

## **ТЕХНОЛОГИЯ ОСВОЕНИЯ МОРСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

---

### **ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ БЕЗОПАСНОГО ВЕДЕНИЯ РАБОТ, СВЯЗАННЫЕ С ПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕДР СЕВЕРНОГО КАСПИЯ**

*Мельникова Екатерина Владимировна*, инженер 1 категории, филиал ООО «ВолгоградНИПИморнефть» «ЛУКОЙЛ-ИНЖИНИРИНГ», 414014, Российская Федерация, г. Астрахань, пр-т Губернатора Анатолия Гужвина, 12, e-mail: Emelnikova@lukoilmn.ru

*Семисотова Ольга Сергеевна*, ведущий инженер, филиал ООО "ВолгоградНИПИморнефть" "ЛУКОЙЛ-ИНЖИНИРИНГ", 414014, Российская Федерация, г. Астрахань, пр-т Губернатора Анатолия Гужвина, 12, e-mail: OSemisotova@lukoilmn.ru

*Фоменко Екатерина Вячеславовна*, инженер, филиал ООО "ВолгоградНИПИморнефть" "ЛУКОЙЛ-ИНЖИНИРИНГ", 414014, Российская Федерация, г. Астрахань, пр-т Губернатора Анатолия Гужвина, 12, e-mail: EkaterinaFomenkoV@gmail.com

*Серебрякова Валентина Ивановна*, магистр геологии, Астраханский инженерно-строительный институт, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, e-mail: geologi2007@yandex.ru

*Серебрякова Оксана Андреевна*, магистр геологии, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: geologi2007@yandex.ru

Настоящая работа посвящена проблемам экологии Северного Каспия, приобретающим особую актуальность в связи с предстоящим вводом в эксплуатацию месторождения им. В. Филановского, и решением этих проблем в рамках мероприятий по безопасному ведению работ компанией «ЛУКОЙЛ». В настоящее время господствующей является парадигма о том, что разведка и добыча углеводородного сырья являются основными источниками негативных экологических последствий для всего Каспия. Однако на данном этапе экономические и энергодефицитные факторы превалируют над проблемами экологии. В связи с многообразием факторов, влияющих на экологию, их анализ, обобщение и изучение суммирующего эффекта их взаимодействия является важным аспектом мониторинга воздействий на окружающую среду для приобретения опыта по безопасному ведению производства. Ведущую роль в освоении углеводородных ресурсов Северного Каспия в настоящее время играет компания «ЛУКОЙЛ», которая использует передовой опыт разведки и добычи углеводородов и практикует метод нулевого сброса. Для условий замкнутого Каспийского моря особое значение приобретает проблема удаления отходов бурения, одним из вариантов решения которой является их закачка в специальную скважину, пробуренную непосредственно на месторождении углеводородов. Однако данное решение сопряжено не только со сложностью технологических решений и экономическими затратами, но и с противоречивостью существующего природоохранительного законодательства России в части обращения с отходами и их захоронением в глубокозалегающих горизонтах. В связи с этим необходим комплекс организационных, технических, технологических, природоохранных мер, направленных на решение этого вопроса.

**Ключевые слова:** Северный Каспий, разработка месторождения, эксплуатационная скважина, принцип нулевого сброса, экология, охрана окружающей среды, отходы, шлам, энергетический ресурс, углеводороды, нефть, газ

### **GEOECOLOGICAL ACTIONS OF SAFE OPERATION CONNECTED WITH USE OF THE SUBSOIL OF THE NORTHERN CASPIAN SEA**

*Melnikova Yekaterina V.*, Engineer of 1st category, Branch of "LUKOIL-INZhINIRING" "VolgogradNIPImorneft", 12 Gubernator Anatoliy Guzhvin ave., Astrakhan, 414014, Russian Federation, e-mail: Emelnikova@lukoilmn.ru

*Semisotova Olga S.*, Chief Engineer, Branch of "LUKOIL-INZhINIRING" "VolgogradNIPImorneft", 12 Gubernator Anatoliy Guzhvin ave., Astrakhan, 414014, Russian Federation, e-mail: OSemisotova@lukoilmn.ru

*Fomenko Yekaterina V.*, Engineer, Branch of "LUKOIL-INZhINIRING" "VolgogradNIPImorneft", 12 Gubernator Anatoliy Guzhvin ave., Astrakhan, 414014, Russian Federation, e-mail: EkaterinaFomenkoV@gmail.com

*Serebryakova Valentina I.*, Master of Geology, Astrakhan Institute of Civil Engineering, 18 Tatishchev st., Astrakhan, 414056, Russian Federation, e-mail: geologi2007@yandex.ru

*Serebryakova Oksana A.*, Master of Geology, Astrakhan State University, 1 Shaumyan sq., Astrakhan, Russian Federation, e-mail: geologi2007@yandex.ru

The present work is devoted to the problems of ecology of the Northern Caspian Sea, acquires a special urgency in connection with the forthcoming commissioning of the field. V. Filanovsky, and to the solutions of these problems within the framework of measures for the safe conduct of work by the "LUKOIL" company. Currently the dominant paradigm is that the exploration and extraction of hydrocarbon raw materials are the major sources of negative environmental consequences for the entire Caspian Sea. However, at this stage of the economic and energy deficient factors take precedence over environmental issues. Due to the variety of these factors, their analysis, synthesis and study summarizing the effect of their interaction is an important aspect of monitoring of impacts on the environment to gain experience for the safe conduct of the proceeding. A leading role in the development of hydrocarbon resources of the North Caspian are currently playing the "LUKOIL" company that uses best practices for exploration and production of hydrocarbons and practice zero discharge. For the landlocked Caspian Sea the particular importance takes the problem of disposal of drilling waste, one option of which is their fix in a special well drilled right in the field of hydrocarbons. However, this solution is associated not only with the complexity of technological solutions and economic costs, but also inconsistency with the existing environmental legislation of Russia in terms of waste management and disposal in deep-sea sheets. In this connection, we need a complex of organizational, technical, technological, environmental measures aimed at addressing this issue.

**Keywords:** North Caspian, field development, production well, the principle of zero discharge, ecology, environment, waste, sludge, energy resource, hydrocarbons, oil, gas

Проблема охраны окружающей среды Северного Каспия в связи с активизацией геологоразведочных работ, открытием и введением в эксплуатацию месторождений углеводородов сохраняет свою актуальность и остроту.

Используя интернет-ресурсы, можно найти достаточное количество материалов по этой проблеме – как научных, так и научно-популярных и публицистических. В настоящее время господствующей является парадигма

о том, что разведка и добыча углеводородного сырья являются основным источниками негативных экологических последствий для всего Каспия. Однако на данном этапе экономические и энергодефицитные факторы преобладают над проблемами экологии. В то же время Россия позволяет себе недопустимую расточительность в использовании энергоресурсов. Такое мнение выразил президент России Владимир Путин: «Другая проблема – это рациональное использование природных ресурсов, она у нас до сих пор не решена. Мы позволяем себе недопустимую расточительность... Просил бы руководство наших добывающих компаний, промышленных предприятий еще раз обратить внимание на эти вопросы и при планировании своих расходов на НОКР, на экологические программы выстроить практическую работу с российскими учеными, занимающимися проблемами ресурсосбережения» [11]. Необходимо отметить, что такая стратегия должна значительно повлиять и на состояние экологии Каспия.

Отметим основные аспекты охраны окружающей среды Каспийского моря в целом.

1. Каспийское море - уникальный водоём, углеводородные ресурсы и биологические богатства которого не имеют аналогов в мире. Северная часть моря относится к заповедной зоне. Кроме того, Каспий является старейшим в мире нефтедобывающим бассейном [13].

2. Актуальность освоения углеводородного потенциала Каспия связана с постоянно возрастающим спросом на нефть и газ. Ожидается, что в 2030 г. нефть будет покрывать около трети мирового спроса на первичные энергоресурсы, притом, что по прогнозам Международного энергетического агентства объем спроса к этому времени вырастет на 50 % [10].

3. Объем технически извлекаемых природных углеводородных запасов бассейна Каспийского моря составляет:

- сырой нефти – 3,1 млрд м<sup>3</sup>;
- природного газа – 6,8 трлн м<sup>3</sup>;
- природного газового конденсата – 1,5 млрд м<sup>3</sup> [10].

4. По прогнозам Международного энергетического агентства, в результате проводимых на шельфе Каспия масштабных работ к 2035 г. доля Каспийского региона в мировом экспорте энергоносителей может достигнуть 9 % (рис.) [10].

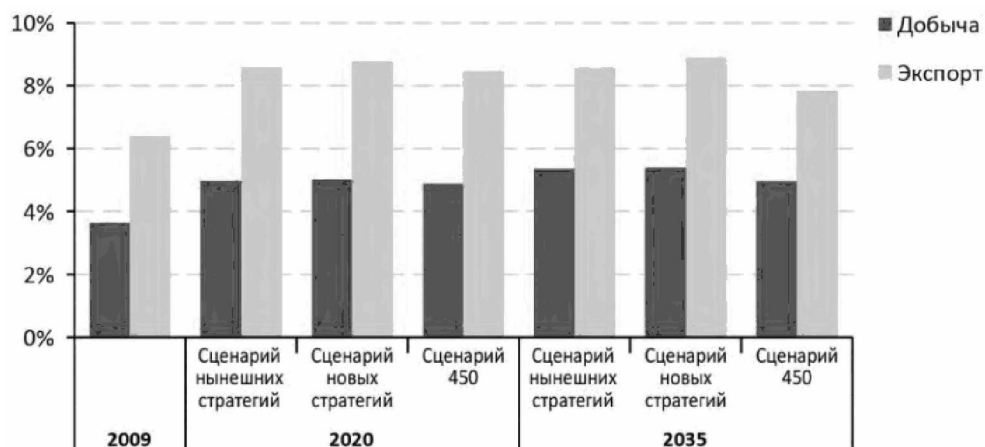


Рис. Доля стран Каспия в мировых поставках нефти

5. Буровые отходы являются многокомпонентными токсикантами. При бурении и эксплуатации нефтегазовых скважин в море необходимо минимизировать и по возможности исключить поступление в окружающую среду нефтепродуктов, буровых растворов, шламов и других сопутствующих загрязнителей [8].

Помимо загрязнения отходами бурения, существуют факторы, считающиеся менее значимыми, которые нарушают экологическую безопасность. Это повышение уровня шума, взмучивание воды, искусственные физические преграды, изменение температурного и светового режима в районе ведения работ [7].

В связи с многообразием перечисленных факторов, их анализ, обобщение и изучение суммирующего эффекта их взаимодействия является важным аспектом мониторинга воздействий на окружающую среду для приобретения опыта по безопасному ведению производства [14].

Ведущую роль в освоении углеводородных ресурсов Северного Каспия в настоящее время играет компания «ЛУКОЙЛ», которая использует передовой опыт разведки и добычи углеводородов и практикует метод нулевого сброса [9].

Принцип «Нулевого сброса» основан на том, что все производственные отходы, образующиеся на буровой платформе, за исключением продуктов систем охлаждения внешнего контура энергетических установок, собираются и отправляются на береговые базы, где подвергаются очистке, утилизации и переработке [5].

Схемы технологической разработки месторождений выполняются в соответствии с законом Российской Федерации «О недрах» от 21.02.1992 г. № 2395-1, постановлением Правительства Российской Федерации № 118 от 03.03.2010 г. «Об утверждении Положения о подготовке, согласовании и утверждении технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых и иной проектной документации на выполнение работ, связанных с пользованием участками недр, по видам полезных ископаемых и видам пользования недрами», приказом Минприроды РФ № 254 от 8 июля 2010 г. «Об утверждении требований к структуре и оформлению проектной документации на разработку месторождений углеводородного сырья», с учетом положений и требований, изложенных в документах, утвержденных Ростехнадзором [12]:

- ПБ 07-601-03 «Правила охраны недр»;
- ПБ 08-623-03 «Правила безопасности при разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений на континентальном шельфе»;
- ПБ 08-624-03 «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;
- РД 08-492-02 «Инструкция о порядке ликвидации, консервации скважин и оборудования их устьев и стволов»;
- «Основные положения о рекультивации земель, снятии, сохранении, рациональном использовании плодородного слоя почвы» (утверждены Минприроды России и Роскомзема от 22 декабря 1995 г. № 525/67).

Работы по рациональному использованию и охране недр на месторождении следует проводить по нескольким направлениям, основными из которых являются следующие [15]:

- достижение максимального извлечения из недр углеводородов;
- получение максимальной геологической информации о недрах, вскрываемых скважинами;

- охрана пресных вод от загрязнения и истощения;
- сохранение природных гидродинамических условий разреза отложений;
- предохранение от разрушения и переформирования неразрабатываемых залежей углеводородов;
- утилизация попутного нефтяного газа;
- использование попутных пластовых вод для соблюдения баланса между объемами добываемой и закачиваемой воды;
- достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов углеводородов.

Техногенное воздействие на недра при разработке месторождения обусловлено [2]:

- эксплуатацией морских нефтепромысловых сооружений и их систем, в т.ч. устьевых ледостойких стационарных платформ (ЛСП), центральных технологических платформ, блок-кондукторов, платформ с жилым модулем, райзерных блоков, подводных и сухопутных трубопроводов, головных береговых сооружений, скважин различного назначения (добывающих, газонагнетательных, водонагнетательных и шламопоглощающих);
- строительством скважин;
- изъятием природных ресурсов (водных, топливно-энергетических);
- закачкой смеси попутно добываемых пластовых и морских вод в продуктивный горизонт через водонагнетательные скважины, расположенные на ЛСП;
- стимуляцией скважин аптской залежи многозонным гидроразрывом пласта (ГРП);
- образованием отходов производства (отходы бурения (шлам буровой, отработанный буровой раствор, буровые сточные воды), отходы цемента, тара из-под химреагентов, шлам очистки емкостей от нефти и нефтепродуктов, масла моторные и промышленные отработанные, обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел более 15 %), отходы металлолома и др.).

Возможное негативное воздействие на морское дно в процессе эксплуатации морских нефтепромысловых объектов заключается в нарушении донных отложений в результате [1]:

- физического присутствия искусственных сооружений (морских стационарных платформ и трубопроводов) на морском дне, приводящего к размыву и аккумуляции донных отложений на участках их установки и прокладки;
- взмучивания донных отложений при заборе морской воды и сбросе использованных морских вод из систем охлаждения оборудования и опреснительных установок;
- загрязнения донных отложений в случае аварийных ситуаций, связанных с попаданием пластового флюида, сточных вод, производственных и хозяйственно-бытовых отходов в морскую среду.

Процессы размыва и аккумуляции донных отложений на участках прокладки трубопроводов в период их эксплуатации в целом можно оценить как незначительные, компенсирующие друг друга [3].

Возможное негативное воздействие на подземные воды при эксплуатации месторождения обусловлено закачкой недостаточно очищенных пластовых вод в водонагнетательные скважины.

В отделившейся пластовой воде возможно содержание нефти до 3000 мг / л, поэтому перед закачкой в пласт пластовые воды проходят очистку на уста-

новке подготовки пластовой воды [6]. Используемые в системе очищенные пластовые воды должны соответствовать требованиям ОСТ 39-225-88 «Вода для заводнения нефтяных пластов. Требования к качеству».

Используемая в качестве дополнительного источника водоснабжения системы морская вода также перед закачкой в пласт проходит очистку на установке подготовки морской воды.

Забор морской воды предусмотрен водозаборами, расположенными на глубинах, исключающих улавливание частиц донных отложений.

Водовыпуск условно чистых вод из систем охлаждения и опреснительных установок осуществляется на поверхность моря. Поэтому взмучивание донных отложений при заборе и сбросе вод исключено.

При безаварийной работе морских объектов обустройства месторождения воздействие на донные отложения сведено к минимуму, т.к. предусмотренная технология нефтегазодобычи позволяет исключить попадание пластового флюида, сточных вод, а также производственных и хозяйственно-бытовых отходов в морскую среду.

В период строительства скважин основными видами воздействия на недра являются:

- нарушение естественного залегания пород в горном массиве по траектории формирования стволов скважин с выносом разрушенной породы на буровую платформу (со сбором в специальные контейнеры);
- временное нарушение термобарических условий в локальной зоне стволов скважин с загрязнением пород и высокоминерализованных пластовых вод буровым раствором,
- тампонаж заколонного пространства скважин с локальным изменением геофильтрационных характеристик среды.

В период разработки залежей основными последствиями воздействия на недра являются:

- отбор нефтегазоводонасыщенного флюида (при различной пропорции компонентов в период разработки залежей) с постепенной заменой нефтегазонасыщенной части пласта на водонасыщенную;
- снижение пластового давления относительно начальных значений. При этом наибольшее снижение пластового давления ожидается в период максимальных отборов;
- вынос в ограниченном объеме на поверхность совместно с продукцией скважин минеральных частиц скелета нефтяного коллектора;
- локальные физико-химические изменения параметров геологической среды на участках скважин после проведения различных мероприятий по повышению нефтегазоотдачи пластов, их изоляции после отработки и других операциях;
- прорыв в определенных участках скважин при проведении ГРП свободного газа или подошвенной воды;
- коагуляцией шламопоглощающего пласта при больших объемах закачиваемой шламовой суспензии и при сравнительно крупных размерах частиц шлама;
- формирование сложной гидродинамической системы между добывающими и нагнетательными скважинами, изменчивой в зависимости от ввода-вывода в эксплуатацию скважин различного назначения, темпов отбора флюида, динамики закачки, проведения водоизоляционных работ и других факторов.

Кроме этого, возможно незначительное проседание дна в границах контура месторождения.

Несмотря на публикуемые регулярные отчеты о деятельности нефтегазодобывающей компании по мониторингу экологического состояния северной части Каспийского моря [1], остается много вопросов по некоторым исследованиям, методике их проведения и анализу результатов.

В данной статье определены основные проблемы экологии Северного Каспия, приобретающие особую актуальность в связи с предстоящим вводом в эксплуатацию месторождения им. В. Филановского, и пути решения этих проблем в рамках мероприятий по безопасному ведению работ компанией «ЛУКОЙЛ».

Кроме того, для условий замкнутого Каспийского моря, являющегося уникальным созданием природы, в котором обитают реликтовые виды рыб [4], особое значение приобретает проблема удаления отходов бурения, одним из вариантов решения которой является их закачка в специальную скважину, пробуренную непосредственно на месторождении углеводородов. Однако данное решение сопряжено не только со сложностью технологических решений и экономическими затратами, но и с противоречивостью существующего природоохранительного законодательства России в части обращения с отходами и их захоронением в глубокозалегающих горизонтах. В связи с этим необходим комплекс организационных, технических, технологических, природоохранных мер, направленных на решение этого вопроса, и политика компании «ЛУКОЙЛ» направлена на то, чтобы Каспий стал примером, показывающим, как в рамках одного региона должен решаться весь комплекс сложнейших проблем.

#### Список литературы

1. Безродный Ю. Г. Экологическая безопасность, охрана окружающей среды и мониторинг при проведении ОАО «ЛУКОЙЛ» поисково-разведочных работ на нефть и газ в Северном Каспии / Ю. Г. Безродный, Д. Н. Катунин, А. А. Курапов, С. К. Монахов, В. И. Ревякин, В. А. Чаленко // Оценка воздействия на окружающую среду предприятий нефтегазового комплекса : материалы к научно-технической конференции. – Москва : Научный Мир, 2002. – 35 с.
2. Воробьев Ю. Л. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов / Ю. Л. Воробьев, В. А. Акимов, Ю. И. Соколов. – Москва : Институт Октаво, 2005. – 368 с.
3. Еремеева С. В. Современное экологическое состояние северной части Каспийского моря в зимне-весенний период / С. В. Еремеева, А. А. Курапов, С. А. Мельникова, Г. В. Русаков, В. И. Ревякин, А. Н. Леденева // Вестник Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы. – 1999. – № 9 (21). – С. 55.
4. Иванов В. П. Научные основы стратегии защиты биологических ресурсов Каспийского моря от нефтяного загрязнения / В. П. Иванов, А. Ф. Сокольский. – Астрахань : Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, 2000. – 181 с.
5. Исакова В. В. Антропогенные загрязнения природных геосистем Северного Каспия / В. В. Исакова // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2009. – № 1 (48).
6. Кибаленко И. А. Особенности разработки месторождения им. Ю. Корчагина / И. А. Кибаленко, И. Б. Федотов, С. В. Деляя // Нефтяное хозяйство. – 2014. – № 3.
7. Курапов А. А. Основы, итоги и перспектива развития системы экологической безопасности ОАО «ЛУКОЙЛ» при освоении месторождений углеводородного сырья в северной части Каспийского моря / А. А. Курапов, Д. Н. Катунин, В. И. Ревякин, Н. В. Попова, В. А. Чаленко, С. К. Монахов // Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений : материалы первой международной научно-практической конференции. – Астрахань : Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, 2005. – 120 с.
8. Курапов А. А. Производственный экологический мониторинг и состояние загрязненности морской среды на акватории лицензионных участков ОАО «ЛУКОЙЛ» и ООО «Каспийская нефтяная компания» в северной части Каспийского моря / А. А. Курапов, Н. В. Попова, С. К. Монахов,

В. И. Ревякин, Е. В. Островская, Г. А. Монахова, Э. И. Мелякина // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2005. – № 7. – С. 37.

9. Курапов А. А. Экологическая политика «ЛУКОЙЛ» на Каспии / А. А. Курапов, С. К. Монахов // Russian Conservation News. – Spring 2002. – № 29. – С. 12.

10. Основные факты и цифры 2009–2010 гг. – Total. – С. 6.

11. Путин заявил, что в стране происходит недопустимая расточительность природных ресурсов // Politrussia.com : общественно-политический интернет-журнал. – Москва, 2015. – Режим доступа: <http://politrussia.com/news/putin-zayavil-chto-468/>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

12. Решетняк Е. М. Охрана окружающей среды при освоении нефтяных месторождений северного Каспия компанией «ЛУКОЙЛ» / Е. М. Решетняк, Н. В. Григорьева, А. А. Курапов // Экологическая политика ОАО «ЛУКОЙЛ» на Каспийском море. – Астрахань, 2000. – Т. 1. – 41 с.

13. Рубан Л. С. Обеспечение энергетической и экологической безопасности Каспийского региона / Л. С. Рубан // Экологический вестник России. – 2013. – № 11.

14. Серебряков О. И. Геолого-экономическая синергетика состава природного сырья и оптимизации работ по освоению ресурсов Каспийского моря / О. И. Серебряков, Т. С. Смирнова // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 2.

15. Чижов С. С. Совершенствование методики долгосрочного планирования геолого-разведочных работ на примере акватории Каспийского моря / С. И. Чижов, С. В. Делия, А. М. Репей, Ю. М. Львовский // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2006. – № 2.

### References

1. Bezrodnyy Yu. G., Katunin D. N., Kurapov A. A., Monakhov S. K., Revyakin V. I., Chalenko V. A. *Ekologicheskaya bezopasnost, okhrana okruzhayushchey sredy i monitoring pri provedenii OAO «LUKOYL» poiskovo-razvedochnykh rabot na neft i gaz v Severnom Kaspii* [Ecological safety, environmental protection and monitoring in the conduct of "LUKOIL" of exploration for oil and gas in the North Caspian sea]. *Otsenka vozdeystviya na okruzhayushchuyu sredu predpriyatiy neftegazovogo kompleksa : materialy k nauchno-tehnicheskoy konferentsii* [Assessing the Environmental Impact of Oil and Gas Companies. Proceedings of the Scientific and Engineering Conference], Moscow, Nauchnyy Mir Publ., 2002. 35 p.

2. Vorobev Yu. L., Akimov V. A., Sokolov I. Yu. *Preduprezhdenie i likvidatsiya aviarnykh razlivov nefti i nefteproduktov* [Prevention and liquidation of emergency floods of oil and oil products], Moscow, Institute Octavo Publ. House, 2005. 368 p.

3. Yermeeva S. B., Kurapov A. A., Melnikov S. A., Rusakov G. V., Revyakin V. I., Ledeneva A. N. *Sovremennoe ekologicheskoe sostoyanie severnoy chasti Kaspiyskogo morya v zimne-vesenniy period* [Modern ecological state of the North Caspian sea in winter-spring period]. *Vestnik Mezhdunarodnoy akademii nauk ekologii, bezopasnosti cheloveka i prirody* [Bulletin of the International academy of Sciences of Ecology, Safety of the Person and Nature], 1999, no. 9 (21), pp. 55.

4. Ivanov V. P., Sokolskiy A. F. *Nauchnye osnovy strategii zashchity biologicheskikh resursov Kaspiyskogo morya ot neftyanogo zagryazneniya* [Scientific basis of the strategy for protection of biological resources of the Caspian sea from oil contamination], Astrakhan, Caspian Fisheries Research Institute Publ. House, 2000. 181 p.

5. Isakova V. V. *Antropogennye zagryazneniya prirodnkh geosistem Severnogo Kaspiya* [Anthropogenic contamination of natural geosystems of the North Caspian]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Astrakhan State Technical University], 2009, no. 1 (48).

6. Kibalenko I. A., Fedotov I. B., Deliya S. V. *Osobennosti razrabotki mestorozhdeniya im. Yu. Korchagina* [Features of the development of the field. Yu. Korchagin]. *Neftyanoe hozaystvo* [Oil Industry], 2014, no. 3.

7. Kurapov A. A., Katunin D. N., Revyakin V. I., Popova N. V., Chalenko V. A., Monakhov S. K. *Osnovy, itogi i perspektiva razvitiya sistemy ekologicheskoy bezopasnosti OAO «LUKOYL» pri osvoenii mestorozhdeniy uglevodorodnogo syr'ya v severnoy chasti Kaspiyskogo morya* [Fundamentals, results and prospects of development of system of ecological safety of "LUKOIL" in the development of hydrocarbon deposits in the Northern part of the Caspian Sea]. *Problemy sokhraneniya ekosistemy Kaspiya v usloviyakh osvoeniya neftegazovykh mestorozhdeniy : materialy pervoy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Problems of Preservation of the Ecosystem of the Caspian Sea in the Conditions of Development of Oil Fields. Proceedings of the First International Scientific and Practical Conference], Astrakhan, Caspian Fisheries Research Institute Publ. House, 2005. 120 p.

8. Kurapov A. A., Popova N. V., Monakhov S. K., Revyakin V. I., Ostrovskaya Ye. V., Monakhov G. A., Melyakina E. I. Proizvodstvennyy ekologicheskiy monitoring i sostoyanie zagryaznenosti morskoy sredy na akvatorii litsenzionnykh uchastkov OAO «LUKOYL» i OOO «Kaspiyskaya neftyanaya kompaniya» v severnoy chasti Kaspiyskogo morya [Environmental monitoring and the state of contamination of the marine environment in the offshore license areas of "LUKOIL" and LLC "Caspian oil company" in the Northern part of the Caspian Sea]. *Zashchita okruzhayushchey sredy v neftegazovom komplekse* [Environmental Protection in Oil and Gas Complex], 2005, no. 7, pp. 37.
9. Kurapov A. A., Monakhov S. K. Ekologicheskaya politika «LUKOYL» na Kaspii [Environmental policy LUKOIL in the Caspian Sea]. *Russian Conservation News*, Spring 2002, no. 29, pp. 12.
10. *Osnovnye fakty i tsifry 2009–2010 gg.* [Basic facts and figures 2009–2010], Total Publ., pp. 6.
11. Putin zayavil, chto v strane proiskhodit nedopustimaya rastochitel'nost prirodnykh resursov [Putin said that the country is unacceptable waste of natural resources]. *Politruddia.com*, Moscow, 2015. Available at: <http://politruddia.com/news/putin-zayavil-chto-468/>.
12. Reshetnyak Ye. M., Grigoreva N. V., Kurapov A. A. Environmental protection during the development of oil fields in the Northern Caspian company "LUKOIL" [Okhrana okruzhayushchey sredy pri osvoenii neftnykh mestorozhdeniy severnogo Kaspiya kompaniy «LUKOYL»]. *Ekologicheskaya politika OAO «LUKOYL» na Kaspiyskom more* [Environmental policy of "LUKOIL" on the Caspian Sea], Astrakhan, 2000, vol. 1. 41 p.
13. Ruban L. S. Obespechenie energeticheskoy i ekologicheskoy bezopasnosti Kaspiyskogo regiona [Ensuring energy and environmental security of the Caspian region]. *Ecological Bulletin of Russia*, 2013, no. 11.
14. Serebryakov O. I., Smirnova T. S. Geologo-ekonomicheskaya sinergetika sostava prirodnogo syr'ya i optimizatsii rabot po osvoeniyu resursov Kaspiyskogo morya [Geological and economic synergy composition of natural raw materials and optimize the work on the development of the resources of the Caspian Sea]. *Geologiya, geografiya i global'naya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2017, no. 2.
15. Chizhov S. S., Deliya S. V., Repey A. M., Lvovskiy Yu. M. Sovershenstvovanie metodiki dolgosrochnogo planirovaniya geologo-razvedochnykh rabot na primere akvatorii Kaspiyskogo morya [Improvement of methods of long-term planning of geological exploration works on the example of the Caspian Sea]. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftnykh i gazovykh mestorozhdeniy* [Geology, Geophysics and Development of Oil and Gas Fields], 2006, no. 2.

## **ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ШЕЛЬФЕ АРКТИКИ**

**Серебрякова Оксана Андреевна**, магистр геологии, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: [geologi2007@yandex.ru](mailto:geologi2007@yandex.ru)

**Серебрякова Валентина Ивановна**, магистр геологии, Астраханский инженерно-строительный институт, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, e-mail: [geologi2007@yandex.ru](mailto:geologi2007@yandex.ru)

Прирост новых запасов нефти и газа в мире за последние 10 лет составил 800 млрд барр, что 1,5 раза превосходит потребление. Суммарные перспективные мировые запасы углеводородов сегодня оцениваются в 4 трлн барр, что в три раза превышает аналогичный показатель десятилетней давности. Мировая ресурсно-сырьевая база укрепляется недавно открытыми месторождениями углеводородов в южных морях России, а также запасами Российского Арктического бассейна и глубоководных морских месторождений Баренцева моря. Капиталовложения и внедрение новых технологий в поиски и разведку морских месторождений, представляют собой наиболее рискованную и затратную стратегию, однако именно они активно развиваются в последние несколько десятилетий. В результате в период с 2000 по 2015 г. в ряде морских акваторий были сделаны новые открытия, а также проведена переоценка запасов уже известных месторождений, что в сумме дало 85–90 млрд барр