

16. Rylov Ye. N., Andreev A. Ye., Mercheva V. S., L. V. Bogachkova, Razuvaeva G. P., Krasilnikova O. V. Svidetelstvo ob ofitsialnoy registratsii bazy dannykh Rossiyskogo agentstva po patentam i tovarnym znakam [Certificate of official registration database of the Russian Agency for Patents and Trademarks]. *Sostav plastovogo gaza AKM* [Composition of reservoir gas AKM], 2004.

17. Fillipov A. G., Mercheva V. S. [et al] Analiticheskiy kontrol pri vybore effektivnogo inhibitora korrozii na Astrakhanskom GKM [Analytical control of the selection of effective corrosion inhibitor in the Astrakhan gas condensate]. *Gazovaya promyshlennost* [Gas industry], 2007, no. 1, pp. 80–82.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МОРСКИХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАБОТ

Серебрякова Оксана Андреевна, старший преподаватель

Астраханский государственный университет
414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а
E-mail: geologi2007@yandex.ru

Разработаны и обоснованы критерии прогнозирования площадей повышенного риска при проведении морских геологоразведочных и эксплуатационных работ, учитывающие литологические, геохимические, геоморфологические, гидрологические и инженерно-геологические условия морских отложений. Структурные формы, состав и мощности донных отложений оказывают влияние на геоэкологическую безопасность геологоразведочных работ. Донные отложения представлены рыхлыми и комковатыми породами и обломками карбонатной массы, насыщенной раковинами. В литологическом разрезе донных отложений выделяются эрозионные формы, рассекающих слои и врезающихся в подстилающие отложения, проявляющиеся как палеоложбины и речные врезы, вытянутые в юго-восточном направлении. Эти врезы представляют собой риски для выполнения морских геологоразведочных работ. Морские районы развития донных отложений с преобладанием разбухающих минералов со сплюснутыми пакетами и смектитами являются неблагоприятными для постановки геолого-разведочного или эксплуатационного бурового оборудования, а также прокладки трубопроводов и коммуникаций. Особенностью донных отложений являются аномальные скопления газов, обладающие сверхвысокой упругой энергией, что предопределяет возникновение кризисных ситуаций и техногенных аварий. Газовые аномалии характеризуются интенсивностью дебитов и газодинамических параметров, вокруг которых концентрируются техногенные крупные геоэкологические поля. Негативное воздействие на инженерные сооружения оказывают статические и вибрационные динамические процессы под влиянием функционирующих инженерных сооружений, вследствие чего наблюдаются разжижение донных отложений, снижение их несущей способности и выбросы спонтанных донных газов. Разжижение слабосвязанных пород влияет на угол внутреннего трения на уменьшение сопротивления сдвигу, что способствует снижению устойчивости морских инженерных объектов и сооружений.

Ключевые слова: геоэкология, критерии, прогноз, риск, акватория

PREDICTING GEOECOLOGICAL COMPLICATIONS IN MARINE EXPLORATION AND MINING ACTIVITIES

Serebryakova Oksana A.

Senior Lecturer

Astrakhan State University

20a Tatishchev st., Astrakhan, Russian Federation, 414056

E-mail: geologi2007@yandex.ru

The article discusses mechanisms designed to predict geo-ecological, geo-chemical, geo-morphological and geo-technical, complications, examining those likely to arise during the hydrological cycles of marine exploration and mining activities. It adds that structural form, structure and bottom sediment thickness are all considered as factors influencing the geo-ecological safety of explorations. Bottom sediments, the critique relates, are loose and lumpy rocks and debris of carbonate mass and/or rich shells. In the context of sediment lithology, erosional forms which cut layers into the underlying deposits appear as paleo-trough and river incisions. The latter are likely to cause risks for offshore explorations. Moreover, marine areas featuring sediments with a predominance of Micaceous or Smectite mineral packages may inhibit projected geological drilling or other operational roles (such as laying pipelines or establishing communication facilities). At this stage, the paper indicates that sediments which feature abnormal accumulations of gases (ultra-elastic energy) could lead to crises and industrial accidents. Gas anomalies, according to the commentary, are characterized by peculiar intensity rates and dynamic parameters; they are normally located in the vicinity of large, man-made geo-ecological fields. The document says that functional engineering structures, subject to vibration, could cause dilution of the observed sediments, reducing their carrying capacity and spontaneous-emission bottom gases. The blueprint also suggests that liquefaction of loose rocks affects the angle of internal friction, reducing the shear resistance and stability of marine engineering structures and buildings.

Key words: geo-ecology, criteria, forecast, risk, water area

Современные структурные формы, состав и мощности донных отложений в значительной мере оказывают влияние на геоэкологическую безопасность геологоразведочных работ. Донные отложения представлены песчано-карбонатными рыхлыми и комковатыми породами и обломками твердой карбонатной массы, насыщенной двухстворчатыми раковинами (табл. 1).

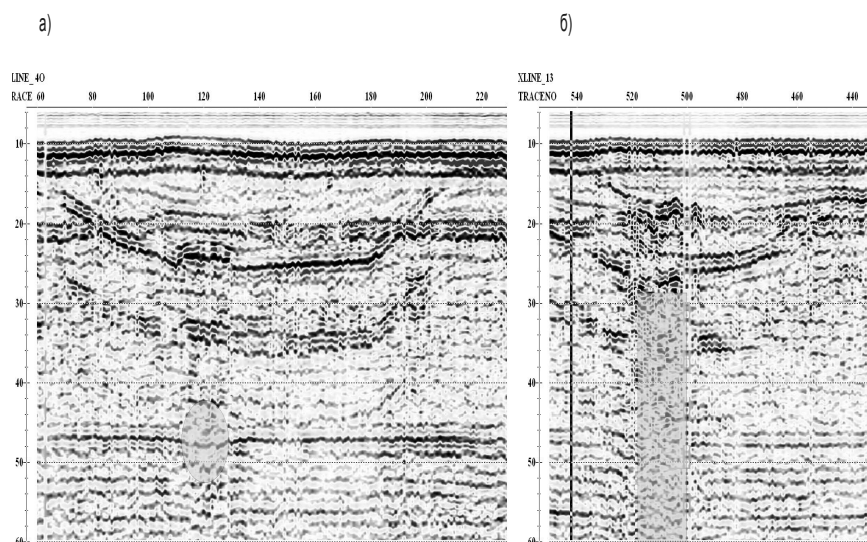


Рис. 1. Геоэкологические риски аномалий «газовых пятен» в мангышлакских палеопонижениях (по материалам геофизических работ ниже яркого пятна проявляется эффект затяжки времени, сопровождающейся зоной потери корреляции)

В литологическом разрезе донных отложений выделяются эрозионные формы, рассекающих слои и врезающихся в подстилающие отложения, проявляющиеся как палеоложбины и вероятные речные врезы, вытянутые в

юго-восточном направлении. Эти врезы представляют собой риски для выполнения морских геологоразведочных работ.

Морские районы развития донных отложений с преобладанием разбухающих минералов со слюдоподобными пакетами и смектитами являются неблагоприятными для постановки геолого-разведочного или эксплуатационного бурового оборудования, а также прокладки трубопроводов и коммуникаций.

Важнейшей геологической особенностью донных отложений акватории Каспийского моря являются аномальные скопления газов, обладающие сверх-высокой упругой энергией, что предопределяет возникновение кризисных ситуаций и техногенных аварий (рис. 1). Газовые аномалии характеризуются интенсивностью дебитов и газодинамических параметров (АВПД), вокруг которых концентрируются техногенные крупные геоэкологические поля.

Таблица 1

Геоэкологические риски скоплений свободного газа в донных отложениях

Глубина залегания аномалий, м		Литолого-стратиграфическая характеристика
от поверхности моря	от дна	
12–17	6–10	Новокаспийские врезы и мангышлакские палеопожения
11–13	4,5–6	Верхнехвалынские отложения
34–36	27–28	Базальный ракушечный слой хвалынского комплекса
59–62	53–56	Нижняя «песчано-глинистая» пачка верхнехазарского комплекса
68–70	63–64	Кровля верхнего песчаного слоя нижнехазарского комплекса
88–90	82–84	Прослой пылеватых и возможно песчаных отложений среди глинистых отложений нижнехазарского комплекса

Для донных газовых аномалий характерна многоярусность в размещении «газовых пятен», выражающаяся в наличии над крупными «пятнами» более мелких и распределении газовых аномалий на всех гипсометрических и стратиграфических уровнях донных отложений (рис. 2).

Зоны неконсолидированных «слабых» по деформационно-прочностным свойствам отложений повышенной мощности и скопления в верхней части разреза свободных («защемленных») газов осложняют строительство морских поисково-разведочных скважин, функционирование морского оборудования и влияют на эффективность освоения морского природного сырья.

Негативное воздействие на инженерные сооружения оказывают статические и вибрационные динамические процессы под влиянием функционирующих инженерных сооружений, вследствие чего наблюдаются разжижение донных отложений, снижение их несущей способности и выбросы спонтанных донных газов. В существующих нормативных документах отсутствуют указания на необходимость учета снижения прочностных характеристик морских донных отложений из-за присутствия мелкозалегающих донных газов.

Морские исследования «Моринжгеологии», «ЛукойлНижневожскнефти» и других подтверждают, что разжижение слабосвязанных пород влияет на угол внутреннего трения (табл. 2) и, как следствие, на уменьшение сопротивления сдвигу (табл. 3), что способствует снижению устойчивости морских инженерных объектов и сооружений (табл. 4). При динамических и статических нагрузках инженерными сооружениями происходят изменение сопротивления сдвигу.

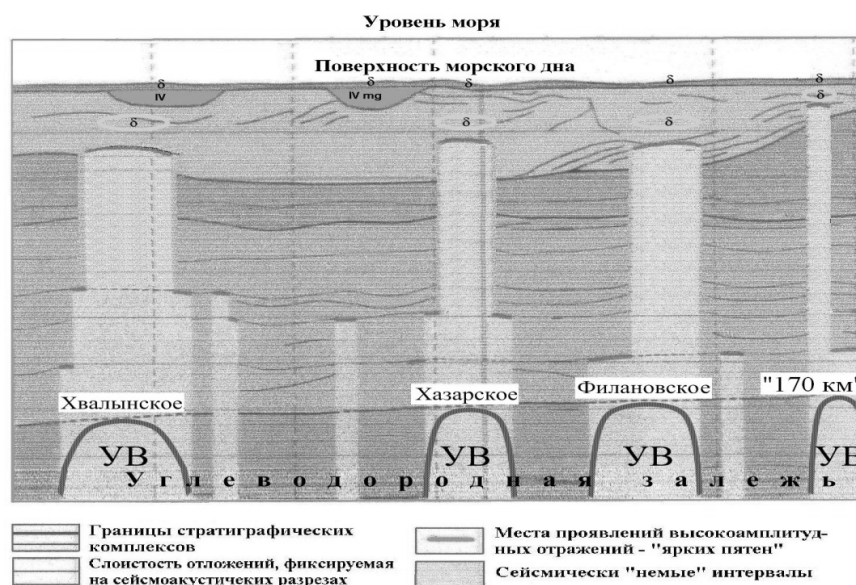


Рис. 2. Геоэкологическая идентификация рисков газовых донных скоплений в зоне промышленных залежей углеводородов методами морской гидролокации бокового обзора (МГЛБО) и морской сейсмической разведки (МСАП)

Таблица 2

Геоэкологические риски изменения угла внутреннего трения морских отложений при динамическом воздействии

Глубина залегания донных отложений от дна, м	Снижение угла внутреннего трения (φ), %, max
0–5	25
5–10	20
10–15	15
15–20	10
20–30	5

Таблица 3

Геоэкологические риски изменения сопротивления сдвигу связанных морских грунтов при динамическом воздействии

Глубина залегания донных отложений от дна, м	Снижение сопротивления сдвигу
0–5	20–25
5–10	15
10–15	10
15–20	10
20–30	5

В итоге из-за наличия в донных отложениях свободных газов снижаются несущие механические параметры этих отложений (табл. 4).

Таблица 4

Геоэкологические риски изменения параметров морских донных отложений

Параметры отложений	Снижение показателей донных отложений из-за скопления свободных газов, %, max
---------------------	---

Угол внутреннего трения, φ	25
Сопротивление недренированному сдвигу, S	20
Модуль деформации, E	20

Приведенные геоэкологические материалы рекомендуется применять в расчетах устойчивости оснований скважин, морских эксплуатационных платформ и нефтегазопроводов в акватории Каспийского моря.

Работа выполнена в рамках ГК 14.В37.21.0586 ФЦП РФ.

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. Инженерно-геологические распределения соляных куполов и межкупольных впадин / О. А. Серебрякова // Геология, география и глобальная энергия. – 2006. – № 12. – С. 32–38.
3. 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.
4. Серебрякова О. А. Инженерно-гидрогеологическая стратификация юго-западного Прикаспия / О. А. Серебрякова // Геология, география и глобальная энергия. – 2008. – № 1. – С. 140–145.
5. 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.
6. Серебрякова О. А. Инженерно-минералогический состав грунтов Каспийского моря / О. А. Серебрякова // НТЖ Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов Академии наук республики Башкортостан. – 2009. – № 14. – С. 74–77.
7. Серебрякова О. А. Газоносность донных отложений Каспийского моря / О. А. Серебрякова // Геология, география и глобальная энергия. – 2010. – № 4. – С. 14–21.
8. 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.
9. Серебрякова О. А. Оптимизация морских геологоразведочных работ / О. А. Серебрякова. – Естественные и технические науки. – 2011. – № 6. – С. 120–126.
10. Серебрякова О. А. Характеристика газов новых месторождений северной части Каспийского моря / О. А. Серебрякова [и др.] // Газовая промышленность. – 2012. – № 4. – С. 45–52.
11. Серебрякова О. А. Органическое вещество подземных вод как наиболее эффективный критерий оценки нефтегазоносности Каспийского моря / О. А. Серебрякова, Т. С. Смирнова // Естественные и технические науки. – 2012. – № 3. – С. 474–478.
12. Серебряков А. О. Месторождения нефти и газа Каспийского моря / А. О. Серебряков // Германия : LAMBERT, 2012. – 459 с.
13. Серебряков А. О. Литогенез и нефтегенерация в Каспийском регионе / А. О. Серебряков // Германия : LAMBERT, 2012. – 468 с.
14. Серебряков О. И. Геохимические закономерности изменения состава нефтей, газа и конденсата месторождений западного побережья Каспийского моря / О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2012. – № 2. – С. 55–81.

15. Серебряков О. И. Синергия геоэкологического мониторинга разведки, разработки и переработки природного сырья / О. И. Серебряков // Естественные и технические науки. – 2010. – № 4. – С. 230–234.

16. Серебряков О. И. Геохимический потенциал генерации углеводородов в Каспийском море / О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2011. – № 2. – С. 168–175.

References

1. Serebryakova O. A. Flyuidoupornyye svoystva glinistykh i solenosnykh porod pri podzemnom zakhoroneniі 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. Inzhenerno-geologicheskie raspredeleniya solyanykh 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.

3. 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.

4. 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.

5. Serebryakova O. A. Matematicheskoe modelirovaniye geoekologicheskoy i geologicheskoy kharakteristiki Kaspiyskogo morya pri osvoenii resursov nefii 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.

6. Serebryakova O.A. Inzhenerno-mineralogicheskii sostav gruntov Kaspiyskogo morya [Engineering and mineralogical composition of the soil of the Caspian Sea]. *NTZh Izvestiya Otdeleniya nauk o Zemle i prirodnym resursom Akademii nauk respubliki Bashkortostan* [STJ Proceedings of the Department of Land and Natural Resources of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan], 2009, no. 14, pp. 74–77.

7. 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.

8. 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.

9. Serebryakova O. A. Optimizatsiya morskikh geologorazvedochnykh rabot [Optimization of marine exploration work]. *Yestestvennye i tekhnicheskie nauki* [Natural and Technical Sciences], 2011, no. 6, pp. 120–126.

10. 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.

11. 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]. *Yestestvennye i tekhnicheskie nauki* [Natural And Technical Sciences], 2012, no. 3, pp. 474–478.

12. Serebryakov A. O. Mestorozhdeniya nefi i gaza Kaspiyskogo moray [Oil and gas resources of the Caspian Sea]. Germany, LAMBERT, 2012, 459 p.
13. Serebryakov A. O. Litogenez i neftegeneratsiya v Kaspiyskom regione [Lithogenesis and oil-generation in the Caspian region]. Germany, LAMBERT, 2012, 468 p.
14. Serebryakov O. I. Geokhimicheskie zakonomernosti izmeneniya sostava neftey, gaza i kondensata mestorozhdeniy zapadnogo poberezhya Kaspiyskogo morya [Geochemical regularities of change of structure of oil, gas and condensate of fields of the western coast of the Caspian Sea]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2012, no. 2, pp. 55–81.
15. Serebryakov O. I. Sinergiya geoeologicheskogo monitoringa razvedki, razrabotki i pererabotki prirodnogo syrya [Synergy of geoenvironmental monitoring of investigation, development and processing of natural raw materials]. *Yestestvennye i tekhnicheskie nauki* [Natural and Technical Science], 2010, no. 4, pp. 230–234.
16. Serebryakov O. I. Geokhimicheskiy potentsial generatsii uglevodorodov v Kaspiyskom more [Geochemical potential of generation of hydrocarbons in the Caspian Sea]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2011, no. 2, pp. 168–175.

НЕФТЕОБРАЗОВАНИЕ В ЭОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Микерина Татьяна Борисовна, доцент, кандидат геолого-минералогических наук

Кубанский государственный университет
350040, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149
E-mail: bitumoid@bk.ru

Рассмотрены закономерности распределения рассеянного органического вещества, изменения и особенности группового и структурно-группового состава битуминозных компонентов органического вещества в эоценовых отложениях Западного Предкавказья. Приведены данные о распределении геотермических градиентов, интенсивности тепловых потоков, прошедших через эоценовые отложения. На основании приведенных материалов, сделан вывод, что нефтепроизводящими являются среднеэоценовые отложения Армавирской зоны и верхнеэоценовые отложения Афипиской зоны. Азово-Кубанский нефтегазоносный бассейн (АКНГБ) в Западном Предкавказье является одним из старейших нефтегазодобывающих регионов России, структурно-тектонические особенности и характер строения разреза которого обеспечивают все необходимые условия для формирования залежей нефти и газа. Геохимические исследования органического вещества и его битуминозных компонентов в эоценовых отложениях АКНГБ с различной степенью детальности проводились в течение всего периода нефтегазопромысловых работ. Обширный объем геолого-химических данных позволяет более детально оценить нефтегазоматеринские свойства нижне-, средне- и верхнеэоценовых отложений, поскольку в опубликованных работах по геохимии рассеянного органического вещества (РОВ) эоценовых отложений рассматривались в основном нефтегазоматеринские свойства кумской свиты верхнего эоцена. Осадконакопление эоценовых отложений происходило в различных условиях в зависимости от положения структурных элементов. После позднемиоценовой регрессии территория Западного Предкавказья начиная с палеогена испытывала интенсивное погружение, что привело к накоплению мощной осадочной толщи. В эоценовое время площадь морского бассейна увеличилась, но условия осадконакопления оставались прежними. Снос терригенного материала происходил с северной суши.

Ключевые слова: рассеянное органическое вещество, битуминозные компоненты, эоцен, геотермический градиент, нефть, катагенез