

**ФОНОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ БУРОВЫХ РАБОТ
НА СОСТОЯНИЕ МОРСКОЙ СРЕДЫ ЛИЦЕНЗИОННОГО УЧАСТКА
«СЕВЕРНЫЙ» В 1997-2012 ГГ.**

Казаков А.А.¹, Колмыков Е.В.¹, Курапов А.А.², Монахов С.К.³

¹ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть», Россия, Астрахань, ул. Адмиралтейская, 1/2
Evgeny.Kolmykov@lukoil.com

²ООО «Научно-исследовательский институт экологии южных морей»,
Россия, Астрахань, пл. Свободы, 45
ymeko@mail.ru

³ФГБУ «Каспийский морской научно-исследовательский центр»,
Россия, Астрахань, Ширяева, 14
kaspmniz@mail.ru

Нефтяная компания «ЛУКОЙЛ» пришла работать на Северный Каспий в 1995 году и, начиная с 1997 года, проводит комплексные экологические исследования на его акватории с целью экологического обоснования поиска, разведки и добычи углеводородного сырья.

В рамках этих исследований проводится большой объем химико-аналитических работ по определению уровня загрязненности морских вод и донных отложений с охватом большого спектра загрязнителей. В частности, впервые на Каспии стали определять полициклические углеводороды, полихлорированные бифенилы и ряд других хлорорганических соединений.

Следует отметить, что наши исследования начались в годы, когда Росгидрометом были временно прекращены наблюдения за загрязнением Северного Каспия. Но наблюдения за поступлением загрязняющих веществ со стоком Волги не прекращались и они показывают, что на период с 1995 по 2003 год, т.е. на начало деятельности компании «ЛУКОЙЛ» на Северном Каспии пришелся очередной пик загрязнения его акватории волжскими водами (рис. 1). Этот пик был ниже, чем в 80-е годы, а вслед за ним поступление загрязняющих веществ в Северный Каспий с волжскими водами уменьшилось.

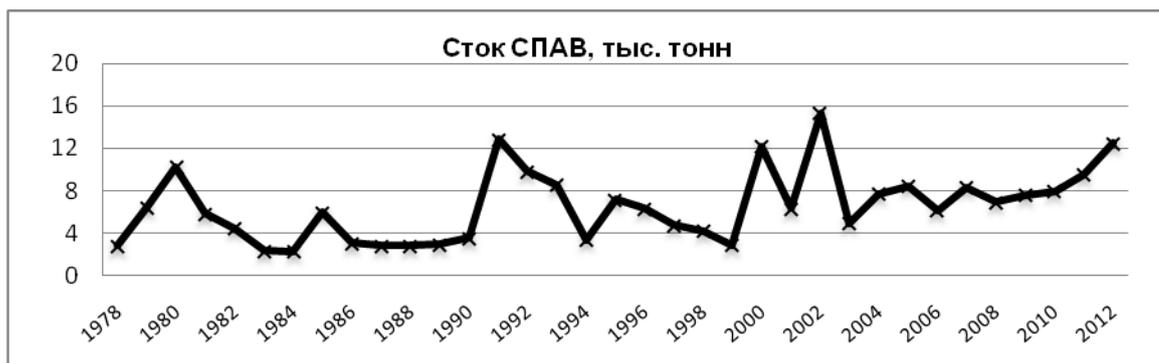


Рисунок 1 - Изменения стока загрязняющих веществ р. Волги в Северный Каспий в 1978-2012 гг., тыс. т/год, по данным Росгидромета (ФГБУ «КаспМНИЦ»)

Сток р. Волги является основным поставщиком загрязняющих веществ в Северный Каспий. Это следует из того, что объем мелководного Северного Каспия в среднем всего лишь в 2 раза превышает годовой сток Волги, в зависимости от объема речного стока и уровня моря на полное обновление Северного Каспия уходит от 1 до 3 лет.

Основной расходной статьёй баланса загрязняющих веществ в Северном Каспии является их вынос господствующими течениями в Средний Каспий, а для нестойких органических загрязнителей – также их разложение микроорганизмами.

При замедлении водообмена между Средним и Северным Каспием в последнем происходит накопление поступающих с речным стоком загрязняющих веществ. Вместе с ними накапливаются также биогенные соли, выносимые с речным стоком. Этим объясняется знаменитый экологический парадокс Северного Каспия, состоящий в том, что изменения биопродуктивности и уровня загрязнения его акватории носят синхронный характер. Кстати, объяснение данному парадоксу было дано в исследованиях, проводимых по заказу компании «ЛУКОЙЛ».

В таблице 1 приведены цифры, характеризующую нагрузку загрязняющих веществ на акваторию Северного Каспия, рассчитанную по данным Росгидромета, в сопоставлении с концентрацией тех же загрязняющих веществ в морской воде на участке «Северный» по данным исследований НК «ЛУКОЙЛ». Оба источника подтверждают, что в последние годы существенно снизился уровень загрязнения Северного Каспия нефтепродуктами, однако концентрация цинка и меди в морской воде возросла, несмотря на уменьшение их поступления с речным стоком. По данным наших исследований здесь нет противоречия, поскольку рост содержания цинка и меди в воде произошел за счет адвекции вод из Среднего Каспия, обогащенных данными элементами. В свою очередь эта адвекция была вызвана сокращением объема водного стока р. Волги.

Таблица 1 - Динамика нагрузки загрязняющих веществ на акваторию (кг/м² в год, по данным Росгидромета) и концентрации загрязняющих веществ в воде (мкг/л, по данным НК «ЛУКОЙЛ») Северного Каспия

| Загрязняющее вещество | Нагрузка, кг/м ² в год | | Средняя концентрация, мкг/л | |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|
| | 1997-2003 гг. | 2004-2012 гг. | 1997-2003 гг. | 2004-2012 гг. |
| Нефтепродукты | 0,42 | 0,18 | 40,8 | 20,1 |
| Цинк | 0,102 | 0,026 | 4,30 | 4,46 |
| Медь | 0,015 | 0,012 | 2,17 | 2,72 |

Вообще же, по данным комплексных экологических исследований НК «ЛУКОЙЛ» за период их проведения с 1997 по 2012 год, уровень загрязненности акватории Северного Каспия снизился по большинству контролируемых нами показателей, наиболее вероятной причиной чего является уменьшение поступления загрязняющих веществ из наземных источников (табл. 2). В отношении хлорорганических пестицидов (ГХЦГ и ДДТ) это подтверждается данными Росгидромета, опубликованными в докладе Росгидромета «Тенденции и динамика загрязнения природной среды Российской Федерации на рубеже XX-XXI веков» (Москва, 2007 г.)

Таблица 2 - Концентрации загрязняющих веществ в воде и донных отложениях Северного Каспия по данным НК «ЛУКОЙЛ»

| Загрязняющее вещество | Единица измерения концентрации | | Морская вода | | Донные отложения | |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------|---------------|---------------|------------------|---------------|
| | в воде | в донных отложениях | 1997-2003 гг. | 2004-2012 гг. | 1997-2003 гг. | 2004-2012 гг. |
| ВМПАУ | нг/л | мкг/кг | 5,57 | 1,94 | 4,07 | 4,94 |
| НМПАУ | нг/л | мкг/кг | 79,68 | 14,43 | 12,39 | 7,38 |
| ∑ ПАУ | нг/л | мкг/кг | 85,25 | 16,36 | 16,45 | 12,33 |
| ∑ ГХЦГ | нг/л | мкг/кг | 1,22 | 0,26 | 0,20 | 0,11 |
| ∑ ДДТ | нг/л | мкг/кг | 0,73 | 0,33 | 0,18 | 0,10 |
| ∑ ПХБ | нг/л | мкг/кг | 1,04 | 1,40 | 0,65 | 0,26 |
| Никель | мкг/л | мг/кг | 1,81 | 1,66 | 14,94 | 5,74 |
| Свинец | мкг/л | мг/кг | 2,57 | 1,58 | 9,77 | 4,02 |
| Кадмий | мкг/л | мг/кг | 0,49 | 0,16 | 1,79 | 0,16 |

В период 1997-2012 гг. в водах Северного Каспия неоднократно наблюдались случаи превышения ПДК для рыбохозяйственных водоемов по БПК₅, железу, ГХЦГ, меди, свинцу и ртути (табл. 3), при этом средняя сезонная и годовая концентрация этих веществ, в отличие от нефтепродуктов, никогда не превышала ПДК. В 2004-2012 гг. не было зафиксировано случаев превышения ПДК по ГХЦГ и свинцу.

Следует отметить, что в 2010 г. при обновлении Росрыболовством списка загрязнителей, нормируемых в морских рыбохозяйственных водоемах, из него были исключены фенолы и полициклические ароматические углеводороды (нафталин, бензапирен), тогда как ранее содержание фенолов в водах Северного Каспия систематически превышало ПДК, а содержание бензапирена делало это эпизодически.

Таблица 3 - Концентрации загрязняющих веществ в воде и донных отложениях
Северного Каспия по данным НК «ЛУКОЙЛ»

| Загрязняющее вещество | Единица измерения концентрации | ПДК | Пределы изменений концентрации | |
|-----------------------|--------------------------------|------|--------------------------------|---------------|
| | | | 1997-2003гг. | 2004-2012 гг. |
| БПК ₅ | мг/л | 2,0 | 0,4–3,9 | 0,5–4,7 |
| ГХЦГ | нг/л | 10,0 | 0,0–36,1 | 0,0–2,1 |
| Железо | мкг/л | 50,0 | 0,4–230,0 | 0,5–60,2 |
| Медь | мкг/л | 5,0 | 0,0–14,1 | 0,0–8,2 |
| Свинец | мкг/л | 10,0 | 0,0–11,6 | 0,8–2,5 |
| Ртуть | мкг/л | 0,1 | 0,0–3,6 | 0,01–0,13 |

Особого внимания заслуживает снижение концентрации нефтепродуктов в водах Северного Каспия за счет уменьшения их поступления с волжским стоком. Начиная с 2001 года, после того объема стока нефтепродуктов снизился до 40 тыс. тонн в год и менее, все чаще наблюдается ситуация, когда концентрация нефтепродуктов в воде возрастает в направлении от дельты в море, тогда как ранее характер распределения был прямо противоположным (рис. 2).

Результаты исследований, выполненных при поддержке компании «ЛУКОЙЛ», показывают, что ассимиляционная емкость Северного Каспия в отношении нефтепродуктов (т.е. способность экосистемы к их утилизации без ущерба для своей целостности) составляет 50 тыс. тонн в год, а ассимиляционный потенциал (т.е. способность микрофлоры утилизировать нефтепродукты) измеряется цифрой на порядок больше.

С учетом названных обстоятельств современную среднюю концентрацию нефтепродуктов в водах Северного Каспия на уровне 50 мкг/л (что равно ПДК для рыбохозяйственных водоемов) следует считать «геохимическим фоном», поддерживаемым за счет биосинтеза углеводов фитопланктоном и высшей водной растительностью.

«Геохимическим фоном», по нашему мнению, следует считать также повышенную концентрацию железа в водах Северного Каспия, которая стабильно превышает ПДК. Поэтому действующие ПДК по нефтепродуктам и железу применительно к Северному Каспию нами оцениваются как заниженные. С другой стороны, ПДК по цинку, никелю, кадмию в применении к Северному Каспию явно завышены, так как по данным рыбохозяйственных исследований их концентрация в рыбе нередко превышает санитарную норму, тогда как их содержание в воде меньше действующих ПДК.

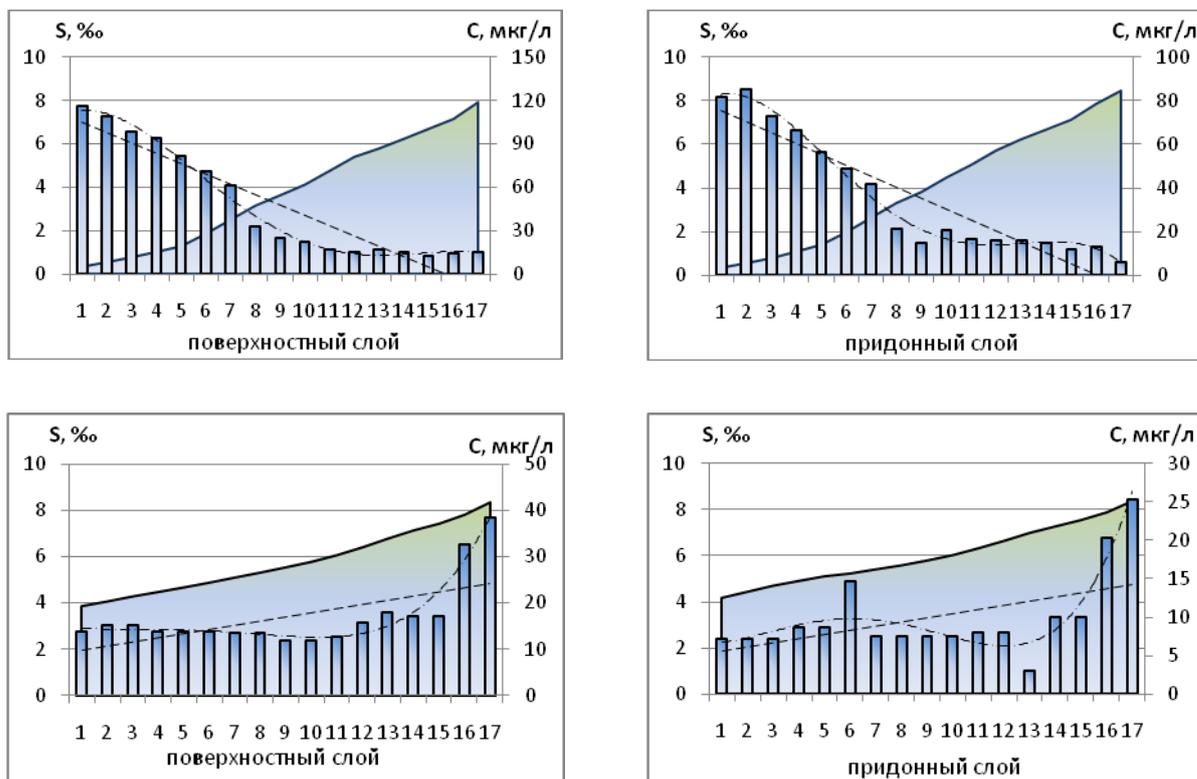


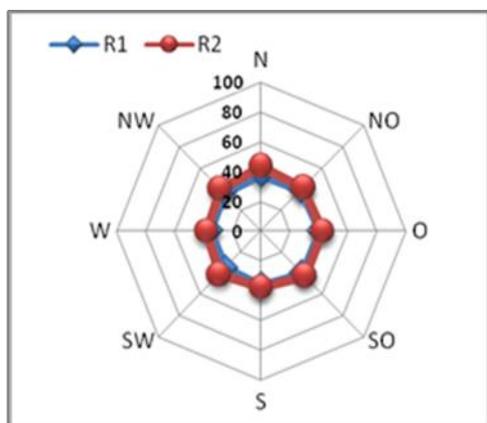
Рисунок 2 - Распределение нефтепродуктов (С, мкг/л, столбчатая диаграмма) в рядах ранжированных по возрастанию солёности (S, ‰, сплошная диаграмма), при повышенной (вверху) и пониженной (внизу) концентрации нефтепродуктов водах Северного Каспия по данным исследований НК «ЛУКОЙЛ». Солёность возрастает в направлении от берега в море

В связи с этим еще раз следует указать на необходимость разработки региональных и локальных ПДК, отражающих природную специфику водного объекта или участка его акватории, о чем специалисты говорят и пишут уже много лет, но «воз и ныне там». В настоящее время разработка таких нормативов для лицензионных участков компании на Северном Каспии проводится ФГБУ «КаспМНИЦ».

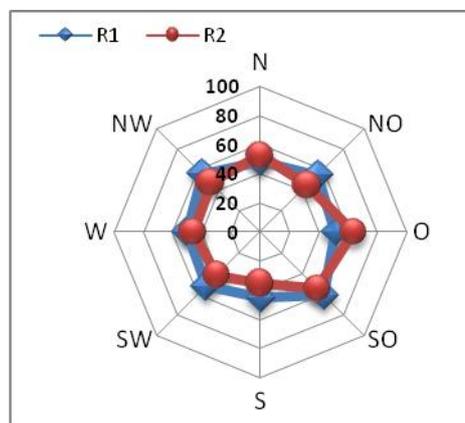
Мы понимаем, что в условиях неопределенности правового статуса Каспийского моря, правового режима хозяйственной и природоохранной деятельности на его акватории, эти нормативы вряд будет возможно использовать для экологического нормирования, но мы планируем применять их для оценки загрязнения и качества морской среды.

В условиях нулевого сброса и неоднородности морской среды Северного Каспия серьезной научной задачей стала оценка влияния плавучих буровых установок и стационарных платформ на загрязнение морской среды. По своей сути она аналогична задаче выявления слабого сигнала, который к тому же может маскироваться случайными помехами, на фоне сильного шума.

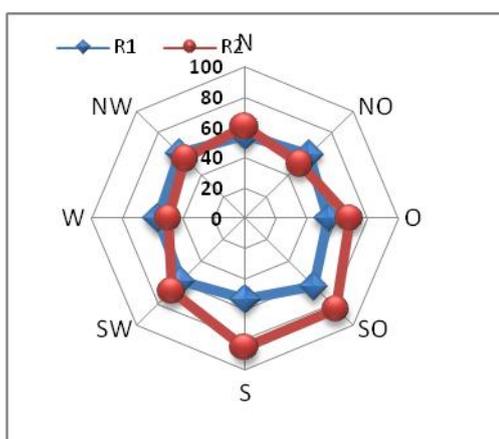
Для решения этой задачи производственный экологический мониторинг в районах расположения СПБУ и объектов обустройства проводится по схеме «вложенных» друг в друга полигонах, а для обработки данных используются математико-статистические, вещественно-балансовые и графоаналитические методы (рис.3).



До бурения



Во время бурения



После бурения

Рисунок 3 - Пространственное распределение бария в донных отложениях на расстоянии 500 м (R1) и 1000 м (R2) от точки бурения до начала, во время и после окончания буровых работ (Сква. «Ракушечная 4», 2006 г.). Видно, что концентрация бария в донных отложениях возрастает, но за счет внешнего влияния, так как на периметре полигона, где воздействие скважины исключено, этот рост более заметен.

К настоящему времени компанией на лицензионных участках в Каспийском море пробурено два десятка разведочных скважин, обустроено и введено в эксплуатацию месторождение им. Корчагина. Ни на одном из объектов не выявлено загрязнение морской среды на акватории, находящейся в зоне его воздействия. Это не значит, что данное воздействие не существует. Оно существует, но проявляется, как правило, в рифовом эффекте, в изменении подводного ландшафта, обогащении его сообществами обрастания и бентоса.

Выводы

1. Свою деятельность на Северном Каспии компания «ЛУКОЙЛ» начала в условиях повышенного уровня загрязненности морской среды, который впоследствии снизился в основном благодаря уменьшению поступления загрязняющих веществ с волжским стоком.

2. Современный уровень загрязнения морских вод Северного Каспия нефтепродуктами на уровне 1 ПДК следует считать «геохимическим фоном», что указывает на необходимость разработки региональных и локальных нормативов качества морской среды.

3. Использование «нулевого сброса» при разведке и добыче углеводородного сырья позволило полностью исключить химическое загрязнение морской среды, уровень загрязнения вблизи буровых установок и платформ не отличается от такового на удалении от них.