

УДК 504.55.054:622.276 (470.53)

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ УЧАСТКОВ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПЕРМСКОГО КРАЯ

© 2014 С.А. Чайкин

Пермский государственный национальный исследовательский университет

Поступила в редакцию 26.05.2014

В работе проанализировано загрязнение атмосферного воздуха на территории природно-техногенных участков месторождений Пермского края на основании проведенных многолетних полевых исследований.

Ключевые слова: *нефтедобыча, загрязнение, атмосферный воздух, природно-техногенный участок, Пермский край*

Пермский край характеризуется большим разнообразием природно-климатических условий и ресурсов. Территория края относится к двум крупным физико-географическим комплексам: Русской равнины и горному Уралу. В тектоническом отношении Пермский край расположен в пределах восточной окраины Восточно-Европейской платформы, Предуральской и Предтимаанской впадин, западной части складчатого Урала и Тиманского кряжа. Территория Пермского края является одним из старейших нефтегазодобывающих регионов Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [5]. На сегодняшний день на территории региона открыто более 228 месторождений углеводородного сырья [7]. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений – один из ведущих факторов трансформации природной среды Пермского края, поэтому ее оценка является актуальной задачей для обеспечения экологической безопасности региона. Эксплуатация месторождений приводит к формированию природно-техногенных участков [1, 4]. Одним из методов оценки трансформации природно-техногенных участков является покомпонентный подход, при котором оценивается состояние отдельных природных компонентов: геологической среды, атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почвенного покрова, растительности, животного мира [2]. В данном исследовании проводилась оценка загрязнения атмосферного воздуха на территории пяти нефтяных месторождений Пермского края (Озерное, Уньвинское, Осинское, Кокуйское и Павловское) за период с 2004 по 2013 гг. Выбранные месторождения расположены в различных частях Прикамья и охватывают полосу протяженностью в 450 км с севера на юг.

Озерное нефтяное месторождение находится в Красновишерском районе, 300 км севернее г. Перми. Месторождение открыто в 1982 г. Центральная часть месторождения залегает под озером Нюхти и расположено в границах природного

ландшафта регионального значения «Нижневишерский». Уньвинское нефтяное месторождение расположено в Усольском районе Пермского края, в 30 км юго-восточнее г. Березники. Месторождение было открыто в 1980 г. Осинское нефтяное месторождение расположено в Осинском районе Пермского края, западнее г. Осы. Открыто в 1960 г. Для повышения нефтеотдачи пластов на месторождении в 1969 г. было проведено два подземных ядерных взрыва. Зона действия взрывов выделена в специальный горный отвод. Кокуйское газонефтяное месторождение расположено в Кунгурском и Ординском районах Пермского края, в 28 км юго-западнее г. Кунгура. Открыто в 1961 г., разработка ведется в сложных горно-геологических условиях, вызванных развитием карстовых процессов в пермских отложениях. Павловское газонефтяное месторождение расположено в Чернушинском районе Пермского края, в 15 км восточнее г. Чернушки. Открыто в 1956 г. На территории нефтепромысла действует полигон подземного захоронения нефтепромысловых стоков.

Для исследования атмосферного воздуха проводились замеры концентраций загрязняющих веществ в воздушном бассейне на территории нефтяных месторождений с 2004 по 2013 гг. Полученные значения сравнивались с фоновыми значениями и нормируемыми показателями (ПДК). Замеры разовых концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе при условии безаварийной работы проводились в зоне влияния нефтепромысловых объектов (скважин, групповых замерных установок, дожимных насосных станций, сепарационных насосных установок, установок первичной переработки и др.), а также в населенных пунктах и на выбранных фоновых участках. Для получения объективной информации о воздействии нефтепромысла на воздушную среду точки отбора выбирались с учетом преобладающего направления ветра.

Для исследования качества воздушной среды использовались основные химические вещества, которые связаны с добычей углеводородного сырья: сероводород, двуокиси серы и азота, фенол,

Чайкин Сергей Александрович, инженер. E-mail: chaykinsa@hotmail.com

предельные и ароматические углеводороды (бензол, толуол, ксилол) [3]. Таким образом, можно предположить, что фоновые концентрации этих веществ равны нулю, за исключением двуокиси серы и диоксида азота, которые могут поступать в воздух при других видах хозяйственного освоения. Для оценки загрязнения воздуха использовались ПДК для населенных мест (ПДК_{н.м.}). Значения ПДК атмосферного воздуха для населенных мест составляют: бензол – 0,3 мг/м³, толуол – 0,3 мг/м³, ксилол – 0,3 мг/м³, предельные углеводороды – 50,0 мг/м³, диоксид серы – 0,5 мг/м³, сероводород – 0,008 мг/м³, диоксид азота – 0,2 мг/м³, фенол – 0,01 мг/м³ [6].

Отбор проб атмосферного воздуха проводился с помощью переносного газоанализатора «ГАНК-4». Загрязняющие вещества в воздухе (NO₂, SO₂, ароматические и предельные (суммарные) углеводороды, фенолы) измерялись с

помощью сухих реактивных лент, электрохимических, термокаталитических или полупроводниковых датчиков. Измерение температуры и атмосферного давления измерялись с помощью датчиков, встроенных в газоанализатор «ГАНК-4». Скорость и направление ветра измерялись с помощью метеостанции М-49М. Пробы атмосферного воздуха обрабатывались в лаборатории Центра исследования керна и пластовых флюидов ООО «ПермНИПИнефть» (аттестат аккредитации №РОСС RU.0001.22НТ90).

На Озерном нефтяном месторождении опробование проводилось вблизи НГСП «Озерное», на расстоянии 1 км от промышленной площадки. Отбор проб воздуха производился ежеквартально, в период с 2004 по 2013 г. Точки отбора располагались с наветренной и подветренной сторон. Всего было проведено 368 замеров химических компонентов (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика проведенных атмохимических исследований

Месторождение	Количество точек отбора	Количество опробований	Количество превышений ПДК	В % от общего количества
Озерное	2	368	9	2,45
Уньвинское	4	384	0	-
Осинское	17	2256	0	-
Кокуйское	18	3352	2	0,06
Павловское	7	1568	1	0,06
Всего	48	7928	12	0,15

Содержание ароматических углеводородов (бензол, толуол, ксилол) на протяжении всего периода наблюдений находилось ниже ПДК_{н.м.}, за исключением опробований в осенний период 2006 г., где была зафиксирована повышенная концентрация бензола (1,5 ПДК) и в апреле 2010 г., где было отмечено повышенное содержание ксилола (3,3 ПДК). Содержание фенола находилось ниже ПДК_{н.м.}, за исключением значений 2006 г., когда были зафиксированы повышенные концентрации (1,2-1,6 ПДК) на расстоянии 1,0 км от НГСП «Озерное». Значения концентраций по остальным показателям (сероводород, двуокиси серы и азота, предельные углеводороды) существенно ниже ПДК или пределов обнаружения.

На Уньвинском нефтяном месторождении опробование проводилось вблизи УППН «Уньва» (1 км от промышленной площадки); ДНС-1101 «Уньва» и куста-32, на расстоянии 300 м от производственных объектов. Отбор проб воздуха проводился в течение 2011-2013 гг. (табл. 1). Всего было проведено 384 замера химических компонентов. Содержание исследуемых компонентов находилось ниже ПДК_{н.м.}.

На Осинском нефтяном месторождении опробование проводилось на 17 точках вблизи нефтепромысловых объектов и в населенных пунктах. Отбор проб воздуха производился с 2008 по 2013 гг. (табл. 1). Всего было проведено 2256 замеров химических компонентов. Концентрации ароматических (бензол, толуол, ксилол) и предельных

углеводородов, диоксидов серы и азота, сероводорода и фенола на протяжении всего периода наблюдений не превышали нормативов качества.

На Кокуйском нефтяном месторождении опробование проводилось на 26 точках вблизи нефтепромысловых объектов и в населенных пунктах. Отбор проб воздуха проводился с 2008 по 2013 г.. Всего было проведено 3352 замера химических компонентов. Содержание ароматических (бензол, толуол, ксилол) и предельных углеводородов, диоксидов серы, сероводорода и фенола на протяжении всего периода наблюдений находилось ниже нормируемых показателей. Концентрации диоксида азота находилось ниже ПДК_{н.м.}, за исключением опробований в летний период 2009 г., вблизи ДНС-1007 и 1008 (1,1 ПДК).

На Павловском нефтяном месторождении опробование проводилось на 9 точках вблизи нефтепромысловых объектов и в населенных пунктах. Отбор проб воздуха проводился разово в 2004 г. и постоянно с 2008 г. (табл. 1). Всего было проведено 1568 замеров химических компонентов. Содержание ароматических (бензол, толуол, ксилол) и предельных углеводородов, сероводорода, диоксидов серы и азота, фенола на протяжении всего периода наблюдений находится ниже ПДК_{н.м.}, за исключением опробования в осенний период 2004 г. вблизи ДНС-0107, где зафиксировано разовое превышение ПДК_{н.м.} бензола (2,4 ПДК).

За период наблюдений с 2004 по 2013 гг. на всех пяти месторождениях зафиксированы только

разовые превышения нормируемых показателей. Из 7928 определений загрязняющих веществ, превышения ПДК отмечены в 12 случаях, что составляет 0,15% от общего количества исследованных проб: бензол – 1,5-2,4 ПДК (2 превышения); ксилол – 3,3 ПДК (1 превышение); диоксид азота – 1,1 ПДК (2 превышения); фенол – 1,2-1,6 ПДК (7 превышений).

Выводы: исследования загрязнения воздушной среды применимы для оперативной оценки состояния контролируемых показателей, но не информативны для общего анализа техногенной трансформации территории месторождений. Средние значения показателей загрязнения воздуха за 2004-2013 гг. на территории месторождений Пермского края практически не различаются. Уровень концентраций исследуемых химических компонентов в целом не зависит от географического расположения нефтяного месторождения, длительности эксплуатации и количества источников загрязнения. За весь период наблюдения зафиксированы единичные превышения нормативов качества воздушной среды, свидетельствующие о разовых аварийных выбросах. Из проанализированных в воздухе загрязняющих веществ для оценки трансформации природно-техногенных участков нефтяных месторождений наиболее целесообразны регулярные наблюдения за концентрациями ароматических углеводородов (бензол, толуол, ксилол) и фенолов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бузмаков, С.А. Антропогенная трансформация природной среды // Географический вестник. 2012. №4 (23). С. 46-50.
2. Бузмаков, С.А. Методы геоэкологических исследований нефтепромышленной трансформации наземных экосистем // Географический вестник. 2005. № 1-2. С. 138-148.
3. Бузмаков, С.А. Техногенные изменения компонентов природной среды в нефтедобывающих районах Пермской области / С.А. Бузмаков, С.М. Костарев. – Пермь, 2003. 171 с.
4. Бузмаков, С.А. Формирование природно-техногенных экосистем на территории нефтяных месторождений (на примере Пермского края) / С.А. Бузмаков, С.А. Кулакова // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2007. №1. С. 20-24.
5. Бычков, С.Г. Нефтегазогеологическое районирование территории Пермского края / С.Г. Бычков, В.М. Незанов, А.В. Мичурин // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело», 2010. http://www.ogbus.ru/Bychkov/Bychkov_2.pdf. 28 с.
6. ГН 2.1.6.2498-09. «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Дополнение №7 к ГН 2.1.6.1338-03» (приложение);
7. Постановление Правительства Пермского края от 9 апреля 2012 г. № 176-п «Об утверждении долгосрочной целевой программы «Развитие и использование минерально-сырьевой базы Пермского края на 2012-2020 годы»

ATMOSPHERIC AIR POLLUTION AT THE TERRITORY OF NATURAL AND TECHNOGENIC AREAS OF OIL FIELDS IN PERM KRAI

© 2014 S.A. Chaykin

Perm State National Research University

In work pollution of atmospheric air at the territory of natural and technogenic areas of oil fields in Perm Krai on the basis of conducted long-term field researches is analysed.

Key words: *oil production, pollution, atmospheric air, natural and technogenic area, Perm Krai*