



Уровни и состав углеводородов в Керченском проливе

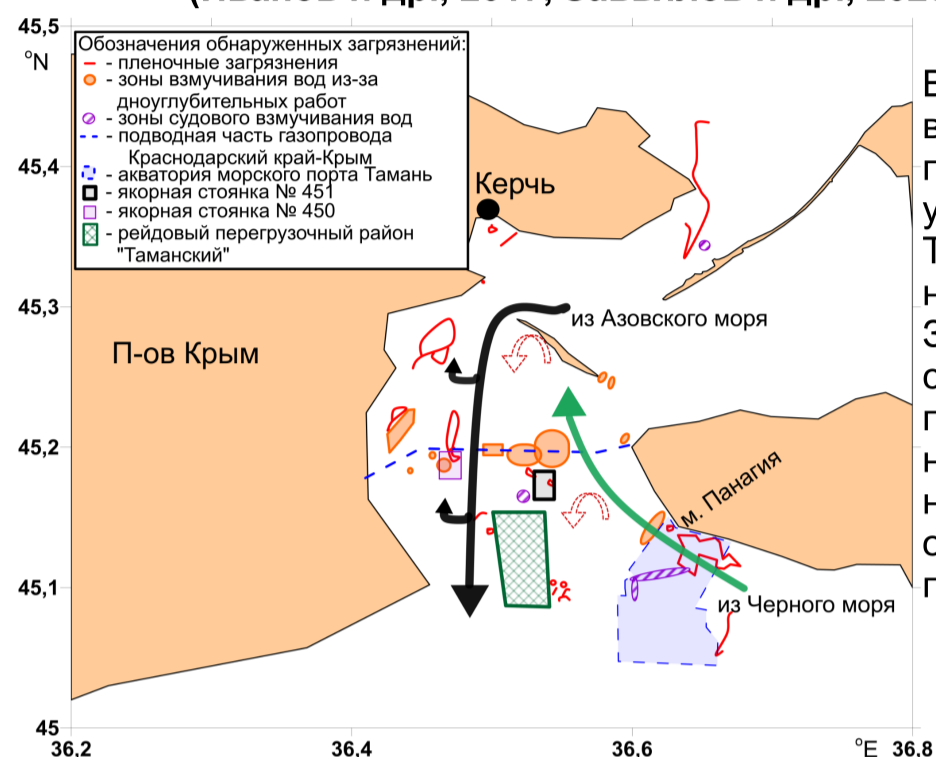
Храмцова А.В.
Немировская И.А.
Завьялов П.О.
Халиков И.С.

Институт океанологии им.
П.П. Ширшова РАН, Москва
e-mail: asya-medvedeva95_16@mail.ru

Приведены результаты изучения содержания и состава алифатических углеводородов (АУВ) и полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) во взвеси поверхностных вод и в поверхностном слое донных отложений в 2019-2021 гг. в Керченском проливе в сравнении с более ранними исследованиями в других районах Черного моря.

В каждой съемке пробы отбирали на одних и тех же станциях.

Схема течений в акватории Керченского пролива по данным (Иванов и др., 2017, Завьялов и др., 2020)

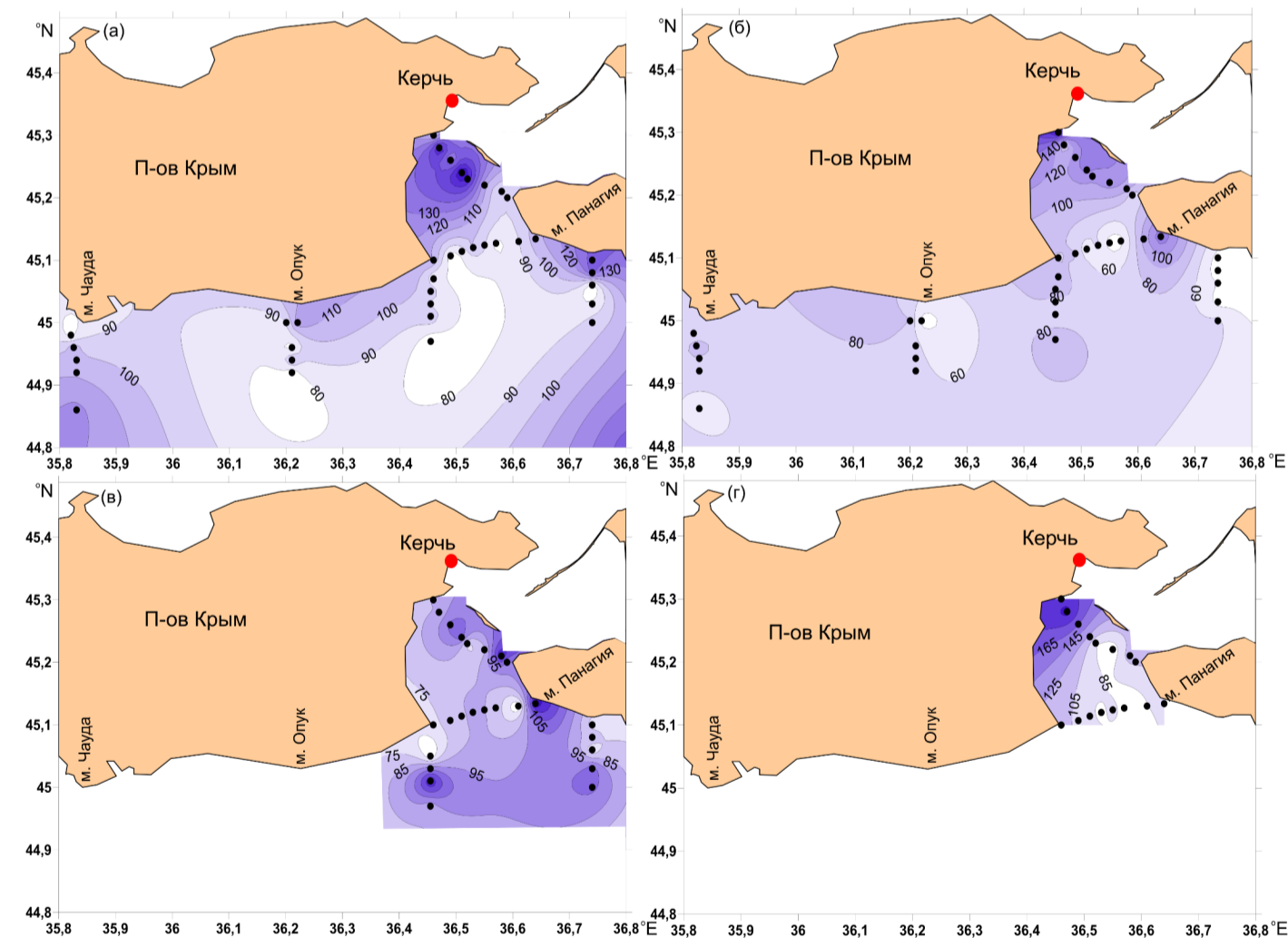


Воды Керченского пролива характеризуются высокими концентрациями АУВ, превышающими ПДК по нефтяным углеводородам – 50 мкг/л. Такое высокое содержание УВ обусловлено нефтяным загрязнением. Зафиксированы пленки нефтепродуктов, связанные с интенсивным движением судов, перевалкой нефтепродуктов и различных наливных грузов (сера, цемент, удобрения и др.) на якорных стоянках, также взмучиванием донных отложений за счет дноуглубительных работ при прокладке магистрального газопровода.

В ходе проведенных исследований содержание АУВ в июле 2021г. в поверхностных водах лежало в диапазоне 32-214 мкг/л, в апреле 2019 г. они изменялись в интервале 110–160 мкг/л. Было замечено некоторое снижение содержания АУВ к сентябрю (55–138 мкг/л). Наибольшее содержание АУВ приурочено к сечению через Керченский пролив. Накопление АУВ, как и взвеси, встречается в западной части пролива, что связано с преобладающим направлением ветра и прибрежной орографией.

Распределение АУВ (мкг/л) в поверхностных водах

(а) - апрель 2019г., (б) - июль 2019г., (в) - сентябрь - 2019г., (г) - июль 2021г.



Выводы

- Воды и осадки акватории Керченского пролива отличаются высокими концентрациями АУВ в поверхностных водах, превышающих ПДК для нефтяных УВ (50 мкг/л). Из-за быстрой трансформации состав алканов не соответствует нефтяному. В самом проливе их концентрации были выше (в пересчете на литр, и в составе липидов) по сравнению с другими станциями полигона.

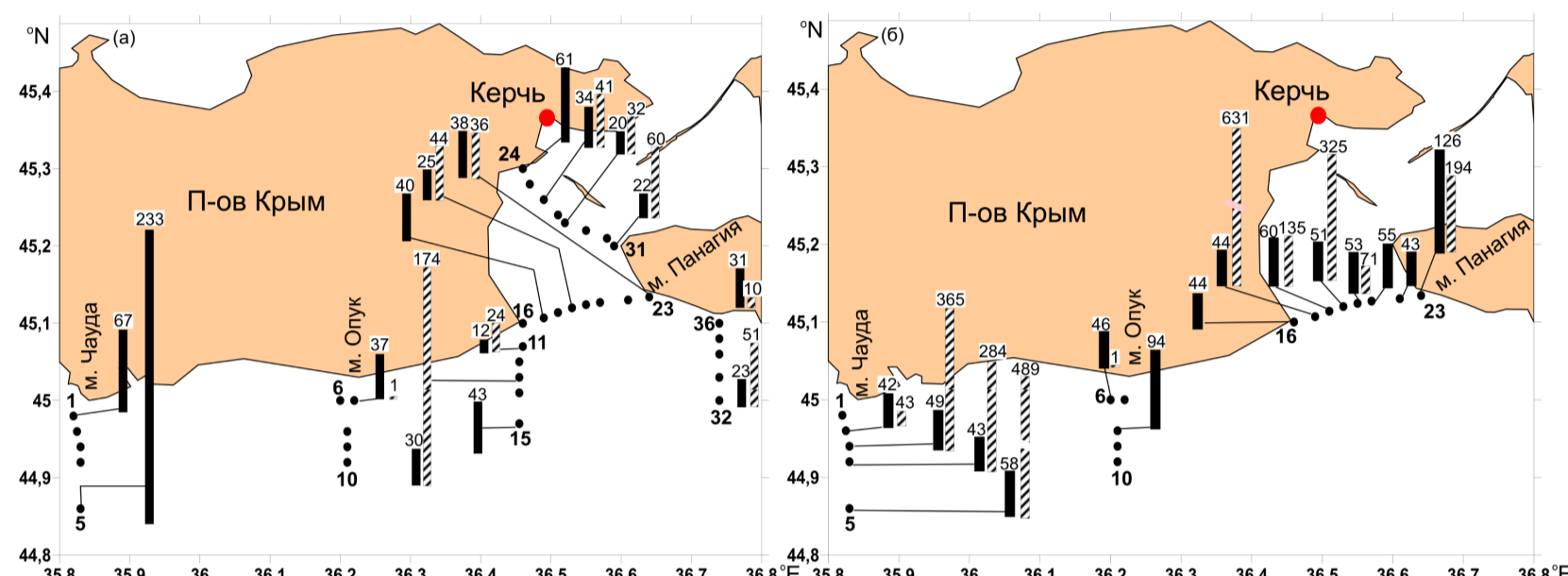
- Влияние загрязняющих веществ в большей степени проявляется в составе более устойчивого углеводородного класса – ПАУ. Невысокие концентрации ПАУ в воде (5–9 нг/л) и в донных осадках 1–728 нг/г (метод ВЭЖХ) обусловлены, как схемой течений, так и грубодисперсным составом отложений Керченского пролива.

- Поступление загрязняющих веществ в морскую среду повышает содержание углеводородов в воде и донных осадках, создавая современный углеводородный фон. Поэтому Керченский пролив можно отнести к «горячим точкам» в Черном море.

Донные осадки (ДО) Керченского пролива состоят из песчанистых, ракушечных и галечных отложений, поэтому концентрации Сорг и АУВ были низкими и составили в среднем в 2019 г. 0.49% и 21 мкг/г (апрель) и 0.63% и 38 мкг/г (сентябрь), а в 2021 г. – 0.34% и 47 мкг/г (июль) соответственно.

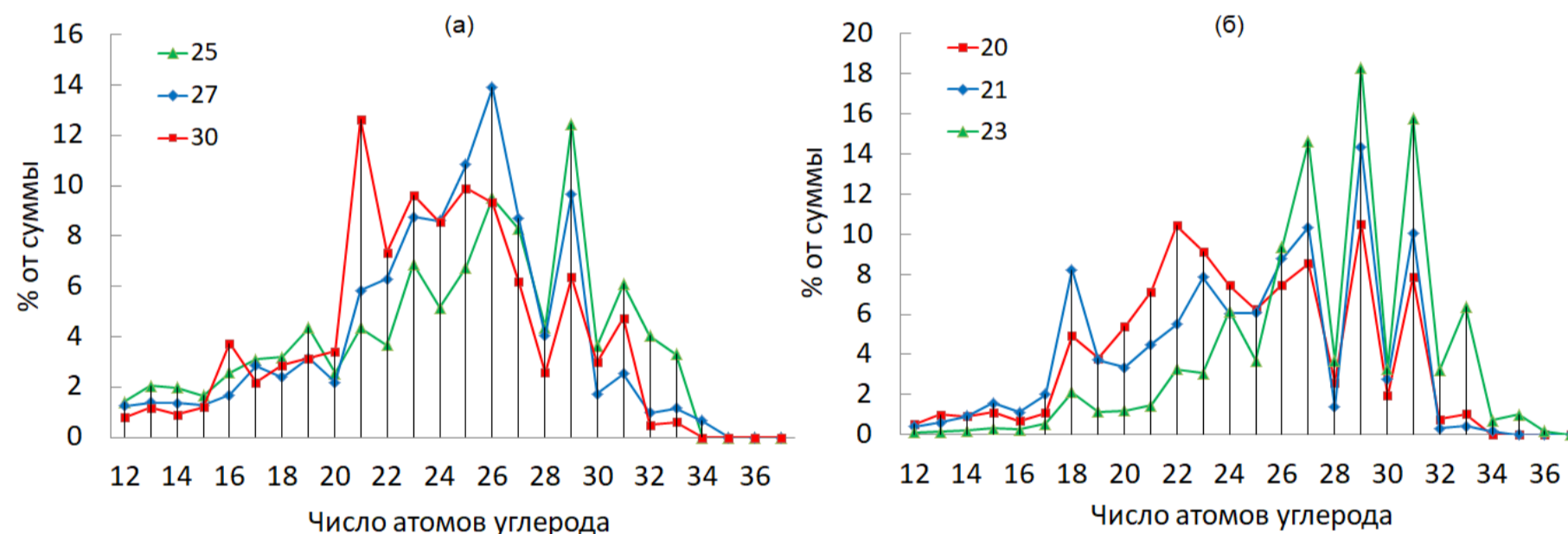
Наибольшее содержание УВ в поверхностных отложениях обнаружено на станциях в районах с алевроито-пелитовыми отложениями, что связано с характером течений в этих районах и более высокой сорбционной емкостью тонкодисперсных отложений.

Распределение УВ (черные столбцы) и ПАУ (заштрихованные столбцы) в поверхностных осадках (мкг/г) (а) - в апреле 2019г., (б) - в июле 2021г.



В составе алканов в низкомолекулярной области преобладали либо четные автохтонные алканы $n-C_{16}$, $-C_{18}$, $-C_{22}$ - микробная трансформация АУВ, либо $n-C_{17}$ - алканы фито- и зоопланктона. В высокомолекулярной области - серия нечетных аллохтонных биогенных алканов $n-C_{25}$ - C_{33} - УВ растительности суши.

Состав алканов в поверхностной воде (а) и осадках (б) на отдельных станциях в июле 2021г.



Содержание ПАУ в поверхностных осадках изменялось от 1 до 728 нг/г. По полученным данным в составе ПАУ доминируют метилнафталины, фенантрен, флуорантен и пирен. Фенантрен и флуорантен наиболее устойчивые полиарены, которые распространены в природных объектах. Увеличение доли пирена может быть обусловлено ростом продуктов сгорания судового топлива. Однако повышенная концентрация 2-метилнафталина, маркирующего нефтяные углеводороды, свидетельствует об их поступлении за счет нефтяного загрязнения. Последнее характерно для донных отложений непосредственно в Керченском проливе, где сумма нафталинов в составе ПАУ колеблется от 14,6 до 23,0 %.

Состав ПАУ в поверхностных осадках (а) - в апреле 2019г., (б) - в июле 2021г.

