

## ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

УДК 502.51(282):504.5

А.Д. Курносов<sup>1</sup>, Е.В. Анганова<sup>2</sup>, Е.Д. Савилов<sup>2</sup>ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД БАСЕЙНА РЕКИ ЛЕНЫ  
ПО СОДЕРЖАНИЮ НЕФТЕПРОДУКТОВ<sup>1</sup> ФГУ «Ленское государственное управление водных путей и судоходства» (Республика Саха (Якутия))<sup>2</sup> Институт эпидемиологии и микробиологии ГУ НЦ медицинской экологии ВСНЦ СО РАМН (Иркутск)

*В статье дана оценка качества вод бассейна реки Лены (Республика Саха (Якутия)) по содержанию нефтепродуктов. Показано, что нефтепродукты относятся к приоритетным загрязняющим веществам поверхностных водоемов региона. Выявлены значительные превышения предельно допустимых концентраций на отдельных участках бассейна р. Лены.*

**Ключевые слова:** поверхностные водоемы, нефтепродукты, уровень загрязнения, предельно допустимые концентрации

## QUALITY EVALUATION OF WATERS OF RIVER BASIN OF LENA OF OIL CONTENT

A.D. Kurnosov<sup>1</sup>, E.V. Anganova<sup>2</sup>, E.D. Savilov<sup>2</sup><sup>1</sup> «Lensk state office of waterways and navigation», Republic Sakha (Yakutia)<sup>2</sup> Institute of Epidemiology and Microbiology of ME ESSC SB RAMN, Irkutsk

*In the article quality evaluation of the water of river basin of Lena (Republic Sakha, Yakutia) on oil content is given. It is shown, that oil concern to priority polluting substances of superficial reservoirs of the region. Significant excess of maximum permissible concentration on separate sites of basin of Lena was revealed.*

**Key words:** superficial reservoirs, oil, level of pollution, maximum permissible concentration

Нефтепродукты являются одним из наиболее распространенных и опасных видов загрязнения водных объектов. Не является исключением и Республика Саха (Якутия), где наиболее характерными загрязняющими веществами поверхностных вод являются нефтепродукты, фенолы, соединения меди и цинка, а основными загрязнителями — речной транспорт наряду со сточными водами коммунального хозяйства [7]. Речной транспорт, как известно, занимает особое положение в экономическом развитии Якутии. Это обусловлено низкой транспортной обеспеченностью республики, сложившейся географией внутренних водных путей, их высокой пропускной способностью и низкими капиталозатратами использования этих путей для организации судоходства. Река Лена является главной транспортной магистралью, связывающей районы Дальнего Севера с другими регионами страны, и по ней завозятся до 80 % всех грузов.

Следует иметь в виду, что любое судно относится к потенциальным источникам загрязнения водоемов. При эксплуатации судов происходит загрязнение водных объектов сточными и льяльными водами, сухим мусором, пищевыми отходами, а также нефтепродуктами при аварийных разливах. В процессе эксплуатации судовых механизмов образуется особый вид отходов — подслане-

вые нефтесодержащие воды, которые скапливаются под сланями (лялами) машинных отделений. Несмотря на то, что объем перевезенных речным транспортом грузов в РС (Якутия) увеличивается с каждым годом, при этом лишь на 35 % транспортного флота имеются автономные установки по очистке нефтесодержащих вод [8]. Помимо судов речного флота (пассажирские теплоходы, буксирные теплоходы, баржи, танкеры, плавкраны), основными объектами риска по загрязнению р. Лена являются также порты, нефтебазы, судоверфи и другие тесно связанные с флотом промышленные предприятия.

Необходимо отметить важность систематического определения ПДК нефтепродуктов (как, впрочем, и любых других вредных химических веществ), т.к. многочисленные исследования показывают, что химические вещества оказывают свое негативное воздействие не только в тех случаях, когда организмы подвергаются одномоментному влиянию значительных количеств токсических веществ, но и тогда, когда имеет место постоянное воздействие малых доз, в т.ч. и в пределах предельно допустимых концентраций [6].

В связи с актуальностью мониторинга ПДК нефтепродуктов проведены скрининговые исследования, а также ретроспективный анализ содер-

жания нефтепродуктов в водоемах РС (Якутия) за 2002 – 2006 гг.

Так, в период экспедиции по реке Лене на участке Ленск-Сангар в 2002 – 2003 гг. проведены скрининговые исследования, которые позволили установить превышение гигиенического норматива по содержанию нефтепродуктов в 4-х створах: г. Олекминск – 2,5 ПДК, с. Синск – 1,2 ПДК, пос. Мохсоголок – 3,2 ПДК, г. Покровск – 3,7 ПДК. Также необходимо отметить превышение содержания нефтепродуктов в большинстве проб воды, отобранных на участке реки Якутск-Жиганск во время экспедиционных работ в 2005 г. [8].

Результаты анализа исследования состава поверхностных водоемов на территории Якутской нефтебазы, расположенной на левом берегу реки Лены в районе пос. Жатай, и у причала на р. Лена показали, что концентрация нефти в озерах внутри территории базы колебалась от нормативных показателей (ниже ПДК) до 11 ПДК, что имело место в старых прудах-испарителях. Столь высокие концентрации загрязняющих веществ в этих прудах указывают как на недостаточную очистку промдождевых стоков на старых очистных сооружениях, так и на поверхностный смыв с территории нефтебазы нефтепродуктов дождевыми водами. У причала на р. Лена превышение концентраций нефтепродуктов составило 2,3 ПДК, что в 12 раз превышает среднюю концентрацию нефти на этом участке реки. Указанное загрязнение может быть связано с ее утечкой при перекачивании нефтепродуктов с танкеров вод [8].

Ретроспективный анализ содержания нефтепродуктов в водоемах РС (Якутия) показал, что в 2002 – 2006 гг. среднегодовые концентрации нефтепродуктов в поверхностных водах не превышали ПДК в целом по бассейну реки Лены [1 – 5]. Однако за указанный период наблюдения повышения ПДК зафиксированы на отдельных участках бассейна. Так, в 2002 г. на реке Лене у г. Олекминска среднегодовое содержание нефтепродуктов составило 8 ПДК. Загрязненность нефтепродуктами была характерна для вод бассейна реки Оленек (в пределах 1 ПДК). Кроме того, нефтепродукты являются характерными загрязняющими веществами залива Неелова (превышение ПДК в 100 % отобранных пробах воды, среднегодовое содержание нефтепродуктов – 2 ПДК). В водах озера Мелкое содержание нефтепродуктов увеличилось до 2 ПДК. В нижнем течении р. Анабар (район нефтебазы с. Юрюнг-Хая) в районе I зоны (выше нефтебазы) содержание нефтепродуктов в воде составило 0,53 мг/л (10 ПДК); во II зоне (в районе нефтебазы) было отмечено превышение показателя относительно I зоны. Загрязнение нефтепродуктами донных отложений р. Неняли увеличилось в 5 раз [1].

В 2003 г. в целом качество воды бассейна реки Лены изменилось несущественно по сравнению с предыдущим годом. Среднегодовые значения загрязненности поверхностных вод нефтепродуктами были ниже условно принятой ПДК. Единичный

случай превышения 10 ПДК по нефтепродуктам был зафиксирован в воде водотока у г. Ленска (13,6 ПДК). В воде озера Мелкое среднегодовое содержание нефтепродуктов снизилось до 1,2 ПДК, их наибольшие значения были в пределах 2 ПДК. В заливе Неелова по-прежнему превышение ПДК отмечалось во всех отобранных пробах. В поверхностных водах реки Вилюй наметилась тенденция уменьшения среднегодового содержания нефтепродуктов (среднегодовые концентрации этих веществ по-прежнему не превышала предельно допустимые значения); при этом максимальная разовая концентрация фиксировалась на уровне 8 ПДК у п. Сунтар. Река Копчик-Юрэгэ (бассейн реки Лены) была загрязнена нефтепродуктами на уровне 2 – 2,5 ПДК (наибольшие значения были в пределах 3 ПДК), при этом превышение нормативов по данному веществу отмечалось в каждой отобранной пробе воды [2]. На реке Яне наиболее загрязненным участком реки был участок в районе ст. Юбилейная, где отмечались максимальные концентрации (4,8 ПДК).

В 2004 г., несмотря на то, что загрязненность нефтепродуктами бассейна реки Вилюй составляла менее 1 ПДК, на участке реки у с. Сунтар имело место превышение ПДК в 6,6 раза. В поверхностных водах у с. Кюсюр содержание нефтепродуктов было в пределах 5,6 ПДК. В бассейне реки Алдан загрязненность нефтепродуктами была незначительной, однако на реке Амга отмечена максимально разовая концентрация – 4,2 ПДК. В бассейне рек между реками Лена и Яна среднегодовое содержание нефтепродуктов, как и в предыдущем году, превышало ПДК в 2 раза, при этом максимальные средние концентрации данных веществ составили 3 – 5 ПДК. Загрязненность вод нефтепродуктами в целом по бассейну р. Яны была ниже нормативной, а наибольшая (4,6 ПДК) по-прежнему отмечалась у ст. Юбилейная. На реке Колыма в наибольшей степени нефтепродуктами был загрязнен участок в районе с. Колымское (среднегодовая величина – 3,3 ПДК; в 2002 г. – отсутствие). В 2004 г. отмечалась чрезвычайная ситуация на р. Анабар у п. Юрюнг-Хая. В результате аварии на танкере «Ленанефть-2061» произошел сброс 1296 кг нефтепродуктов в реку. На водной поверхности реки образовалась сплошная пленка нефтепродуктов длиной 12 км, шириной до 60 м [3].

Как и в предыдущие годы, отмечено устойчивое загрязнение реки Оленек, где превышение ПДК по нефтепродуктам составило 90 %. Также по-прежнему имело место загрязнение вод залива Неелова (повторяемость случаев превышения нормативов достигала 100 %, среднегодовое содержание нефтепродуктов осталось на уровне 2 ПДК, а их максимальные концентрации составили 4 ПДК). По сравнению с 2003 г. увеличился уровень нефтепродуктов в водах озера Мелкое – 1,5 ПДК (в 2003 г. их концентрация была равна 1,2 ПДК).

В 2005 г. максимальные концентрации нефтепродуктов в водах бассейна реки Лены достигали 3 ПДК (у с. Куду-Кюель, река Олекма). В реке Ви-

лой среднегодовые концентрации нефтепродуктов по-прежнему были менее 1 ПДК. В качестве критических показателей нефтепродукты выделялись в водах р. Яны, где их содержание в среднем было на уровне 1 ПДК, однако была зафиксирована максимальная разовая концентрация (равная 10,8 ПДК) у г. Верхоянска. В бассейне рек между Индигиркой и Колымой наиболее высокие максимальные концентрации указанных загрязняющих веществ составили 5,6 ПДК. Число превышений ПДК нефтепродуктов в р. Оленек составило 85 % [4]. По сравнению с 2004 г. в 2 раза снизилось число превышений ПДК в водах залива Неелова и составило 50 %. За счет снижения среднегодовых концентраций нефтепродуктов в 1,5 раза улучшилось качество воды озера Мелкое.

В 2006 г. в реке Лене в районе г. Якутска средняя концентрация нефтепродуктов не превышала установленных норм ПДК 0,05 мг/л, однако в отдельные периоды года отмечалось повышенное содержание нефтепродуктов у отдельных населенных пунктов. Следует отметить, что наметилась тенденция снижения содержания нефтепродуктов в воде в водах реки Лены в районе с. Кюсюр. Загрязненность нефтепродуктами вод реки Яна в створах выше и ниже г. Верхоянск достигала критического уровня в створе «2 км выше г. Верхоянска», максимальная концентрация нефтепродуктов превышала допустимый уровень здесь в 6 раз. Характерной осталась загрязненность вод реки Яна у п.ст. Юбилейная нефтепродуктами (54 – 77 %) на уровне, незначительно превышающем ПДК; максимальные значения были в пределах 2 – 3 ПДК. 17 июня 2006 г. произошел разлив нефтепродуктов на базе ГСМ Оленегорского участка ГУП ЖКХ РС (Я) Аллаиховского улуса, в результате около 0,5 м<sup>3</sup> нефтепродуктов попало в р. Индигирка – рыбохозяйственный водоем высшей категории [5].

Эколого-геохимический мониторинг в районе Талаканского нефтяного месторождения показал, что поверхностный сток с территории Талаканского промысла в основную водную систему, долину р. Нюняли, приводит к загрязнению речных вод нефтепродуктами. За период наблюдений за изменением химического состава р. Нюняли в 250 м ниже Талаканского нефтяного промысла концентрации в воде ряда веществ, в т.ч. и нефтепродуктов, возросли в 30 – 50 раз. Содержание нефтепродуктов в фоновых поверхностных водах Нюя-Пеледуйского междуречья изменялось в пределах 17 – 60 мкг/л и в среднем колебалось от 31 – 32 мкг/л в водотоках, дренирующих кайнозойские отложения и породы метегерской свиты, до 35 – 36 мкг/л – в пределах олекминской и чарской свит нижнего кембрия. В пределах месторождения концентрация нефтепродуктов в поверхностных водах была заметно выше фоновых значений региона (90 – 120 мкг/л) как за счет природной аномалии углеводородов и естественной их миграции, так и из-за

техногенного загрязнения, связанного с разведкой и добычей нефти (100 – 200 мкг/л). Максимальные концентрации нефтепродуктов в водотоках наблюдались в среднем течении р. Нюняли в пределах промысла.

Обобщая результаты проведенных исследований и ретроспективного анализа содержания нефтепродуктов в водоемах РС (Якутия) за 2002 – 2006 гг., а также имеющиеся экспертные оценки, можно заключить, что нефтепродукты, безусловно, относятся к приоритетным веществам, поступающим в окружающую среду, а суда речного флота и береговые объекты (порты, нефтебазы, судововерфи и другие тесно связанные с флотом промышленные предприятия) являются основными источниками загрязнения поверхностных вод бассейна р. Лена. При этом, несмотря на то, что за период наблюдения среднегодовые концентрации нефтепродуктов не превышали ПДК в целом по бассейну реки Лены, на отдельных участках бассейна были зафиксированы значительные превышения предельно допустимых концентраций (более 10 ПДК). На некоторых водотоках (река Лена в районе Якутской нефтебазы, реки Нюняли, Яна, Индигирка, Оленек и др.) имела место тенденция ухудшения качества воды за счет поступления нефтепродуктов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды республики Саха (Якутия) в 2002 г. – Якутск, 2003. – 120 с.
2. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды республики Саха (Якутия) в 2003 г. – Якутск, 2004. – 126 с.
3. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды республики Саха (Якутия) в 2004 г. – Якутск, 2005. – 130 с.
4. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды республики Саха (Якутия) в 2005 г. – Якутск, 2006. – 128 с.
5. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды республики Саха (Якутия) в 2006 г. – Якутск, 2007. – 132 с.
6. Келина Н.Ю. Токсикология в таблицах и схемах / Н.Ю. Келина, Н.В. Безручко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 144 с.
7. Протодьяконов А.П. Эпидемиологическая роль водного фактора в распространении кишечных инфекций в Республике Саха (Якутия) / А.П. Протодьяконов, А.Г. Федулова, М.В. Прокопьева // Актуальные вопросы обеспечения населения РС (Якутия) доброкачественной питьевой водой: материалы науч.-практ. конф. – Якутск, 2000. – С. 10 – 16.
8. Эколого-эпидемиологическая оценка качества вод реки Лены / Е.Д. Савилов, Ю.А. Долженко, А.П. Протодьяконов и др. – Новосибирск: Наука, 2006. – 136 с.