

ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ

ENVIRONMENTAL PROTECTION
IN OIL AND GAS COMPLEX



12.2015

Открытое акционерное общество
«Всероссийский научно-исследовательский
институт организации, управления и экономики
нефтегазовой промышленности»
(ОАО «ВНИИОЭНГ»)



Дорогие друзья!



От всей души поздравляем Вас с Новым 2016 годом!

*Пусть Новый год станет для Вас годом новых творческих замыслов
и профессиональных достижений, годом добрых перемен, интересных
начинаний и талантливых решений!*



Благополучия Вам и Вашим близким!



Научно-технический журнал
Scientific-technical journal

ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ

**Environmental protection
in oil and gas complex**

МОСКВА ♦ ВНИИОЭНГ



ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ

Научно-технический журнал

Учредитель журнала – ОАО «ВНИИОЭНГ»

Генеральный директор – *А.Г. Лачков*

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Соловьянов Александр Александрович (главный редактор) – д-р хим. наук, профессор, директор Института экономики природопользования и экологической политики при НИУ Высшей школы экономики, г. Москва;
Алиев Мурсал Ильдырым оглы – д-р техн. наук, профессор, директор НИИ Минерального сырья Министерства Экологии и Природных ресурсов Азербайджанской Республики, г. Баку;

Безродный Юрий Георгиевич – д-р техн. наук, начальник отдела филиала ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ВолгоградНИПИморнефть», г. Волгоград;

Волкова Вера Алексеевна (зам. главного редактора) – главный менеджер ОАО «ВНИИОЭНГ», г. Москва;
Елецкий Борис Дмитриевич – д-р биол. наук, профессор, зам. гл. инженера ООО «НК «Приазовнефть», г. Краснодар;

Зубченко Александр Васильевич – д-р биол. наук, старший научный сотрудник ФГУП «Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича», г. Мурманск;
Ишков Александр Гаврилович – д-р хим. наук, профессор, начальник Управления ОАО «Газпром», г. Москва;
Казарян Вардадат Амаякович – д-р техн. наук, профессор, зам. генерального директора ООО «Газпром геотехнология», г. Москва;

Карпов Валерий Анатольевич – д-р техн. наук, зам. директора ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН», г. Москва;

Клейменов Андрей Владимирович – д-р техн. наук, начальник управления ОАО «Газпром нефть», г. Санкт-Петербург;

Курапов Алексей Александрович – д-р биол. наук, исполнительный директор ООО «Научно-исследовательский институт экологии южных морей», г. Астрахань;

Меущяков Станислав Васильевич – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина, г. Москва;

Мираламов Гусейнбала Фазил оглы – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой Азербайджанской Государственной Нефтяной Академии, г. Баку;

Стиркин Владимир Григорьевич – д-р техн. наук, профессор Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина, г. Москва;

Цыбульский Павел Геннадьевич – канд. техн. наук, генеральный директор ООО «Газпром ВНИИГАЗ», г. Москва

Свидетельство о регистрации средств массовой информации ПИ № 77-12338 от 10 апреля 2002 г.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования.

Журнал включен в Реферативный журнал и базы данных ВИНТИ.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА ШЕЛЬФЕ

- Малавенда С.В., Шавыкин А.А., Вашенко П.С.** Биомасса макрофитобентоса и районы его наибольшей уязвимости от разливов нефти в Кольском заливе5
- Миронов О.Г., Миронов О.А., Муравьева И.П.** Нефтяные углеводороды в микроперифитоне при низких уровнях нефтяного загрязнения морской воды13
- Немировская И.А., Островская Е.В., Алексеев А.Г.** Происхождение углеводородов в донных осадках Северного Каспия17
- Круглякова Р.П., Курилов П.И., Тереножкин А.М., Елецкий Ю.Б.** Экологическое состояние лиманов дельты реки Кубани в 2008–2014 годах23

ЗАЩИТА АТМОСФЕРЫ, ВОДЫ И ПОЧВЫ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

- Смирнова Т.С., Панина Ю.Ю.** Мониторинг углеводородного загрязнения почвы посредством анализа её ферментативной активности33
- Лаврентьев А.В., Антониади Д.Г.** Влияние сопряженной конвекции на электродиализную очистку сточных вод.....38

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ

- Солодовников А.Ю., Соромотин А.В.** Опыт утилизации отходов бурения в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре44

Информационные сведения о статьях49

- Перечень статей, опубликованных в научно-техническом журнале «Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе» в 2015 году55

ОАО «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОРГАНИЗАЦИИ, УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОНОМИКИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

© ОАО «ВНИИОЭНГ», 2015

CONTENTS

PROVIDING FOR ECOLOGICAL SAFETY UNDER SHELF WORK

- Malavenda S.V., Shavykin A.A., Vashchenko P.S.** Macrophytobenthos biomass and areas of its highest vulnerability to oil spill in the Kola Bay5
- Mironov O.G., Mironov O.A., Muravyova I.P.** Oil hydrocarbons in micropelagic at the low levels of the sea water oil pollution13
- Nemirovskaya I.A., Ostrovskaya E.V., Alexeev A.G.** Hydrocarbons origin in bottom sediments of the Northern Caspian Sea17
- Kruglyakova R.P., Kurilov P.I., Terenozhkin A.M., Eletsziy Yu.B.** Ecological changes of the estuaries of the Kuban river delta in 2008–2014..... 23

ATMOSPHERE, WATER AND SOIL PROTECTION FROM POLLUTION

- Smirnova T.S., Panina Yu.Yu.** Monitoring of soil hydrocarbon contamination by analysis of its enzymatic activity33
- Lavrentiev A.V., Antoniadi D.G.** Conjugated convection impact on the process of wastewater electro-dialysis treatment38

WASTE UTILIZATION

- Solodovnikov A.Yu., Soromotin A.V.** Experience of drilling waste utilization in Khanty-Mansi autonomous district – Yugra44

Information on the articles52

- List of articles published in scientific-technical journal «Environmental protection in oil and gas complex» in 201555

Журнал по решению Президиума ВАК Минобр-
зования и науки РФ от 02 марта 2012 г. № 8/13
включен в «Перечень ведущих рецензируемых на-
учных журналов и изданий, в которых должны
быть опубликованы основные научные результаты
диссертаций на соискание ученых степеней докто-
ра и кандидата наук».

Электронная версия нашего журнала (включая ар-
хивные выпуски) размещается на платформе Науч-
ной Электронной Библиотеки. Условия доступа к
массиву выложены на сайте <www.elibrary.ru>.

Мы рады предоставить Вам комфортные условия для
работы с нашим журналом, используя современные
технологии поиска научной информации, обработ-
ки и сохранения полученных материалов в элек-
тронной форме.

Ведущие редакторы: *В.А. Волкова,*
Н.Е. Игнатъева

Компьютерный набор:
В.В. Васина

Компьютерная верстка: *И.В. Смолина*

Корректоры: *Н.В. Шуликина, Н.Г. Евдокимова*

Адрес редакции: 117420 Москва, ул. Наметкина,
д. 14, корп. 2, ОАО «ВНИИОЭНГ».
Тел. ред.: 8 (495) 332-00-76,
факс: 8 (495) 331-68-77.

Адрес электронной почты: <vniiioeng@mcn.ru>
www.vniiioeng.mcn.ru

Подписано в печать 13.10.2015. Формат 84×108 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Офсетная печать. Усл. печ. л. 6,3.
Уч.-изд. л. 6,4. Тираж 1520 экз. Заказ № 75.
Цена свободная. ОАО «ВНИИОЭНГ» № 6076

Печатно-множительная база ОАО «ВНИИОЭНГ».
117420 Москва, ул. Наметкина, д. 14, корп. 2.

Авторы опубликованных материалов несут ответст-
венность за достоверность приведенных сведений,
точность данных цитируемой литературы.

Редакционный совет научно-технических журналов, издаваемых ОАО «ВНИИОЭНГ»

- Лачков А.Г. – генеральный директор ОАО «ВНИИОЭНГ» (председатель),
- Абрамов Г.С. – д.э.н., к.т.н. ТК 024 «Метрологическое обеспечение добычи и учета углеводородов»,
- Близнюков В.Ю. – д.т.н., начальник управления технологической экспертизы Экспертно-аналитической группы ОАО «НК «Роснефть»,
- Богатырев А.Г. – д.т.н., профессор, зав. отделом ОАО «ВНИИОЭНГ»,
- Быков И.Ю. – д.т.н., профессор, зав. кафедрой Ухтинского государственного технического университета,
- Валовский В.М. – д.т.н., профессор, советник дирекции Татарского научно-исследовательского и проектного института нефти ОАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина по технике и технологии в разработке нефтяных месторождений,
- Григорьев Л.И. – д.т.н., профессор, зав. кафедрой РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина,
- Дмитриевский А.Н. – д.т.н., академик РАН, директор Института проблем нефти и газа РАН,
- Ивановский В.Н. – д.т.н., профессор, зав. кафедрой РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина,
- Захаров Е.В. – д.г.-м.н., зав. отделом ООО «Газпром ВНИИГАЗ»,
- Зубарева В.Д. – д.э.н., профессор, РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина,
- Зубченко А.В. – д.б.н., профессор, старший научный сотрудник ФГУП «Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии имени Н.М. Книповича»,
- Карпов В.А. – д.т.н., зам. директора ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова РАН»,
- Кершенбаум В.Я. – д.т.н., профессор, генеральный директор Национального института нефти и газа, зав. кафедрой РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина,
- Кошелев А.Т. – д.т.н., профессор НЦ НВМТ РАН,
- Крылов В.И. – д.т.н., профессор РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина,
- Кузнецов Ю.С. – д.т.н., профессор, зам. директора по научной работе НЦ НВМТ РАН,
- Кустышев А.В. – д.т.н., профессор, главный научный сотрудник ООО «ТюменНИИгипрогаз»,
- Мастепанов А.М. – д.э.н., руководитель Аналитического центра энергетической политики и безопасности, зам. директора Института проблем нефти и газа РАН,
- Оганов С.А. – д.т.н., профессор, зав. отделом ОАО «ВНИИОЭНГ»,
- Петросянц В.О. – к.т.н., зав. отделом ОАО «ВНИИОЭНГ»,
- Поляков В.Н. – д.т.н., профессор, главный научный сотрудник НИИ повышения нефтеотдачи пластов АН Республики Башкортостан,
- Потапов А.Г. – д.т.н., профессор, зам. директора Центра разработки, эксплуатации месторождений природных газов и бурения скважин, ООО «Газпром ВНИИГАЗ»,
- Сpirкин В.Г. – д.т.н., профессор РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина,
- Слепян М.А. – д.э.н., к.т.н., генеральный директор ООО НПФ «Нефтеавтоматика»,
- Хисамов Р.С. – д.г.-м.н., главный геолог ОАО «Татнефть»,
- Шмаль Г.И. – к.э.н., президент Союза нефтегазопромышленников

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА ШЕЛЬФЕ

УДК 574.587+574.62

БИОМАССА МАКРОФИТОБЕНТОСА И РАЙОНЫ ЕГО НАИБОЛЬШЕЙ УЯЗВИМОСТИ ОТ РАЗЛИВОВ НЕФТИ В КОЛЬСКОМ ЗАЛИВЕ

С.В. Малавенда, А.А. Шавыкин, П.С. Ващенко

Карты уязвимости от нефти прибрежных и береговых зон – важная составная часть планов ликвидации разливов нефти (ЛРН) [1]. Такие карты должны учитывать, в том числе, особенности бентосных фитоценозов – пространственное распределение биомассы макрофитов, их видовое разнообразие и уязвимость от нефти. Построение аналогичных картосхем предписывается и СП 47.13330.2012 [2] по итогам инженерно-экологических изысканий в районе воздействия планируемого строительства нового объекта в прибрежной зоне. Для районов воздействия дноуглубления, строительства причалов, других морских сооружений должны быть подготовлены картосхемы распределения основных экологических групп биоты, в том числе макрофитобентоса, и картосхемы его уязвимости от основных антропогенных воздействий [2].

Общий подход к оценке уязвимости макрофитов на участках береговой и прибрежной зон предлагает определять ее как произведение биомассы водорослей на единицу площади и коэффициента уязвимости от того или иного воздействия на водоросли в целом (как экологическую группу) или как сумму аналогичных произведений для отдельных их подгрупп и видов [3]. Очевидно, что следует стремиться к получению более точной и полной информации, выраженной в метрических единицах измерений, что позволит количественно рассчитывать уязвимость. Исходные сведения о распределении биомассы вдоль конкретного участка береговой зоны должны быть отражены на картах или картосхемах. Для планов ЛРН необходимо построение объектных карт уязвимости (детальные карты масштаба 1:50 000–1:10 000) и тактических карт (масштабом 1:250 000–1:100 000) [4]. При изысканиях на шельфе инженерно-экологическую съемку следует проводить в масштабах 1:10 000–1:25 000, при необходимости – в более крупных масштабах [2].

До недавнего времени литературные данные о распределении макрофитобентоса в Кольском заливе имелись только для южной части западного берега [5–8] и по губе Тюва в среднем колене [9]. Обобщенные карты распределения биомассы и видового состава водорослей вдоль побережья залива отсутствовали.

Цель данной статьи – представить для Кольского залива количественное (в том числе картографическое) описание распределения биомассы фитобентоса вдоль береговой зоны, необходимое для построения карт уязвимости макрофитобентоса и интегральных карт уязвимости береговой зоны Кольского залива от антропогенных воздействий, а также для определения запасов литоральных фукоидов.

Материал и методика

Материал для настоящего исследования в южном колене Кольского залива и частично в среднем (от кута до б. Ретинской и губы Ваенга) был отобран в ряде береговых экспедиций ММБИ КНЦ РАН в 2009–2012 гг. (разрезы IX–XI на рис. 1 и 2). Изучение макрофитобентоса в северном и среднем коленах проведено в ходе экспедиции в северную часть залива в 2013 г. – рейс в рамках гранта ВОО «Русское географическое общество» (разрезы I–VIII на рис. 1 и 2).

В процессе исследований с борта судна осуществлялся визуальный осмотр всей береговой линии Кольского залива, за исключением внутренних частей губ северного колена, для составления общего описания растительности и выделения участков относительно однородного состава. Отбор количественных проб на разрезах проводили методом пробных площадей, закладываемых вдоль трансекты, перпендикулярной урезу воды. На литорали проба отбиралась с площади 0,5×0,5 м, в сублиторали – 1×1 м, поскольку данный размер соответствует длине таллома наиболее крупных видов [10, 11]. На каждом разрезе отбирали пробы на шести горизонтах: верхнем (ВГЛ), среднем (СГЛ) и нижнем (НГЛ) горизонтах литорали (около 3,0; 1,5 и 0,5 м над уровнем моря, соответственно), на глубинах 5, 10 и 15 м в сублиторали, по три количественные пробы со станции. В сублиторали отбор проб и описание ландшафтов до глубин 20 м были сделаны водолазными специалистами. Параллельно с отбором проб описывали уклон дна, общую характеристику гранулометрического состава (скала, валунный, песчаный и тому подобное), прибойность (как силу и частоту прибоя по шкале Е.Ф. Гурьяновой с соавт. [12]).

Массу макрофитов в пробах определяли с точностью до 0,01 г. Рассчитывали среднее значение биомассы каждого вида (г/м²) и всех макрофитов на станции (кг/м²), среднее значение для каждого горизонта, разреза и для колена залива на горизонте. В качестве показателя неопределенности полученных значений в данной работе используется стандартное отклонение.

При построении карт распределения биомассы макрофитобентоса Кольского залива в качестве топографической основы использовались навигационные карты масштаба 1 : 25 000 ячеи 15005, 15006, 15007 для южного, среднего и северного колен, соответственно. Зонирование по величине биомассы выполнено по полученным результатам и оценке сходства условий произрастания растительности, которые обуславливают равномерность растительности.