

для базальных групп полиопистокотилидных моногеней, паразитов древних хрящевых рыб. Напротив, фолликулы *C. affinis* окружены пограничной пластинкой. Выявлены различия и в составе желточного материала у исследованных полиопистокотилидных и моноопистокотилидных моногеней. Неоднородная морфология желточников моногеней из разных таксономических групп может быть использована в качестве маркера в оценке возможных эволюционных преобразований моногеней, сопряженных в их становлении с древними хрящевыми химерами и скатами.

Следует подчеркнуть, что монокотилидные *C. affinis*, паразиты клоаки химер, изначально связаны в своем эволюционном становлении с Elasmobranchii; их переход на химер произошел исторически значительно позднее, чем на химерах появились их специализированные химероколитные моногеней. Паразитирование специализированных эндопаразитов скатов и в химерах может поддержать выводы молекулярных исследований о дивергировании химеровых рыб от эласмобранхий.

По Быховскому (1957), чем древнее группа паразитов, тем она менее похожа и близка морфологически к предковым формам. Длительность сосуществования в одном хозяине не дает паразиту останавливаться в процессе приспособления на определенном уровне, а позволяет паразиту эволюционировать в соответствующем направлении развития, которое лимитируется его существованием в реальных условиях и механизмами и путями эволюционных преобразований, разрешенными предыдущей историей развития группы (Лебедев, 1995). Выявленные ультраструктурные характеристики в строении специализированных моногеней из химер и скатов полностью согласуются с данными высказываниями.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 15-04-02890-а).

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ БУРЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕФТЕДОБЫЧИ НА МОРСКИХ БУРОВЫХ ПЛАТФОРМАХ

И.И.Подлипский¹, С.Ю.Жабриков²

¹Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

²Научно-технический центр “Технологии XXI века”, г. Санкт-Петербург, Россия

В условиях активного освоения морских месторождений углеводородов как во всем мире, так и на территории Российской Федерации, особенно в ее северных регионах (на Арктическом шельфе), с использованием стационарных и плавающих буровых платформ, вопрос минимизации негативного экологического воздействия на окружающую среду в процессе производства разведывательного и эксплуатационного бурения, в первую очередь утилизация образующихся буровых отходов, является одним из важнейших направлений, требующих пристального внимания не только непосредственно компаний-операторов, но и, безусловно, государственных природоохранных структур.

Учитывая системное ужесточение законодательства в сфере охраны окружающей среды, наиболее перспективным способом нефтедобычи на морских локациях является принцип “нулевого сброса”, при котором все образующиеся на буровой платформе отходы доставляются на береговую базу, где подвергаются окончательной утилизации по различным технологиям. На наш взгляд, из всех широко применяемых технологий утилизации буровых шламов, отработанных буровых растворов и буровых сточных вод, особенно эффективна интеграционная минерально-матричная технология (ИММ-технология).

Научной основой данного метода переработки является теория синтеза неорганических вяжущих веществ в дисперсных минеральных средах, основанная на минерально-генетической концепции и теории оптимальных механических смесей (конгломератов),

отличающихся повышенной плотностью, пониженной пористостью и, в результате этого, улучшенными прочностными и другими свойствами. Физико-химическая сущность преобразования отходов в экологически безопасный композиционный материал состоит в искусственном воспроизводстве природных процессов минералообразования. В отличие от традиционного экобетонирования, в описанном методе иммобилизация экотоксикантов происходит в результате протекания химических реакций, которые встраивают поллютанты в структуру вносимых алюмосиликатов.

В качестве вносимых в отход веществ, при реализации данного метода, выступают цемент, песок, суглинок и модифицирующая комплексобразующая добавка (МКД), представляющая собой микрочастицы алюмосиликатных минералов, модифицированных ионами щелочноземельных металлов. В ходе жидкофазных процессов взаимодействия химически активных компонентов отходов с МКД образуется композиционный материал – грунт, укрепленный техногенный (ГУТ). Получаемый продукт является строительным материалом и в зависимости от проектных характеристик соответствует ГОСТ 23558-94, СНиП 2.05.02-85, СНиП 3.06.03-85, СНиП 3.02.01-87. Его санитарно-гигиенические характеристики соответствуют МУ 2.1.674-97 “Санитарно-гигиеническая оценка стройматериалов с добавлением промышленных отходов”. Он предназначен для устройства оснований, нижних слоев покрытий автомобильных дорог и аэродромов, а также может использоваться как грунт обратной засыпки при планировочных работах, сооружении откосов и земляных валов вне зон застройки территории зданиями с постоянно проживающим населением, дошкольных и образовательных учреждений. С учетом конкретных условий эксплуатации сооружений и на основании испытаний материал может быть использован для устройства гидроизоляционных конструктивных слоев, а также механических геохимических барьеров, например, при рекультивации шламохранилищ, оборудовании и рекультивации полигонов для хранения отходов и т. п.

За длительный период апробации и промышленной эксплуатации технологического оборудования, позволяющего реализовать ИММ-технология, было выявлено огромное количество как существенных, так и эргономических недостатков. Результатом проведенной “работы над ошибками”, в том числе учитывающей пожелания эксплуатирующих организаций, стала мобильная установка СУПО-1М, предназначенная для обезвреживания бурового шлама, отработанного бурового раствора и буровых сточных вод. При этом утилизация отходов может производиться совместно (все три вида отходов), по отдельности (один какой-либо вид отходов) и комбинированно (два каких-либо вида отходов).

Установка СУПО-1М является блочно-модульной, состоит из четырех компоновочных узлов-блоков, имеющих габариты стандартных 20- или 40-футовых морских контейнеров. Подобное конструктивное решение позволяет минимизировать логистические издержки, сократить временные затраты на проведение монтажных и пуско-наладочных работ, оптимизировать процесс передислокации установки на новый участок эксплуатации. Блоки установки доставляются к месту размещения со смонтированным в них технологическим оборудованием полностью готовым к использованию.

В зависимости от характера и условий решаемых задач установка может быть изготовлена в различных климатических исполнениях, а в случае необходимости доукомплектована специальным (вспомогательным) оборудованием.

Установка оборудована контрольно-измерительными приборами и оснащена современными системами автоматизации, в том числе предусмотрен режим дистанционного контроля параметров и управление работой установки посредством выносного (за пределы 5-метровой зоны) пульта управления.

Рассмотренная установка для утилизации отходов бурения и реализуемая на ней ИММ-технология переработки отходов выгодно отличается от применяемого на сегодняш-

ний день технологического оборудования, реализующего, в большей части, принципы термической утилизации, так как не образует вторичных отходов (например, золы уноса) и перерабатывает отходы в полезный продукт, т. е. реализует принцип “нулевого сброса”. Ее исполнение делает возможным размещение СУПО-1М на береговых базах обеспечения морского бурения. Получаемый в процессе эксплуатации установки строительный материал экологически безопасен и обладает конкретными физико-механическими характеристиками, что способствует повышению экономической эффективности от использования данного оборудования. Кроме того, данная технология и оборудование являются полностью отечественной разработкой, что в условиях нестабильности политических взаимоотношений в мире может сделать вклад в независимость нефтедобывающей отрасли России от каких-либо внешнеэкономических санкций.

КОМПЛЕКСНЫЙ МОНИТОРИНГ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ: ОТ СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ ДО ЮЖНОЙ ТУНДРЫ

Н.В.Поликарпова, О.А.Макарова

Государственный природный заповедник “Пасвик”, пос. Раякоски, Мурманская область, Россия

Последние годы в связи с изменением климата и освоением Арктики резко возросла необходимость вести наблюдения за природой в высоких широтах. Россия предпринимает соответствующие шаги для освоения арктических ресурсов. Однако необходим ряд природоохранных, в том числе компенсационных мероприятий, которые способствовали бы изучению Арктики в разных аспектах.

Согласно Указу Президента Российской Федерации от 2 мая 2014 г. № 296 “О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации”, Мурманская область полностью вошла в ее состав. Указ подписан в целях реализации Основ государственной политики РФ в Арктике на период до 2020 г. и дальнейшую перспективу. Это означает, что регион должен самым серьезным образом пересмотреть задачи по сохранению биоразнообразия. Из-за географического положения природа области весьма специфична. Наличие нескольких растительно-географических зон, а именно тундры, лесотундры и северной тайги, определяет стратегию расположения особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в регионе.

С изменением климата северная граница леса также изменяется, леса поднимаются на север, к берегу Баренцева моря. За этим следуют и другие явления. Так, было замечено, что лесной вид – бурый медведь с конца XX века стал ложиться в берлогу в открытой тундре, ранее этого не наблюдалось (Макарова, 2009). Возможно, что это связано как раз с изменением климата. Изучение природных особенностей широтных зон, их компонентов и реакции на изменения климата весьма актуально, особенно вдоль северной границы леса.

Мурманская область является для этой цели отличным полигоном: наличие трех растительно-географических поясов, вхождение в Арктическую зону РФ, активное промышленное освоение края определяют необходимость такого мониторинга и предусматривают исполнение обязательств по сбережению природного разнообразия. Кроме того, в области в настоящее время действует сеть ООПТ федерального значения (3 государственных природных заповедника, 3 заказника, 4 памятника природы, 1 ботанический сад) и регионального значения (1 природный парк, 8 заказников и 50 памятников природы). Они составляют 11 % от территории области (Доклад ..., 2014). Размещение этих ООПТ не было связано с географическим направлением, они организовывались по другим причинам (Макарова, Поликарпова, 2014). Но для комплексного мониторинга важно выбрать те ООПТ, которые могут его выполнять. Это возможно в сотрудничестве с уже имеющейся сетью заповедников, на которых имеется мониторинговая сеть и специалисты, а также ведется работа с научными институтами.