

даних з промислової статистики, тому може застосовуватись і на непромислових водоймах а також для непромислових видів риб. Метод апробовано на популяції краснопірки р. Віта в околицях Києва.

*Ключові слова:* абсолютна чисельність, віковий склад, метод, риби, цьогорічки, виринаюча сітка

*V.L. Dolinski, O.P. Kyrylyuk*

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

#### COMBINED METHOD OF EVALUATION OF THE FISH NUMBERS

The combined method for estimating of absolute numbers of fish populations. The method is based on combination of sample estimates of the age composition and individual fecundity of the spawning part of population with account of the absolute number of fish fry held in the same year. This approach does not require long-term data on Fishery Statistics, and therefore can be used also in non-commercial pond and for non-commercial species. The method was tested on the rudd population of Vita river in the vicinity of Kyiv.

*Keywords:* absolute numbers, age composition, method, fish, fingerlings, buoyant net

УДК [504.064.262.5]

**С.А. ДОЦЕНКО, Н.Ф. ПОДПЛЕТНАЯ**

Институт морской биологии НАН Украины

ул. Пушкинская, 37, Одесса, 65011, Украина

### **НЕФТЕПРОДУКТЫ В ВОДАХ ОДЕССКОГО РЕГИОНА СЕВЕРО–ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ В УСЛОВИЯХ УСИЛЕНИЯ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ**

Представлены результаты исследования уровня загрязнения нефтепродуктами (НП) поверхностных вод и донных осадков Одесского региона северо-западной части Черного моря с 1988 по 2013 г. в периоды различной антропогенной нагрузки на морскую среду.

*Ключевые слова:* Одесский регион, нефтепродукты, циркуляция вод, сток рек, гидротехнические работы

Нефтепродукты (НП) являются одними из опасных токсичных загрязнителей морской среды [1]. Загрязнение НП актуально для Одесского региона северо-западной части Черного моря (СЗЧМ), входящего составной частью в Днепро-Бугский приустьевой район СЗЧМ, так как здесь расположены три крупнейших порта Украины: Одесский, Ильичевский и Южный. Развитие инфраструктуры портов, увеличение морских грузоперевозок нефти, строительство новых причалов и судоходство приводят к росту уже существующего нефтяного загрязнения морской среды. Помимо этого, постоянными береговыми источниками поступления НП в море являются недоочищенные стоки СБО «Южная» г. Одессы, городские ливневые и дренажные стоки, а также воды Днепро-Бугского лимана. Результаты исследований загрязнения Одесского региона НП опубликованы ранее [2–4].

В 2010 г. в Одесском порту начались гидротехнические работы по строительству контейнерного терминала на Карантинном молу, построена причальная линия протяженностью 650 м, 900 м волнолома, проведено дноуглубление акватории до 16 м, в море намыто 19,3 га территории.

Цель данной статьи – оценить влияние этих масштабных гидротехнических работ на уровень загрязнения НП вод изучаемого региона и сравнить его с уровнем загрязнения предыдущих лет.

### Материал и методы исследований

Схема станций отбора проб в 1988–2013 гг. приведена на рисунке. В 2011–2013 гг. были добавлены станции, расположенные на расстоянии 250 и 500 м от места проведения основных гидротехнических работ. Отбор проб воды производился батометром Молчанова. Определение НП в воде осуществлялось с использованием методов инфракрасной и ультрафиолетовой спектрофотометрии [7]. Оценка уровня загрязнения НП морской воды проводилась в сравнении с величинами предельно-допустимых концентраций (ПДК), используемых в рыбном хозяйстве – 0,05 мг/дм<sup>3</sup>.

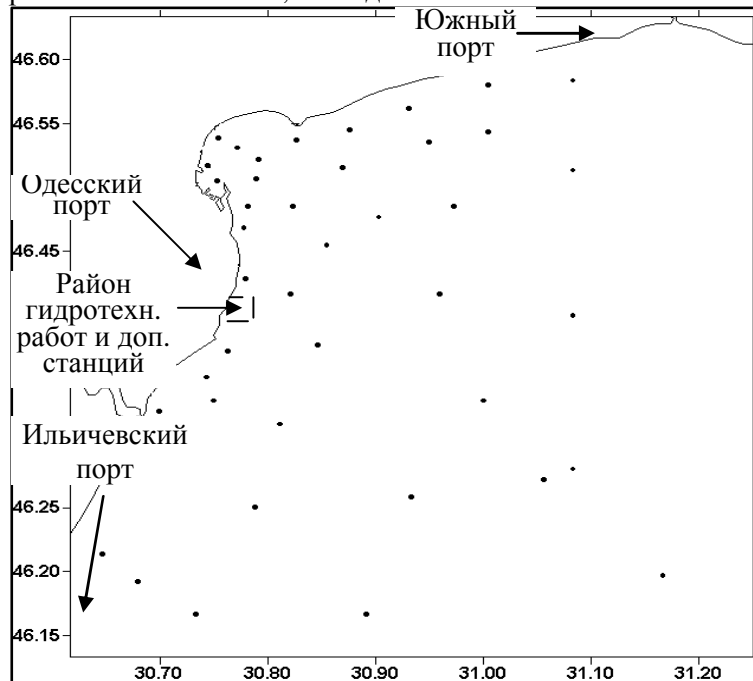


Рис. Схема станций отбора проб

### Результаты исследований и их обсуждение

Характер пространственного распределения НП в Одесском регионе СЗЧМ во многом обусловлен динамикой вод. Пресный сток из Днепро-Бугского лимана оказывает значительное влияние на загрязнение морских вод НП, способствуя формированию постоянного фонового уровня загрязнения. При значительной пространственной и временной изменчивости ветровых, термогалинных и стоковых течений, в Одесском регионе преобладает суммарная циркуляция циклонического характера. Прослеживается преобладающий вдольбереговой перенос вод южного направления, с которым загрязняющие вещества частично выносятся за пределы региона, или же, в результате суммарного циклонического кругооборота, осаждаются с взвешенным веществом в донные осадки центральной котловины. Особенно интенсивно это происходит весной и осенью, в период наибольшей интенсивности термогалинных и стоковых течений циклонического характера [5–6]. В 1988-1999 гг. как в прибрежной мелководной, так и в глубоководной зоне Одесского региона, сплошное загрязнение толщи вод НП наблюдалось на уровне 1,0–1,5 ПДК. Результаты исследований 2005-2009 гг. показали значительное снижение уровня загрязнения морских вод НП по сравнению с 1988-1999 гг. (табл.1).

В пространственном распределении величин концентраций НП в поверхностных водах произошли существенные изменения. Районы, где в поверхностном слое вод содержание НП постоянно фиксировалось на уровне или выше ПДК, теперь наблюдались только локально в прибрежном мелководье вблизи стационарных источников загрязнения. Например, летом 2009 г. в радиусе 1 км от сбросов СБО «Южная» среднее содержание НП в воде составило 1,6 ПДК, в районе сбросов СБО «Северная» – значительно выше (15 ПДК), а у выхода из Одесского порта – 30 ПДК в поверхностном слое вод и 20 ПДК в придонном. На удаленных от источников загрязнения глубоководных мористых станциях в летние сезоны 2006-2009 гг.

средние величины содержания НП в толще вод не превышали 0,4 ПДК (см. табл. 1). Таким образом, пространственное распределение содержания НП в водах региона в этот период, по сравнению с периодом 1988–1999 гг., выглядело неоднородным. Наибольшее влияние береговых источников загрязнения просматривалось в осенне–зимний период, а наименьшее – в летний период.

Таблица 1

Содержание НП (мг/дм<sup>3</sup>) в воде Одесского района (среднегодовые значения)

Слой	Значение	1988–1999 гг.	2005–2009 гг.	2011–2013 гг.
Поверхностный	Мин.	0,01	0,01	0,01
	Макс.	0,25	0,21	0,10
	Среднее	0,07	0,04	0,06
Придонный	Мин.	0,00	0,01	0,01
	Макс.	0,26	0,18	0,08
	Среднее	0,05	0,04	0,04

С началом гидротехнических работ в изучаемой акватории появился дополнительный источник загрязнения морской среды НП. Величины содержания НП в 2010 г. в пробах воды, отобранных на добавленных станциях, колебались в диапазоне 1,6-2,5 ПДК. Одновременно, среднее содержание НП в поверхностном слое прибрежной мелководной зоны региона выросло до величины 0,06 мг/дм<sup>3</sup> (1,2 ПДК), а в поверхностном слое глубоководной мористой зоны – до 0,05 мг/дм<sup>3</sup> (1 ПДК), что подтверждает роль ветровых течений в переносе загрязнений по акватории. Надо отметить, что в 2010 г. годовой сток Днепра в 1,5 раза превышал годовой сток 2009 г., что также может служить объяснением загрязнения глубоководной зоны Одесского региона в этот период.

В 2011–2013 гг. среднегодовое содержание НП в поверхностных пробах морских вод прибрежной и мористой зон составило 1,4 ПДК, а на реперных точках – 2 ПДК (табл. 2). Практически все отобранные в этот период пробы морской воды были значительно загрязнены НП.

Таблица 2

Содержание НП (мг/дм<sup>3</sup>) в поверхностном слое вод проб, отобранных на реперных точках (среднегодовые значения)

Значение	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Мин.	0,07	0,02	0,02
Макс.	0,18	0,11	0,28
Среднее	0,10	0,10	0,06

Летом 2013 г. закончилась активная фаза строительства терминала, и на глубоководных станциях средний уровень загрязнения НП стал ниже ПДК. Максимальные величины содержания НП в воде наблюдались только вблизи источников загрязнения на мелководье. Осенью 2013 г. наиболее высокие концентрации НП фиксировались в придонном слое вод на станциях, расположенных в районе проведения дноуглубительных работ вблизи Одесского и Южного портов – 1,6 ПДК и 1,8 ПДК.

### Выводы

Гидротехнические работы по строительству нового контейнерного терминала способствовали временному росту загрязнения вод НП. Рекомендовано продолжить мониторинговые исследования загрязнения морских вод НП после начала эксплуатации терминала.

1. *Биологические аспекты нефтяного загрязнения морской среды* / О. Г. Миронов, Н. Ю. Миловидова, Т. Л. Щекатурина [и др.]; под общ. ред. О. Г. Миронова. – К.: Наукова думка, 1988. – 248 с.
2. *Доценко С. А. Нефтяное загрязнение моря у берегов Одессы* / С. А. Доценко, Н. Ф. Подплетная, П. Т. Савин // *Материалы Международной научн. конф.* – Ростов-на-Дону, 2009. – С. 99–102.

1. Доценко С. А. Межгодовая изменчивость абиотических характеристик и нефтяного загрязнения Одесского региона северо-западной части Черного моря / С. А. Доценко, Н. Ф. Подплетная, Л. П. Павлютина // Український гідрометеорологічний журн. – 2013. – № 13. – С. 239–244.
2. Доценко С. А. Многолетняя изменчивость нефтяного загрязнения прибрежной зоны моря у Одессы / С. А. Доценко, Н. Ф. Подплетная // Материалы Междунар. Научн. конф. – Ростов-на-Дону, 2011. – С. 158–161.
3. Доценко С. А. Динамика вод в прибрежной зоне Одесского региона северо-западной части Черного моря / С. А. Доценко, В. В. Адобовский, В. А. Никаноров // Український гідрометеорологічний журн. – 2013. – № 13. – С. 245–249.
4. Доценко С. А. Сезонная изменчивость основных гидрологических параметров в Одесском регионе северо-западной части Черного моря / С. А. Доценко // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. – Севастополь, 2002. – Вып. 1 (6). – С. 47–57.
5. Руководство по методам химического анализа морских вод / [под ред. С. Г. Орадовского]. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – С. 118–127.

*С. А. Доценко, Н. Ф. Подплотна*

Інститут морської біології НАН України, Одеса

#### НАФТОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ В УМОВАХ ПОСИЛЕННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Представлені результати аналізу рівня забруднення нафтопродуктами Одеського регіону північно-західної частини Чорного моря з 1988 по 2013 р. в періоди різного антропогенного навантаження на морське середовище. Гідротехнічні роботи в Одеському порту призвели до зростання забруднення товщі морських вод всього Одеського регіону НП.

*Ключові слова: Одеський регіон, нафтопродукти, циркуляція вод, стік річок, гідротехнічні роботи*

*S. Dotsenko, N. Podplotna*

Institute of Marine of Biology of NAS of Ukraine, Odesa

#### PETROLEUM PRODUCTS IN THE ODESA REGION OF THE NORTH-WESTERN PART OF THE BLACK SEA IN THE TERMS OF ANTHROPOGENIC PRESSURE INCREASING

The results of an authentic long-term monitoring (1988–2013) of the contamination levels by petroleum products in pelagic and benthic zones in Odesa region of the north-western part of the Black Sea during the periods of various anthropogenic pressure on marine environment are presented in this article. Hidrotechnical works in Odesa seaport lead to the significant increaz in sea water contamination by petroleum products affecting the sea water in the hole region.

*Keywords: Odesa region, petroleum products, water circulation, river runoff, gidrotechnical works*

УДК [556.31/.38(262.5:1–16)]

С.Е. ДЯТЛОВ, А.В. КОШЕЛЕВ, В.В. АДОБОВСКИЙ, Л.Ю. СЕКУНДЯК,  
Н.Ф. ПОДПЛЕТНАЯ, Е.В. КИРСАНОВА, Г.Н. ДЕВЯТЫХ, С.А. ЗАПОРОЖЕЦ

Інститут морської біології НАН України  
ул. Пушкинская, 37, Одесса, 65011, Украина

#### **ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДРЕНАЖНЫХ И ЛИВНЕВЫХ ВОД ОДЕССКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ**

Приведены данные об интенсивности загрязнения дренажных и ливневых вод Одесского побережья тяжелыми металлами, нефтепродуктами и биогенными веществами. Проведен сравнительный анализ содержания загрязняющих веществ в 2001 и 2014 гг. в ливневых водах, которые сбрасываются в пляжную зону в районе 16-ой станции Большого Фонтана. В 2001 г. в ливневых водах было отмечено высокое содержание взвешенной формы тяжелых металлов (например, меди – 18,56 мкг·дм<sup>-3</sup>), а также аммонийного азота (2600 мкг·дм<sup>-3</sup>), нитритов