

УДК 504.05

Экологические последствия добычи нефти и газа со дна моря

С. М. ГОВОРУШКО, д-р геогр. наук

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток, Россия

Представлены современные масштабы морской нефте- и газодобычи в мире, рассмотрены этапы освоения и разработки нефтегазовых месторождений. Охарактеризована технология работ и выделены основные факторы воздействия нефте- и газодобычи на окружающую среду. Приведено описание крупнейших аварий, происшедших на морских нефтедобывающих платформах. Рассмотрено воздействие морской нефте- и газодобычи на окружающую среду, описаны поведение нефти в морской воде и характер влияния нефтяного загрязнения на гидробионтов, морских птиц, фито- и зоопланктон. Приведены данные о масштабах смертности персонала, работающего в данном секторе экономики.

Ключевые слова: нефтедобывающие платформы, буровые растворы, аварии, гидробионты, морские птицы, попутные воды, углеводороды, планктон.

Современные масштабы морской нефте- и газодобычи

Первая нефтяная морская скважина была пробурена в марте 1938 г. в 2,4 км от берега штата Луизиана, США [1]. Происходит постоянный рост объемов добычи нефти с морского дна. В 2000 г. мировая добыча нефти составляла 1050 млн т (28 % общей добычи), а добыча газа — 760 млрд м³, т. е. 31 % всего получаемого газа [2]. В настоящее время разведку нефти и газа на шельфе ведут более 100 стран из 140 государств, имеющих выход к морю. Уже открыто более 2 тыс. месторождений нефти и газа, добыча производится на 700 из них [3]. В мире насчитывается около 6500 действующих нефтяных и газовых платформ, расположенных на континентальном шельфе 53 стран [1]. Сейчас поисково-разведочные работы ведутся уже на глубинах до 800 м при удалении от берега на 200—500 км [4]. Считается, что на шельфе сосредоточено около 70 % запасов нефти [5]. Представление о распространении этого вида деятельности в Мировом океане дает рис. 1.

Этапы освоения и разработки нефтегазовых месторождений

При освоении и разработке нефтегазовых месторождений выделяют четыре **этапа** деятельности [6]: геолого-геофизические изыскания; подготовка и обустройство месторождения; эксплуатация месторождения; завершение и ликвидация.

Основными видами деятельности на **первом** этапе являются сейсморазведка, создающая помехи рыболовству и воздействующая на водные организмы, и разведочное бурение (нарушение донных ландшафтов, отчуждение акваторий, загрязнение воды вследствие технологических сбросов и воздуха при атмосферных выбросах).

На **втором** — производятся монтаж буровых платформ (рис. 2), прокладка трубопроводов, строи-

тельство береговых сооружений. Основными воздействиями являются физические нарушения, сброс жидких и твердых отходов, помехи рыболовству.

На **третьем** — выполняются буровые, технологические и транспортные операции, сопровождающиеся технологическими сбросами при бурении и добыче, аварийными разливами и выбросами, отчуждением акваторий, помехами рыболовству и т. д.

На **четвертом** — происходит демонтаж платформ и трубопроводов, консервация скважин и т. д., при этом возникают помехи рыболовству и другим пользователям, отчуждение акваторий, загрязнения вследствие сбросов [6, 7].

Основные факторы воздействия нефте- и газодобычи на окружающую среду

Негативные экологические последствия связаны, главным образом, с бурением и аварийными разливами нефти. При проведении **буровых работ** через скважину проходят грязевые буровые растворы, смазывающие и охлаждающие бур и трубы, удаляющие шламы и поддерживающие необходимое давление и целостность буровой скважины. Использование тяжелого бурового раствора позволяет также предотвратить утечки нефти и газа, если скважина вскрыет их запасы. В процессе бурения раствор поступает по трубам вниз к буровому долоту, а затем возвращается на поверхность по затрубному пространству (между трубами буровой колонны и стенками скважины), вынося обломки горных пород.

Буровой раствор — это сложная дисперсная система, состоящая из четырех групп компонентов [8]:

вещества, образующие твердую фазу раствора и нерастворимые в воде;

растворимые неорганические вещества, содержащие ионы натрия, калия, кальция, гидрокарбоната хлора и являющиеся элементами солевого состава морских вод;

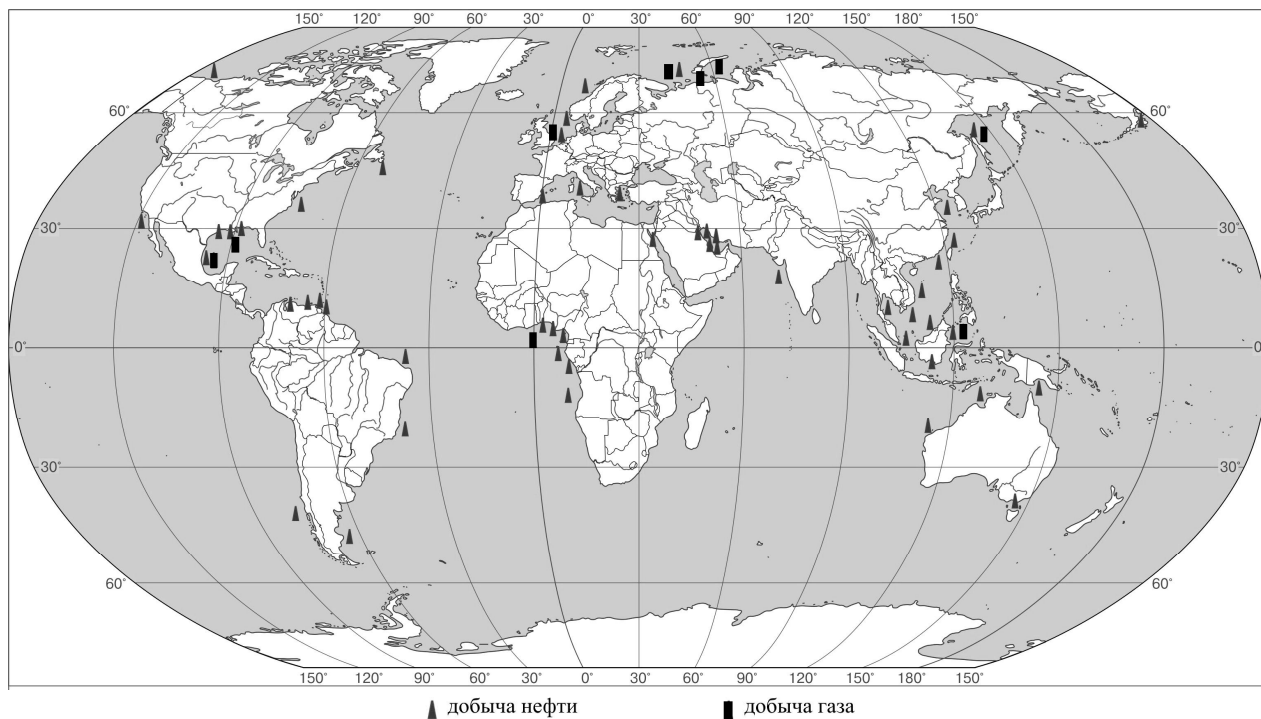


Рис. 1. Районы морской добычи нефти и газа (карта)

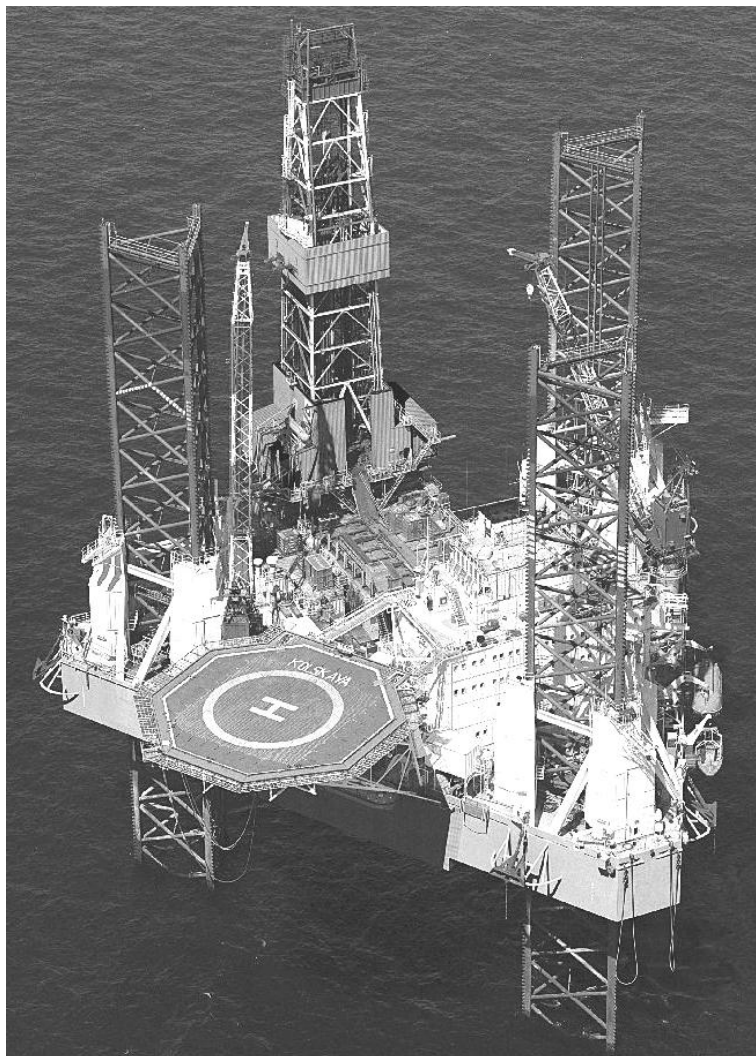


Рис. 2. Буровая платформа в Северном море, в Финляндии

высокомолекулярные органические полимеры, используемые в качестве загустителей бурового раствора; вещества, применяемые при осложнении бурения или для других специфических целей.

Вещества **первой группы** представлены: баритом (тяжелым шпатом, сульфатом бария), используемым в качестве утяжелителя для регулирования гидростатического давления в скважине; бентонитом (бентонитовыми глинами), применяемым для понижения водоотдачи, обеспечения определенного уровня вязкости, повышения плотности бурового раствора и частично для герметизации стенок скважин; закупоривающими реагентами (мелкодисперсным растительным волокном, ореховой скорлупой, карбонатом кальция, слюдой), служащими для герметизации пор и трещин в стенках скважины. Концентрации этих веществ колеблются от 20 г/л в легких растворах до 1000 г/л в тяжелых баритных растворах.

К компонентам **второй группы** относятся: щелочи (гидрооксиды натрия, калия или кальция), используемые для создания и поддержания в стволе скважин щелочной среды (рН от 8 до 12,5), что необходимо для предотвращения коррозии оборудования; хлориды натрия, калия или кальция, препятствующие растворению солей в выбуриваемых породах и стабилизирующие буровую суспензию; карбонаты (обычно кальцинированная сода), применяемые для разжижения глины и поддержания щелочной реакции бурового раствора. Концентрация этих веществ в растворах может достигать 250 мг/л.

В состав веществ **третьей группы** входят: полисахариды растительного происхождения: гуаровая смола, натриевая соль полианионного полисахарида на основе глюкозы, ксантановая смола, модифицированный крахмал; синтетические полисахариды: сополимер акрилата натрия и акрилаида, полипропиленгликоль и другие полимеры. Суммарная концентрация веществ этой группы может доходить до 60 г/л.

Четвертая группа состоит из следующих веществ: нефтяных углеводородов, используемых для понижения водоотдачи и уменьшения трения в скважине; смеси сульфометилатного таннина с сульфатом железа, способствующей смешиванию нерастворимых друг в друге жидкостей; стеарата алюминия, являющегося пеногасителем; карбоната цинка, применяемого в качестве ингибитора коррозии и отслаивания; антибактерицидных присадок, препятствующих бактериальному разложению органических составляющих раствора; лимонной кислоты, являющейся температурным стабилизатором. Суммарные концентрации этих веществ достигают 20 мг/л [8].

Воздействие бурения на водную среду осуществляется в ходе *двух процессов*: слив в море обрабо-

таных буровых растворов; выброс из скважины выбуриваемых осадков.

Отработанные буровые растворы обычно сливаются непосредственно к основанию платформ. Глубина большинства нефтяных скважин находится в диапазоне от 900 м до 5 тыс. м. За время бурения одной скважины буровые растворы меняются в среднем 8—10 раз, за один раз обычно заменяется от 160 до 340 тыс. л. Твердая фаза раствора формирует мутьевые потоки либо находится в водной толще в виде суспензии. Концентрация мутности в потоке быстро уменьшается с расстоянием. Например, при разгрузке буровой жидкости в объеме 39 750 л со скоростью 729 л/мин разбавление взвешенной фракции до фонового уровня происходило в 500 м от платформы. Количество сбрасываемых макрочастиц зависит от концентрации в растворе веществ первой группы. С одной из платформ, расположенной в Мексиканском заливе (в 50 км к югу от Галвестона, штат Техас), на глубине 21 м ежедневно сбрасывается 207 кг тонкодисперсных твердых частиц [1]. Разбавление растворимой фракции в целом происходит медленнее.

Выбуриваемые осадки под давлением выбрасываются из скважины на высоту 1 м и более, откуда и происходит их разнос течениями. Дальность переноса дезинтегрированных частиц зависит от их размера и скорости донных течений, что показано в таблице.

По окончании бурения основным источником воздействия работающих платформ являются попутные воды. Для них характерны высокая температура, обедненность кислородом, значительная минерализация (до 35 000 мг/л), обусловленная содержанием неорганических катионов натрия, магния, калия и анионов типа хлорида, сульфата, карбоната и бикарбоната, а также незначительная концентрация (обычно в миллионных долях) углеводородов и других органических составляющих. Объем разгрузки попутных вод меняется в зависимости от времени и геологической формации. Например, уже упоминавшаяся платформа на нефтяном месторождении в Мексиканском заливе поставляет в среднем 160—223 тыс. л попутных вод в день, при этом в ее стоках содержится 382 г алканов и 17—23 г легких ароматических углеводородов, преимущественно бензола, толуола и этилбензина [1].

В условиях бурения и нормальной эксплуатации нефтяных скважин наиболее опасными для экологии являются содержащиеся в попутных водах углеводороды. При незначительных ежедневных объемах поступления с одной скважины их суммарное количество за длительный период более чем ощутимо. Например, в 1983 г. с 65 % эксплуатационных сква-

Дальность переноса осадков (м) в зависимости от их гидравлической крупности (мм) при различной скорости течения [9]

Скорость, см/с	Дальность переноса осадков				
	Песок мелкий 0,1—0,25	Алеврит крупный 0,05—0,1	Алеврит мелкий 0,01—0,05	Пелит крупный и средний 0,001—0,01	Пелит субколлоидный <0,0001
5	9,6	24,8	166	6259	50 000
10	19,1	49,6	332	12517	100 000
20	38,3	99,2	666	25035	2×100 000
30	57,4	148,8	996	37551	3×100 000

жин в Северном море в воду поступило 18 тыс. т нефти [10], а в целом в акваторию — 27,7 тыс. т. В 1985 г. за счет попутных вод в Северное море по разным оценкам поступило от 102 до 153 тыс. т нефти [11]. По мере разработки месторождения удельный вес пластовых вод в общем объеме извлекаемой жидкости растет. Так, в США попутно на каждый кубометр нефти извлекается 3 м³ пластовой воды [12]. Нефть содержится также и в отработанных буровых растворах, однако ее концентрация там мала. В 1981 г. эксплуатационный сброс нефти в составе нефтесодержащих отходов буровых растворов составил 76 т, а в 1985 г. — 93 т [11]. В целом сброс отработанных буровых растворов не вызывает серьезных последствий.

Существенный вклад в загрязнение морской акватории вносят **аварии** на нефтедобывающих морских установках. Например, 22 апреля 1977 г. на нефтегазовой буровой платформе "Браво" (месторождение Эфериск в центральной части Северного моря) произошел выброс нефти, газа и шлама из скважины. Эта смесь вырвалась из воды в виде 30-метрового гейзера с температурой до 90 °С. Лишь 30 апреля 1977 г. с пятой попытки удалось произвести каптаж скважины. За это время было выброшено 13 тыс. т нефти. Образовавшаяся водонефтяная эмульсия уже через сутки распространилась на 32 км от места аварии, общая площадь загрязнения акватории превысила 3 тыс. км² [13].

Однако наибольшие последствия имели две аварии, происшедшие в Мексиканском заливе.

Первая из них, на буровой установке "Исток-1" в заливе Кампече (у юго-восточного побережья Мексики), началась 3 июня 1979 г. Ежедневный выброс нефти сначала составлял 4 тыс. т. Многочисленные попытки заткнуть скважину позволили лишь уменьшить поступление нефти в море. Выброс нефти продолжался до 24 марта 1980 г. (т. е. почти 9 месяцев), когда отверстие скважины удалось закрыть 30-тонной бетонной глыбой. Суммарная утечка нефти составила 500 тыс. т [14].

Вторая авария началась 20 апреля 2010 г. на скважине, расположенной в 64 км к юго-востоку от побережья Луизианы. В результате взрыва погибли 11 чел. и 17 чел. были ранены. Утечка закончилась 15 июля 2010 г. Всего в море попало около 560—585 тыс. т нефти [15].

Еще одной проблемой является высокая опасность загрязнения воды в случае атак террористов или военных действий. Так, например, в марте 1983 г. во время войны между Ираком и Ираном одна из иранских нефтяных платформ была обстреляна ракетами с иракского вертолета. В результате выброс нефти в море продолжался около двух лет. Первоначально темпы ее поступления составляли около 800 м³/сут, затем сократились до 240 м³/сут. Скважину удалось заткнуть с помощью водолазов лишь в мае 1985 г. [14].

Воздействие нефте- и газодобычи на окружающую среду

В целом добыча нефти со дна моря вносит существенный вклад в загрязнение акватории. Ее доля

составляет 7,5 % от всего нефтяного загрязнения [16], а потери в результате добычи соответствуют 1 % от добываемой нефти [17].

При разливе 1 т нефти образуется сплошная пленка площадью 2,6 км² [18]. Попадая в водную среду, нефть очень быстро перестает существовать как исходный субстрат. В среднем лишь около 1—3 % (иногда до 15 %) сырой нефти растворяется в воде, тогда как испаряется от 10 до 40 %. Выделяют несколько состояний нефти в воде: поверхностные пленки (слики); растворенные формы; эмульсии ("нефть в воде" и "вода в нефти"); взвешенные формы (плавающие на поверхности и в толще воды мазутно-нефтяные агрегаты, адсорбированные на взвешенных нефтяных фракциях), осажденные на дне твердые и жидкие компоненты [19].

Длительность существования нефтяных пятен на водной поверхности зависит от следующих факторов: количество пролитой нефти; ее химический состав; погодные-климатические условия; температура воды; характер циркуляции и т. д. Это время составляет от нескольких часов до нескольких месяцев. Возможно перемещение нефтяных пятен на значительное расстояние. Известен случай, когда в течение 50 сут пятно преодолело расстояние свыше 200 миль [20]. Скорость перемещения нефтяных пятен равна 3 % от скорости ветра. При большой плотности нефти происходит ее погружение на дно. Таким образом, исчезло 20 тыс. т нефти у северо-западного побережья Германии, а разлитые 6,4 тыс. т тяжелого дизельного топлива в Северном Ледовитом океане после погружения на дно с наступлением лета снова всплыли (Ботвинков и др., 2002). Данные по трансформации нефти, пролитой при аварии танкера "Amoco Cadiz", приводят R. J. Seymour и R. A. Geyer [21]: 30 тыс. т растворилось в воде; 18 — затонуло, проникнув в донные отложения; 62 — очищено и разрушено в приливной зоне; 67 — испарилось; 10 — микробиологически деградировало; судьба остальных 36 тыс. т неизвестна.

Морская нефтедобыча оказывает значительное негативное воздействие на **животный мир**, которое проявляется главным образом через загрязнение акватории. Чрезвычайно сильно страдают морские птицы, нефть склеивает перья, нарушается теплоизоляция. Температура тела поддерживается посредством ускорения обмена веществ, что приводит к быстрому истощению жировых запасов и гибели птиц от истощения. Пытаясь очистить себя клювом, они только заносят нефть внутрь перьевого покрова. Нефть при этом попадает в пищеварительный тракт. Нырющие птицы принимают нефтяные пятна за корм и отравляются [22]. При "среднем" разливе нефти гибнет около 5 тыс. птиц, крушение танкера "Eхxon Valdez" у берегов Аляски погубило около полумиллиона птиц [23]. **Морские млекопитающие** гибнут в основном вследствие потери меховым покровом термоизоляционных свойств от соприкосновения с нефтью.

Негативное влияние нефтяной пленки на **планктон** обусловлено следующими факторами: препятствие газообмену между океаном и атмосферой (газообмен заключается, с одной стороны, в поступлении кислорода из воздуха в воду, а с другой — в высво-

бождении кислорода из фотосинтетического слоя океана в атмосферу); препятствие проникновению солнечных лучей в толщу воды (что, в свою очередь, замедляет процесс фотосинтеза и отрицательно сказывается на восстановлении запасов кислорода); возникновение благоприятных условий для развития бактерий, поскольку углеводороды для многих из них являются питательной средой (опять же это приводит к резкому сокращению концентрации кислорода в воде) [24].

Углеводородное загрязнение отрицательно воздействует и на зоопланктон. Некоторые углеводороды, в частности ароматические (очищенный керосин, смазочные материалы), склеивают мелкие организмы друг с другом. В результате они теряют способность самостоятельно питаться и передвигаться, что приводит к их быстрой гибели. Уничтожение зоопланктона вызывает сокращение численности рыб и китообразных [24].

Масштабы аварийности морской нефте- и газодобычи

Аварийность в этом секторе экономики весьма высока. На мировом континентальном шельфе в период 1970—1983 гг. произошло 725 аварий, в том числе 536 на плавучих буровых установках и 189 на морских стационарных платформах [25]. На морских нефтяных промыслах в период 1970—1995 гг. погибло более 1200 чел. [26]. К числу крупнейших относятся катастрофа на установке "Пипа Альфа", происшедшая в Северном море в июле 1987 г. и повлекшая гибель 167 работающих [27], а также авария на морской платформе Ошеан-Реинджер, случившаяся в феврале 1982 г. вблизи о. Ньюфаундленд (Канада) и унесшая жизни 84 чел. [26].

Заключение

В целом в мире морская нефте- и газодобыча развивается ускоренными темпами. Происходит постоянный рост доли нефти, получаемой со дна моря, в ее общей добыче. При этом существует тенденция к перемещению нефте- и газодобычи в более северные районы. Подобные тренды характерны и для нашей страны. Активно добываются нефть и газ на шельфе Северного Сахалина, в ближайшее время намечена разработка Приразломного нефтяного месторождения и Штокмановского газоконденсатного месторождения в Баренцевом море, активно обсуждается ряд других проектов.

Однако экологические риски разработки нефтегазовых месторождений в высоких широтах значительно выше, что связано с двумя факторами.

Во-первых, разведку и разработку месторождений осложняет воздействие айсбергов и морских льдов. Например, в море Лабрадор постоянно дежурят несколько буксиров, цель которых отклонить траекторию дрейфа айсбергов от восточного берега Канады и западного берега Гренландии во избежание их столкновения с морскими буровыми платформами. Проблема айсберговой опасности существует и при разработке Штокмановского газоконденсатного

месторождения. По крайней мере, известны случаи достижения небольшими айсбергами побережья Кольского п-ва и мыса Канин Нос [28].

Тяжелые ледовые условия также являются фактором риска. Воздействие морских льдов осуществляется при прямых ударах льдин, их навале на сооружение, истирании конструкций под действием льда и т. д. Величина ледовых нагрузок на нефтегазовые платформы составляет, по разным данным, от 3 до 20—30 тыс. т. на сооружение [28]. Случай разрушения льдом опоры нефтедобывающей платформы зафиксирован даже в заливе Бохай-Бей, КНР [29].

Во-вторых, хорошо известно, что скорость разложения углеводородов нефти зависит от температуры. Поэтому катастрофа, аналогичная той, что произошла в Мексиканском заливе, в арктических широтах неизбежно приведет к значительно более тяжелым последствиям. В связи с этим представляется целесообразным введение моратория на шельфовую добычу в Арктике. Этот вопрос обсуждается также в Канаде и Норвегии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Митина Н. Н., Сингх В. П. Экологические особенности функционирования шельфовых нефтедобывающих платформ. Опыт США и России // Известия РАН. Сер. геогр. 2005. № 2. С. 92—102.
2. Максаковский В. П. Географическая картина мира. Кн. 1. — М.: Дрофа, 2006. — 495 с.
3. Новиков Ю. В. Экология, окружающая среда и человек. — М.: ФАИР-ПРЕСС, 1999. — 320 с.
4. Родионова И. А., Бунакова Т. М. Экономическая география. — М.: Московский лицей, 1999. — 672 с.
5. Мироненко Н. С., Сорокин М. Ю. Общественно-географические проблемы освоения пространства и ресурсов Мирового океана // Вестн. МГУ. Сер. геогр. 2007. № 2. С. 3—10.
6. Патин С. А. Экологические проблемы освоения нефтегазовых ресурсов морского шельфа. — М.: ВНИРО, 1997. — 350 с.
7. Патин С. А. Оценка техногенного воздействия на морские экосистемы и биоресурсы при освоении нефтегазовых месторождений на шельфе // Водные ресурсы, 2004. Т. 31. № 4. С. 451—460.
8. Кочергин И. Е., Богдановский А. А., Гаврилевский А. В. и др. Гидрометеорологические и экологические условия дальневосточных морей: оценка воздействия на морскую среду. — г. Владивосток: Дальнаука, 2000. — 263 с.
9. Матишов Г. Г., Денисенко Н. В., Денисенко С. Г. и др. Оценка воздействия на окружающую среду поисково-оценочных работ на нефть по площади Медынская — море в юго-восточной части Баренцева моря // Экологическая экспертиза, 1998. № 3. С. 2—68.
10. Dicks B., Bakke T., Dixon I. M. T. Oil exploration and production: Impact on the North Sea // Oil and Chemical Pollution. 1987. V. 3. Is. 4. P. 289—306.
11. Bedborough D. R., Blackman R. A. A., Law R. J. A survey of inputs to the North sea resulting from oil and gas developments // Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1987. V. 316. P. 495—509.
12. Кесельман Г. С., Глаз И. А. Охрана окружающей среды при освоении нефтяных месторождений // Разработка нефтяных и газовых месторождений. — М.: ВИНТИ, 1983. С. 125—180 (Итоги науки и техники. Вып. 14).
13. Оксенгендлер Г. И. Химические аварии // Природа. 1992. № 2. С. 31—40.
14. Oil spill case history 1967—1991. Summaries of significant US and international spills. NOAA/Hazardous Materials Response and Assessment Division. Seattle, Washington, 1992. — 224 p.
15. http://en.wikipedia.org/wiki/Deepwater_Horizon_oil_spill
16. Говорушко С. М. Геоэкологическое проектирование и экспертиза: Учебное пособие для студентов вузов. — г. Владивосток: ДВГУ, 2009. — 388 с.
17. Долотов Ю. С. Проблемы рационального использования и охраны прибрежных областей Мирового океана. — М.: Научный мир, 1996. — 304 с.
18. Зуев О. С. Экологические проблемы освоения нефтяных месторождений Красноярского края // Экологическая экспертиза. 1999. № 3. С. 50—53.

19. **Коробов В. Б.** Воздействие добычи и транспортировки нефти на природную среду Арктики // Проблемы региональной экологии, 2004. № 2. С. 55—62.
20. **Ботвинков В. М., Дегтярев В. В., Седых В. А.** Гидроэкология на внутренних водных путях. — г. Новосибирск: Сибирское соглашение, 2002. — 356 с.
21. **Seymour R.J., Geyer R. A.** Fates and effects of oil spills // Annu. Rev. Energy Environ. 1992. V. 17. P. 261—283.
22. **Гейнрих Д., Гергт М.** Экология: dtv — Атлас. — М.: Рыбари, 2003. — 287 с.
23. **Беликов А. И.** Побочный эффект // Экология. Культура. Общество, 2003. № 4. С. 14, 15.
24. **Эрхард Ж. П., Сежен Ж.** Планктон. Состав, экология, загрязнение: Пер. с фр. под ред. Г. Н. Бужинской. — Л.: Гидрометеоздат, 1984. — 255 с.
25. **Столярова Л. В., Карпова Е. В.** О прогнозировании экологического риска при морской добыче нефти и газа // Тр. Междунар. экологического конгресса "Новое в экологии и безопасности жизнедеятельности", Санкт-Петербург, 14—16 июня, 2000. Т. 1. — СПб: Изд-во Балт. гос. техн. ун-та "Военмех". 2000. С. 308.
26. **Hart S.** Safety and industrial relations in the Newfoundland offshore oil industry since the Ocean-Ranger disaster // New Solut. 2000. V. 10. Is. 1, 2. P. 117—165.
27. **Collinson D. L.** Surviving the rigs: safety and surveillance on North Sea oil installations // Organ Stud., 1999. V. 20. Is. 4. P. 579—600.
28. **Говорушко С. М.** Взаимодействие человека с окружающей средой. Влияние геологических, геоморфологических, метеорологических и гидрологических процессов на человеческую деятельность. — М.: Академический проект, 2007. — 685 с.
29. **Вершинин С. А.** Воздействие льда на морские сооружения шельфа. — М.: ВИНТИ, 1988. — 222 с. (Итоги науки и техники. Сер. "Водный транспорт". Т. 13).

Environmental consequences of sea bottom oil and gas development

S. M. GOVORUSHKO

Pacific Geographical Institute FEB RAS, Vladivostok, Russia

The current levels of offshore oil and gas production in the world are described, the stages of exploration and development oil and gas fields are listed, characteristic of this industrial technology is given, main factors of influence of offshore oil and gas production on the environment are determined, major accident that occurred on the offshore oil platforms are described. The effect of marine oil and gas production on the environment is considered, the behavior of oil in marine water is described, nature of the influence of oil pollution on aquatic organisms, seabirds, phytoplankton and zooplankton is explained, the data on the scale of human mortality in the economic sector are given.

Keywords: hydrobionts, sea birds, accidents, oil-producing platforms, drilling mud, associated waters, carbohydrates, plankton.

Говорушко Сергей Михайлович, главный научный сотрудник
E-mail: sgovor@tig.dvo.ru

* * *