

ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА НЕФТИ И ГАЗА

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ПОЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХРАНЕНИЯ И ЗАХОРОНЕНИЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Комлева Елена Владимировна, докторант, Технический университет, 44227, Германия, г. Дортмунд, ул. Эмиля Фигге, 61, e-mail: komleva_ap@mail.ru

В сфере энергетики продолжено рассмотрение взаимосвязи нефтегазового бизнеса и международных проектов долговременного хранения ядерных материалов. Представлены российские варианты создания ядерных хранилищ и сопутствующих геологических оценок. В частности, для Северо-Запада России.

Ключевые слова: ядерная энергия, углеводороды, ядерные отходы, международные хранилища, образ SAMPO.

GEOLOGICAL, ENVIRONMENTAL AND POLITICAL ASPECTS STORAGE AND DUMPING OF NUCLEAR MATERIALS

Komleva Elena V., Doctoral Candidate, Dortmund University of Technology, 61 Emilja Figge st., Dortmund, 44227, Germany, e-mail: komleva_ap@mail.ru

This article presents further consideration of the following interrelation in the energy production sphere: oil and gas business and international projects on the long-term storage of nuclear materials. There are discussed some Russian versions of construction of nuclear depositories as well as corresponding geological assessments. In particular, for the North-West Russia.

Key words: nuclear energy, hydrocarbons, nuclear waste, international depositories, the SAMPO image.

Комплексные интересы Германии на севере Европы (прежде всего на европейском севере России) в сфере энергетики сосредоточены в основном вокруг двух проблем: газ Штокмановского месторождения и долговременные хранилища ядерных материалов. В перспективе ядерное хранение должно трансформироваться в прямое захоронение. Эти интересы и проблемы определяют и соответствующие ракурсы прежде всего российско-германской интеллектуально-прагматической деятельности в регионе. Определенным благом для региона является то, что международную деятельность сейчас можно фокусировать через призму важных исторических событий и тенденций.

Как отмечалось ранее, осмысление международными усилиями проблемы долговременного хранения ядерных материалов полезно в поле образа SAMPO [3]. И не только теоретическое. И в том смысле, чтобы сферы влияния ядерных и нефтегазовых объектов в идеале территориально не перекрывались. Сопутствующая шельфовой, например, береговая инфраструктура при разработке Штокмана запланирована от Кольского залива до Териберки.

Ситуацию «подогревает» решение Б. Обамы через 22 года с начала строительства и после затрат в 9 млрд долларов прекратить реализацию проекта «пу-

теводной звезды» – прототипа многих подобного рода строек, национального хранилища высокоактивных материалов Yucca Mountain. А также – появившиеся раньше в условиях глобализации мировой экономики идея и проекты интернационализации последней стадии обращения с ядерными отходами, их надежной изоляции от биосферы. Возникают конкретные вопросы «Как?» и «Где?». Особенно после вступления в силу американо-российского Соглашения № 123, открывающего странам возможность «обмена» ядерными материалами.

Одним из авторов работ, способствовавших отмене некачественного с научной точки зрения проекта подземного ядерного хранилища Yucca Mountain, является новосибирский геолог и спелеолог с украинскими корнями Ю.В. Дублянский (Juri Dublyansky, www.uibk.ac.at). Уникальная ситуация: его общая эрудиция и знания в сфере инженерной геологии и гидрогеологии, низкотемпературных гидротермальных процессов, изотопных исследований значительно повлияли на формирование решения ведущей ядерной страны относительно места размещения природно-техногенного, с элементами самоорганизации, объекта, который должен безопасно функционировать по нормативам не менее десяти тысяч лет. А косвенно возможно ожидать отложенное влияние на общечеловеческое будущее ядерной проблематики. Ю.В. Дублянский, кроме того, нелестно охарактеризовал стиль собственных геологических обоснований таких объектов российскими и американскими ядерными ведомствами и финансированием ими независимых оценок.

После закрытия проекта Yucca Mountain, фукусимской катастрофы и приостановки эксплуатации ряда АЭС в Японии обострились споры по главному вопросу ядерных технологий – хранения выведенных из оборота гражданских и военных ядерных материалов. Также возможен возврат интереса к небольшим подземным АЭС или гибридам подземной АЭС и подземного хранилища. Напомним, что в Японии внешних воздействий с катастрофическими последствиями не выдержали не только реакторы, но и приреакторные хранилища (бассейны выдержки) отработавшего ядерного топлива. Заслуживает внимания мнение, что вскрытая проблема серьезной уязвимости хранимого топлива – главный урок Фукусимы (например, [2]).

Необходимо учитывать явное стремление западных стран повысить контроль над легкодоступными углеводородами Ближнего Востока и Африки. Грядут также серьезные изменения на рынке, обусловленные сланцевым газом. Вследствие чего внимание Запада к российским нефтегазовым регионам с суровым климатом может временно уменьшиться. Необходимо учитывать и «пост-фукусимское цунами» решений о закрытии европейских АЭС. Например, в Германии, где глобальной значимости решение было принято по результатам работы специально созданной после Фукусимы Комиссии по этике (!), состоящей из представителей не только инженерных и естественных наук, но и гуманитарно-духовной сферы (http://de.wikipedia.org/wiki/Ethikkommission_f%C3%BCr_eine_sichere_Energieversorgung). Логическим продолжением этих решений следует считать меры по сверхплановому демонтажу станций с наработкой больших объемов дополнительных отходов. Кроме того, европейские ядерщики будут искать работу в Китае или России. Кстати, это соответствует общей стратегии, например, в Германии в сфере международного разделения труда, когда тяжелая промышленность и опасные виды производства переносятся в развивающиеся страны, а внутри страны ускоренно развивается современная наукоемкая промышленность, относительно малозатратная по ресурсам.

Осмысление SAMP&Co может способствовать формированию составной усиливающей части региональных и общероссийских программ создания технологической платформы «Инфраструктура Арктики». В условиях, когда независимые оценки [10, 11] (участники телепередачи «В фокусе» на канале РБК от 9.03.11 г. и от 23.03.11 г.) показывают отсутствие стабильной и позитивной тенденции относительно развития нефтегазового бизнеса в Арктике. А также (на примере проектов «Сахалин-1, 2», [5]) приводят к выводу, что надежды на привлекательность освоения шельфа и для сухопутной экономики сопряженного региона не всегда сбываются. Эти оценки экспертов не противоречат показателю «от народа» – жителей Мурманской области стало меньше.

Россия имеет национальное наземное долговременное хранилище плутония на площадке ПО «Маяк». Связанные прежде всего с высокой концентрацией опасного вещества на земной поверхности потенциальные опасности глобального уровня неоднократно обсуждались (например, <http://nuclearno.ru/text.asp?15383>).

Россия намерена строить международные долговременные ядерные хранилища подземного типа на своей территории. Теперь – тем более, т.к. после Фукусимы ожидаемая прибыль Росатома от строительства АЭС за рубежом может устремиться к нулю. Нацеленность на международные хранилища формировалась задолго до Фукусимы. Подготовлена законодательная база, в 2002 и 2005 гг. в Москве под эгидой МАГАТЭ прошли международные совещания по этой теме. Реальные действия российских властей противоречат неоднократно озвученным намерениям поддерживать и развивать в стране замкнутый ядерный топливный цикл [6]. При отказе от радиохимической переработки отработавшего топлива главной становится задача его долговременного хранения. Россия желает иметь хранилища третьего (высшего) уровня, дополняющие систему хранилищ федеральных и региональных.

Вариантами площадок размещения международных хранилищ, наиболее официально «продвинутыми», без нового комплексного анализа и дополнительных обоснований, традиционно для ядерной отрасли «состыкованными» с объектами наследия «холодной войны», являются пока площадки вблизи Красноярска, Челябинска и границы с Китаем и Монголией (Краснокаменск). При этом преобладает выбор площадок в зонах палеовулканов (как и в случае Yucca Mountain). А применительно к Краснокаменску интерес проявлен к эксплуатируемому и крупнейшему в России Стрельцовскому рудному полю на уран, и положительным считают наличие инфраструктуры горных выработок. Хотя приоритетные площадки уже «назначены», даже лояльный к ним анализ (ИГЕМ РАН, [1]) геологической ситуации на базе чрезвычайно слабой разведки закончился признанием, что Россия находится на начальной стадии реализации таких программ, и принимать решения о пригодности площадок преждевременно. В Казахстане и Украине планируют подобные объекты на территории соответственно Семипалатинского полигона, на котором задействованы охранные технические системы США (<http://nuclearno.ru/text.asp?15384>), и Чернобыльской зоны.

Важно помнить, что военно-промышленные ядерные объекты СССР, к которым теперь в России «привязывают» международные подземные ядерные хранилища, размещались («прятались») в глуши, подальше от врагов) примерно 60 лет назад в полной конфронтации с Западом, вообще не по геологическим критериям. Не считая урановые горно-обоганительные предприятия, но и в этом случае первоначальные геологические задачи коренным образом отличались от таковых при обосновании места нахождения хранилища. Безопас-

ность хранилищ в течение тысяч лет детерминирована прежде всего качеством породных массивов (механическая устойчивость и способность изолировать радионуклиды), а также комплексом геологических, геофизических, гидрогеологических и геохимических условий их длительного существования. Да и социально-политическая обстановка «на дворе» совсем другая, как и другими стали некоторые границы, дальше от которых старались разместить ядерные объекты. Применять в новое время и для новой задачи прежний подход – ошибка. Поэтому первые (возможно, и ключевые) аргументы при выборе площадок сейчас должны быть за международной геологией, они должны базироваться на результатах международных комплексных геологических проектов.

После уроков Фукусимы в стенах Национального ядерного университета МИФИ сформирован важный посыл: первоочередным считают ядерно-геологический симбиоз на международной основе. «Задача заключается в том, чтобы установить для площадки АЭС соответствие между уровнем природных рисков и объемом мер, необходимых для обеспечения должной степени безопасности. При этом такая оценка должна быть дана на основе единой общепризнанной методики (которую также еще предстоит создать) группой квалифицированных экспертов при обязательном соблюдении принципа интернациональности ее состава. В то же время упомянутая методика должна содержать критерии безусловной непригодности какой-либо площадки (или даже региона) для сооружения и эксплуатации атомной станции» [8].

Добавим, что позиция интернационализации еще более актуальна при выборе площадки и создании ядерного хранилища. Например, японская катастрофа не прошла бесследно и для шведов. Известнейший проект шведского оператора по обращению с ядерными отходами SKB, предусматривающий строительство подземного национального ядерного хранилища вблизи АЭС Оскарсхамн и разрабатываемый три десятилетия, приостановлен в марте 2011 г. Надзорная инстанция уже объявила о созыве международной экспертной комиссии, которая проверит, как именно будут утилизировать отходы под землей. Видимо, строительство подземного шведского хранилища может быть отложено на неопределенный срок [2]. А проект SKB – мировой лидер в своей нише наряду с Yucca Mountain и финской разработкой, во многом сопряженной со шведской версией.

На Северо-Западе России проектировщики Росатома (Минатома) последовательно предлагали в качестве изолирующей геологической среды для ядерного хранилища (пока официально лишь регионального) многолетнемерзлые известняки полигона Новой Земли и залежи солей Республики Коми [9]. Кстати, в Ухте работает известный в радиоэкологии геолог В.А. Копейкин, имеющий серьезные наработки применительно к геохимическим барьерам защиты от распространения радионуклидов, возглавлявший в течение нескольких самых тяжелых лет рабочую группу Мингео СССР в Чернобыле. Видимо, и это обстоятельство в череде других обусловило «дрейф» интереса Росатома от Новой Земли к геологическим структурам Коми. Предложения Горного института Кольского научного центра РАН – Сайда-Губа и Дальние Зеленцы. Возможно, нацеленность этих предложений на потенциальных потребителей по одному из вариантов подскажет статья В.А. Перовского с красноречивым названием «Где взять радиоактивные отходы для Сайды?» Автор показывает многократную избыточность возводимых Германией в Сайда-Губе мощностей по переработке отходов, если ориентироваться на по-

ставки только северных флотов [8]. Примем во внимание, что с 2011 г. начато проектирование функционально аналогичного комплекса переработки радиоактивных отходов и накопительной площадки временного хранения контейнеров в Губе Андреева (финансирование Италии). Существуют и другие признаки, что на Северо-Западе России дело региональным хранилищем не ограничится.

Еще раз вспомним о геологических критериях выбора площадок. Несомненно, они существуют на национально-отраслевом уровне. Но что же это за бесчеловечные и удобные лишь для отдельных граждан критерии, которые позволяют проектировать ядерное хранилище на тысячи лет для условий потенциального мирового болота Новой Земли или строить АЭС и хранилища (Фукусима и другие) в регионе проявления самых разрушительных сил природы? Скорее всего, наиболее разумными критериями являются шведско-финские.

Альтернативой официальным площадкам Росатома, Дальним Зеленцам и Сайда-Губе является Печенга. Вулканологи обосновывают наличие в глубинах Печенги позитивных для изоляции ядерных материалов процессов современного минералообразования [13]. На ядерный потенциал этой структуры обращали внимание сотрудник ВНИПИЭТ В.А. Перовский [8], Мурманские геологи-производственники (Н.И. Бичук, В.Г. Зайцев, Г.С. Мелихова и др.), специалисты Петербургского университета А.С. Сергеев и Р.В. Богданов [10], а также руководители Геологического института Кольского НЦ РАН (Ф.П. Митрофанов), Кольской сверхглубокой скважины (Д.М. Губерман) и Ярославской экспедиции сверхглубокого бурения «Недра» (Л.А. Певзнер). Равно, как и SKB, МНТЦ и The UNESCO International Geological Correlation Programme. Причем, пожалуй, геологические условия Печенги, как и Краснокаменска не только альтернативны, но и, по большому счету, являются интеграционными относительно концепций хранилищ в гнейсах и гранитах (Швеция, Финляндия, Красноярский край, Сайда-Губа и Дальние Зеленцы) и вулканогенноосадочных породах (Yucca Mountain, Челябинская область).

Вблизи Печенги сосредоточены силы и средства для профессионального выполнения геологических, горных и радиационно/ядерно опасных работ. Действует аналог ядерных подземных сооружений (современный рудник «Северный-Глубокий»), предтеча и возможный аналог будущего Фукусимы относительно судьбы аварийных хранилищ отработавшего ядерного топлива (инфраструктура Губы Андреева). Здесь же имеются примеры плодотворного международного сотрудничества в сферах геологии (Кольская сверхглубокая скважина), экологии (заповедник «Пасвик»), хозяйственной деятельности (гидроэлектростанции на реке Паз), технологии (реконструкция плавильного цеха комбината «Печенганикель»), культуры (энциклопедия «Печенга»), спорта (массовый лыжный марафон по приграничной территории России, Финляндии и Норвегии) и др. Наличие в приграничных окрестностях Трифонов Печенгского монастыря потенциально благотворно. Необходимое дополнительное геологическое осмысление феномена ядерной энергии в его гражданском и военном проявлениях с позиций православия и других религиозных конфессий получит еще одну мотивацию. По примеру мнений основных мировых религий по поводу ядерного оружия в книге "Ethics and weapons of mass destruction: religious and secular perspectives".

Следует сказать, что в породах Печенги, где возможна материализация одного из вариантов SAMPO (в виде подземной АЭС или хранилища), российскими и норвежскими геологами найдены окаменелые образцы древнейших, воз-

растом более 2 млрд лет, микроорганизмов (*Pechengia melezhiki*), сформировавшихся на Земле важнейшие условия для будущей биологической эволюции (развития на кислородной основе), вплоть до высших форм. Эти сохранившиеся до нас окаменелости можно, видимо, считать признаком региональной геологической долговременной стабильности, столь необходимой ядерным объектам, своеобразным талисманом-оберегом. А сочетание открытия *Pechengia melezhiki* с SAMPO – символом трансформации и преемственности энергетики жизни.

Не добрые ли это знаки, учитывая, что, по преданиям, в свое время в «пещерах» «утеса из меди» Печенги было создано Сампо «Калевалы»? И не подсказка ли это к объединению на этой площадке усилий, и не только геологов? К объединению усилий, для начала хотя бы упомянутых специалистов и организаций. При «перезагрузке» на Печенгу финансирования от Yussa Mountain, Новой Земли и других подобных проектов, не имеющих социокультурных оснований и не выдерживающих испытания временем. Чтобы надежно под землей экранировать источник электроэнергии (в случае АЭС) или (в случае хранилища) искусственные, комплексно насыщенные газами гидротермы, неизбежно возникающие в породах, в которых надолго размещены высокоэнергетичные радиоактивные материалы.

Любопытно еще одно «родство» – геополитическая симметричность по контуру размежевания России с соседями. Площадка «Печенга» расположена у северо-западной, площадка «Краснокаменск» – у юго-восточной границ РФ. С одной стороны, соответственно, потребности как минимум Европы, а с другой – Японии, Южной Кореи и Китая. Правда, инициативу по размещению зарубежного отработавшего топлива у Краснокаменска может перехватить Монголия. Кроме того, не получилось порознь у СССР и Японии (отчасти и у США) обойтись без национальных ядерных катастроф. Велик риск террористического инициирования (средиземноморское «цунами») таких катастроф для ряда стран Западной Европы, учитывая их воинственную политику в южных, богатых углеводородами регионах. При ликвидации последствий чернобыльской и фукусимской катастроф более эффективными оказались действия на основе государственной собственности и государственного управления, чем частных. Следует ожидать, что межгосударственный уровень для таких ситуаций еще более надежен. Видимо, свершившиеся и потенциальные «неприятности» – еще один довод для объединения усилий и повышения эффективности надзора, что, к примеру, имеет наибольшие предпосылки реализации при создании международных подземных ядерных хранилищ на стыке стран в труднодоступной для несанкционированных посещений местности. Присоединиться к идее создания таких хранилищ было бы полезно, например, Германии, Финляндии, Швеции (в том числе и как владельцам – носителям технологий), а также Беларуси, Литве, Украине и Казахстану как и участникам программы «Сотрудничество АТОМ-СНГ».

Благодарю за поддержку исследований профессоров В. Falkenburg, N. Witoszek, D. Macer, V. Masloboev, O. Ivanov. А также – научных сотрудников Института философии и политологии Дортмундского технического университета.

Список литературы

1. Белоусов В. И. Печенгская глубинная и другие гидротермальные системы: новый взгляд на изоляцию ядерных материалов от биосферы / В. И. Белоусов, С. Н. Рычагов, В. Н. Комлев [и др.] // Уральский геологический журнал. – 2001. – № 3. – С. 131–153.
2. Комлев В. Н. О перспективности площадок северо-западной части Мурманской области для размещения радиоактивных отходов и отработавшего ядерного топлива : тез. докл. конф. «Радиационная безопасность: радиоактивные отходы и экология» / В. Н. Комлев, Н. И. Бичук, В. Г. Зайцев, Г. С. Мелихова. – СПб., 1999. – С. 24–25.
3. Комлева Е. В. Ядерные отходы, газовые месторождения и безопасность Севера Европы / Е. В. Комлева // ЭКО. – 2007. – № 3. – С. 104–111.
4. Криворотов А. К. Северный шельф перед лицом глобальной нестабильности / А. К. Криворотов // Север и Арктика в новой парадигме мирового развития. Лузинские чтения-2010. – Апатиты, 2010. – С. 40–45.
5. Лаверов Н. П. Радиогеоэкологические проблемы начального и завершающего этапов ядерного топливного цикла / Н. П. Лаверов, В. И. Величкин, А. А. Пэк // Безопасность окружающей среды. – 2010. – № 4. – С. 26–33.
6. Мельников Н. Н. Научные и инженерные аспекты безопасного хранения и захоронения радиационно опасных материалов на Европейском Севере России / Н. Н. Мельников, В. П. Конухин, В. А. Наумов [и др.]. – Апатиты, 2010. – 305 с.
7. Нилсен Т. Потенциальный риск радиоактивного загрязнения региона : докл. объединения «Беллуна», «Северный флот» / Т. Нилсен, И. Кудрик, А. Никитин. – 1996. – С. 138.
8. Перовский В. А. О возможности приповерхностного хранения реакторных отсеков / В. А. Перовский. – ВНИПИЭТ, 1995.
9. Сергеев А. С. Оценка геологических формаций северо-западного региона России как среды размещения подземного хранилища радиоактивных отходов : тез. докл. конф. «Радиационная безопасность: радиоактивные отходы и экология» / А. С. Сергеев, Р. В. Богданов, В. Н. Комлев. – СПб., 1999. – С. 88–89.
10. Череповицын А. Е. Стратегический анализ возможностей и угроз освоения углеводородных ресурсов Западной Арктики / А. Е. Череповицын, А. М. Жуков // Север и Арктика в новой парадигме мирового развития. Лузинские чтения–2010. – Апатиты, 2010. – С. 61–69.
11. Штокман // Север промышленный. – 2011. – № 1. – С. 4–5.
12. Technical Report SKB&NEDRA 92–39. – 1992. – 116 p.

References

1. Belousov V. I. Pechenskaja glubinnaja i drugie gidrotermal'nye sistemy: novyj vzgljad na izoljaciju jadernyh materialov ot biosfery / V. I. Belousov, S. N. Rychagov, V. N. Komlev [i dr.] // Ural'skij geologicheskij zhurnal. – 2001. – № 3. – S. 131–153.
2. Komlev V. N. O perspektivnosti ploshadok severo-zapadnoj chasti Murmanskoy oblasti dlja razmewenija radioaktivnyh othodov i otrabotavshogo jadernogo topliva : tez. dokl. konf. "Radiacionnaja bezopasnost': radioaktivnye othody i jekologija" / V. N. Komlev, N. I. Bichuk, V. G. Zajcev, G. S. Melihova. – SPb., 1999. – S. 24–25.
3. Komleva E. V. Jadernye othody, gazovye mestorozhdenija i bezopasnost' Severa Evropy / E. V. Komleva // JeKO. – 2007. – № 3. – S. 104–111.
4. Krivorotov A. K. Severnyj shel'f pered licom global'noj nestabil'nosti / A. K. Krivorotov // Sever i Arktika v novoj paradigme mirovogo razvitija. Luzinskie chtenija–2010. – Apatity, 2010. – S. 40–45.
5. Laverov N. P. Radiogeojekologicheskie problemy nachal'nogo i zavershajuwego jetapov jadernogo toplivnogo cikla / N. P. Laverov, V. I. Velichkin, A. A. Pjek // Bezopasnost' okruzhajuwej sredy. – 2010. – № 4. – S. 26–33.

6. Mel'nikov N. N. Nauchnye i inzhenernye aspekty bezopasnogo hranenija i zahoronenija radiacionno opasnyh materialov na Evropejskom Severe Rossii / N. N. Mel'nikov, V. P. Konuhin, V. A. Naumov [i dr.]. – Apatity, 2010. – 305 s.
7. Nilsen T. Potencial'nyj risk radioaktivnogo zagrjaznenija regiona : dokl. obedenija "Belluna", "Severnyj flot" / T. Nilsen, I. Kudrik, A. Nikitin. – 1996. – S. 138.
8. Perovskij V. A. O vozmozhnosti pripoverhnostnogo hranenija reaktornyh otsekov / V. A. Perovskij. – VNIPIJeT, 1995.
9. Sergeev A. S. Ocenka geologicheskikh formacij severo-zapadnogo regiona Rossii kak sredy razmewenija podzemnogo hraniliwa radioaktivnyh othodov : tez. dokl. konf. "Radiacionnaja bezopasnost': radioaktivnye othody i jekologija" / A. S. Sergeev, R. V. Bogdanov, V. N. Komlev. – SPb., 1999. – S. 88–89.
10. Cherepovicyn A. E. Strategicheskij analiz vozmozhnostej i ugroz osvoenija uglevodorodnyh resursov Zapadnoj Arktiki / A. E. Cherepovicyn, A. M. Zhukov // Sever i Arktika v novej paradigme mirovogo razvitija. Luzinskie chtenija-2010. – Apatity, 2010. – S. 61–69.
11. Shtokman // Sever promyshlennyj. – 2011. – № 1. – S. 4–5.
12. Technical Report SKB&NEDRA 92–39. – 1992. – 116 p.

СЕЙСМОЛОГО-ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ШЕЛЬФЕ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ

Мурзагалиев Дюсен Мурзагалиевич, профессор, Атырауский институт нефти и газа, 465002, Казахстан, г. Атырау, пр. Азаттык, 1, e-mail: aing-atr@nursat.kz

Рассмотрены сейсмологические, геодинамические, геоэкологические условия разработки углеводородных ресурсов на шельфе Северного Каспия.

Ключевые слова: газ и нефть, ресурсы, геоэкология, Каспийское море, освоение.

SEISMOLOGO-GEODYNAMIC CONDITIONS DEVELOP OIL AND GAS FIELDS OFFSHORE OF THE NORTH CASPIAN

Murzagaliev Dusen M., Professor, Atyrau Institute of Oil and Gas, 1 Azattyk ave, Atyrau, 465002, Kazakhstan, e-mail: aing-atr@nursat.kz

Considered seismic geodynamic and geo-ecological conditions for the development of hydrocarbon resources in the North Caspian shelf.

Key words: oil and gas, resources, geo-ecology, the Caspian Sea, development.

По данным широкомасштабных сейсмических исследований, проведенных консорциумом «Казахстанкаспийшельф» в 1994–1996 гг., в пределах северной акватории Каспийского моря в подсолевых отложениях выявлены и детально изучены десятки крупных и высокоамплитудных структур. Их общей особенностью является значительная глубина залегания (3600–5500 м) и единый тип природных резервуаров, сложенных высокочемкими массивными рифогенными породами верхнедевонско-каменноугольного возраста. В аналогичных литолого-структурных условиях во время поисково-разведочных работ на шельфе и в прибрежных районах были открыты крупные нефтегазо-