

**VII УРАЛЬСКОЕ ЛИТОЛОГИЧЕСКОЕ СОВЕЩАНИЕ
«ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЕОЛОГИИ СЛОИСТЫХ СРЕД»**

А.В. Маслов, О.В. Япаскурт, В.П. Алексеев

24 и 25 октября в Институте геологии и геохимии прошло VII Уральское региональное совещание, организованное лабораторией литологии ИГГ УрО РАН и кафедрой литологии и геологии горючих ископаемых Уральского государственного горного университета. В работе совещания приняло участие более 80 специалистов из академических и отраслевых институтов, вузов и производственных организаций Екатеринбурга, Москвы, Санкт-Петербурга, Иркутска, Казани, Красноярска, Новосибирска, Перми, Сургута, Сыктывкара, Тюмени и других городов России. К началу работы совещания был издан сборник материалов, насчитывающий более 150 сообщений¹.

В ходе совещания было заслушано и рассмотрено 40 устных и 20 стендовых докладов; оба дня активно шло их обсуждение как в рамках официальной дискуссии, так и в неформальной обстановке. Несмотря на очень плотный график работы оказалось возможным осветить широкий круг проблем, стоящих сегодня перед литологией.

Общим вопросам литологии, процессам седименто- и литогенеза и формационному анализу были посвящены доклады О.В. Япаскурта, Б.И. Чувашова, С.Б. Шишлова и Г.А. Беленицкой.

Доклад председателя Межведомственного литологического комитета ОНЗ РАН профессора О.В. Япаскурта (МГУ, ГИН РАН, Москва) был посвящен основным проблемам современной литологии и, в первую очередь, соотношению процессов осадконакопления и постседиментационного породообразования (литогенеза) внутри верхних слоев литосферы. Автором особо было подчеркнуто, что все указанные процессы реализуются во многом дискретно. Так, например, зональность литогенеза часто представляет интегральный эффект прерывистых и не всегда синхронных глубинных процессов, многие из которых относительно кратковременны. «Плавная» последовательность

усложнения породных изменений сверху вниз по разрезу – это только один из частных случаев природной зональности литогенеза. По-видимому, импульсивность процессов, формирующих и изменяющих осадочные породы, и относительная их кратковременность распространены в природе гораздо чаще, чем это представлялось на первый взгляд. Однако импульсивность литогенеза во многих случаях имеет скрытый от прямого наблюдения характер, прежде всего, в разрезах тех толщ, которые длительно пребывали в условиях стабильного погружения без инверсионных перестроек своей тектонической структуры. Таким образом, дискретность литогенетических процессов можно рассматривать как частное проявление всеобщего закона дискретности геологических форм движения материи. Признаки их проявления фиксируются на самых разных системных уровнях организации вещества и реконструкция их имеет чрезвычайно важное значение применительно к решению проблем палеобасейнового анализа и осадочного рудогенеза.

Особенностям седиментогенеза в условиях альпинотипного и германотипного орогенеза (на примере фанерозоя Урала) было посвящено выступление Б.И. Чувашова (ИГГ УрО РАН). По его представлениям, в геологической истории Урала преобладал германотипный орогенез, хотя в историческом аспекте наблюдается повышение роли альпинотипной тектоники в формировании горных систем, начиная с юрского периода и особенно в кайнозое.

Методике структурно-генетического анализа осадочных формаций было посвящено сообщение С.Б. Шишлова (Санкт-Петербургский горный институт). Ее теоретической основой является концепция уровней организации геологических объектов. Формационный уровень организации рассматривается как иерархический ряд естественных геологических тел, каждое из которых, есть структурированная система объектов предшествующего

¹ Литологические аспекты геологии слоистых сред. Материалы 7 Уральского литологического совещания. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2006. 322 с.



Фото. 1. Председатель МЛК ОНЗ РАН профессор О.В. Япаскурт.

уровня. Указанная методика использована автором для разработки ряда местных и региональных стратиграфических схем, серийных и полистных легенд геологических карт масштаба 1 : 200 000 и 1 : 1 000 000, а также при прогнозе угленосности и подсчете запасов каменных углей Таймырского Автономного Округа.

К проблеме инъекционных факторов седиментогенеза привлек внимание участников совещания доклад Г.А. Беленицкой (ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург). По мнению автора доклада, на процессы седиментогенеза влияет тектоническая активность недр, а масштабы нисходящих инъекций разжиженного материала и разнообразных восходящих инъекций, в том числе «холодных» авулканогенных, пластичных и флюидизированных породных масс, весьма значительны. Активное участие инъекционных факторов в процессах седиментогенеза позволяет говорить о них как о важнейшей энергетической и материальной составляющей осадконакопления и ставит задачу их классификации и изучения.

Проблемы *региональной литологии и геохимии осадочных пород и руд* нашли освещение в 15 докладах. Так, в сообщении А.И. Бруницына (Санкт-Петербургский университет) и В.Н. Кулешова (ГИН РАН, Москва) вниманию участников совещания был предложен анализ постседиментационных преобразований марганцевых отложений Южного Урала, в основу которого авторы положили современные минералогические и изотопные данные. Ранее авторами было показано, что по условиям накопления марганцевоносные илы могут быть под-

разделены на две группы: 1) пригидротермальные рудоносные постройки, сформировавшиеся в зоне разгрузки придонных источников; и 2) отложения, накапливавшиеся на удалении от выходов гидротерм на поверхность дна бассейна. В обеих группах накопление марганца происходило преимущественно в оксидной форме, как это имеет место в современных гидротермальных системах, но процессы литогенеза протекали в них по-разному. Авторы проанализировали возможные источники и механизмы поступления метана в марганецсодержащие отложения и сделали вывод, что имеющиеся геологические данные не позволяют отдать предпочтение какому-либо из них. В то же время, наличие изотопно-легкого углерода – типичная черта гидротермально-осадочных марганцевых залежей, связанных с глубоководными кремнистыми формациями вулканогенных областей; это сближает марганцевые месторождения Южного Урала и Калифорнии.

В докладе А.В. Маслова с соавторами (ИГГ УрО РАН; ИГМ СО РАН, Новосибирск; ИГГД РАН, Санкт-Петербург; УНЦ РАН, Уфа) была сделана попытка дать общую характеристику тонкозернистых терригенных пород трех наиболее полных осадочных последовательностей рифея на территории России (Башкирский мегантиклинорий, Учуро-Майский регион и Енисейский кряж). На основе большого массива лито- и геохимических данных, полученных в рамках выполнения интеграционного проекта, авторами проведена типизация пород, показаны черты сходства и различия и высказаны предположения об особенностях изменения состава размывавшейся на протяжении более 1.000.000.000 лет верхней континентальной коры и основных типах источников тонкой алюмосиликокластики.

О.М. Туркина и Н.В. Дмитриева (ИГМ СО РАН, Новосибирск) представили результаты реконструкции состава и возраста источников сноса докембрийских метатерригенных пород юго-западного складчатого обрамления Сибирского кратона по изотопно-геохимическим данным.

Сообщение И.В. Вараксиной и Е.М. Хабарова (ИНГГ СО РАН, Новосибирск), посвя-

ценное реконструкции обстановок формирования рифейских строматолитов на юго-западе Сибирской платформы, вызвало у собравшихся оживленную дискуссию. Авторами доклада был сделан вывод о том, что осадконакопление на исследуемой территории происходило, главным образом, в пределах верхней сублиторали-супралиторали, т.е. в крайне мелководных обстановках. Цикличность, которая фиксируется в разрезе, отражает периодическую смену обстановок приливно-отливных зон.

Е.Ф. Летникова с коллегами (ИГМ СО РАН, Новосибирск; ИГГД РАН, Санкт-Петербург) дали детальную геохимическую характеристику поздневендско-раннекембрийских фосфоритов Слюдянского и Боксон-Хубсугульского бассейнов южного обрамления Сибирской платформы.

Б.Б. Кочнев (ИНГГ СО РАН, Новосибирск) представил подробную характеристику терригенных толщ основания венда известных на территории Катангской седловины (ванаварская свита). Несмотря на длительное изучение и различные фациальные и генетические модели, до настоящего времени все еще невозможно корректно проводить корреляцию разрезов этого района с разрезами обнаженной части Сибирской платформы. Автором предложен новый вариант сопоставления указанных образований, в основу которого положен комплекс данных детального литологического анализа и геофизических исследований глубоких скважин.

Позднерифейское осадконакопление в Ийско-Туманшетском авлакогене (Бирюсинское Присаянье) было рассмотрено в докладе Ю.К. Советова (ИГМ СО РАН, Новосибирск) и В.В. Благовидова (Новосибирский университет). Сиквенс-стратиграфический анализ поз-

волил авторам предложить новую модель корреляции развитых в данной структуре осадочных образований с типом рифея Башкирского мегантиклинория.

Получила на совещании продолжение дискуссия по вопросу генезиса магнезитов Южно-Уральской провинции. Так, по мнению Л.В. Анфимова (ИГГ УрО РАН), магнезиты Саткинского рудного района приурочены к тем частям разреза, где проявлялась гидротермальная деятельность. При отсутствии последней, в горизонтах развития экзогенной магнезитонности нет и эндогенных месторождений магнезита. Отложения нижнего рифея рассматриваются Л.В. Анфимовым в качестве изохимической системы, поставившей для формирования эпигенетического эндогенного магнезитового оруденения все необходимые, но экзогенные по природе компоненты. В то же время, исследование Rb-Sr систематики и геохимических особенностей магнезитов и вмещающих их карбонатных пород, выполненное А.Б. Кузнецовым (ИГГД РАН, Санкт-Петербург) и М.Т. Крупениным (ИГГ УрО РАН) позволило связать образование магнезитов с метасоматическим замещением исходных доломитизированных известняков в результате латеральной миграции высокомагниевого рассола на ранней стадии катагенетического развития бассейна породообразования.

К.Э. Якобсон с соавторами (ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург) представили доклад о природе вендских редкогалечных конгломератов, известных на западном склоне Южного Урала в верхнем течении р. Белой. Большинство исследователей эти образования рассматривают как тиллиты или гляциоморские образования, однако авторы доклада считают, что ред-



Фото. 2. В конференц-зале ИГГ УрО РАН.



Фото. 3. Г.А. Беленицкая – один из ведущих российских специалистов в области литогеодинамики.

когалечниковые конгломераты кургашлинской свиты переработаны глубинными флюидами, а рассеянные в них включения являются либо псевдоалунами, либо привнесены из подстилающих образований флюидными потоками. По мнению К.Э. Якобсона, редкогалечниковые конгломераты окрестностей с. Байназарово следует относить к категории «туффизитов», однако с такой трактовкой генезиса описываемых образований значительная часть участников совещания не согласилась.

О.В. Артющкова и В.А. Маслов (ИГ УНЦ РАН, Уфа) рассмотрели соотношение широко распространенной на Южном Урале зилаирской свиты с подстилающими отложениями и показали, что предполагаемое во многих современных тектонических моделях «омоложение» этой границы с востока на запад в действительности не наблюдается.

Г.А. Мизенс (ИГГ УрО РАН) детально проанализировал литологические особенности и условия формирования мукасовской свиты – одного из классических стратонев девона восточного склона Южного Урала.

Основной тезис доклада В.А. Салдина (ИГ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар) – флишевая формация в Елецкой зоне и в Предуральском краевом прогибе от верховья р. Печоры до верховья р. Усы одновозрастна, поэтому глубоководный прогиб на этой территории формировался одновременно.

П.Б. Кабанов с соавторами (ПИН РАН, МГУ, Москва) подробно охарактеризовали цикличность, микрофации и палеоэкологию верх-

немосковского подъяруса Восточно-Европейской платформы. Авторами показано, что верхнемосковский подъярус обладает трансгрессивно-регрессивной цикличностью трех или более порядков. Маркированные палеопочвами субаэральные несогласия прослеживаются в пределах платформы на расстояние свыше 1000 км и разделяют отложения на 7 отчетливо выраженных циклотем, мощность которых варьирует от менее 2 до 32 м, а длительность формирования составляет около 400 тыс. лет.

И.Е. Стукаловой и Ю.Г. Цеховским (ГИН РАН, Москва) проанализировано формирование в грабенах мезозоя Забайкалья мощных (до 40-50 м) угольных пластов.

Литология нефтегазоносных комплексов Западной Сибири и Приуралья является для Уральских литологических совещаний достаточно новым направлением, однако, несмотря на это, в его рамках было заслушано наибольшее число докладов.

Так, Л.Г. Вакуленко и В.А. Симонов (ИНГГ СО РАН, ИГМ СО РАН, Новосибирск) познакомили участников совещания с результатами термометрических исследований юрских отложений Западной Сибири. Изучение палеотемператур осадочных толщ является важной составляющей исследований нефтегазоносных отложений Западно-Сибирской плиты, т.к. прогноз перспектив нефтегазоносности опирается на учение о главной зоне нефтеобразования, определяющейся температурным интервалом в 70-120°C. Авторы использовали для оценки палеотемператур постседиментационных процессов в песчаных породах данные термобарогеохимических исследований газово-жидких включений в кластогенном и аутигенном кварце и получили результаты, хорошо сопоставимые с данными традиционных методов анализа палеотемператур.

В докладе А.П. Вилесова (ПермНИПИ-нефть, Пермь) рассмотрено литолого-фациальное районирование верхнесерпуховско-башкирской карбонатной толщи, одного из перспективных объектов поисков залежей углеводородов, и выделены зоны развития коллекторов в юго-восточной части Соликамской деп-

рессии. Автором были представлены карты фациальной зональности окско-башкирского нефтегазового комплекса по ряду возрастных срезов и показана взаимосвязь различных фациальных типов отложений с их фильтрационно-емкостными свойствами.

Г.Л. Беляева (КамНИИКИГС, Пермь) рассмотрела закономерности изменения степени катагенеза ОВ и нефтегазовый потенциал пород с глубиной на примере разреза Тюменской сверхглубокой скважины. Сделан вывод, что обнаружение залежей нефти в триас-нижнеюрском комплексе на глубинах более 4,5 км в районе бурения СГ-6 маловероятно. При изучении разреза скважины выделен ряд глубокопогруженных (ниже 4,5 км) газоматеринских свит. Общее количество аккумулированного в коллекторах газа с учетом максимально возможных потерь составляет по расчетам Г.Л. Беляевой более 662 млрд. м³.

Г.А. Кринари и М.Г. Храмченков (Казанский университет) предложили новое видение феномена зон аномально высоких пластовых давлений (АВПД), известных на многих месторождениях нефти и газа на глубинах более 2,5 км. По мнению авторов, ряд особенностей расположенных выше зон АВПД флюидоупоров может обеспечить их поиск с использованием геофизических методов, в том числе нейроматематических технологий.

По данным В.П. Морозова с соавторами (Казанский университет), карбонатные породы нижнего и среднего карбона Волго-Уральской антеклизы, являющиеся коллекторами нефти подверглись влиянию как фонового литогенеза, так и вторичных наложенных процессов. Известняки вне зависимости от их генетической принадлежности на этапе фонового литогенеза перекристаллизованы и имеют невысокие коллекторские свойства. Вторичные же процессы, связанные с элизионной стадией развития осадочных бассейнов, нередко приводят к существенному увеличению их пористости и проницаемости пород, что наиболее ярко проявлено в породах органогенного генезиса.

Катагенетические преобразования ниже-среднеюрских отложений севера Западной Сибири были проанализированы в сообщении Е.А. Предтеченской и А.С. Фомичева (СНИИ-ГГиМС, Новосибирск).

Л.С. Чернова (СНИИГГиМС, Новосибирск) поделилась опытом седиментационно-постседиментационных реконструкций, используемых для локального прогноза и оценки перспектив карбонатных отложений нефтегазовых районов Сибирской платформы.

И.Ш. Усманов (СургутНИПИнефть, Сургут) посвятил свое выступление проблемам совершенствования технологий исследования ядра. В институте СургутНИПИнефть под его руководством разработана методика, включающая определение профильной проницаемости, фотографирование поверхности ядра в дневном и ультрафиолетовом освещении и ряд других приемов. Результаты исследования ядерного материала являются основой для обоснования и уточнения алгоритмов интерпретации материалов ГИС, создания геологических моделей залежей и подсчета запасов УВ. Анализ фотоизображений полноразмерного ядра в дневном свете и УФО позволяет выделять нефтенасыщенные пропластки малой толщины (3-5 см и менее), что невозможно геофизическими методами.

П.А. Ян с коллегами (ИНГГ СО РАН, Новосибирск; КогалымНИПИнефть, Когалым) рассказали об условиях формирования т.н. «базальных» пластов на рубеже средней и верхней юры Западно-Сибирского осадочного мегабассейна, связанных с этапами резких затоп-



Фото. 4. Молодые литологи из Сыктывкара – Д.Н. Шеболкин (слева) и А.Н. Сандула.

лений северной части Обской палеоступени, во время которых береговая линия отступала на 350-400 км к югу, вместе с крупными речными дельтами.

Структура пустотно-порового пространства терригенных коллекторов углеводородов Волго-Уральской провинции детально проанализирована В.Г. Изотовым (Казанский университет). Известно, что характер пустотного пространства определяется суперпозицией ряда факторов: формы зерен, особенностей их упаковки, распределением тонкодисперсных и цементирующих минералов в межзерновом пространстве и др. Проведенные автором исследования свидетельствуют, что различные стратиграфические комплексы характеризуются различными по структуре пустотного пространства типами коллекторов.

Я.Х. Саегалеев (КогалымНИПИнефть, Когалым) показал, что имеющаяся в настоящее время уникальная база геохимических данных по Западно-Сибирскому нефтегазоносному бассейну позволяет успешно решать различные задачи разведки, освоения и эксплуатации месторождений углеводородов.

Сообщение Н.В. Прониной с коллегами (МГУ, Москва) было посвящено приемам изучения органического вещества (на примере Анадырского бассейна) и современному состоянию углепетрографических исследований в России и за рубежом.

В докладе Е.Н. Котельниковой с соавторами (Санкт-Петербургский университет и ИГ Карельского НЦ РАН, Петрозаводск) рассмотрен современный комплекс приемов и методов диагностики твердых природных углеводородов парафинового ряда.

Показательно, что в отличие от предыдущих встреч значительная часть материалов, представленных на настоящем совещании, получена в результате исследований, выполненных в рамках инициативных грантов РФФИ, программ приоритетных исследований Президиума РАН и Отделения наук о Земле РАН, а также интеграционных проектов УрО и СО РАН.

Участники совещания констатировали, что за прошедшие два года литологи Урала и специалисты в области осадочной геологии, работающие в сопредельных регионах, существенно продвинулись по многим направлениям. Современное состояние литологических исследований характеризуется широким вне-

дрением наукоемких технологий (прецизионная геохимия, изотопно-геохимические и др. методы и методики), позволяющих успешно решать многоаспектные проблемы осадочной геологии. Несомненным положительным аспектом является вовлечение в круг рассматриваемых на подобных совещаниях проблем и вопросов нефтегазовой литологии, а также литологических построений, связанных с дистанционными методами (сейсморазведка, ГИС, сейсмолитология, литолого-технологическое картирование). Тем самым положительно решаются вопросы, поставленные на предыдущих встречах.

Сами Уральские региональные литологические совещания фактически стали общероссийскими и пользуются авторитетом у специалистов, работающих в области осадочной геологии практически по всей России – от Санкт-Петербурга и Москвы до Якутска.

К числу нерешенных (полностью или частично) задач относятся: необходимость охвата литологическими исследованиями более полного спектра осадочных и вулканогенно-осадочных бассейнов, существовавших на территории современного Уральского складчатого пояса, в позднем докембрии, раннем палеозое, мезозое и кайнозое; более активное участие в решении главнейших народно-хозяйственных задач (проект «Урал Промышленный–Урал Полярный»; освоение Западно-Сибирского нефтегазового мегабассейна); дальнейшее развитие научно-практических связей с региональным агентством по недропользованию по Уральскому федеральному округу Российской Федерации. В целях оптимизации геологоразведочных работ по поиску и разведке новых скопленных углеводородов особое внимание необходимо уделить изучению вещественного состава, структурно-текстурных особенностей и условий формирования отложений глубоких горизонтов осадочного чехла и фундамента Западно-Сибирского нефтегазоносного мегабассейна с привлечением специалистов из крупных научных центров. Весьма актуальной представляется и задача подготовки квалифицированных специалистов в области осадочной геологии и геологии нефти и газа.

Участники совещания отметили высокий уровень его организации и проведения и выразили искреннюю признательность Оргкомитету и руководству Института геологии и геохимии УрО РАН.