Записки Горного института. *2024. Т. 269. С. 685-686*
© О.М.Прищепа, Т.Н.Александрова, 2024

Слово редактора

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЗЕМЛИ С ПОЗИЦИИ ГЕНЕЗИСА УГЛЕВОДОРОДОВ НА БОЛЬШИХ ГЛУБИНАХ

В условиях существенного истощения традиционных разведанных запасов нефти в РФ и неизбежности поисков новых направлений изучения и наращивания сырьевой базы углеводородного сырья в труднодоступных регионах и на арктическом шельфе ведется научный поиск скоплений в сложных геологических условиях и в существенно отличающихся от традиционных проявлениях, к числу которых можно отнести процессы нефтегазообразования и сохранения нефти, газа в низкопроницаемых «сланцевых» толщах и в неоднородных коллекторах на больших и сверхбольших глубинах. В пределах нефтегазоносных провинций мира бурением ряда глубоких и сверхглубоких скважин выявлены месторождения на больших глубинах, установлены связи между залежами УВ и «следами» миграции УВ, оставленными в керне глубоких скважин, что позволило существенно переоценить теоретические представления по вопросу условий нефтегазообразования и поиска технологий, направленных на решение прикладных задач. Современные геохимические, хроматографические, битуминологические углепетрографические и пиролитические методы исследований нефти и битумоидов, экстрагированных из вмещающих пород керна глубоких скважин, позволяют надеяться на выявление корреляций в системе нефть – исходное вещество, выявление процессов, определяющих возможность формирования и аккумуляции углеводородов, а также выявление прогнозных критериев нефтегазоносности больших глубин.

Данный вектор развития обуславливает две ключевые задачи. Первая задача состоит в расширении базы доступных источников нефтепродуктов на фоне высоких темпов роста спроса на энергоносители со стороны отечественной промышленности, из-за особенностей современного технико-экономического развития экономики. Вторая задача состоит в создании резерва альтернативных источников стратегических металлов, ассоциированных с месторождениями углеродсодержащего сырья, для реализации стратегии воспроизводства минерально-сырьевых ресурсов в условиях импортозамещения.

В предлагаемом читателям тематическом томе журнала «Записки Горного института» собраны статьи, рассматривающие проблемы отечественной и мировой науки в области процессов нафтогенеза, взаимосвязи нефтеносного потенциала месторождений углеводородов и элементного состава неорганической части нефтей и их пород-коллекторов, особенностей минеральных форм благородных и редких металлов, ассоциированных с углеродсодержащим сырьем, и способов их извлечения и концентрации.

Одним из подходов, направленных на решение задач определения перспектив больших глубин, является моделирование нефтегазовых генерационно-аккумуляционных систем осадочных бассейнов, идентификация потенциально продуктивных отложений и оценка их генерационных характеристик, в которые, наряду с обогащенностью пород органическим веществом, входит степень преобразованности и кинетика термического преобразования, влияющие на проявление интенсивных периодов нефтегазообразования. Такую тематику рассматривает группа статей тома. Статья *М.А.Большаковой* с соавторами посвящена изучению древних докембрийских нефтегазоматеринских пород, специфике состава древнего органического вещества и выявленным закономерностям реализации генерационного потенциала в процессе катагенетического преобразования.

В статье *А.В.Козлова* с соавторами рассмотрена геолого-генетическая модель формирования месторождений алмазов, основанная на оригинальном материале по исследованию онтогенических особенностей кристаллов алмаза. Показана возможность генерации углеводородов на мантийных уровнях, соответствующих областям алмазообразования, на основе наличия метана и тяжелых углеводородов во включениях в кристаллах алмазов.

Статья *А.Э.Конторовича*, *Л.М.Бурштейна* и соавторов посвящена проблеме глубокопогруженных нефтегазовых систем Лено-Вилюйского осадочного бассейна на востоке Сибирской платформы. Анализ черносланцевых толщ и перекрывающих их отложений позволил обосновывать возможность выявления крупных месторождений УВ в куонамском комплексе и клиноформно построенных отложениях майского яруса. Приводится вероятностная оценка геологических ресурсов углеводородов кембрийского и более молодых палеозойских комплексов Лено-Вилюйского осадочного бассейна. Авторы подчеркивают необходимость программы глубокого и сверхглубокого параметрического бурения исследуемой территории.

В статье *С.В.Можеговой* с соавторами приводятся результаты определения кинетических параметров двух высокоуглеродистых материнских толщ, распространенных на территории трех нефтегазоносных бассейнов. Показаны различия для разных типов органического вещества, влияющие на время начала генерации.

В статье *И.Н.Плотниковой* с соавторами рассмотрено влияние аноксии (дефицита кислорода) палеобассейна на формирование высокоуглеродистых толщ. Предложен новый методический подход к геохимическому изучению доманикитов и доманикоидов, основанный на применении диарилизопреноидов и тетраметилбензолов как индикаторов аноксических условий формирования. Установлено влияние изомеров тетраметилбензолов на термодинамическое состояние углеводородной среды.

В исследовании *О.М.Прищепы* с соавторами рассматриваются основные геологические предпосылки и механизмы, определяющие возможность существования углеводородов на глубинах свыше 5 и 6 км, а также сохранения жидкой фазы в экстремальных термодинамических условиях. Показана возможность применения термодинамического моделирования в качестве основы для прогноза фазовых состояний на примере изучения флюидов двух площадей с выявленными залежами углеводородов.

Особенности физических характеристик пород-коллекторов нефтяных месторождений рассмотрены в статье *В.Л.Трушко* и соавторов. С целью изучения механизма формирования трещинных коллекторов на больших глубинах проведены исследования акустической эмиссии. Получена классификация геометрии разрушения и прочностных, и сейсмических критериев. Выявлена значительная зона микротрещиноватости для магматических пород, что обуславливает большой вклад дилатансионного процесса при подготовке их разрушения.

Комплексное изучение уникальных особенностей различных фаз горных пород, обладающих потенциалом к накапливанию углеводородов или геологической близостью к возможным зонам нефтеобразования, позволяет повысить точность прогнозирования залежей нефти, возможные пути ее миграции и аккумуляции. В статье *Т.Н.Александровой* с соавторами с применением методов молекулярного моделирования обоснованы потенциальные структуры органических соединений носителей переходных металлов в тяжелых фракциях нефтей. На основании установленных соотношений содержаний переходных металлов в породах-коллекторах и пробах нефти предположены механизмы возможных процессов накопления углеводородов на сорбционно-активных породах после контакта с мантийными флюидами.

В ряде статей более широко исследованы особенности корреляции содержаний элементов платиновой группы с возможными механизмами полигенеза нефтей и ассоциированных с ними рудных месторождений. В статье *Е.Г.Пановой* с соавторами на основании оценки геохимического ресурса благородных и переходных металлов и элементов-спутников для черных сланцев в целом и отдельно для субмикронной фракции подтвержден потенциал для комплексной переработки. В статье *Н.А.Криволуцкой* приведены обширные исследования процессов генезиса платино-медно-никелевых месторождений и отмечена особая роль эволюции Енисей-Хатангского прогиба. Статья *И.В.Таловиной* с соавторами посвящена исследованию потенциальных геологических причин образования аномально высоких концентраций платиновых металлов в нефтях, совокупность которых можно рассматривать как положительные поисковые признаки для выявления нефтяных месторождений.

Проблеме повышения комплексности извлечения стратегических металлов из предлагаемых альтернативных источников, ассоциированных с углеродсодержащим сырьем, за счет применения флотационных методов концентрации полезных компонентов с принципиально новыми реагентами посвящена статья *Т.Н.Матвеевой* и соавторов. Альтернативными углеродсодержащими источниками стратегических металлов могут служить метаморфизованные техногенные отходы производств, которые могут выступать как природоподобные сырьевые модели. Экстраполяция разработанных принципов и способов их переработки на природное сырье позволит значительно расширить понимание протекающих глубинных процессов и свойств углеродсодержащего сырья на подобном материале. Работа *Н.Н.Ореховой* с соавторами посвящена изучению и оценке обогатимости металлургических пылей по крупности магнитным и флотационным методами, влияния на показатели обогащения процессов дезинтеграции пыли.

Ответственный редактор тома д-р геол.-минерал. наук О.М.Прищепа,
приглашенный научный редактор тома д-р техн. наук, член-корреспондент РАН Т.Н.Александрова