

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ПРИ ОСВОЕНИИ АРКТИКИ

**Е.Г. Язиков, профессор**

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
г. Томск, Россия**



**Профессор ТПУ  
Е.Г. Язиков**

КРАТКАЯ СПРАВКА

*Язиков Егор Григорьевич – доктор геолого-минералогических наук, профессор, заведующий кафедрой геоэкологии и геохимии Института природных ресурсов Томского политехнического университета. Отличник разведки недр РФ, Почетный работник высшего профессионального образования РФ. Действительный член Всероссийского минералогического общества, член докторского диссертационного Совета, член экспертного совета всероссийского конкурса «Золотой резерв Нефтегаза», директор Института геологии и нефтегазового дела Томского политехнического университета (2007-2009 гг.), зам. проректора Томского политехнического университета по образовательной и международной деятельности (2010-2012 гг.), директор Центра экологической оценки и мониторинга Томского политехнического университета. Направления научных исследований – эколого-геохимический мониторинг юга Западной Сибири, Алтайского края и Хакасии.*

*Автор и соавтор более 114 научных работ, 2 монографий, 5 учебных пособий, 4 патентов, 1 авторского свидетельства. Награжден памятным знаком «300 лет горно-геологической службе России, знаком «Геологическая служба России», серебряной медалью «За заслуги перед Томским политехническим университетом».*

Арктический шельф, и в целом Арктика, – уникальная малоизученная территория, обладающая высоким природно-ресурсным потенциалом. Что мы имеем на данный момент? Поиск месторождений на Арктическом шельфе начался в первой половине XX века. Добыча нефти на шельфе началась в 1987 г. на месторождении Endicott (США). В настоящее время добыча нефти и газа в акваториях арктических морей ведется в США, Норвегии и России. Месторождения РФ: Приразломное нефтяное месторождение, Штокмановское газоконденсатное месторождение («заморожено»). Отмечается низкая степень изученности Арктического шельфа и предусматривается проведение современных исследований Росгеологией. Перспектива освоения месторождений реальна, но много трудностей и высокий риск экологических последствий. Поиск месторождений на Арктическом шельфе выполняется поэтапно. Сначала дистанционно, затем геофизическими методами (гравиметрическая и магнитная разведка, сейсморазведка) и далее избирательным бурением скважин.

На первом этапе вред окружающей среды не выявлен. На втором – существенен. Методы сейсморазведки на море имеют свою специфику, т.к. водный слой обладает особыми акустическими свойствами (в нем не образуются и не распространяются поперечные колебания). Метод преломленных волн – глубинное сейсмическое зондирование проводятся также с морского судна или платформы. Морская магнитная разведка выполняются магнитометрами, буксируемыми в немагнитных гондолах либо на специальных немагнитных судах. В морских условиях методы геофизических исследований более трудоемки, в условиях Арктики трудоемкость возрастает. С учетом этого может возникнуть желание сэкономить на экологической составляющей поисковых работ. Работы ведутся с морских судов либо с помощью авиации (вертолеты). В качестве топлива используются нефтепродукты, также применяется противообледенительная жидкость. Сток с морского флота чаще идет за борт. В сложные погодные условия повышается риск возникновения аварий. Также следует учитывать места захоронения радиоактивных отходов в акваториях морей Северного-Ледовитого океана.

При детальном изучении выполняется бурение отдельных скважин, оказывающее аналогичное влияние, как и на этапе добычи углеводородов.

На этапе разведки необходим выбор принципиального решения:

1) каким образом выполнять бурение скважин (с ледостойкой платформы, с морского судна или с подводного бурового комплекса)?;

2) как транспортировать добываемое сырье (трубопроводом, танкером или подводной лодкой)? Строительство трубопровода в таких условиях может оказаться нецелесообразным. В этом случае остается единственный применимый способ транспортировки – танкеры. При использовании танкерного флота в сложных погодных условиях могут возникнуть аварии, которые могут привести к экологическим катастрофам.

Освоение месторождения с ледостойкой платформы рассмотрим на примере платформы «Приразломная» с экологических позиций. Продолжительное строительство (от 2-х лет), в течение которого активно изменяется морское дно, нарушается миграция животных. Необходимость применения технологического оборудования в экстремальных зимних условиях. Материалы подвергаются воздействию соленой морской воды, низких температур, льда, попеременным замораживанию и оттаиванию, смачиванию и осушке, а также воздействию сторонних предметов. Увеличивается их износ, что вызывает риск отказов и аварий. При строительстве необходимо учитывать проседание придонных поверхностей, возможное образование накоплений гидратов, возникновение других техногенных осложнений. Ледостойкая платформа подвергается колоссальному боковому давлению, воздействию айсбергов, ветров. Необходимость учета погодных ограничений, трудности материально-технического обеспечения. Как следствие повышение вероятности непредвиденных ситуаций, вопрос о достаточности имеющихся объемов емкостей под отходы бурения, отходы от проживания людей. Практически все этапы и операции добычи углеводородов сопровождаются сбросом жидких и твердых отходов. В жидкие отходы входит огромное число токсичных примесей, необходимых для слаженной работы бурового оборудования, тяжелых металлов. Другим значимым источником загрязнения является сброс пластовых вод, поступающих из скважин. Их состав отличается не только высоким содержанием нефтяных углеводородов, тяжелых металлов, но и аномальной минерализацией, которая обычно выше солености морской воды. Кроме того, в их составе присутствуют природные радионуклиды, которые при контакте с морской водой выпадают в осадок и образуют локальные микроскопления.

Согласно российскому законодательству, отработанный буровой раствор и другие отходы должны накапливаться и транспортироваться на берег для последующей обработки или же проходить специальную очистку перед сбросом за борт. Происходит ухудшение химического состава воды и ее физических показателей, гибель живых организмов. Наблюдаются сложности в организации экстренной эвакуации и проведении спасательных работ. Транспорт сырья предусмотрен танкерами, что влечет риск возникновения аварий в условиях сложной ледовой обстановки.

При применении морского судна с подводным буровым комплексом необходимо учитывать сложность надёжно поставить на якорь во время непогоды. Вероятность деформации бурового оборудования при колебаниях судна. Образование жидких и твердых отходов, пластовой воды (как и на платформе). Риск нанесения повреждения рыболовецкими травами, якорями судов, затонувшими предметами в условиях Северного морского пути. Трубопровод должен быть

заложен достаточно глубоко на морском дне, чтобы предотвратить его повреждение якорями. Изменчивость рельефа морского дна способна вызвать деформацию трубопроводных коммуникаций. Промышленное освоение прибрежной зоны, т.к. предусмотрено подача газа на береговой завод по производству сжиженного газа; прокладка путей сообщения, линий электропередач.

Малый опыт освоения месторождений в условиях Арктического шельфа вынуждает постоянно корректировать проекты разведки и добычи месторождений по мере выявления новых проблем и рисков. При разработке проекта Штокмановского месторождения сначала планировалось установить платформы, теперь рассматривается вариант использовать добывающее судно и подводный добывающий комплекс. В условиях морской добычи дополнительным осложнением при эксплуатации являются также повышенные экологические требования.

Поиск месторождений и их освоение будет вестись в любом случае. Но нужны предупреждающие меры. На сегодняшний день опыт освоения минимален. Как известно, опыт нарабатывается на ошибках. Лучше учиться на чужих ошибках. В 1989 году у берегов Аляски произошло крушение танкера Exxon Valdez, последствия которого видны до сих пор. Остаточная нефть, попавшая в окружающую среду в результате аварии нефтяного танкера, оставалась там значительно дольше, чем первоначально прогнозировалось (Петерсен и др., 2003).

Чтобы не допустить подобной ситуации у российских берегов, необходимым условием допуска организации к осуществлению работ на Арктическом шельфе является наличие у нее плана по предупреждению и ликвидации нефтяных разливов. Необходимо наличие природоохранных средств и персонала, способного эти средства применить. И, конечно, необходимо искать новые решения открывающихся проблем. В общем, быть на шаг впереди возникающих экологических рисков.

**М.К. КОРОВИН – ВЫДАЮЩИЙСЯ УЧЕНЫЙ, ПЕДАГОГ, ОБОСНОВАВШИЙ  
НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ СИБИРИ, ВКЛЮЧАЯ АРКТИЧЕСКОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ**

**Т.А. Гайдукова, доцент, Заслуженный геолог России**

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
г. Томск, Россия**



КРАТКАЯ СПРАВКА

*Гайдукова Татьяна Алексеевна - доцент Института природных ресурсов Томского политехнического университета с 2004 г. по настоящее время, Заслуженный геолог России, имеет 40 лет производственного стажа в должности ведущего геолога в ОАО «Томкнефтьгазгеология» (1974-2004 гг.). Направление научной деятельности – поиск и разведка углеводородного сырья. Автор более 50 научных публикаций. Награждена юбилейной медалью «50 лет нефтегазовому комплексу Томской области», юбилейной медалью «400 лет городу Томску», серебряной медалью «За заслуги перед Томским политехническим университетом». Является одним из лучших научных руководителей студентов, научным руководителем молодежного научного объединения ИПР ТПУ «Факел», воспитавший и подготовивший до 10 выдающихся учеников ИПР: лауреатов конкурсов «Лучший выпускник России», «Лучший студент ТПУ», «Лучший выпускник Томска», «Золотой резерв нефтегаза России» и т.д., многочисленных призеров и дипломантов международных и всероссийских конкурсов на лучшую НИР, работающих сегодня на руководящих должностях в нефтегазовой отрасли и за рубежом.*

**Заслуженный  
геолог России,  
доцент  
Т.А. Гайдукова**

Коровин Михаил Калинникович (7/20 нояб. 1883, с. Сопич Черниговской губ.  
- 19 февр. 1956, Томск) - профессор по кафедре исторической геологии.