

## ВЛИЯНИЕ СЕРОВОДОРОДСОДЕРЖАЩЕГО ГАЗА НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

### THE EFFECT OF HYDROGEN SULFIDE GAS ON THE HEALTH OF THE POPULATION

**T. Esaulova**  
**O. Bazayeva**  
**E. Zyazina**  
**S. Zyazin**  
**A. Ponomareva**

*Summary.* The work is devoted to the study of the negative impact on the human body of adverse factors associated with environmental pollution. products of activity of large industrial objects, in this case — the Astrakhan gas complex. In General, most of the territories of the Russian Federation are areas of increased risk for the composition of soil, water, air precisely because of the activities of large enterprises of the oil and gas industry which undoubtedly entails a threat to health not only for employees of large enterprises, but also for all who live near such an object. Therefore, the problem under discussion is relevant for our entire state. The aim of the study is to study the effect of hydrogen sulfide gas on human health according to the currently available developments in the literature. The work used the accumulated research material on the processes that change human health in acute and chronic effects of hydrogen sulfide gas. The method of research was a retrospective analysis of world statistics on acute and chronic intoxication with hydrogen sulfide, as well as the results of studies of the influence of harmful factors of the gas industry, conducted by Russian and foreign experts. As a result of the study, the author found that acute exposure to hydrogen sulfide-containing gas leads to significant pathomorphological changes in organs and systems, and chronic intoxication has a negative impact on the state of immunity, the processes of POL — aoz, contributes to the growth of morbidity in persons who have long-term contact with hydrogen sulfide.

*Keywords:* hydrogen Sulfide, gas, environment, pollution, action, damage.

**Эсаулова Татьяна Алексеевна**

*Д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Астраханский  
государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации;  
заместитель начальника по лечебной работе, Частное  
учреждение здравоохранения «Медико-санитарная  
часть»*

*nuzmsch@list.ru*

**Базаева Ольга Викторовна**

*Аспирант, ФГБОУ ВО «Астраханский  
государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации;  
врач–гастроэнтеролог поликлинического отделения,  
Частное учреждение здравоохранения «Медико-  
санитарная часть»*

*nuzmsch@list.ru*

**Зязина Елена Николаевна**

*Аспирант, ФГБОУ ВО «Астраханский  
государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации;  
врач–терапевт поликлинического отделения, Частное  
учреждение здравоохранения «Медико-санитарная  
часть»*

*nuzmsch@list.ru*

**Зязин Сергей Николаевич**

*Врач–терапевт, Федеральное казенное учреждение  
Медико-санитарная часть МВД России по Астраханской  
области*

*nuzmsch@list.ru*

**Понамарева Алёна Александровна**

*Врач-терапевт, врач-клинический фармаколог, ГБУЗ  
АО «Клинический родильный дом»*

*alenaponomarionova@mail.ru*

*Аннотация.* Работа посвящена изучению негативного воздействия на организм человека неблагоприятных факторов, связанных с загрязнением окружающей среды. продуктами деятельности крупных промышленных объектов, в данном случае — Астраханского газового комплекса. Вообще большинство территорий Российской Федерации представляют собой зоны повышенного риска по составу почвы, воды, атмосферного воздуха именно из-за деятельности крупных предприятий нефтегазодобывающей отрасли что, несомненно, влечет за собой угрозу здоровью не только для работников крупных предприятий, но и всех, кто проживает вблизи такого объекта. Поэтому обсуждаемая проблема актуальна для всего нашего государства. Целью исследования является изучение влияния сероводородсодержащего газа на здоровье человека по имеющимся в настоящее время наработкам в специальной литературе. В работе использовался накопленный научно-исследовательский материал о процессах, изменяющих здоровье человека при острых и хронических воздействиях сероводородсодержащего газа. Методом исследования стал ретроспективный анализ мировой статистики по острым и хроническим интоксикациям сероводородом, а также резуль-



## Введение

**Н**а сегодняшний день большинство территорий Российской Федерации — это зоны с повышенным экологическим риском, на которых велика вероятность возникновения экологически обусловленной патологии.

Природные и социальные факторы неразрывно связаны. Высокий темп роста промышленности влияет на почву, состав воды, атмосферный воздух. А, в свою очередь, природные факторы воздействуют на бытовые условия жизни, питание человека [2].

В населенных пунктах, располагающихся на этих территориях, экологическая обстановка характеризуется сложным комплексом неблагоприятных факторов, связанных, главным образом, с загрязнением окружающей среды продуктами деятельности промышленных объектов и их инфраструктур. Несмотря на то, что газоперерабатывающая промышленность — высокоразвитая в техническом и гигиеническом отношении отрасль, условия труда при переработке природного газа современными технологическими способами характеризуются воздействием на работающих сложного комплекса неблагоприятных производственных факторов [3,7,14].

Многочисленными исследованиями показано, что основными значимыми производственными факторами, характерными для нефтегазоперерабатывающих комплексов, способными оказать повреждающее действие на организм работающего, является комбинация газов: сероводород в смеси с углеводородами, сернистый ангидрид, оксид углерода, оксиды азота, ряд аэрозолей, а также интенсивный производственный шум и вибрация. Современные газоперерабатывающие предприятия характеризуются особой гигиенической обстановкой. К таким относятся разработанные и введенные в эксплуатацию в конце 70-х — начале 80-х годов прошлого столетия Оренбургское и Астраханское месторождения и построенные на них гигантские производства. Особенность этих месторождений — высокая токсичность

татов исследований влияния вредных факторов газовой промышленности, проведенных российскими и зарубежными специалистами. В результате проведенного исследования автором установлено, что острое воздействие сероводородсодержащего газа приводит к значительным патоморфологическим изменениям в органах и системах, а хроническая интоксикация оказывает отрицательное влияние на состояние иммунитета, процессы ПОЛ — АОЗ, способствует росту заболеваемости у лиц, длительно контактирующих с сероводородом.

*Ключевые слова:* Сероводород, газ, окружающая среда, загрязнение, действие, повреждение.

и агрессивность газа и газоконденсата, связанная с обогащением его соединениями серы [18,27].

Астраханский газовый комплекс является крупнейшим в Европе газовым комплексом, объединяющим службы добычи, транспортировки и переработки газового конденсата. Астраханский пластовый газ и сопутствующий ему газоконденсат отличаются особой агрессивностью, определяемой уникальностью их состава. По высокому содержанию в газе сероводорода он не имеет аналогов в Российской Федерации (содержит от 25 до 32 об.%) [20].

## Цель исследования

Изучить влияние сероводородсодержащего газа на состояние здоровья человека по данным литературы.

Материалами послужили данные научных исследований процессов, происходящих в здоровье человека при острых и хронических воздействиях сероводородсодержащего газа.

Методом исследования стал ретроспективный анализ мировой статистики по острым и хроническим интоксикациям сероводородом, результатов исследований влияния вредных факторов газовой промышленности, проведенных российскими и зарубежными специалистами.

## Результаты

Самым токсическим веществом пластового газа Астраханского месторождения признан сероводород. Это газ, который не имеет цвета и обладает запахом «тухлых яиц». Разлагается при температуре более 400 градусов. Растворяясь в воде, образует очень слабую сероводородную кислоту.

Общеизвестными являются два основных эффекта его действия на организм человека: прямое повреждение слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных пу-

тей за счет местного раздражающего действия и системная интоксикация. Газ способен угнетать деятельность дыхательного и сосудодвигательного центров, резко нарушать микроциркуляцию в тканях. Сероводород относится к ядам раздражающего и общетоксического действия. Основной патогенетический механизм повреждающего воздействия на организм — необратимое ингибирование железосодержащих цитохромов, связывание с железом в молекулах, и, как следствие, нарушение усвоения тканями кислорода с развитием тканевой гипоксии [6].

Блокирование сероводородом цитохромов терминальных дыхательных ферментов клетки — стимулирует перекисное окисление липидов и тем самым приводит к нарушению состава и структуры клеточных мембран.

Интерес представляют исследования Каштанова Н. Г., в которых показано, что в данном регионе ведущими источниками загрязнения является добыча нефти и газа [7,10].

З. Ф. Сабировой и Сулеймановой Р. А. (2004) показано, что интегральное влияние химического загрязнения углеводородами ведет к повышению заболеваемости детского населения, росту уровня смертности всего населения, детей и лиц пожилого возраста. Проблемы экологии человека наиболее остро проявляются в городах.

Так, количество ежегодных смертельных случаев при концентрации двуокиси серы в атмосфере более 300 мг/куб. м возрастает на 1,6–14,8 промиле [25]. Наибольшее количество работ по проблеме хронической интоксикации сероводородом было опубликовано в отечественной литературе учеными, занимающимися изучением здоровья рабочих нефте- и газоперерабатывающих комплексов Башкирии, Оренбурга и Астрахани. Экспериментальными исследованиями на крысах доказано полиорганное воздействие на живой организм: происходит нарушение микроциркуляции, проявляющееся в уменьшении перфузии тканей кровью, увеличении сброса крови через артериовезикулярные анастомозы, повышении миогенного тонуса сосудов. Картина хронической интоксикации сероводородом включает в себя несколько синдромов, ведущими из которых являются синдромы поражения ЦНС и органов дыхания. Уже на ранних стадиях можно выявить признаки нейрогенного влияния на сердечно-сосудистую систему — синдром вегетососудистой дистонии, в более поздних стадиях определяемый как нейроциркуляторная дистония. [8,9].

Проведенные в 1993 году исследования состояния иммунной системы у работников АГК патологических изменений не обнаружили. Однако у исследуемой группы

пациентов были выявлены тенденции к дисбалансу клеточного и гуморального факторов иммунной системы. Этот дисбаланс характеризовался снижением содержания Т-лимфоцитов и увеличением содержания 0-лимфоцитов при неизменном содержании В-лимфоцитов. Зарегистрировано увеличение концентрации IgA при нормальных значениях концентраций IgG и IgM [20].

Проведенное исследование в 2009 г. выявило, что при разной стажированности работников АГПЗ отклонения в показания иммунитета отличаются [1,5,17].

Самые высокие показатели антигенной нагрузки отмечены у работников с малым стажем (стаж до 5 лет). У среднестажированных работников (стаж до 10 лет) формируется вторичная иммунная недостаточность, которая возникла вследствие прогрессирования иммунных нарушений. У высокостажированных работников (стаж более 15 лет) на фоне продолжающегося отрицательного влияния факторов производства, происходит угнетение В-клеточного звена иммунитета и активация оксидантной системы. Доказана прямая корреляционная связь между стажем работы и нарастанием хронической интоксикации, нарушением иммунитета и перекисным окислением липидов [20]. Изучена модель влияния сероводородсодержащего газа на щитовидную железу в эксперименте. Морфологически можно отметить уменьшение высоты тиреоидного эпителия, снижение его относительной площади, появление очаговых участков деструкции, увеличение диаметра фолликулов, возрастание относительной площади коллоида и стромы с адаптационной реакцией к окончанию срока экспозиции [13,15].

При исследовании показателей красной крови у работников вредных производств ученые установили, что у рабочих, имеющих стаж до 3-х лет, самые низкие показатели элементов красной крови. Но при стаже до 10 лет, отмечена стабилизация морфо-функционального состояния эритроцитов — это можно объяснить процессом адаптации эритропоэза к поллютантам. При стаже свыше 15 лет отмечено падение уровня адаптации эритроцитов к поллютантам АГК [10].

При анализе данной работы были сделаны выводы, что при стаже от 8 до 10 лет происходит накопление токсинов и балластных веществ высокой и средней молекулярной массы в интерстициальном пространстве. При стаже свыше 15 лет у работников вредных производств наблюдается угнетение детоксицирующей функции лимфатической системы из-за накопления большого объема токсинов и балластных веществ.

По мере увеличения времени контакта со специфическими вредностями в морфо-функциональной системе

ме сывороточных белков человека последовательно проявляются характерные для стрессорной реакции стадии: активации, повышенной устойчивости, истощения защитных возможностей [11].

В последующих работах было выявлено, что при хроническом воздействии субтоксических концентраций газообразных серосодержащих поллютантов в миокарде происходят морфологические изменения, представленные жировой дистрофией, глыбчатым распадом саркоплазмы, миолизом. Воздействие газообразных содержащих поллютантов в субтоксических концентрациях приводит к структурной перестройке компонентов миокарда, усугубляющейся с увеличением длительности эксперимента [10,12,26].

В условиях комплекса НПК «Экологическая медицина» изучили хроническое воздействие сероводородсодержащего газа на сердечно-сосудистую систему. Наиболее распространенной формой патологии среди

работающих АГПЗ оказались функциональные сердечно-сосудистые расстройства в виде НЦД. Оценка уровня функциональных сердечно-сосудистых расстройств по результатам 10-летнего наблюдения в различных профессиональных группах на АГПЗ, позволила нам говорить о том, что условия производственной среды могут рассматриваться как один из факторов риска, принимающих участие в формировании указанной патологии [10].

## ВЫВОДЫ

В результате проведенного исследования нами установлено, что острое воздействие сероводородсодержащего газа приводит к значительным патоморфологическим изменениям в органах и системах, а хроническая интоксикация оказывает отрицательное влияние на состояние иммунитета, процессы ПОЛ — АОЗ, способствует росту заболеваемости у лиц, длительно контактирующих с сероводородом [9].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Блинова Т. В. Биохимические показатели риска возникновения сердечно-сосудистой патологии у водителей автотранспортных средств / Т. В. Блинова, В. В. Трошин, И. А. Макаров // Медицина труда и промышленная экология. — 2012. — С. 18–22.
2. Бойко В. И. Гигиена труда и состояние здоровья рабочих, занятых переработкой природного газа / Бойко В. И., Доценко Ю. И., Ахминеева А. Х., Бойко О. В. // Гигиена и санитария. Медицина — 2017. — № 6. — С. 541–548.
3. Булавка Ю. А. Развитие комплексной оценки профессионального риска путем учета суммарной вредности условий труда / Ю. А. Булавка // Гигиена и санитария. — 2013. — № 4. — С. 47–54.
4. Вергейчик Т. Токсикологическая химия / Т. Вергейчик. — М.: МЕДПрессинформ, 2012. — 432 с.
5. Гончарова И. А., Рачковский М. И., Белобородова Е. В. и соавт. Патогенетика цирроза печени: полиморфизм генов глутатион-S-трансфераз // Молекулярная биология. — 2010. — Т. 44., № 3. — С. 431–438.
6. Гусманова Г. Т., Калимуллина Д. Х., Бакиров А. Б., Хусаинова Р. И. Поиск генетических факторов предрасположенности к развитию цирроза печени в исходе вирусного гепатита В у больных из Республики Башкортостан // Казанский медицинский журнал. — 2012. — Т. 93, № 2. — С. 197–203.
7. Измеров Н. Ф. Труд и здоровье / Н. Ф. Измеров, И. В. Бухтияров, Л. В. Прокопенко, Н. И. Измерова, Л. П. Кузьмина. — М.: Литера, 2014. — 416 с.
8. Каримова Л. К. Ранние признаки воздействия вредных производственных факторов на организм работающих в современных нефтехимических производствах / Л. К. Каримова, Д. Ф. Гизатуллина // Гигиена и санитария. Медицина — 2012. — № 2. — С. 38–41.
9. Кузьмина О. Ю. Клинико-эпидемиологические особенности метаболического синдрома у больных профессиональными заболеваниями / О. Ю. Кузьмина, В. С. Лотков. // Известия Самарского научного центра РАН. — 2010. — № 10. — С. 1–5.
10. Лазько А. Е. Структура миокарда в условиях субтоксического воздействия серосодержащих поллютантов. / Лазько А. Е., Вовченко А. Ф. // Сборник материалов международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения профессора Асфандиярова Растяма Измайловича (22–23 сентября 2017 года) / под редакцией Л. А. Удочкиной и Б. Т. Куртусунова. Астрахань: 2017. Стр. 107–109.
11. Лукманова Л. И., Давлетшин Р. А., Юлдашев В. Л. и соавт. Поиск клинико-генетических ассоциаций при алкогольной болезни печени // Практическая медицина. — 2012. — № 3 (58). — С. 72–74.
12. Н. Н. Тризно. Изменения гемостазиологического профиля крыс при хроническом воздействии сероводородсодержащего газа и возможности их коррекции. / Н. Н. Тризно, Х. М. Галимзянов, Д. М. Никулина, В. А. Спиридонова, Е. В. Голубкина, О. С. Дюкарева, М. Н. Тризно // Астраханский медицинский журнал. 2017. № 2. С. 76–79.
13. Нагорная Н. В. Влияние на организм человека оксидативного стресса и методы его оценки / Н. В. Нагорная, Н. А. Четверик. // Клинические лекции. — 2010. — 2(23). — С. 140–145.
14. Наумова Л. И. Влияние экзогенных токсических веществ на регенераторный потенциал кишечного эпителия. / Наумова Л. И., Давлатова И. С., Чекунова И. Ю., Шкунова М. И. // Морфология. 2016. Т. 149. № 3. С. 148–148а.
15. Профессиональная патология: национальное руководство / под ред. Н. Ф. Измерова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. — 784 с.
16. Соркина Н. С., Измерова Н. И., Иванова Л. А. и соавт. Профессиональные заболевания с преимущественным поражением гепатобилиарной системы // Измеров Н. Ф. Профессиональная патология: национальное руководство — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. — 784 с.

17. Третьяков С. В. Когнитивные нарушения при профессиональных заболеваниях в позднем послеконтактном периоде в сочетании с сердечно-сосудистой патологией / С. В. Третьяков, Е. А. Хабарова, М. А. Ермакова // Медицина труда и промышленная экология. — 2011. — № 10. — С. 27–31.
18. Трушков В. Ф. Оценка взаимосвязи свойств химических соединений и их токсичности для единого гигиенического нормирования химических веществ / В. Ф. Трушков, К. А. Перминов, В. В. Сапожникова, О. Л. Игнатова // Гигиена и санитария. — 2013. — № 2. — С. 87–91.
19. Эсаулова Т. А. Использование Юрьин-лимфотропной терапии в НПМК «Экологическая медицина». Сб. Патогенетическая терапия. Устранение архаизмов. Новые принципы и методы.: монография/Ю.М.Левин.-Москва: РУДН, 2014.-с.186–188.
20. Эсаулова Т. А. Особенности формирования экообусловленной патологии у работников газоперерабатывающих производств. Система лечебно-профилактических мероприятий. Саратов, 2008. 88 с.
21. Эсаулова Т. А. Патология работников газоперерабатывающего производства. Профилактика, эндоэкологическая реабилитация. Сб. Патогенетическая терапия. Устранение архаизмов. Новые принципы и методы.: монография/Ю.М.Левин.-Москва: РУДН, 2014.-С.173–186.
22. Эсаулова Т.А., Чернышова Е. Н., Панова Т. Н. Влияние экзогенных и эндогенных факторов на развитие преждевременного старения у пациентов с метаболическим синдромом// Кубанский научный медицинский вестник.-2013.-№ 5(140)-С.-193–196.
23. Brazis, P. Localization in Clinical Neurology / P. Brazis, J. Masdeu, J. Biller // Lippincott Williams & Wilkins, 2011. — 723 p.
24. Esaulova T. A. New Lymfology and endoecology// Lymfologie –2014. Тезисы 1международногоконгрессалимфологов. — Нидерланды.-2014.-2с
25. GymeZ-Ambrosi, J. Involvement of serum vascular endothelial growth factor family members in the development of obesity in mice and humans / J. GymeZAmbrosi, V. Cataln, A. Rodrnгуez et al. // J. Nutr. Biochem. — 2010. — Vol. 21(8). — P. 774–780.
26. Hansen, A. H. Exercise training normalizes skeletal muscle vascular endothelial growth factor levels in patients with essential hypertension / A. H. Hansen, J. J. Nielsen, B. Saltin, Y. Hellsten // J. Hypertens. — 2010. — 28(6). — P. 1176–1185.
27. Hashemi M., Eskandari-Nasab E., Fazaeli A. et al. Association of genetic polymorphisms of glutathione-S-transferase genes (GSTT1, GSTM1, and GSTP1) and susceptibility to nonalcoholic fatty liver disease in Zahedan, Southeast Iran // DNA Cell Biol. — 2012. — Vol. 31, № 5. — P. 672–677.

© Эсаулова Татьяна Алексеевна ( nuzmsch@list.ru ), Базаева Ольга Викторовна ( nuzmsch@list.ru ),  
 Зязина Елена Николаевна ( nuzmsch@list.ru ), Зязин Сергей Николаевич ( nuzmsch@list.ru ),  
 Понамарева Алёна Александровна ( alenaronamariova@mail.ru ).  
 Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Г. Астрахань