

УДК 551.465.755:519.688 (043.3) (262.81)

**ВЛИЯНИЕ СГОННО-НАГОННЫХ ЯВЛЕНИЙ
НА ПРОЦЕССЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ПРИКАСПИЙСКОГО РЕГИОНА**

Канд.геогр.наук

Н.И.Ивкина

Рассматриваются процессы загрязнения окружающей среды прикаспийского региона в районах разработки углеродного сырья. Показано влияние сгонно-нагонных явлений на изменение экологической обстановки в регионе.

Все процессы, в которых участвуют загрязняющие вещества, можно разделить на два основных класса: процессы переноса внутри природных сред из одной среды в другую и химические превращения под действием природных факторов. Крупные аэрозольные частицы выпадают на поверхность Земли под действием силы тяжести, а более мелкие частицы и газы вымываются осадками и выпадают иногда за много километров от источника загрязнения. Химические вещества попадают в почву при выпадении из атмосферы и использовании средств защиты растений. Из почвенного раствора загрязняющие вещества переходят в растения и далее в ткани животных, возвращаясь к человеку по пищевой цепочке. С поверхностным и внутрипочвенным стоком загрязняющие почву вещества выносятся в водоемы и водотоки, которые несут свои воды в море. К загрязнению водоемов приводят также сброс промышленных сточных вод. Попавшее в водоем загрязняющее вещество может находиться как в растворенном, так и в сорбированном виде во взвешях и донных отложениях. С поверхности моря, прибрежных озер и почвы летучие химические соединения испаряются в атмосферу.

Серьезной проблемой, связанной с загрязнением Каспийского моря и прикаспийского региона, являются запасы углеводородного сырья в подсолевых отложениях Прикаспийской впадины, включая дно Каспийского моря, в ее северных и восточных бортах. Создаваемые на их базе нефтегазовые комплексы, усиливают интенсивность техногенного воздействия и загрязнения окружающей среды. В последнее десятилетие в связи с ростом уровня моря увеличился приток загрязнителей с заливаемой береговой по-

лосы. Этот процесс усиливается, благодаря периодическим затоплениям территорий вследствие штормовых нагонов и последующих сгонов. При нагонах средней величины уровень загрязнения возрастает в 30 и более раз. Так небольшой нагон 1991 г. вызвал повышение концентрации нефтепродуктов в районе Тенгиза до 4,2 ПДК, которая затем вскоре (за 3 суток) опустилась до фоновой (1,8 ПДК).

В зону затопления водами Каспия попадают действующие нефтепромыслы, законсервированные скважины, места складирования отходов бурения, разливы нефти и нефтесодержащих пластовых вод. Происходит передислокация загрязняющих веществ, в результате которой загрязняющие вещества попадают в водные источники, используемые для питьевых и технических нужд. Наибольшую опасность представляет загрязнение нефтяными углеводородами.

Поступающая в водоемы нефть растекается в виде пленки различной толщины по водной поверхности, проникает в виде эмульгированных частиц в толщу воды, адсорбируется и оседает вместе с илом на дно. Нефтяные пленки нарушают обмен энергией между водной поверхностью и атмосферой. Пленка нефти даже минимальной толщины от 0,05 до 2,5 микрон уменьшает скорость кислородного обмена с атмосферой на 55 %. На окисление каждого миллиграмма нефти расходуется около 0,4 миллиграмма кислорода.

Нефть препятствует не только естественной аэрации водоемов, вызывая дефицит растворенного в воде кислорода, но и нарушает нормальные биологические процессы в них, на длительное время изменяет состав воды. Особенно велико отрицательное воздействие нефти и вторичного загрязнения водоемов в результате нарушения и прекращения жизнедеятельности флоры. При загрязнении нефтью водоемов замедляется рост водорослей, угнетается жизнедеятельность рыб и морских млекопитающих. Осевшие на дне мазут, масла, тяжелые углеводороды вызывают вторичное загрязнение водоемов, отравляют донный грунт, вызывают гибель водных растений и питающихся там птиц.

При оптимальных условиях природной среды срок разложения нефти в воде исчисляется несколькими десятками суток, однако нефтепродукты постоянно присутствуют в воде в растворенном и пленочном состоянии, что свидетельствует о преобладании процессов загрязнения над процессами естественного самоочищения.

Под влиянием сгонно-нагонных явлений параметры среды имеют очень большую изменчивость. Так, рис.1 наглядно демонстрирует как меняется концентрация нефтепродуктов в р.Урал. По мере приближения пунктов отбора проб к районам нефтедобычи концентрация нефтепродуктов увеличивается в несколько раз и составляет 2-3 ПДК. В то же время, в непосредственной близости от реки нефтедобыча не ведется. Необходимо отметить,

что превышение концентрации нефтепродуктов в воде характерно для месяцев наиболее активного развития стонно-нагонных явлений (рис. 2).

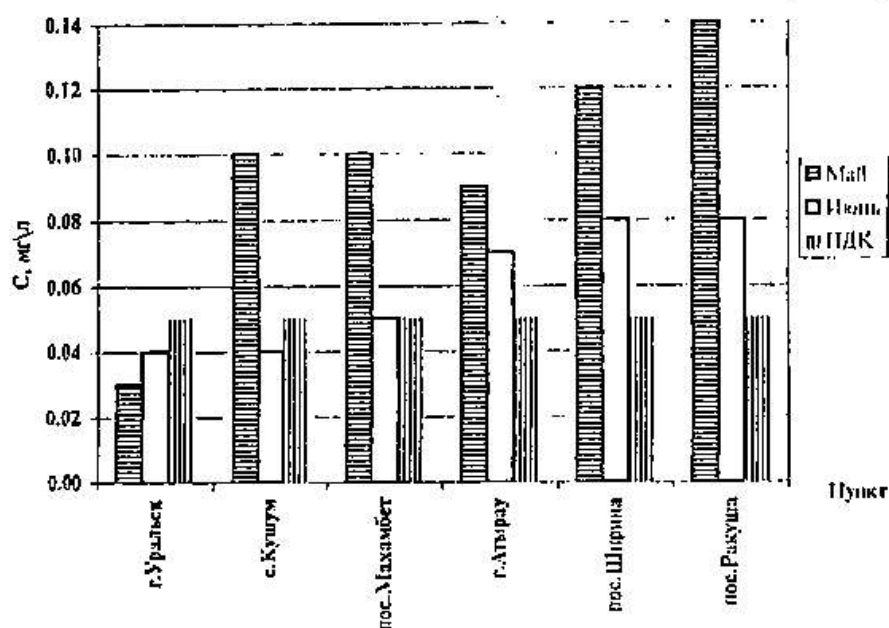


Рис. 1 Средняя концентрация нефтепродуктов в воде р. Урал

На этом рисунке четко прослеживается сезонность увеличения концентрации нефтепродуктов, что связано с сезонностью проявления наибольших величин нагонов. Наибольшую повторяемость имеют нагоны в мае-июле во время прохождения так называемых сезонных морян - продолжительных и сильных ветров нагонного направления и осенью (октябрь-ноябрь). Для северо-восточного района Северного Каспия нагонными ветрами являются ветры северо-западного, западного и юго-западного направлений. Для южной части этого побережья (залив Комсомолец) наиболее эффективный западный и северо-западный ветер, для северной части (взморье р. Урал) - юго-западный, для центральной части (Картон-Тенгиз) - западный и юго-западный. Необходимо отметить, что при юго-западном ветре на величину нагона оказывают влияние воды, поступающие из Среднего Каспия в Северный под влиянием анемобарических условий над Каспийским морем, что повышает его величину. В оставшиеся месяцы года повторяемость нагонов колеблется в пределах 5-10%. Наименьшую повторяемость (около 1%) имеют нагоны в феврале - самом холодном месяце года с максимальной ледовитостью на Северном Каспии, препятствующей развитию нагонной волны. Как видно из рис.2 в это время года концентрация нефтепродуктов в реке не превышает ПДК.

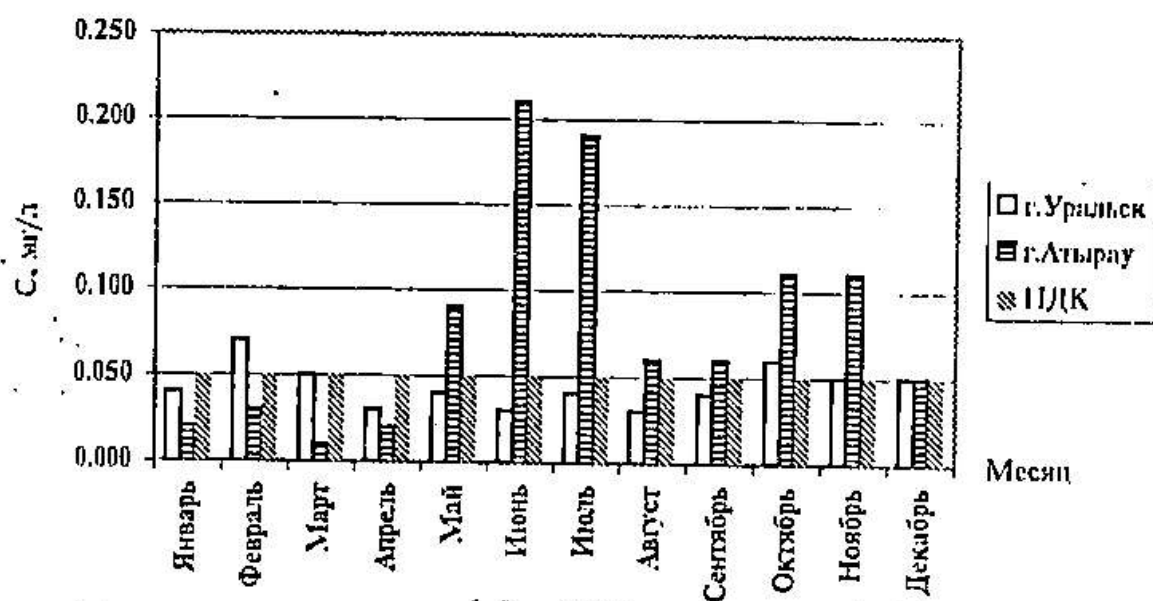


Рис.2. Изменение средней концентрации нефтепродуктов в году в пунктах р.Урал - г.Уральск и р.Урал - г.Атырау

Это свидетельствует о том, что нагонные явления во многом обуславливают экологическое равновесие региона. Характер их влияния на побережье и морскую среду необходимо учитывать при освоении и использования прибрежной зоны, а также при планировании и проведении природоохранных мероприятий.

Традиционный характер загрязнения в прикаспийском регионе связан с факторами окружающей среды. Наибольшую опасность представляют инфекционные болезни, хотя все большее влияние начинают оказывать современные опасные для здоровья факторы, связанные с загрязнением окружающей среды и образом жизни, основанном на высоком потреблении природных ресурсов. Острейшей экологической проблемой становится деградация почв. В десятки раз превышаются предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами в местах, связанных с ее добычей, переработкой, транспортировкой и распределением. Из-за неудовлетворительной ликвидации токсичных химических веществ и опасных отходов промышленных, бытовых, сельскохозяйственных и других производств, все более опасный характер приобретает захламливание и загрязнение земель несанкционированными свалками. Постоянно нарастает дефицит водных ресурсов. Эта проблема осложняется поднятием уровня моря, вызывающим необходимость дополнительного вложения средств в защиту от наводнений, сгонно-нагонных волн, подтопления территории. Все это обуславливает высокий уровень загрязнения вод Каспийского моря и его бассейна, и, как следствие, повышенную заболеваемость населения.

К числу факторов окружающей среды, влияющих на состояние здоровья населения, относятся следующие: патогенные микробы, их переносчики и резервуары; физические и химические агенты во внешней среде, которые не зависят от деятельности человека и могут повреждать его здоровье в результате своего наличия в окружающей среде; вредные физические и химические агенты, попадающие во внешнюю среду в результате деятельности человека (такие как твердые частицы, окись азота, полициклические ароматические углеводороды, твердые частицы, образующиеся при сжигании природного топлива, газообразные, твердые и жидкие отходы промышленных предприятий, радиоактивные отходы).

По данным Атырауской областной санитарно-эпидемиологической станции, в регионе отмечается наиболее высокий уровень заболевания острыми кишечными инфекциями и вирусным гепатитом, болезнями органов дыхания, туберкулезом и злокачественными образованиями. Отмечены массовые случаи новых заболеваний, преимущественно у детей, которые связаны с загрязнением воздушной среды и источников водоснабжения в районах разработки газоконденсатных месторождений.

Увеличивается перечень заразных болезней, передаваемых через воду, который включает, кроме холеры, дизентерию, брюшной тиф, паратифы, инфекционный гепатит, туляремию, бруцеллез, КУ-лихорадку, некоторые вирусные заболевания. Доказана возможность заражения через воду полиомиелитом и туберкулезом. Для решения этих проблем необходимо иметь точное представление об источниках заражения и путях попадания возбудителей этих заболеваний в сточные воды, заражения водоисточников, а далее и питьевой воды.

Таким образом, проблемы заболеваемости населения Прикаспийского региона усугубляются разработкой нефтегазовых месторождений, что требует более детального анализа гидрологических и экологических проблем, связанных с нефтедобычей.

Формирование нефтегазовых комплексов в условиях Прикаспия и их влияние на экосистему региона имеет свои особенности, связанные прежде всего с агрессивными свойствами углеводородного сырья и аномально высоким давлением извлекаемого флюида. Основными источниками загрязнения являются нефтяной и буровой шлам, сточные воды, углеводороды, окислы серы, азота, сероводорода, газовый конденсат и др. Основные причины загрязнения: аварии на транспортных средствах, разведочных скважинах, нефте-, газо- и продуктопроводах; нарушение герметичности оборудования скважин, систем транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов; сброс некачественно очищенных сточных вод на поля орошения, в водоемы и водотоки.

Разнообразны экологические последствия вредного воздействия нефтегазовых производств на природную среду региона.

Изъятие больших площадей сельскохозяйственных земель в районах разработки месторождений нефти и газа, и как следствие уничтожение значительной площади растительного покрова.

Загрязнение почвы, которое сопровождается нарушением ионообменной способности почвенных коллоидов, разрушением сообщества микроорганизмов, плодородия. Этот процесс усугубляется присутствием в почвах высокоминерализованных пластовых и сточных вод, закачиваемых в продуктивные пласты и поглощающие горизонты, для поддержания давления. При этом образуются смешанные воды с измененным химическим составом, в которых развиваются некоторые виды микрофлоры, попадающие с закачиваемой водой.

Загрязнение сточных вод, наносящее непоправимый ущерб поверхностным и подземным водам. Опасность такого загрязнения увеличивается вследствие производства разведочных и буровых работ на шельфе Каспийского моря, подтопления ряда месторождений в результате сгонно-нагонных явлений.

Загрязнение прибрежной полосы нефтью и нефтепродуктами, ядовитыми газами является причиной массовой гибели планктона и других видов морской флоры и фауны.

Накопление нефтяных загрязнений в донных осадках и отложениях, отрицательно влияет на бентос и макрзообентос, различные виды моллюсков.

Нефть и токсичные вещества, накапливаясь в донных осадках, переносятся течениями на значительные расстояния, что приводит к массовой гибели птиц.

Загрязнение атмосферы предприятиями нефтяной и газовой промышленности наносит значительный ущерб природной среде.

Опасность представляют практически все технологические процессы и установки объектов газовой промышленности. Одной из причин вредных выбросов является несоблюдение требований абсолютной герметичности при использовании объектов. Очень большая масса токсических веществ попадает в атмосферу в процессе продувки скважин. Значительную опасность представляют продукты трансформации веществ, ранее выброшенных в атмосферу.

Увеличение добычи нефти и газа в регионе приведут к усилению указанных процессов за счет дополнительной токсикации и ухудшения состояния кормовой базы.

Таким образом, крупные комплексы нефтяной и газовой промышленности преобразуют почти все компоненты природной среды, отрицательно воздействуют на условия жизни и труда населения. Для защиты окружающей среды и улучшения экологической обстановки необходима реализация эффектив-

ного комплекса природоохранных мероприятий на основе детальных научных исследований при разработке месторождений нефти и газа.

Литература

1. Гидрометеорология и гидрохимия морей, том IV. Каспийское море, вып. 1. Гидрометеорологические условия. - Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат. - 1992. - 359 с.
2. Ивкина Н.И. Особенности природоохранной стратегии в зонах воздействия нагонных вод Каспия.- Деп. в КазгосИНТИ 26.11.1998, №8513-Ка 98, 16 с.
3. Ивкина Н.И. Ветровые нагоны морской воды, их моделирование и влияние на окружающую среду Северо-Восточного Каспия/ Автореферат канд. диссертации, Алматы, 1998.- 25 с.
4. Коноплев А.В., Булгаков А.А. Физико-химические процессы и экотоксикологические ситуации // Человек и стихия.- 1989.- С. 7-9.
5. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек.- М.: Фаир, 1998.- С.160-181.
6. Тлеубергенов С.Т. Экологические проблемы Прикаспийского региона / Аналитический обзор. - Алма-Ата, 1990.- 71 с.
7. Шиварева С.П. Особенности гидрометеорологического режима Каспийского моря вдоль казахстанского побережья // Гидрометеорология и экология. - 1995.- № 1.- С. 39-57.
8. Шиварева С.П., Ивкина Н.И., Строева Т.П. Создание модели предупреждения экологических кризисов в период сгонно-нагонных явлений на казахстанском побережье Каспийского моря // Промышленная экология и охрана водных экосистем: Сборник статей конференции, 1997.-С.43-49.
9. Shivarayova, S.P., Ivkina, N.I., and Stroyeva, T.P. Assimilation of observations in forecasts of storm surges on the Kazakhstan coast of the Caspian Sea// Materials of third WMO International Symposium on Assimilation of Observations in Meteorology and Oceanography, Quebec, Canada, 7-11 June 1999.

Казахский научно-исследовательский институт
мониторинга окружающей среды и климата

ЖИНАЛУ – ШАЙЫЛУ ҚҰБЫЛЫСТАРЫНЫҢ КАСПИЙ ЖАҒАЛАУЫ АЙМАҒЫ ҚОРШАҒАН ОРТАСЫНЫҢ ЛАСТАНУ ПРОЦЕСТЕРІНЕ ӘСЕРІ

Геогр.ғыл.канд. Н.И.Ивкина

Көміртегі шикізатын өндіретін аудандарында Каспий жағалауы аймақтары қоршаған ортасының ластану процестері қарастырылған. Жиналу-шайылу құбылыстарының аймақтағы экологиялық жағдайына әсері көрсетілген.