

## МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИСКОПАЕМОГО КОСТНОГО ДЕТРИТА: ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В.И. Силаев<sup>1</sup>, Д.В. Пономарев<sup>1</sup>, С.М. Слепченко<sup>2</sup>, А.А. Бондарев, Д.В. Киселёва<sup>3</sup>, И.В. Смолева<sup>1</sup>, А.Ф. Хазов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, silaev@geo.komisc.ru

<sup>2</sup>Институт проблем освоения севера СО РАН, г. Тюмень, slepchenko@list.ru

<sup>3</sup>Институт геологии и геохимии УрО РАН, г. Екатеринбург, podarenka@mail.ru

Выдвигаемая программа изучения ископаемого костного детрита с целью определения первичных и эпигенетических свойств биоминеральной и белковой компонент представляет собой пример актуальных в настоящее время междисциплинарных научных исследований. В ходе реализации этой программы предполагается не только решить комплекс взаимосвязанных минералогических, палеонтологических, палеоэкологических, палеоклиматических и археологических задач, но и получить новые знания о коэволюции органического, органоминерального и минерально-неорганического вещества в геологической истории.

В качестве основных объектов выступают костные остатки плейстоценовых (в одном случае миоценового) крупных млекопитающих (мамонтов, шерстистых носорогов, носорога мерка, северных, благородных и большерогих оленей, лосей, лошадей, бизонов, пещерных и бурых медведей, пещерной гиены), обнаруженные на территориях Печорского Приуралья (62–67° сш), Южного Прииртышья в Западной Сибири (57–58° сш), Окинского плато (50–55° сш), 53° сш), острова Ольхон на Байкале и Северного Таймыра (75–77° сш). Кроме того, в сравнительном режиме будут исследованы усть-ишимская кость древнейшего из найденных к настоящему времени в Северной Евразии гомо сапиенса и средневекового тоболо-иртышского тюрка. Для решения некоторых задач запланированы изотопно-геохимические исследования кожно-волосного биологического материала, отобранного у современных диких промысловых (аналогов плейстоценовым млекопитающим), диких зоокультивированных и домашних животных.

В процессе исследований будет использован весьма широкий и разнообразный комплекс методов исследования: оптическая, атомно-силовая зондовая и сканирующая электронная микроскопия (анализ внутреннего строения костей с разрешением в микро- и нанометровом диапазоне и определение химического состава биоминералов); рентгенофлуоресцентный анализ (определения валового химического состава костей); газово-хроматографический метод (определение элементного состава костного коллагена);

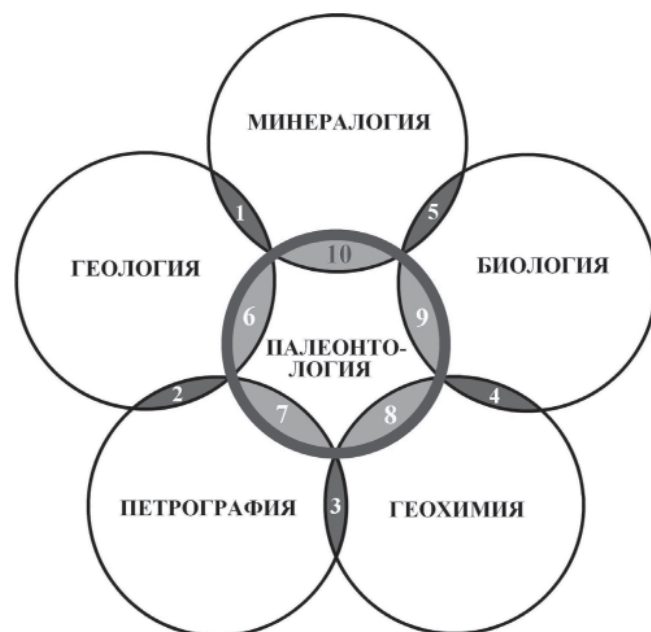


Рис. 1. Научные дисциплины на маргинальных границах естественных наук: 1 – геоминералогия (Н.П. Юшкин); 2 – петрология; 3 – петрогеохимия; 4 – биогеохимия; 5 – биоминералогия (Н.П. Юшкин, А.А. Кораго); 6 – биостратиграфия; 7 – палеогистология; 8 – палеогеохимия; 9 – молекулярная палеобиология и палеогенетика; 10 – минералогическая палеонтология (проект)

хроматографический аминокислотный анализ костных белков; изотопная масс-спектрометрия (анализ изотопного состава углерода, кислорода и азота в биоапатите и коллагене); рентгеновская дифракция (определение степени кристалличности костного биоапатита и фазового состава ксеноминеральных примесей); комплекс ИК, КР, ЭПР, ЯГР и люминесцентной спектроскопии (изучение реальной молекулярной и кристаллической структуры биоминерального и белкового костного вещества); термический анализ (оценка степени фоссилизации и относительного возраста костей); ИСП-МС (определение концентрации микроэлементов и оценки на этой основе условий и длительности захоронения и перезахоронения костного детрита); определение ультрапористости в нанометровом диапазоне – для оценки результатов бактериогенной деградации костного коллагена на ранней стадии фоссилизации костей.

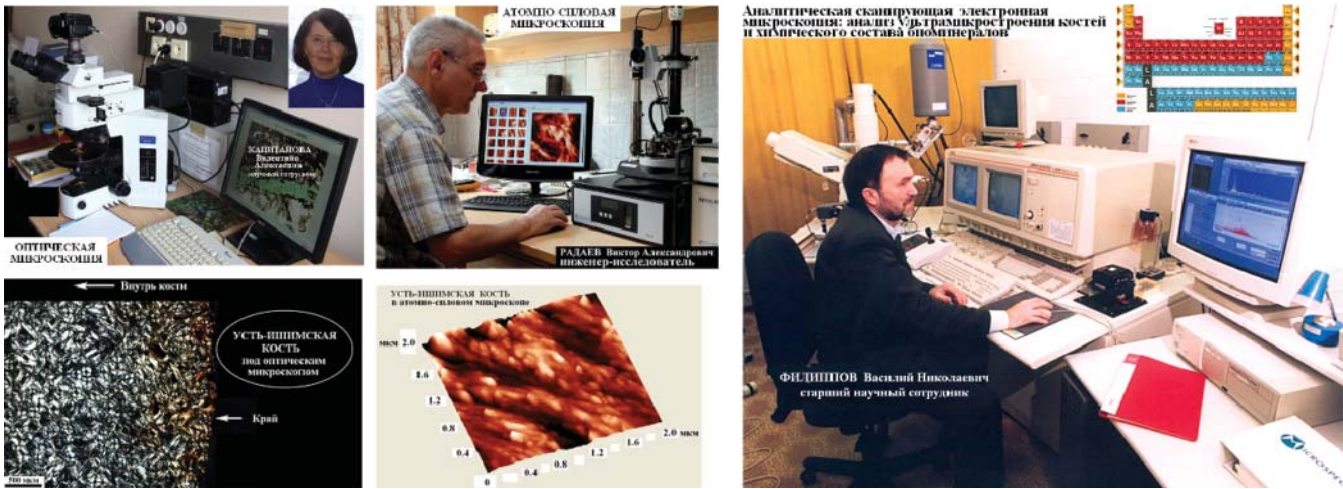


Рис. 2. Методы оптической, атомно-силовой и сканирующей электронной микроскопии, позволяющие исследовать внутреннюю структуру костной ткани

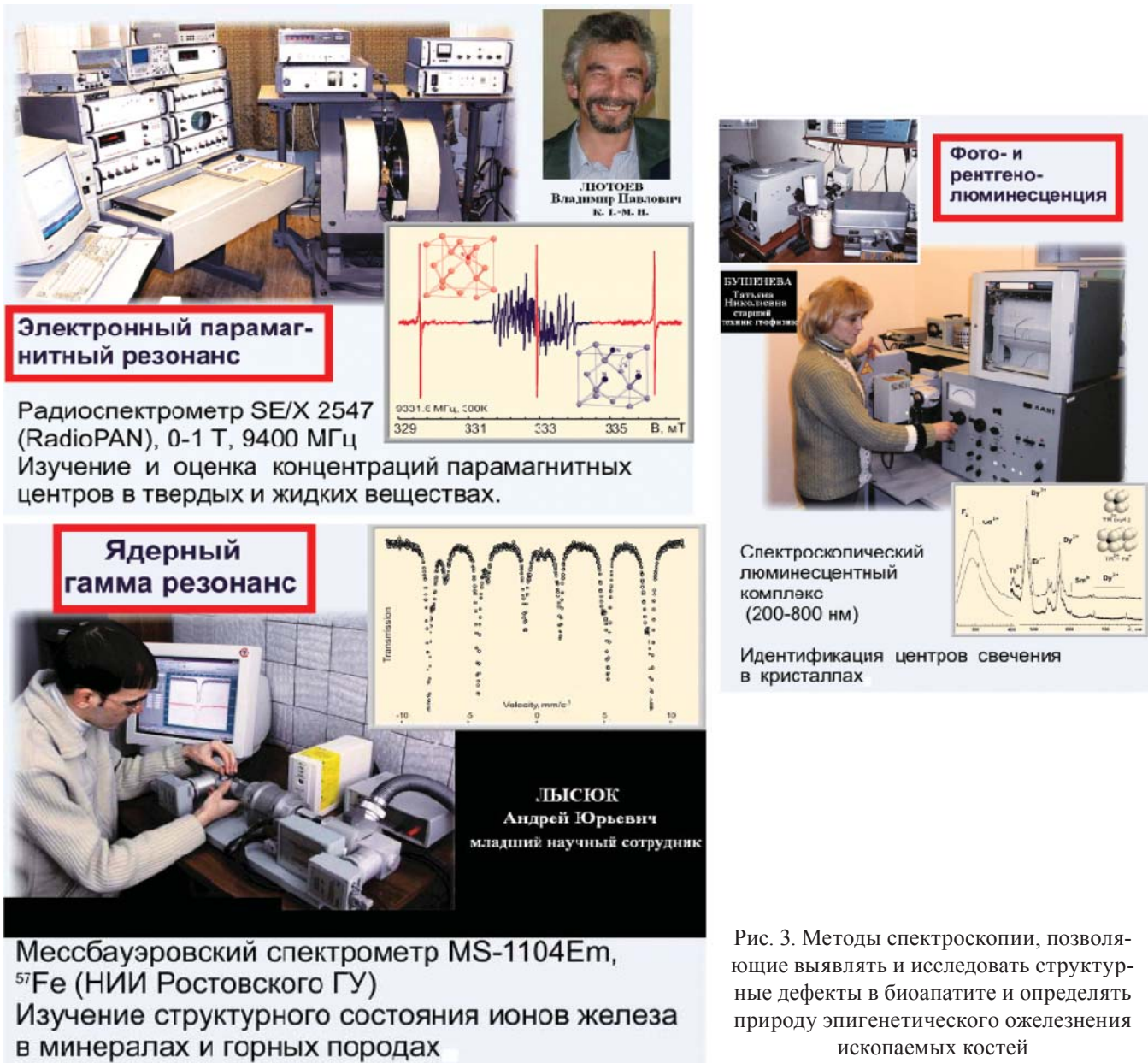


Рис. 3. Методы спектроскопии, позволяющие выявлять и исследовать структурные дефекты в биоапатите и определять природу эпигенетического ожелезнения ископаемых костей

Предполагается, что реализация представленного проекта будет способствовать существенному про-

грессу в области знаний о материальной истории земной биосферы.