

УДК 504.3:528

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПУРОВСКОГО РАЙОНА ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА GEOECOLOGICAL MAPPING OF THE PUROVSK AREA IN YAMAL-NENETS AUTONOMOUS REGION

Н. Л. Мамаева, С. А. Петров

N. L. Mamaeva, S. A. Petrov

Тюменский научный центр СО РАН, г. Тюмень

Тюменский государственный нефтегазовый университет, г. Тюмень

Ключевые слова: *антропогенный фактор; выбросы в окружающую среду; карты рассеивания загрязняющих веществ; предельно допустимая концентрация; загрязнения атмосферы*

Key words: *anthropogenic factor; emissions into the environment; maps of pollutant dispersion; maximum allowable concentration; air pollution*

Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО) — район, представляющий собой уникальную территорию российского Крайнего Севера. С населением в 502 тысячи человек и территорией в 750 тысяч квадратных километров (4,5 % территории России) ЯНАО обеспечивает более 54 % общего объема производства первичных энергетических ресурсов страны. Причем из 175 газовых, газоконденсатных и нефтяных месторождений, разведанных в ЯНАО, 120 расположено на территории Пуровского района, где добывается 80 % нефти, газоконденсата и 45 % газа [1].

Известно, что объекты нефтегазодобычи оказывают огромное воздействие на биосферу Крайнего Севера и являются одной из основных причин нарушения гомеостаза экологических систем [2, 3]. При этом 75 % углеводородного загрязнения приходится на атмосферу, около 20 % попадает в водную среду, а примерно 5 % концентрируется в почве. Поэтому целью нашей работы явилось составление геоэкологических карт рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух Пуровского района ЯНАО с учетом технических характеристик источников и самих выбросов (количественный и качественный состав, высота источников, скорость и температура выбросов, фракционный состав твердой фазы и др.), природных, особенно климатических, условий (важнейшими являются направление и скорость ветра, стратификация атмосферы, количество туманов, осадков и температура воздуха), а также с учетом защитных градостроительных мероприятий и рельефа местности.

Опорными точками изучения экологических критериев оценки качества атмосферного воздуха выбраны п. Самбург и г. Тарко-Сале, которые, согласно геокриологическому районированию [4], относятся к Северной зоне Харасавей-Новоуренгойской подзоне Устьпуровско-Тазовской области и Центральной зоне Игарко-Нумтинской подзоне Пуровской области соответственно.

Поселок Самбург расположен в Уренгойской нефтегазоносной области с высокой плотностью начальных потенциальных ресурсов углеводородного сырья. Вблизи поселка находится Самбургское месторождение газоконденсата и нефти с 11 залежами, в том числе: 6 газоконденсатных, 2 нефтяных и 3 нефтяных с газоконденсатной оторочкой (нефтегазоконденсатных).

Для г. Тарко-Сале характерна отраслевая структура — геологическая разведка и добыча нефти. Он расположен в Пур-Тазовской нефтегазоносной области, которая характеризуется высокими ресурсами углеводородного сырья. Вблизи находится крупное Восточно-Таркосалинское месторождение газоконденсата и нефти с 17 залежами углеводородного сырья, в том числе: 1 газовое, 8 газоконденсатных, 8 нефтяных с газоконденсатной оторочкой [5].

Расчетное значение максимальной приземной концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе (C_m , $\text{мг}/\text{м}^3$), предельно допустимая концентрация (ПДК) загрязняющих веществ в исследуемых геоэкологических областях, а также превышение ПДК максимально-разовой (ПДК м. р.) представлены на рис. 1.

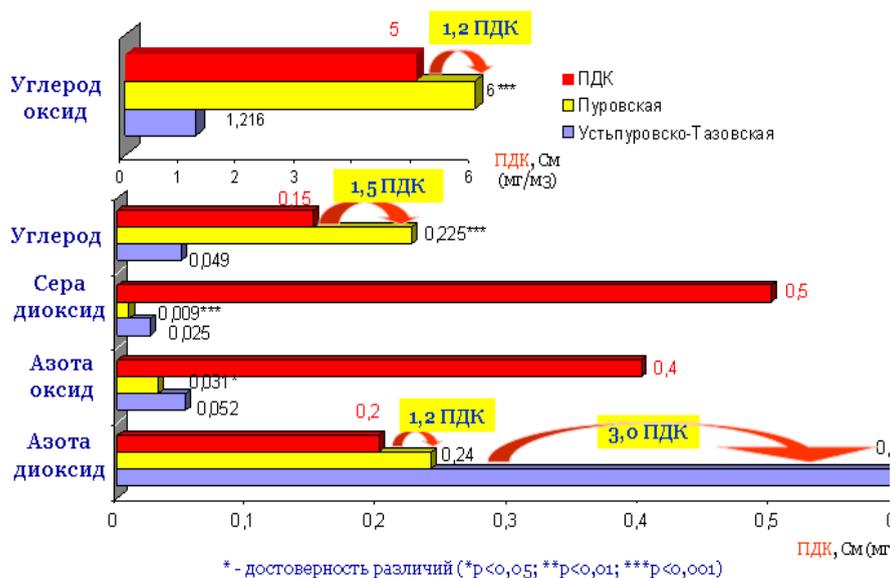


Рис. 1. Максимальные значения приземной концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе (C_m) и ПДК м.р., $\text{мг}/\text{м}^3$

Установлено, что в Устьуровско-Тазовской геоэкологической области достоверно больше максимальная приземная концентрация в атмосферном воздухе диоксида азота ($p < 0,01$), оксида азота ($p < 0,05$), диоксида серы ($p < 0,001$) и достоверно меньше максимальная приземная концентрация углерода (твердых частиц) ($p < 0,001$) и оксида углерода ($p < 0,001$), чем в Пуровской геоэкологической области.

Для выполнения расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере по унифицированной программе расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА) «ЭКО центр» [6] на географической карте в масштабе, сделанной со спутника, обозначены Устьуровско-Тазовская и Пуровская геоэкологические области, и определена основная система координат (правая с ориентацией оси ОУ на Север). Обозначены координаты и тип контрольных точек, в которых выполнялся расчет загрязнения атмосферы, а также координаты расчетных площадок, шаг расчетной сетки, каждый узел которой образует расчетную точку в Устьуровско-Тазовской и Пуровской геоэкологических областях. Контрольные точки выбраны в центре рассматриваемых геоэкологических областей и по четырем основным направлениям (север, юг, запад, восток).

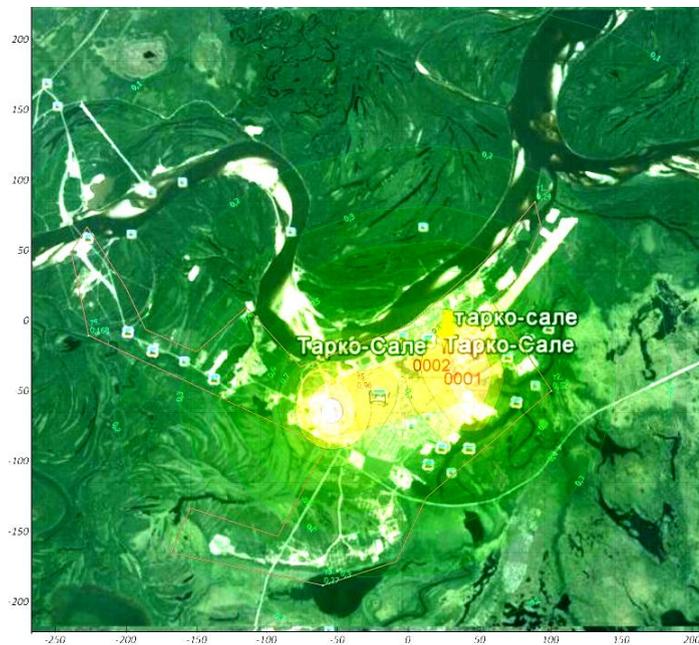
По характеру выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, особенностям технологических процессов и их режиму эксплуатации в исследуемых геоэкологических областях различают следующие группы источников загрязнения атмосферы:

- организованные, которые в Устьуровско-Тазовской геоэкологической области составляют 70 %, в Пуровской — 40 %;
- неорганизованные, которые в Устьуровско-Тазовской геоэкологической области составляют 30 %, в Пуровской — 60 %.

Ситуационные карты-схемы Устьуровско-Тазовской и Пуровской геоэкологических областей, с нанесенными изолиниями расчетных концентраций по диоксиду азота, оксиду углерода и углероду (именно по этим вышеперечисленным загрязняющим веществам наблюдалось превышение ПДК м. р.) представлены на рисунках 2–4.



А



Б

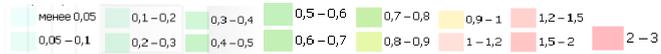
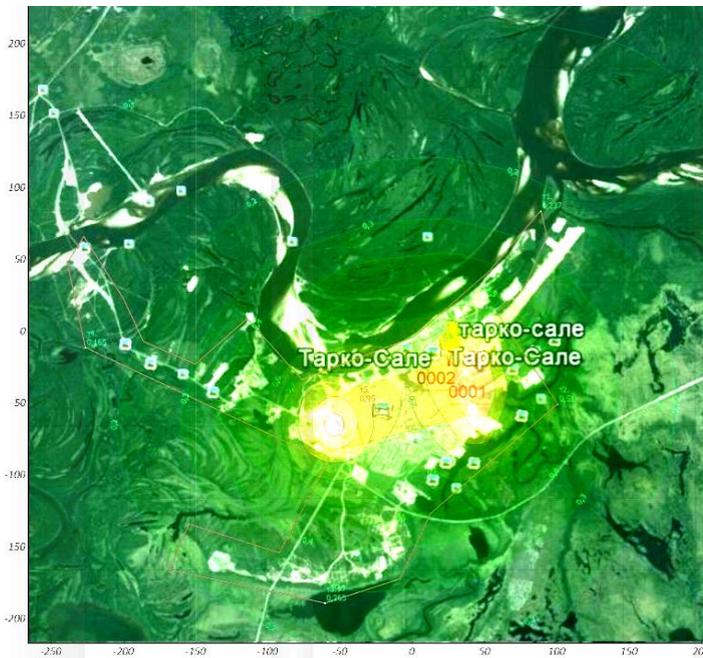


Рис. 2. Карта-схема Устьуровско-Тазовской (А) и Пуровской (Б) геоэкологических областей с изолиниями расчетных концентраций по диоксиду азота, выраженных в долях ПДК (Масштаб 1:2500)



А



Б

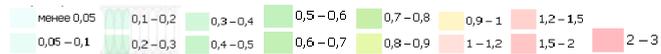
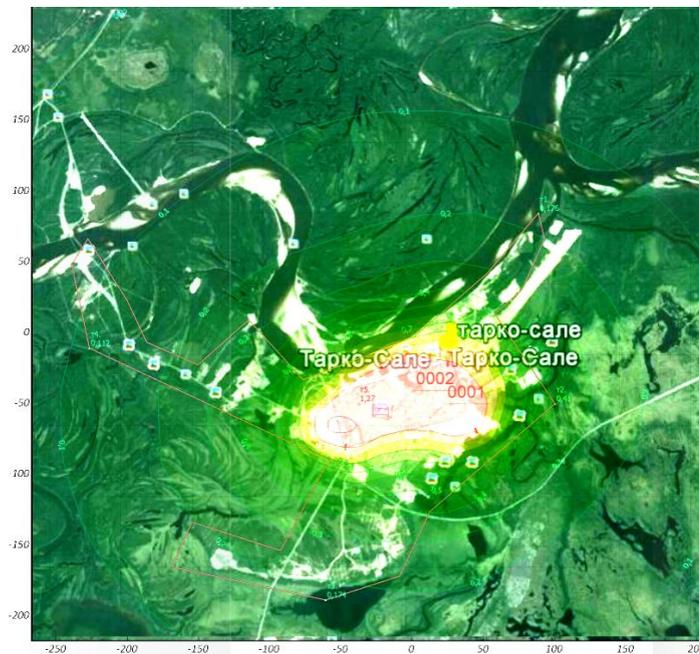


Рис. 3. Карта-схема Устьпуровско-Тазовской (А) и Пуровской (Б) геокриологических областей с изолиниями расчетных концентраций по оксиду углерода, выраженных в долях ПДК (Масштаб 1:2500)



А



Б

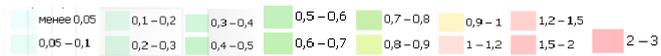


Рис. 4. Карта-схема Устьурловско-Тазовской (А) и Пуровской (Б) геоэкологических областей с изолиниями расчетных концентраций по углероду, выраженных в долях ПДК (Масштаб 1:2500)

Выявлено превышение в атмосфере 1,5 ПДК м. р. по твердым веществам (сажа) и 1,2 ПДК м. р. по оксиду углерода в Пуровской геокриологической области, а также диоксида азота как в Пуровской (1,2 ПДК м. р.), так и в Устьпуровско-Тазовской (3 ПДК м. р.) геокриологических областях. Наряду с вышеуказанными загрязняющими веществами также в атмосферном воздухе Пуровского района ЯНАО присутствуют диоксид серы, оксид азота, метан, смесь предельных углеводородов $C_1 - C_5$, $C_6 - C_{10}$; смесь непредельных углеводородов (по пентиленам); ароматические углеводороды (бензол, диметилбензол, метилбензол, этилбензол), по которым превышение ПДК обнаружено не было.

Список литературы

1. Мамаева Н. Л., Петров С. А. Экологические проблемы Арктической зоны Российской Федерации // Известия вузов. Нефть и газ. – 2015. – № 5. – С. 148-152.
2. Мамаева Н. Л., Квашнина С. И., Петров С. А. Влияние экологических и климатических факторов на криолитозону Западной Сибири // Известия вузов. Нефть и газ. – 2011. – № 4. – С. 119-122.
3. Мамаева Н. Л., Квашнина С. И. Проблемы экологии в нефтегазовой отрасли на Тюменском Севере // Известия вузов. Нефть и газ. – 2011. – № 5. – С. 123-125.
4. Геокриология СССР. Западная Сибирь / Под ред. Э. Д. Ершова. – М.: Недра, 1989. – 454 с.
5. Атлас Ямало-Ненецкого автономного округа / Гл. редактор С. И. Ларин. Администрация ЯНАО г. Салехард, ТГУ Эколого-географический факультет. – Тюмень: ФГУП «Омская картографическая фабрика», 2004. – 304 с.
6. Унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА) «ЭКО центр». Письмо Федеральной службы по гидрометеорологии (Росгидромет) и мониторингу окружающей среды Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова» О продлении срока действия УПРЗА «ЭКО центр» от 03.12.2014 № 1930/25.

Сведения об авторах

Мамаева Наталья Леонидовна, старший научный сотрудник отдела «Биоресурсов криосферы» Тюменского научного центра СО РАН; ассистент кафедры «Техносферная безопасность», Тюменский государственный нефтегазовый университет, г. Тюмень, тел. 89048759309, e-mail: mamaeva.natali2011@mail.ru

Петров Сергей Анатольевич, д. м. н., профессор, руководитель отдела «Биоресурсы криосферы» Тюменского научного центра СО РАН; директор НИИ «Общей и прикладной криологии», Тюменский государственный нефтегазовый университет, г. Тюмень, тел. 89058202363, e-mail: tumiki@mail.ru

Information about the authors

Mamaeva N. L., senior scientific worker of the department «Bioresources of cryosphere», Tyumen Research Center of SB RAS, assistant of the chair «Technosphere safety», Tyumen State Oil and Gas University, phone: 89048759309, e-mail: mamaeva.natali2011@mail.ru

Petrov S. A., Doctor of Mineralogy, professor, head of the department «Bioresources of cryosphere», Tyumen Research Center of SB RAS; director of the Research Institute of general and applied cryology, Tyumen State Oil and Gas University, phone: 89058202363, e-mail: tumiki@mail.ru