москва 2006, МГУ им.Ломоносова, стр. 95-120

ӘОЖ -504.73 (574.1)

АТЫРАУ ОБЛЫСЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ

Тұрымтай Гүлімхан Бауыржанқызы

Turymtaig@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті

Жаратылыстану ғылымдары факультеті экология және қоршаған ортаны қорғау

мамандығының I- курс студенті

Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – Арыстанкулова Г.У.

«Ашкөздік азапты апатқа ұрындырады»

М. Диарұлы

Табиғат – адам баласының тіршілік тынысы әрі таусылмас қазынасы. Адам табиғаттың туындысы ретінде біте қайнасып, өміріне қажетті азық қорын алады. Табиғат қорғаудағы негізгі мақсат – оның байлығын тиімді пайдалана отырып, болашақ ұрпаққа қаз-қалпында жеткізу.

Атмосфера ауасының ластануы қоршаған ортаға әсер ететін, халықтың денсаулығына теріс ықпал жасайтын жетекші алғы шарттардың бірі болып қалып отыр. Адам мен табиғаттың, қоғам мен қоршаған ортаның өзара әсерлестігі, өнеркәсіпті өндірістің қазіргі таңдағы көптеген жарамсыз технологиялармен қарқынды өсуі жағдайында өмір сүруі экологиялық қиындықтың шырқау шегіне жетті. Табиғат қорлары үзіліссіз сарқылысқа түсті, қоршаған ортаның ластануынан адамзат тіршілігінің өзіне өлшеусіз қатер төнді. [2]

Қойнауының байлығы маңдайына сор болған аймақтың бірі – Атырау. Атырау облысы Қазақстан Республикасының негізгі мұнай өңдеуші аудандарының қатарына жатады және өте жоғары өнеркәсіптік шамасы бар. Тауар өнімін шығаруда облыстағы өнеркәсіп үлесі жалпы елмен салыстырғанда жоғары. Мұнай мен газ экономикамыздың басты тірегі болғанымен, табиғатымызды, ауаны, суды, топырақты ластаушы көз болып табылады. Мұнай мен газды өндіру, тасу, дайындау, пайдалану кезеңдері жер бетінде, суда болғандықтан әсері адамдарға, жан-жануарға, өсімдіктерге тікелей, жанама түрінде болады.

Мұнай кендерінің басым мөлшері Каспий маңы ойпаты мен Маңғыстау түбінде орналасқан. Көбінесе мұнай кендеріне жанғыш газдар қоры қосарлана жүреді. Газ тәрізді қосылыстар әр уақытта ауада түзіледі, бірақ қазіргі кезде олардың жартысына жуығын өнеркәсіп қалдықтары құрап отыр. Жылдан-жылға атмосфераның зиянды газдармен ластануы арта түсуде. Әсіресе күкіртті газ тәрізді қосылыстар өте қауіпті. Мұнай, газ жанған кезде көп мөлшерде көміртегі мен күкірт оксиді түзіледі. Күкіртті газ ауадағы су буы мен