

References

1. Boggs S. Principles of Sedimentology and Stratigraphy Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1995. – pp. 79–93.
2. Folk R. L., Ward W. Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters. Journal of Sedimentary Petrology, 1957. – Vol. 27. – pp. 3–26.
3. Friedman G. M. Dynamic processes and statistical parameters compared for size frequency distribution of beach and river sands, Journal of Sedimentary Petrology, 1967. – Vol. 37. – pp. 327–354.
4. Moiola R. J., Weiser, D. L. Textural parameters: an evaluation. Journal of Sedimentary Petrology, 1968. – Vol. 38, pp. 57–69.
5. Sahu B. K. Depositional mechanisms form the size analysis of clastic sediments. Journal of Sedimentary Petrology, 1964. – 34(1). – pp. 73–83.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТАХ В МОРСКИХ АКВАТОРИХ

Серебрякова Оксана Андреевна, старший преподаватель

Астраханский государственный университет
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
E-mail: Geologi2007@yandex.ru

Внедрение мониторинга и запасов оценки, риска снижает вероятность техногенных акваторий, уменьшает долю неопределенности в сложности морской производственной обстановке.

Ключевые слова: геоэкология, безопасность, акватория, мониторинг, риски.

GEOECOLOGICAL OF INDUSTRIAL SAFETY AT WORK IN THE MARINE WATERS

Serebryakova Oksana A., Seniora Lecturer

Astrakhan State University
1 Shaumyan sq., Astrakhan, Russian Federation, 414000
E-mail: Geologi2007@yandex.ru

Introduction of monitoring and stocks of an assessment, risk reduces probability of technogenic water areas, reduces a share of uncertainty in complexity to a sea production situation. Features of structure and structure of ground deposits of northern part of the Caspian Sea are established. Practical value of work consists in use by production of sea prospecting works, production and transportation of oil and gas of geoecological recommendations about division into districts of geoenvironmental risks for an optimum arrangement of sea drilling rigs, and as minimization of technogenic impact on a sea surrounding geoecosystem when carrying out searches, investigations, production and transportation of hydrocarbonic raw materials in the water area of the Caspian Sea. In work the concept of geoenvironmental monitoring of a geoenvironmental risk is proved by searches and investigation, operation and транспортировка oil and gas in the Russian sector of the Caspian Sea, the mathematical model of an assessment of risks and a geoecological condition of the marine environment which can be applied in various water areas of the World Ocean is offered for conditions of the Caspian Sea. For decrease in a geoenvironmental risk the following complex of field sea prospecting works is recommended: ekholotirovaniye; sonar inspection of a bottom; hydromagnetic shooting; modeling of depths of the sea; mapping of a relief of a bottom; identification of objects, adverse or dangerous to oil and gas constructions (cool slopes, ledges and the sunk objects); high-frequency geophysical researches MOGT; acous-

tic profiling of NSAP; drilling of geological wells; approbation of ground deposits on different depth; researches of structure and properties of ground deposits by methods of static and dynamic sounding; laboratory researches; hydrographic works. Optimum zones of performance of prospecting works and the area of a zalozheniye of design sea installations have to settle down beyond limits and on considerable removal from deep new Caspian cuttings and the mangyshlaksy paleoponizheniye including "weak" clay and organomineralny deposits of big power. Geoecological division into districts allows to reduce risks allocation of two geoecological versions of ground deposits. Litologicheskyy the "smooth" surface of a bottom corresponds to light gray sand small and dusty, flooded and spreading (nailok). Litologicheskyy the "rough" granular surface of a bottom corresponds to deposits, a long time to being exposed oxidizing processes.

Key words: geo-ecology, safety, water area, monitoring, risk.

Интенсивное развитие в последнее десятилетие морских геологоразведочных работ предопределяет необходимость обоснования качественного и количественного анализа возможных геоэкологических рисков в акватории, так как в отечественных нормативных документах отражены оценки риска пожара и аварий.

Внедрение изложенных этапов оценки риска снижает вероятность наступления риска, так как уменьшается доля неопределенности в сложной производственной обстановке. Оценка морских рисков должна включать следующие этапы анализа риска:

- технические решения при проектировании;
- вероятность возникновения риска;
- приемлемый потенциальный риск;
- риск высокой степени;
- ожидаемый экологический ущерб в акватории.

Процесс анализа риска включает следующие методы:

- идентификация источников риска;
- рекомендации по уменьшению риска;
- ранжирование источников риска;
- оптимизация материальных затрат;
- стратегия управления риском;
- обоснование комплексной системы управления риском.

Оптимизация управления риском включает:

- планирование работ по управлению риском;
- качественную и количественную оценку риска;
- идентификацию риска;
- мониторинг и контроль риска.

Для снижения геоэкологического риска рекомендуется следующий комплекс полевых морских геологоразведочных работ: эхолотирование; гидролокационное обследование дна; гидромагнитная съемка; моделирование глубин моря; картографирование рельефа дна; выявление неблагоприятных либо опасных объектов для нефтегазовых сооружений (крутых склонов, уступов и затонувших объектов); высокочастотные геофизические исследования МОГТ; акустическое профилирование НСАП; бурение геологических скважин; опробование донных отложений на разную глубину; исследования состава и свойств донных отложений методами статического и динамического зондирования; лабораторные исследования; гидрографические работы.

Оптимальные зоны выполнения геологоразведочных работ и площади заложения проектных морских установок должны располагаться за пределами и на значительном удалении от глубоких новокаспийских врезов и мангышских палеопонижений, включающих «слабые» глинистые и органические отложения большой мощности.

Геоэкологическое районирование позволяет снизить риски выделением двух геоэкологических разновидностей донных отложений. Литологически «гладкая» поверхность дна соответствует светло-серым пескам мелким и пылеватым, обводненным и растекающимся (наилок). Литологически «шероховатая» зернистая поверхность дна соответствует раковинным и песчано-раковинным отложениям, длительное время подвергавшимся окислительным процессам. Для постановки морских геологоразведочных работ наиболее оптимальными являются участки раковинно-песчаных донных отложений.

На рисунке 4 представлено геоэкологическое обоснование оптимизации направления геологоразведочных работ и рекомендации новых участков для снижения геоэкологического риска. Для уточнения геологической и геотехнической характеристики донных отложений при постановке морских работ целесообразно в пределах проектных разведочных площадей оперативное выполнение комплекса геофизических исследований и опережающего поискового бурения.

С целью оптимизации морских геологоразведочных работ рекомендуется учитывать геоэкологические (рис. 1, 2) ограничивающие факторы, которые по характеру влияния на направление и масштабы морских геологоразведочных работ можно подразделить на геоэкологические, экономические, гидрометеорологические, геологические, сейсмологические, навигационные, техногенные, социально-политические и военные. Влияющими факторами геоэкологического риска являются: а) затрудняющими работу; б) запрещающими; в) благоприятствующими созданию риска; г) способствующими распространению аварий. Роль геоэкологических факторов определяется рангом, которым они играют в процессе оптимизации геологических, технических и управленческих решений.

Глубины моря в зонах морского бурения должны иметь оптимальные значения 5–6 м для стационарных установок или иметь глубины в соответствии с техническими нормами для плавучих установок. Дно в местах расположения морского бурового оборудования должно быть плоским, уклон не более 1 %, на донной поверхности должны залегать раковинные и песчаные отложения.

Техногенные факторы, включающие технологию проходки геологоразведочных скважин, конструкции направляющих и технических колонн, предопределяются распределением до глубин 70 м от дна чередованием песчано-раковинных водопроницаемых отложений, способных к обвалам и осыпанию стенок скважины, поглощению промывочных и тампонажных буровых растворов.

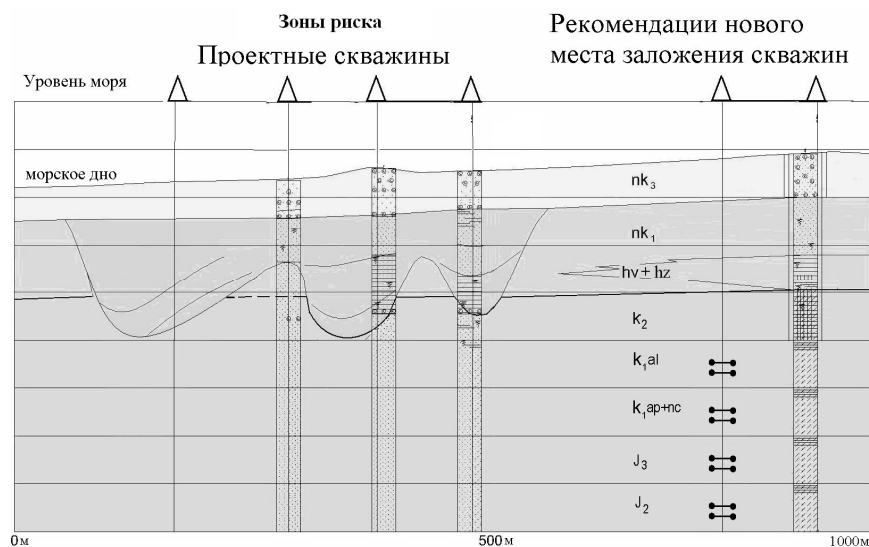


Рис. 1. Геоэкологическая оптимизация морских геологоразведочных работ и места заложения морских скважин

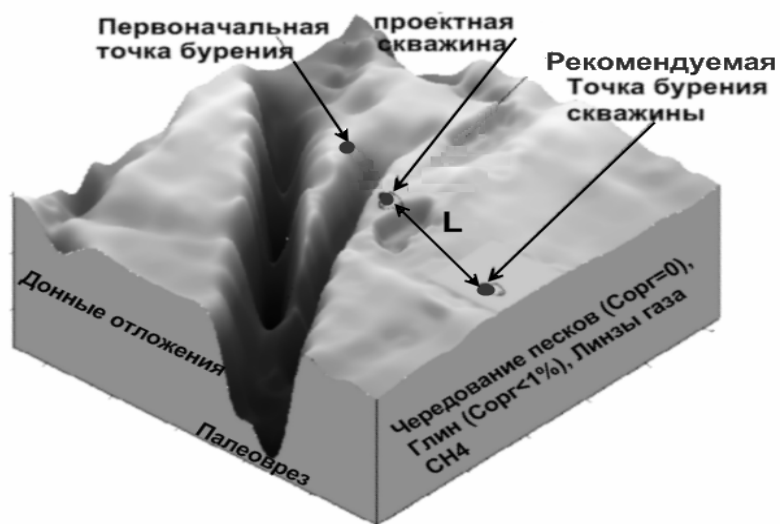


Рис. 2. Геоэкологическая оптимизация геологических условий донных отложений для обоснования точки бурения поисково-разведочной скважины

На основании исследованных геоэкологических факторов риска и критериев их оценки обосновывается геоэкологическая система мониторинговых работ в акваториях по степени влияния риска (табл.).

Таблица

**Геоэкологический мониторинг риска морских работ по разведке,
добыче и транспортировке нефти и газа**

Ограничения	Факторы	Показатели	Критерии	Примечание
Биологические	Флора, фауна, виды, состав	Состав, количество	Степень видоизменений	Повсеместные исследования
Геоэкологические	Особо охраняемые зоны	Ранг	Удельная площадь	На территории заповедника или национального парка данный вариант исключается из рассмотрения ввиду невозможности реализации проекта
	Водоохранные зоны	Ранг	Расстояние до входящих в зону объектов	
	Уровень загрязнения зоны повышенной биопродуктивности, места обитания охраняемых видов флоры и фауны	ПДК – концентрация биогенных элементов. Ареал распространения охраняемых видов	Средний ранг охраняемых зон, Суммарный показатель загрязнения. Суммарная концентрация элементов	
Гидрометеорологические	Величина гидроволнений	Волнения, течение вод, баллы по шкале	Сумма нормированных площадей	Для морских вод в качестве показателя используются предельные значения
	Циркуляция атмосферы	Модуль скорости ветра	Среднее время достижения Ближайших берегов	Приливы воды, пространственный масштаб. Величина скорости ветра
	Термический режим	Температура воздуха	Средняя минимальная температура за год	
	Туманы	Число дней с туманом за год	Наибольшее число дней с туманом за год	
	Опасные гидрометеорологические явления	Среднее число дней в году	Сумма дней с опасными гидрометеорологическими явлениями	
	Циркуляция вод. Волнения	Модуль скорости течения. Высота волн	Средняя высота волны	
Сейсмологические	Магнитуда землетрясений	Размах колебаний. Балл	Максимальный размах. Балл	
Геологические	Литология горных пород. Динамика наносов. Газовые проявления. Данный рельеф	Температура по стволу скважины. Состав пород. Устойчивость морского дна к размыву	Оценка глубины залегания. Среднегодовая температура. Ранг устойчивости. Ранг зоны деформации	В качестве критерия используется средневзвешенный фон
Технологические	Технологии переработки, оборудование НПЗ и ГПЗ	Сбросы, выбросы, промстоки, состав и свойства	Объемы отходов, параметры утилизации, компонентный состав выбросов	Штатное функционирование оборудования НПЗ, ГПЗ

Геохимические	Добыча и переработка	Нефть, газ, конденсат, попутные воды	Физико-химические свойства	Лабораторные исследования
Полигонные	Утилизация промышленных отходов	Промышленные, жидкие, газовые и твердые отходы	Объемы, состав и свойства отходов	Промысловые полигонные исследования
Технические	Состав бурового шлама, растворов, цемента. Состояние скважинных колонн. Состояние цементного кольца. Состояние газонефте-трубопроводов	Технические и технологические параметры объектов	Нормативные показатели, проектные нормативы	При попадании стационарного объекта в районы, где запрещены работы, связанные с касанием дна, данный вариант исключается
Военно-политические	Экономические зоны, государственно-политические, оборонная безопасность, защита объектов	Бинарный ранг, равный единице при пересечении режимного района и нулю – при отсутствии таких районов	Протяженность площади акватории режимных районов	
Навигационные	Наличие ледяного покрова	Модуль скорости дрейфа льда. Длительность навигации ледоколов	Количество дней, когда море свободно ото льда	
	Распределение глубин	Глубина, при которой начинает проявляться снижение устойчивости оборудования	Длина трассы, где имеет место влияние глубин	
	Наличие опасностей	Полная вероятность прохода опасностей	Оценка вероятности	

Установлены особенности состава и строения донных отложений северной части Каспийского моря. Практическое значение работы состоит в использовании при производстве морских геологоразведочных работ, добыче и транспортировке нефти и газа геологических рекомендаций по районированию геологических рисков для оптимального расположения морских буровых установок, а также минимизации техногенного воздействия на морскую окружающую геосистему при проведении поисков, разведки, добычи и транспортировки углеводородного сырья в акватории Каспийского моря. В работе обоснована концепция геологического мониторинга геологического риска при поисках и разведке, эксплуатации и транспортировке нефти и газа в Российском секторе Каспийского моря, предложена для условий Каспийского моря математическая модель оценки рисков и геологического состояния морской среды, которая может применяться в различных акваториях Мирового океана.

Список литературы

1. Серебрякова О. А. Флюидоупорные свойства глинистых и соленосных пород при подземном захоронении промышленных стоков переработки нефти и газа / О. А. Серебрякова // Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. – 2005. – № 2. – С. 54–59.
2. Серебрякова О. А. Геолого-геохимический и инженерно-геологический прогноз перспектив утилизации промстоков в Каспийском море / О. А. Серебрякова // Естественные и технические науки. – 2010. – № 4. – С. 162–165.
3. Серебрякова О. А. Газоносность донных отложений Каспийского моря / О. А. Серебрякова // Геология, география и глобальная энергия. – 2010. – № 4. – С. 14–21.
4. Серебрякова О. А. Литологическая характеристика нефтегазоносных мезозойских отложений северной части Каспийского моря / О. А. Серебрякова, П. С. Делия // Геология, география и глобальная энергия. – 2011. – № 2. – С. 65–75.
5. Серебрякова О. А. Оптимизация морских геологоразведочных работ / О. А. Серебрякова. – Москва : Естественные и технические науки. – 2011. – № 6. – С. 120–126.
6. Серебрякова О. А. Характеристика газов новых месторождений северной части Каспийского моря / О. А. Серебрякова [и др.] // Газовая промышленность. – 2012. – № 4. – С. 45–52.
7. Серебрякова О. А. Инженерно-гидрогеологическая стратификация юго-западного Прикаспия / О. А. Серебрякова // Геология, география и глобальная энергия. – 2008. – № 1. – С. 140–145.
8. Серебрякова О. А. Комплекс инженерно-геологических изысканий морских акваторий / О. А. Серебрякова // Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсах Академии наук Республики Башкортостан. – 2008. – № 13. – С. 30–34.
9. Серебрякова О. А. Органическое вещество подземных вод как наиболее эффективный критерий оценки нефтегазоносности Каспийского моря / О. А. Серебрякова, Т. С. Смирнова // Москва : Естественные и технические науки. – 2012. – № 3. – С. 474–478.
10. Серебрякова О. А. Инженерно-геологические распределения соляных куполов и межкупольных впадин / О. А. Серебрякова // Геология, география и глобальная энергия. – 2006. – № 12. – С. 32–38.
11. Серебрякова О. А. Инженерно-геологическое обоснование строительства нагнетательных скважин на полигонах закачки промышленных стоков / О. А. Серебрякова, Е. Н. Лиманский // Геология, география и глобальная энергия. – 2006. – № 12. – С. 72–77.
12. Серебрякова О. А. Геологическое строение, инженерно-геологические свойства и нефтегазоносность грунтов Каспийского моря / О. А. Серебрякова, А. О. Серебряков – Астрахань : Изд. дом «Астраханский университет», 2010. – 126 с.
13. Серебрякова О. А. Геоэкологическая безопасность разведки и добычи в морских акваториях / О. А. Серебрякова. – Academic Publishing, Lambert, Германия, 2012, 140 с.
14. Серебрякова О. А. Математическое моделирование геоэкологической и геологической характеристики Каспийского моря при освоении ресурсов нефти и газа / О. А. Серебрякова // Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. – 2008. – № 1. – С. 80–85.

References

1. Serebryakova O. A. *Flyuidoupornye svoystva glinistyykh i solenosnykh porod pri podzemnom zakhoroneni promyshlennykh stokov pererabotki nefii i gaza* [Restriction of fluids properties of clay and saline rocks at underground dumping of industrial wastes processing of oil and gas]. *Yuzhno-Rossiyskiy vestnik geologii, geografii i globalnoy energii* [South-Russian Journal Of Geology, Geography And Global Energy], 2005, no.2, pp. 54–59.
2. Serebryakova O. A. *Geologo-geokhimicheskiy i inzhenerno-geologicheskiy prognoz perspektiv utilizatsii promstokov v Kaspiskom more* [Geological-geochemical and engineering-geological forecast of the prospects of utilization of industrial waste in the Caspian sea]. *Yestestvennye i tekhnicheskie nauki* [Natural And Technical Sciences], 2010, no. 4, pp. 162–165.

3. Serebryakova O. A. *Gazonosnost donnykh otlozheniy Kaspiyskogo morya* [Foulness the bottom sediments of the Caspian sea]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, geography and global energy], 2010, no. 4, pp. 14–21.
4. Serebryakova O. A., Deliya P. S. *Litologicheskaya kharakteristika neftegazonosnykh mezo-zoyskikh otlozheniy severnoy chasti Kaspiyskogo morya* [Lithological characteristics of Mesozoic petroleum North Caspian Sea]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, geography and global energy], 2011, no. 2, pp. 65–75.
5. Serebryakova O. A. *Optimizatsiya morskikh geologorazvedochnykh rabot* [Optimization of marine exploration work]. Moscow: *Yestestvennye i tekhnicheskie nauki* [Natural And Technical Sciences], 2011, no. 6, pp. 120–126.
6. Serebryakova O. A., [et al] *Kharakteristika gazov novykh mestorozhdeniy severnoy chasti Kaspiyskogo morya* [Characterization of new gas fields in the North Caspian Sea]. *Gazovaya promyshlennost* [Natural Gas Industry], 2012, no. 4, pp. 45–52.
7. Serebryakova O. A. *Inzhenerno-gidrogeologicheskaya stratifikatsiya yugo-zapadnogo Prikaspiya* [Engineering and hydrogeological stratification of the southwest Caspian]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, geography and global energy], 2008, no. 1, pp. 140–145.
8. Serebryakova O. A. *Kompleks inzhenerno-geologicheskikh izyskaniy morskikh akvatoriy* [Range of engineering and geological surveys of marine areas]. *Izvestiya Otdeleniya nauk o Zemle i prirodnym resursam Akademii nauk Respubliki Bashkortostan* [Proceedings of the Department of Land and Natural Resources of the Academy of Sciences of the Republic Bashkortostan], 2008, no. 13, pp. 30–34.
9. Serebryakova O. A., Smirnova T. S. *Organicheskoe veshchestvo podzemnykh vod kak naibolee effektivnyy kriteriy otsenki neftegazonosnosti Kaspiyskogo morya* [Organic matter underground water as the most effective criterion of the Caspian Sea oil and gas]. Moscow: *Yestestvennye i tekhnicheskie nauki* [Natural And Technical Sciences], 2012, no. 3, pp. 474–478.
10. Serebryakova O. A. *Inzhenerno-geologicheskie raspredeleniya solyanikh kupolov i mezhkupolnykh vpadin* [Engineering and geological distribution of salt domes and basins]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, geography and global energy], 2006, no. 12, pp. 32–38.
11. Serebryakova O. A., Limanskiy Ye. N. *Inzhenerno-geologicheskoe obosnovanie stroitelstva nagnetatelnykh skvazhin na poligonakh zakachki promyshlennykh stokov* [Engineering-geological study of the construction of injection wells at the sites of injection of industrial effluents]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, geography and global energy], 2006, no. 12, pp. 72–77.
12. Serebryakova O. A., Serebryakov A. O. *Geologicheskoe stroenie, inzhenerno-geologicheskie svoystva i neftegazonosnost gruntov Kaspiyskogo morya* [Geology, geo-technical properties of soil and oil and gas of the Caspian Sea]. Astrakhan : Publishing house "Astrakhan University", 2010, 126 p.
13. Serebryakova O. A. *Geoekologicheskaya bezopasnost razvedki i dobychi v morskikh akvatoriyakh* [Geoecological safety of exploration and production in the offshore]. Academic Publishing, Lambert, Germaniya, 2012, 140 p.
14. Serebryakova O. A. *Matematicheskoe modelirovanie geoekologicheskoy i geologicheskoy kharakteristiki Kaspiyskogo morya pri osvoenii resursov nefti i gaza* [Mathematical modeling of geo-ecological and geological characteristics of the Caspian Sea during the development of oil and gas resources]. *Yuzhno-Rossiyskiy vestnik geologii* [South-Russian Journal Of Geology, Geography And Global Energy], 2008, no. 1, pp. 80–85.

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД КАСПИЙСКОГО МОРЯ ПРИ
РАЗРАБОТКЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ НЕФТИ И ГАЗА**

Серебряков Андрей Олегович, старший преподаватель

Астраханский государственный университет
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
E-mail: geologi2007@yandex.ru

Серебрякова Валентина Ивановна, старший преподаватель

Астраханский инженерно-строительный институт
414052, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 18
E-mail: geologi2007@yandex.ru

Серебряков Алексей Олегович, доктор геолого-минералогических наук, профессор

Серебряков Олег Иванович, доктор геолого-минералогических наук, профессор

Астраханский государственный университет
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
E-mail: geologi2007@yandex.ru

Исследованы морские и пластовые воды новых месторождений нефти и газа в северной акватории Каспийского моря, их свойства и составы сопоставлены с аналогами глубинных вод прибрежных месторождений. Обоснованы возможности промышленной переработки глубинных пластовых вод для получения ценных товарных компонентов. Пластовые воды в виде «попутных вод» снижают товарные свойства нефти и газа при их добыче и переработке. Изучены промышленные свойства добываемых вод и возможности их переработки как ценного сырья на месторождениях Каспийского моря. Установлено, что пластовые воды имеют давление насыщения (p_n) газом 10,1–14,3 мПа, т.е. ниже пластовых давлений. Воды недонасыщены газами. Динамическая вязкость вод 0,49–0,52 мПа*с, удельное сопротивление до 0,045 Ом*м. По данным стандартной сепарации газосодержание пластовых вод не превышает 1,53 м³/т, объемный коэффициент воды в пластовых условиях достигает 1,015 м³/м³. Коэффициент газонасыщенности вод увеличивается с глубиной залегания. Отличительной чертой вод продуктивных горизонтов является высокое содержание йода до 15 мг/дм³ и брома до 150 мг/дм³, а также изменение соотношений растворенных компонентов в зависимости от расстояния до продуктивной залежи. Это может служить поисковыми критериями. Воды продуктивных горизонтов не насыщены газом, коэффициент газонасыщенности достигает 0,9 в подошвенных водах, уменьшаясь с удалением от залежи до фоновых значений 0,2–0,3. Исследованы совместимости морских вод с водами продуктивных горизонтов в соотношениях от 9:1 до 1:9, подтверждено отсутствие осадков в смесях, что позволяет рекомендовать закачку морских вод для поддержания пластовых давлений. Исследованы динамика подземных вод, которая предусматривается для повышения объемов извлечения нефти, избегая практически полное обводнение продуктивных залежей. Решены проблемы контроля доли вод в добываемой продукции и оценки масштабов обводнения продуктивных залежей, повышения коэффициента извлечения нефти и идентификации межколонных давлений, а также обоснованы критерии оценки перспектив нефтегазоносности морских разведочных площадей.