

### 4.3.1 Роль гидрометеорологических факторов в формировании полей концентраций загрязняющих веществ

Анализ фоновых циркуляционных характеристик, наблюдающихся над акваторией и побережьем морей Российской Арктики показывает, что:

- в зимне-весенний период над акваторией Баренцева и Карского морей преобладают потоки северо-западных и западных направлений (до 80 % случаев), что обуславливает невысокие коэффициенты кумуляции органических загрязняющих веществ в снежном покрове и небольшой меридиональный перенос от промышленных источников, расположенных в сопредельных районах Европейской части России, Урала и Сибири;
- для моря Лаптевых в основном характерны потоки юго-западного и южного направлений (до 65% случаев), что определяет значительный вклад поступлений ЗВ от источников, расположенных в промышленных районах Урала и Западной Сибири;
- для Восточно-Сибирского и Чукотского морей в этот период года преобладающими являются юго-западные, юго-восточные и южные воздушные потоки (до 77% случаев), что обуславливает перенос загрязняющих веществ из районов Дальнего Востока.

Очевидно, что транспортировка за тысячи километров от источников загрязняющих веществ в Арктический регион осуществляется именно меридиональными воздушными потоками. Другими словами, по мере движения воздушных масс в единый поток вовлекаются загрязняющие вещества, поступающие в атмосферу от источников эксплуатации.

Глубина меридиональных потоков (или дальность их распространения) с юга на север или наоборот, в основном, ограничивается природной обеспеченностью самих атмосферных процессов, т.е. их средними размерами. Известно, что подошвы длинных термобарических волн на полушарии, в среднем, располагаются в зоне 35-500 с.ш., а вершины их достигают 70-800 с.ш. Поэтому очевидно, что именно Арктика является регионом, куда ведущие атмосферные потоки, направленные с юга, чаще всего выносят находящиеся во взвешенном состоянии загрязняющие вещества. Необходимо отметить, что именно эта способность атмосферной циркуляции позволяет в каждом конкретном случае по ориентации длинных термобарических волн и скоростям воздушных потоков рассчитывать примерный район расположения возможного источника загрязнения (метод обратных траекторий).

В целом, интенсивность меридиональных переносов ЗВ и сезонный ход их концентраций для всех направлений определяется положением полярного фронта (модель резервуара). При этом, под полярным фронтом понимается зона интенсивного перемешивания воздушных масс северных и умеренных широт.

Согласно этой модели, верхняя тропосфера Арктики в зимний период может рассматриваться как резервуар смешанного аэрозоля, в который в течение зимы поступают загрязненные аэрозоли из умеренных широт, так как граница полярного фронта располагается южнее индустриальных и густонаселенных районов Евразийского и Северо-Американского материков. Весной резко возрастает интенсивность выведения аэрозоля с осадками, а граница фронта сдвигается к северу с возрастающей

эффективностью, изолируя центральную Арктику от поступления загрязненных воздушных масс.

В летний период в поступление загрязняющих веществ на акватории и побережье арктических морей возрастает вклад меридиональных переносов от среднеудаленных и локальных источников загрязнения.

Осенью полярный фронт опять сдвигается на юг, открывая возможность для меридионального переноса загрязняющих веществ.

Транспорт загрязняющих веществ на акватории морей с водными потоками в основном связан с их переносом постоянными поверхностными ветровыми течениями.

Роль приливных течений ограничивается их участием, наряду с физико-химическими процессами, в формировании короткопериодной (суточной и мезомасштабной) изменчивости концентрации ЗВ для конкретных локальных районов акватории.

Средние скорости ветровых течений для различных морей колеблются в пределах от 2 см/сек (море Лаптевых) до 40-50 см/сек (Чукотское море), но максимальные скорости суммарного течения (сумма всех видов течений) могут быть гораздо больше.

При этом, перенос из одного района акватории в другой ЗВ, аккумулярованных в зимний период снежно-ледяным покровом, и поступление их в поверхностные воды при таянии дрейфующих льдов можно рассматривать в качестве самостоятельного фактора, влияющего на уровни антропогенной нагрузки, возникающей в таких районах.