

**СОДЕРЖАНИЕ НЕФТЯНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ И ЛИПИДОВ  
В ПЕЧЕНИ СЕВЕРНОЙ ПАЛТУСОВИДНОЙ КАМБАЛЫ  
HIPPOGLOSSOIDES ROBUSTUS**

Методом газожидкостной хроматографии определены концентрации алифатических и ароматических нефтяных углеводородов в печени северной палтусовидной камбалы прибрежных вод северо-восточного Сахалина, а также изучены липидные показатели этого органа методом тонкослойной хроматографии. Корреляционный анализ не показал зависимости между содержанием нефтяных углеводородов и липидными характеристиками печени рыбы, свидетельствуя о том, что данные концентрации нефти не вызывают изменений в липидном составе.

В связи с береговой добычей нефти на севере Сахалина, а также разведочным бурением на шельфе северо-восточного Сахалина необходимо изучение возможного влияния нефтяного загрязнения на морские сообщества. Район северо-восточного Сахалина характеризуется высокой биопродуктивностью (Шунтов, 1986; Зверькова и др., 1993), и нефтеразработки могут привести к изменениям в физиологическом состоянии гидробионтов (Калиничева и др., 1993; Ковалева и др., 1993).

Обнаружено, что повышение загрязняющих веществ в организме, в том числе и нефтеуглеводородов, приводит к изменениям биохимических параметров рыб (Силкина, 1990; Сидоров и др., 1990). Объектом для исследований послужила северная палтусовидная камбала. Поскольку камбалы - бентосные организмы, а представители донного сообщества прежде всего подвержены влиянию нефтяных углеводородов, которые аккумулируются в грунте, их часто используют для оценки загрязнения морской среды нефтью (Law, 1978; Tahir et al., 1993; Hellou et al, 1994).

Цель данной статьи - представление результатов по изучению липидного состава и

содержанию нефтяных углеводородов в печени северной палтусовидной камбалы шельфовых вод северо-восточной части о. Сахалин.

В указанном районе такие работы проведены впервые, и полученные результаты представляют собой материал для изучения влияния нефтяных углеводородов на биохимические параметры рыб.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Пробы северной палтусовидной камбалы были взяты из траловых уловов в районе восточного побережья Сахалина (50°20' - 54°20') в октябре - декабре 1992 г. Материалом для исследований послужили особи палтусовидной камбалы с 20 станций. Каждая проба состояла из 2 - 3 рыб. На анализ отбирали экземпляры одинакового размера для исключения возрастной специфичности в накоплении нефтяных углеводородов. Концентрация нефтяных углеводородов в печени камбал шельфовых вод Сахалина определена методом газожидкостной хроматографии, а липидный состав - методом тонкослойной хроматографии. Образцы анализировали во Всероссийском научном центре

Таблица 1. Средние значения содержания фракций липидного состава печени палтусовидной камбалы района исследования.

Группы липидов	Показатели	
	среднее	σ
Общий холестерин, мг/г ткани	8.83	4.23
Фосфолипиды, в % от суммы	14.80	5.65
Свободный холестерин, в % от суммы	15.35	7.90
НЭЖК*, в % от суммы	26.66	6.64
Триглицериды, в % от суммы	19.81	9.56
Эфиры холестерина, в % от суммы	13.42	4.55
Монодиглицериды, в % от суммы	8.73	2.33

\* - неэстерифицированные жирные кислоты

**Таблица 2.** Коэффициенты корреляции между содержанием липидов и концентрациями нефтяных углеводов в печени камбал.

Группы липидов	Фракции нефти			
	Алифатическая (n = 19)		Ароматическая (n = 16)	
	коэффициенты корреляции	уровни значимости	коэффициенты корреляции	уровни значимости
Общий холестерин	0.2395	0.3385	0.1293	0.6596
Фосфолипиды	0.0980	0.6988	-0.1478	0.6140
Свободный холестерин	0.0560	0.8252	0.1321	0.6527
НЭЖК	-0.2230	0.3737	-0.0914	0.7560
Триглицериды	-0.0633	0.8029	-0.0669	0.8202
Эфиры холестерина	0.2563	0.3047	0.5303	0.0511
Моноглицериды	-0.2266	0.3658	-0.0559	0.8495

биологически активных веществ (ВНЦ БАВ), г. Москва.

Хроматографический анализ углеводов в печени камбал проводили на основе методики сектора "Химия нефти" лаборатории Auke Bay (Аляска) (Short et al., 1991). Нефтяные углеводороды анализировали на газожидкостном хроматографе "Вариан - 3700" с использованием пламенно-ионизационного детектора в соответствующих условиях определения. Проводилось определение содержания суммарных алифатических и ароматических фракций. Результаты представлены в мкг/г сухого веса.

Липиды из печени экстрагировали по методу Фолча (Кейтс, 1975). Анализ липидного состава исследуемых объектов осуществляли методом тонкослойной хроматографии (Грибанов и др., 1975; Величко и др., 1980). Индивидуальные фракции липидов оценивали спектрофотометрическим методом (Спекол - 221) после элюирования зон.

Содержание холестерина определяли модифицированным методом Илья (Покровский, 1969).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Из 29 проанализированных проб в 19 обнаружена алифатическая фракция нефтяных углеводов и в 16 - ароматическая. Количество алифатических углеводов в печени палтусовидной камбалы изменялись в пределах от 0.0013 до 1.03 мкг/г. Диапазон концентраций ароматических углеводов варьировал от 0.007 до 0.775 мкг/г. В печени палтусовидной камбалы уровни алифатической фракции выше, чем ароматической, что, вероятно, обусловлено особенностями распределения различных фракций нефтяных углеводов в

районе исследований и специфичностью накопления их в печени камбалы.

В связи с тем, что такого рода исследования для камбал дальневосточных морей не проводились, представляется целесообразным сравнить наши результаты с данными Лоу (Law, 1978), который изучал нефтеуглеводородное загрязнение тканей камбалы *Pleuronectes platessa* в Северном море и обнаружил, что в печени этого вида количество алифатических углеводов варьировало от 0.65 до 0.80 мкг/г сухого веса, а ароматических - от 0.0005 до 0.016 мкг/г.

Таким образом, содержание алифатических нефтяных углеводов в печени палтусовидной камбалы изученного района ниже средних концентраций данной фракции в аналогичном органе камбалы Северного моря, а содержание ароматической - выше.

Как известно, ввиду донного образа жизни, камбалы аккумулируют загрязняющие вещества не только из воды и пищи, но и из грунта (Tahir et al., 1993; Hellou et al., 1994). Так как в районе исследования, в отличие от Северного моря, не ведутся промышленные нефтеразработки, то источником нефтяных углеводов в печени камбалы могли быть сбросы судов или их естественные источники в грунтах.

Изучен фракционный состав липидов печени палтусовидной камбалы, в которой обнаружены нефтяные углеводороды. Средние значения липидных показателей камбалы исследованного района представлены в таблице 1.

Из литературных данных известно, что поступление в организм нефтяных углеводов из внешней среды влияет на концентрации биохимических компонентов в тканях гидробионтов (Миронов, 1985; Силкина, 1990; Сидоров и др., 1990; Котелевцев и др., 1990). Уста-

новлено, что в условиях нефтеуглеводородного загрязнения повышается содержание триглицеридов и холестерина (Миронов, 1985), изменяются уровни фосфолипидов и жирных кислот (Котелевцев и др., 1990).

Проведенный корреляционный анализ между содержанием липидов и концентрациями нефтяных углеводородов в печени палтусовидной камбалы не позволил установить наличие связи между исследованными показателями. Коэффициенты корреляции были ниже достоверных пределов (табл. 2).

Таким образом, получены данные по содержанию нефтяных углеводородов в печени палтусовидной камбалы, которые могут служить основой дальнейших исследований по влиянию нефтяных углеводородов на биохимические показатели данного объекта.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Величко Л.Н.* 1980. Методика выделения фракций липидов методом тонкослойной хроматографии // Вопросы медицинской химии. № 2. С. 275 - 277.
- Грибанов Г.А., Сергеев С.А.* 1975. Тонкослойная хроматография в липидологии // Вопросы медицинской химии. Т. 21. Вып. 6. С. 652 - 655.
- Зверькова Л.М., Шершнев А.П., Пушникова Г.М. и др.* 1993. Биологические ресурсы Охотского моря у побережья северо-восточного Сахалина // Сахалинский филиал ТИПРО. Южно-Сахалинск. 81 с. Деп в ВНИЭРХ № 1259.
- Калиничева В.Г., Чинарева И.Д., Леонова Л.А.* 1993. Влияние бурового раствора и его основных компонентов на рыб // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. Вып. 335. Санкт-Петербург. С. 56 - 61.
- Ковалева В.В., Кудина Л.Н.* 1993. Влияние бурового раствора и его компонентов на зоопланктон // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. Вып. 335. Санкт-Петербург. С. 70 - 77.
- Кейтс М.* 1975. Техника липидологии. М: Мир. С. 74 - 76.
- Котелевцев С.В., Степанова Л.И., Пономарева Л.В., Бейм А.М.* 1990. Анализ влияния полициклических ароматических углеводородов и полихлорированных бифенилов на мембранные системы детоксикации рыб // II Симпозиум по экологической биохимии рыб. Ярославль. АН СССР. С. 129 - 130.
- Миронов О.Г.* 1985. Взаимодействие морских организмов с нефтяными углеводородами // Л.: Гидрометеиздат. С. 48 - 58.
- Покровский А.А.* 1969. Биохимические методы исследования в клинике // М.: Медицина. С. 300 - 302.
- Силкина Н.И.* 1990. Состав липидов тканей леща Шекснинского плеса Рыбинского водохранилища в районе поступления промышленных сточных вод // II Симпозиум по экологической биохимии рыб. Ярославль. АН СССР. С. 232 - 233.
- Сидоров В.С., Румянцева Е.А., Тойвонен Л.В., Лызлова М.В.* 1990. Эколого-биохимические аспекты в изучении патологии рыб // II Симпозиум по экологической биохимии рыб. Ярославль. АН СССР. С. 221 - 223.
- Шунтов В.П.* 1985. Биологические ресурсы Охотского моря // М.: Агропромиздат. С. 102 - 186.
- Hellou J., Payne J.F., Upshall C., Fancey L.L., Hamilton C.* 1994. Bioaccumulation of Aromatic Hydrocarbons from Sediments - A Dose-Response Study with Flounder (*Pseudopleuronectes Americanus*) // Archives of Envir. Contamination and Toxicology. Vol 27. Iss 4. P. 477 - 485.
- Law R.J.* 1978. Determination of Petroleum Hydrocarbons in Water, Fish and Sediments Following the Ekofisk Blow-Out // Mar. Poll. Bull. V. 9. P. 321 - 324.
- Short J.* 1991. Standard Operating Procedures for the Analysis of Petroleum Hydrocarbons in Seawater, Marine Sediments, & Marine Faunal Tissue at the Auke Bay Lab // ABL. 65 p.
- Tahir A., Fletcher T.C., Houlihan D.F., Secombes C.J.* 1993. Effect of Short-Term Exposure to Oil-Contaminated Sediments on the Immune-Response of Dab, *Limanda-Limanda* (L) // Aquatic Toxicology. Vol 27. Iss 1 - 2. P. 71 - 82.

*E. M. Latkovskaya, T. V. Konovalova.* **CONTENTS OF PETROLEUM HYDROCARBONS AND LIPIDS IN LIVER OF NORTHERN HALIBUT-LIKE FLOUNDER (HIPPOGLOSSOIDAE ELASSODON).**

Concentration of aliphatic and aromatic petroleum hydrocarbons in liver of halibut-like flounder of north-east Sakhalin coastal waters is determined by the method of gas-liquid chromatography, and also lipid parameters of this organ are examined by the method of thin-layer chromatography. Correlation analysis did not show dependence between the content of petroleum hydrocarbons and lipid characteristics in fish liver, testifying to the fact, that such concentrations of petroleum do not cause changes in lipid structure.