

**ENVIRONMENTAL SAFETY IN THE OIL REFINING INDUSTRY****Toleuishova G.,**

*2nd year Master's student,  
Kh. Dosmukhamedov University of Atyrau,  
Republic of Kazakhstan, Atyrau,  
1 Student Ave.*

**Tlepbergenova A.,**

*Candidate of Pedagogical Sciences,  
Kh. Dosmukhamedov University of Atyrau,  
Republic of Kazakhstan, Atyrau,  
1 Student Ave.*

**Yessenamanova M.,**

*Candidate of Technical Sciences  
Kh. Dosmukhamedov University of Atyrau,  
Republic of Kazakhstan, Atyrau,  
1 Student Ave.*

**Yessenamanova Z.**

*Doctor of Philosophy (PhD)  
Kh. Dosmukhamedov University of Atyrau,  
Republic of Kazakhstan, Atyrau,  
1 Student Ave.*

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ****Төлеуішова Г.,**

*Студент 2-го курса магистратуры  
Атырауский университет им. Х. Досмухамедова  
Республика Казахстан,  
г. Атырау, пр. Студенческий 1*

**Тлепбергенова А.,**

*Кандидат педагогических наук  
Атырауский университет им.  
Х. Досмухамедова*

*Республика Казахстан,  
г. Атырау, пр. Студенческий 1*

**Есенаманова М.,**

*Кандидат технических наук  
Атырауский университет им. Х. Досмухамедова  
Республика Казахстан,  
г. Атырау, пр. Студенческий 1*

**Есенаманова Ж.**

*Доктор философии (PhD)  
Атырауский университет им. Х. Досмухамедова  
Республика Казахстан,  
г. Атырау, пр. Студенческий 1*

**Abstract**

This paper investigates the environmental problems of production and transportation of oil. The basic causes and sources of pollution from the process of development of oil and gas, also, measures to improve environmental safety.

**Аннотация**

В данной статье исследуются экологические проблемы переработки нефти. Выявлены основные причины и источники загрязнения, также меры по улучшению экологической безопасности.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, нефтегазовые ресурсы, загрязнение окружающей среды, утилизация нефтяного попутного газа (ПНГ).

**Keywords:** ecological safety, oil and gas resources, environmental pollution, utilization of associated petroleum gas (APG).

**Введение.** Экологическая безопасность как составная часть национальной безопасности является обязательным условием устойчивого развития и выступает основой сохранения природных систем и поддержания соответствующего качества окружающей среды. На современном этапе взаимодействия общества и природы экологическая безопасность может рассматриваться как качественно новый вид общественной ценности.

Согласно приведенному в Экологическом кодексе Республики Казахстан определению, содержащемуся в подпункте 91) статьи 1 Экологического кодекса РК «экологическая безопасность – это состояние защищенности жизненно важных интересов и прав личности, общества и государства от угроз, возникающих в результате антропогенных и природных воздействий на окружающую среду» [1]. Проблемы охраны окружающей среды занимают все более важное место в системе мировых приоритетов, экологические ценности все более активно и успешно интегрируются в стратегию экономического развития.

К сожалению, на протяжении десятилетий в Казахстане сложилась сырьевая система с преобладанием природопользования, с очень высокой технической нагрузкой на окружающую среду, что

приводит к деградации природных систем, нестабильности биосферы и утрате способности поддерживать качество окружающей среды, необходимое для жизнедеятельности общества.

Особенно неблагоприятна ситуация в нефтегазовой отрасли. Так, по оценкам специалистов, в 3,2 млн тонн вредных выбросов, сжигаемых тяжелых нефтяных остатков, мазута, попутного нефтяного газа, улавливается в лучшем случае около 50% - 65%. Кроме того, все твердые отходы, образующиеся при вышеупомянутой добыче и переработке нефти, могут быть широко использованы в народном хозяйстве Казахстана после глубокой и комплексной переработки.

Негативное влияние предприятий нефтегазовой отрасли на окружающую среду приводит к следующим изменениям ее компонентов: изменение целостности массивов пород, образование техногенных ландшафтов, нарушение земель, загрязнение атмосферного воздуха и водных объектов, образование отходов производства, негативное воздействие на здоровье человека, гибель и повреждение растительного покрова и объектов животного мира, повышение риска возникновения чрезвычайных ситуаций. А для Казахстана, одного из мировых лидеров по нефтедобыче, эти экологические проблемы стоят наиболее остро.

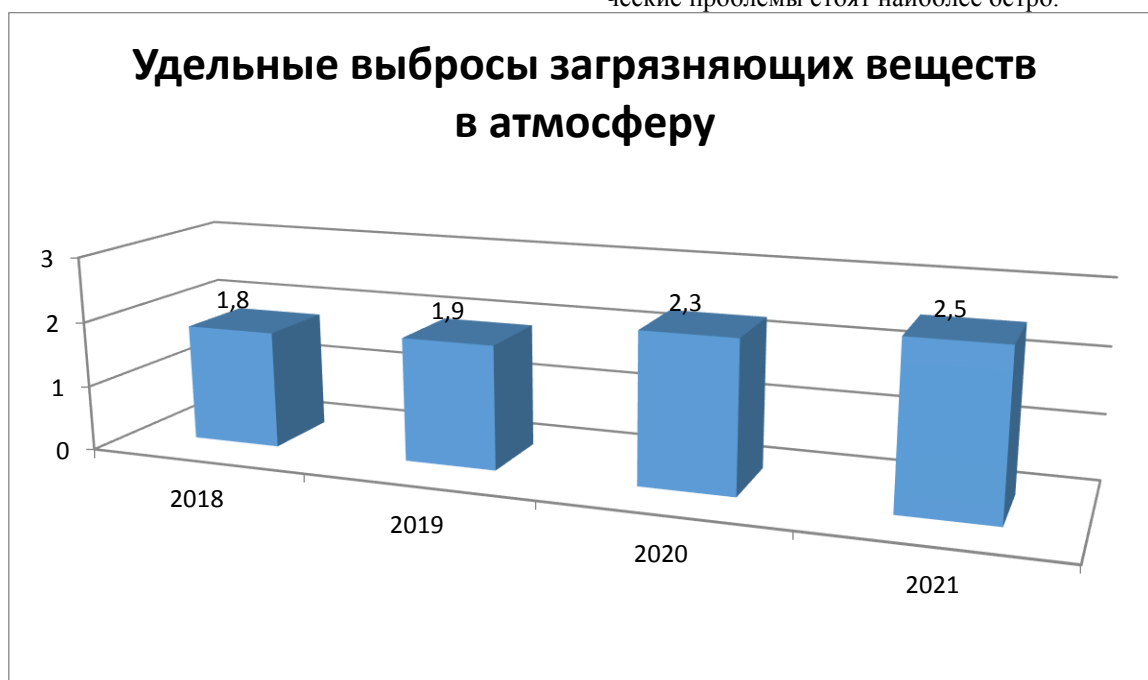


Диаграмма 1. Удельные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от переработанной нефти

В данной диаграмме мы можем увидеть удельные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. С каждым годом содержание загрязняющих выбросов увеличивается 1.2 раз. Причиной повышения удельных выбросов в атмосферы могут послужить увеличение объема переработанной

нефти, также из за сжигаемых тяжелых нефтяных остатков [2].

Процесс переработки нефти сопровождается сотней различных химических веществ, из которых почти каждое третье относится к высшим классам опасности.

Классы опасности вредных веществ в атмосфере

Класс опасности	Вещества	Средняя смертельная концентрация в воздухе
1-й — чрезвычайно опасные	бензапирен, озон, свинец	менее 500 мг/м <sup>3</sup>
2-й — высокоопасные	формальдегид, сероводород, сероуглерод, фенол, фторид водорода, хлорид водорода	500–5000 мг/м <sup>3</sup>
3-й — умеренно опасные	оксид азота, диоксид азота, диоксид серы, углерод (сажа), этилбензол, взвешенные вещества (пыль)	5001–50 000 мг/м <sup>3</sup>
4-й — малоопасные	аммиак, оксид углерода, диоксид углерода	более 50 000 мг/м <sup>3</sup>

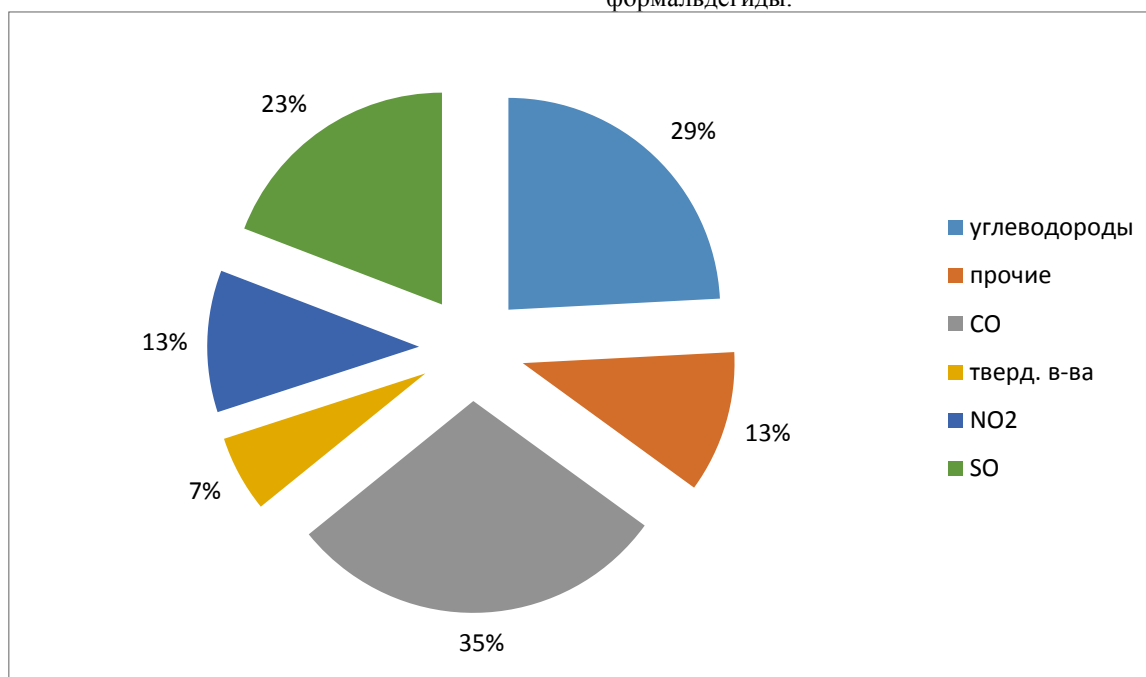
Из приведенных табличных данных можно делать вывод о том, что есть 4 санитарных классификации опасностей химических и токсических веществ.

Те, которые относятся к нижнему классу опасностей, но в больших концентрациях, могут приравниваться к высокоопасным компонентам [3].

Особую опасность представляют отходы нефтепереработки. Степень утилизации отходов нефтепереработки незначительна, и приводит к большому накоплению отходов на территории нашей страны. Для хранения этих отходов предна-

значены полигоны (специальные инженерные сооружения), которые должны соответствовать требованиям экологической безопасности. Эти полигоны являются источниками загрязнения окружающей среды вследствие испарения отходов нефтепереработки, их проникания в грунтовые воды[4].

К основным источникам загрязнения в результате нефтеперерабатывающей деятельности относятся: сероводород H<sub>2</sub>S, оксид углерода CO, диоксид углерода CO<sub>2</sub>, углеводород, диоксид азота NO<sub>2</sub>, сернистый газ SO<sub>2</sub>, канцерогенные вещества, формальдегиды.



Диаграмме 2. Приблизительное процентное содержание вредных веществ в атмосфере от нефтеперерабатывающей промышленности [5].

На данной диаграмме представлена, что 35% выбросов приходится на оксида углерода CO. Продукты горения топлива содержания вредных веществ одним из которых является CO, удаляются с дымовыми газами и оказывают вредное воздействие на атмосферу и окружающую природную среду. CO оказывает вредное воздействие на организм человека (угарный газ). При вдыхании оксид углерода блокирует поступление кислорода кровь и вследствие этого вызывает головные боли, тошноту, а в более высоких концентрациях - даже

смерть. ПДК CO при кратковременном контакте составляет 30 мг/м<sup>3</sup>, при длительном контакте - 10 мг/м<sup>3</sup>. Если концентрация оксида углерода во вдыхаемом воздухе превысит 14 мг/м<sup>3</sup>, то возрастает смертность от инфаркта миокарда. Уменьшение выбросов оксида углерода достигается путем дожигания отходящих газов [6].

Большой процент выбросов приходится на углеводороды. Являясь основными компонентами нефти, природного газа и пестицидов, эти вещества способствуют возникновению парникового эф-

фекта и изменению климата, разрушению озонового слоя, снижению фотосинтетической способности растений, а также увеличению числа случаев раковых заболеваний и респираторных расстройств у человека.

Не менее опасными химическими веществами являются диоксид азота NO<sub>2</sub>, диоксид серы SO<sub>2</sub> и диоксид углерода CO<sub>2</sub>.

При растворении в воде диоксид серы образует кислотные дожди, которые губят растения, закисляют почву, увеличивают кислотность озер. Даже при среднем содержании оксидов серы в воздухе порядка 100 мкг/м<sup>3</sup>, что нередко имеет место в городах, растения приобретают желтоватый оттенок.

Оксиды азота занимают второе место после диоксида серы по вкладу в увеличение кислотности осадков. В дополнение к косвенному воздействию (кислотный дождь), длительное воздействие диоксида азота в концентрации 470-1880 мкг/м<sup>3</sup> может подавлять рост некоторых растений (например, томатов). Значимость атмосферных эффектов оксидов азота связана с ухудшением видимости. Диоксид азота играет важную роль в образовании фотохимического смога.

Затрагивая вопросы экологической безопасности в условиях необходимости комплексного использования углеводородного сырья, нельзя не вспомнить о проблеме утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ). Сейчас эта проблема актуальна практически для любой нефтедобывающей компании. Попутный нефтяной газ, залегающий вместе с нефтью, на данный момент не осваивается, утилизация его происходит путем сжигания в факелах. Сжигание попутного нефтяного газа (ПНГ) на факельных установках приводит к значительным потерям ценного химического сырья. Утилизация ПНГ позволила бы ежегодно производить до 5-6 млн. тонн жидких углеводородов, 3-4 млрд. кубометров этана, 15-20 млрд. кубометров сухого газа или 60-70 тысяч ГВт/ч электроэнергии. Расчеты показывают, что упущенная выгода от каждого сожженного миллиарда кубических метров ПНГ эквивалентна потере товарной продукции на сумму 270 млн. долларов, при этом потери бюджета составляют порядка 35 млн. долларов.

Кроме того, сжигание ПНГ приводит к значительным выбросам в атмосферу целого спектра канцерогенных и токсичных продуктов сгорания и парниковых газов. Выбросы, образующиеся при сжигании ПНГ, составляют около 2% от выбросов всех стационарных источников. По разным оценкам, за год в результате сжигания ПНГ в атмосферу выбрасывается 400 тыс. т вредных веществ. В среднем на 1 т добытой нефти приходится около 8 кг вредных атмосферных выбросов, которые локализуются преимущественно в сырьевых регионах. Сжигание ПНГ сопровождается также тепловым загрязнением окружающей среды: вокруг факела радиус термического разрушения почв колеблется в пределах 10-25 метров, растительности – от 50 до 150 метров [7].

Загрязнения атмосферы продуктами горения газа возможно избежать, направив газ на производственные нужды потребителей или самой компании. В последние годы нефтегазовые компании более активно начинают совершать сделки, используя механизмы, предусмотренные Киотским протоколом к Рамочной конвенции ООН об изменении климата, что также может способствовать более эффективному решению задачи утилизации ПНГ за счет получения доступа к иностранным технологиям и оборудованию в результате реализации квот на выбросы.

Также остро стоит вопрос загрязнения гидросферы нефтепродуктами. Эта проблема касается как небольших водоемов и рек, так и вод Мирового океана. Ежегодно происходит около 60 крупных аварий и более 20 тысяч случаев, заканчивающихся значительными разливами нефти. Водоизмещение нефтяных танкеров увеличивается и достигает 700 тысяч т, поэтому катастрофы танкеров оказывают влияние на морские биоценозы всего земного шара.

Нефтепродукты поступают в моря и океаны и через канализационные стоки. На долю предприятий нефтегазового комплекса приходится более 1% объема используемой свежей воды в России и около 13 % сброса сточных вод в водоемы. Со сточными водами предприятий нефтегазовой отрасли в водный бассейн поступают нефтепродукты, хлориды, сульфиды, фенолы, соединения азота, соли тяжелых металлов, взвешенные вещества и др.

Ежегодно в океан сбрасывается более 10 млн. тонн нефти. Уже почти 30 % поверхности океана покрыто нефтяной пленкой. Особенно загрязнены воды Средиземного моря и Атлантического океана. Для гибели большинства видов рыб достаточно концентрация нефти и нефтепродуктов около 0,01 мг на 1 литр воды. Также углеводороды образуют пленку на поверхности воды, тем самым перекрывая доступ кислорода рыбам. Тонна нефти загрязняет 12 км<sup>2</sup> поверхности океана. Литр нефти лишает кислорода, столь необходимого рыбам, загрязняя при этом 40 тыс. л морской воды. Нефтяная пленка уменьшает испарение воды на 60 % [8].

Негативные последствия образования нефтяных пленок носят глобальный характер:

- снижение количества осадков над континентами приводит к увеличению пустынных участков суши;
- более частое возникновение циклонов, изменение метеобстановки;
- сокращение видов и численности морских и пресных рыб;
- массовая гибель птиц и морских млекопитающих.

Мы считаем, что предотвращению загрязнения гидросферы нефтепродуктами могут способствовать следующие мероприятия:

- совершенствование экологического законодательства;
- рациональное размещение предприятий нефтегазового комплекса с учетом особенностей природной экосистемы;

- увеличение инвестиций в инновационные технологии транспорта, добычи и переработки нефти;
- разработка новых способов и методов для очистки поверхности водных объектов;
- повышение эффективности систем очистки сточных вод на предприятиях нефтегазового комплекса.

**Вывод.** В заключение можно сделать вывод, что экологическое состояние окружающей среды при производственной деятельности нефтеперерабатывающих предприятий является серьезной проблемой, который затрагивает всех аспектов окружающей среды, именно поэтому для ее решения нужны кардинальные меры.

#### References

1. Environmental Code of the Republic of Kazakhstan  
<https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400>
2. «АТЫРАУ REFINERY» LLP  
[https://www.anpz.kz/en/ecology\\_and\\_safety/spec](https://www.anpz.kz/en/ecology_and_safety/spec)
- ific\_atmospheric\_emissions\_of\_pollutants/  
3. Alternativ energy.ru. [ electronic resource]  
<https://alternativenergy.ru/energiya/503-toksiko-himicheskiy-analiz-neftyanyh-i-gazovyh-soedineniy.html>
4. Bunchuk V. A. Losses of oil and petroleum products during storage and transportation and means of their reduction, M., Tsniiteneftekhim-1973
5. Oil refinery. The Book of Oil.[ electronic resource]  
<http://kniganefiti.ru/word.asp?word=151>
6. Bunchuk V. A. Losses of oil and petroleum products during storage and transportation and means of their reduction, M., Tsniiteneftekhim-1973
7. A.V. Aksyutin. Scientific and Technical Council of CJSC  
"Globotek", Togliatti. Problems and prospects of using associated petroleum gas in Russia.
8. S.L. Davydova, V.I. Tagasov. Oil and petroleum products in the environment. - M. : RUDN, 2004. - 163 p.