

ОПТИМИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ЗОН РАЗВИТИЯ КОЛЛЕКТОРОВ В НИЗКОПРОНИЦАЕМЫХ ПОРОДАХ ПО МИКРОКОМПОНЕНТНОМУ СОСТАВУ

И.Р.Макарова¹, С.А.Горобец², Н.С.Сиваш², Н.Н. Лаптев², А.М.
Яфясов³, Ф.Ф. Валиев³, Н.А. Суханов⁴, Д.К. Макаров⁵, А.И.
Зиппа³, В.Ю. Михайловский³

¹ – АО "ВНИГРИ", Санкт-Петербург, ² – ООО "Петрофизик", Ухта,

³ – СПбГУ, Санкт-Петербург,

⁴ – ООО "НИЦ "ВНИГРИ", Санкт-Петербург,

⁵ – РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург,

Микрокомпонентный состав 1

ОБЪЕКТ	ЭЛЕМЕНТЫ	ХАРАКТЕРИСТИКА
ПОРОДЫ	V Ni Cu Zn Fe Mn Ti Cr Co	тяжелые цветные
НЕФТЬ	V Ni Cu Zn Fe Pb	тяжелые цветные
ПЛАСТОВЫЕ ВОДЫ	Li B Al Ti V Cr Co Ni Cu Zn As Rb Sr Mo Sn Sb Cs Ba Pb Cd	тяжелые цветные щелочные

Проводилось исследование состава микроэлементов в таких объектах как породы, нефть, пластовые воды

Микрокомпонентный состав 2 (расширенный)

ОБЪЕКТЫ	ЭЛЕМЕНТЫ
ПОРОДЫ	Тяжелые Цветные Щелочные Благородные Радиоактивные Редкоземельные Редкие
НЕФТЬ	
ПЛАСТОВЫЕ ВОДЫ	

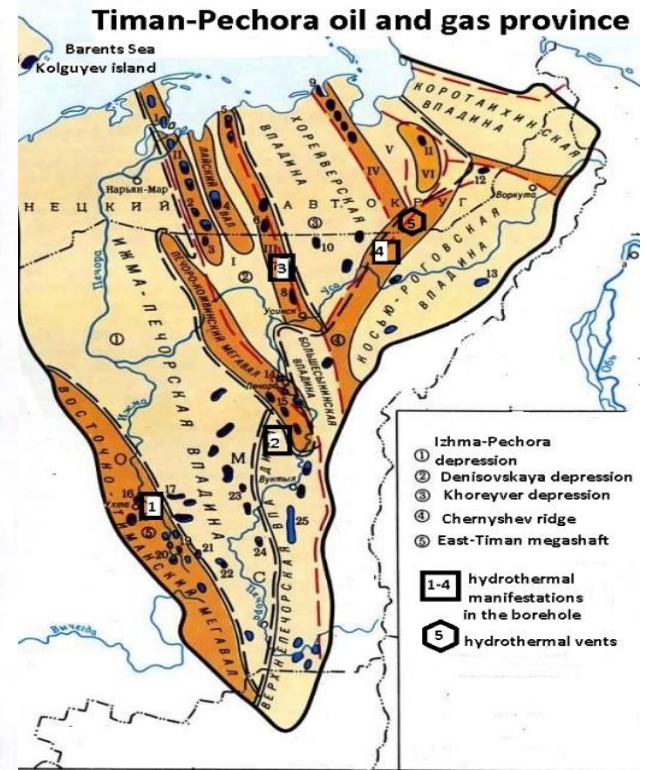
РАЙОН РАБОТ

**Ухтинский район
основной район
исследований Ухта-
Ижемский
нефтегазоносный
район**

Возраст
изучаемых
отложений –
доманиковый
горизонт и
полдомаников
ые отложения
верхнего-
среднего
девона

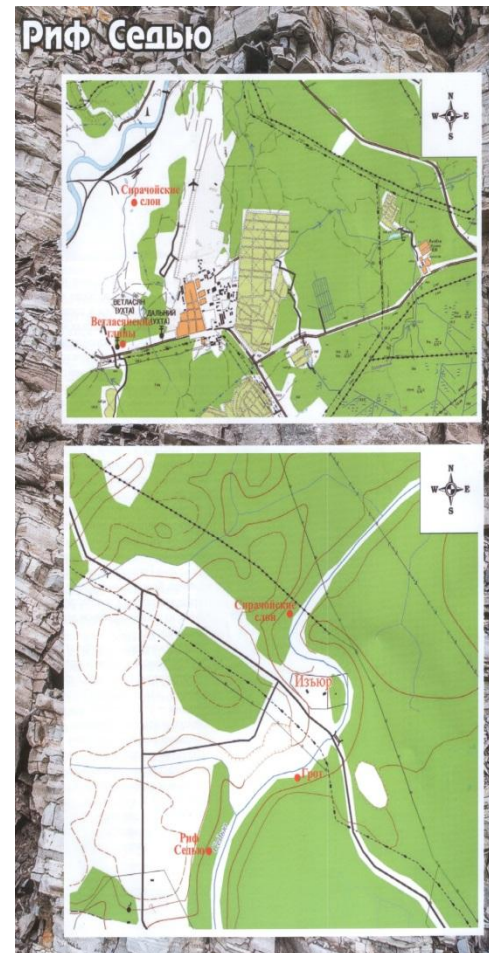
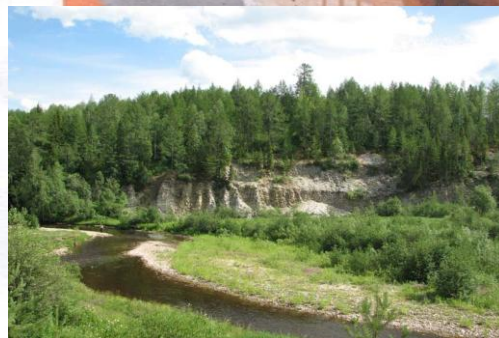
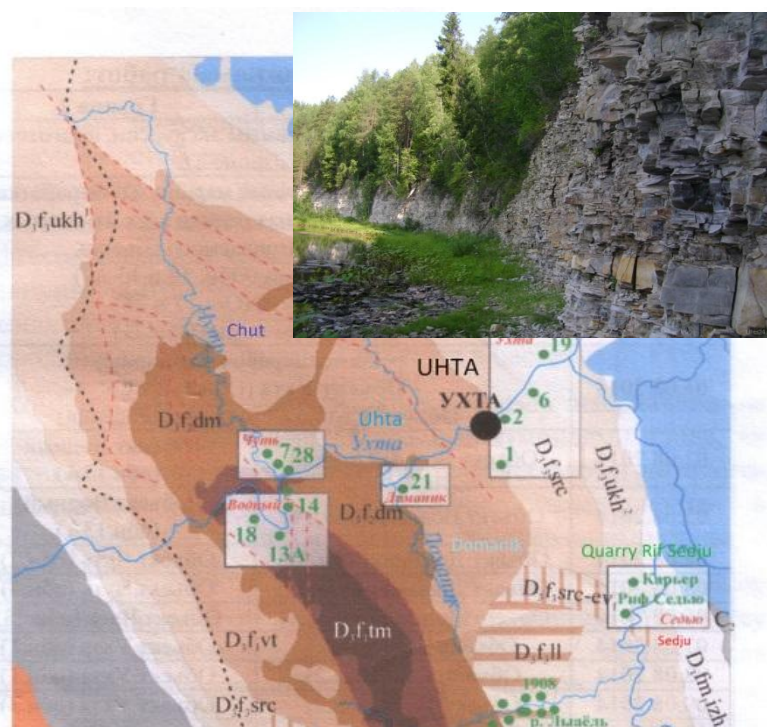
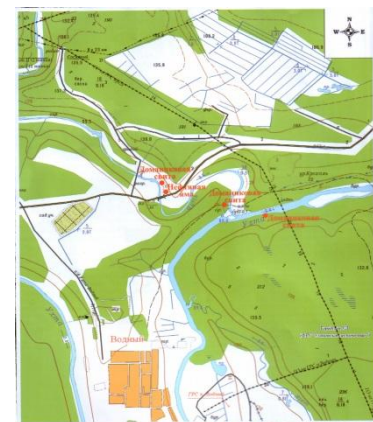
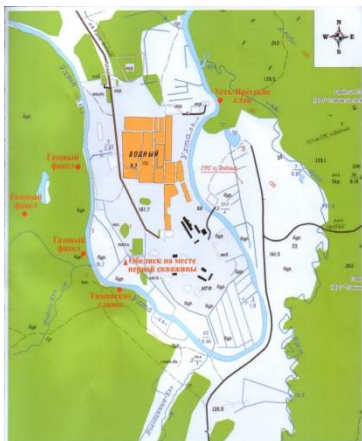


Карта района исследования



<http://neftegaz.ru/images/timano%20-pe4ora.jpg> с
изменениями

РАЙОН ОТБОРА ОБРАЗЦОВ, по рекам УХТА, ЧУТЬ, р. Доманик



Данилов , 2017

сложения

ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЭКСПРЕССНОГО АНАЛИЗА

- **В комплекс входят две группы методов.**
- **Первая группа методов представлена широко известными методами такими, как гамма-спектроскопический метод, ИК-спектроскопический метод, рентгеноспектральный метод.**
- **Вторая группа методов состоит из новых методов и комбинаций таких, как энергодисперсионный анализ в сочетании с электронной микроскопией и метод электронной эмиссии, предназначенных для измерения состава элементов соответственно в нефти и в пластовых водах**

ОСОБЕННОСТИ

- Предложенный комплекс методов отличается от существующих методов
- оперативностью определений (без длительной пробоподготовки);
- достоверностью значений на высокоточных измерительных приборах;
- сопоставимостью данных для разных объектов исследований;
- применением двух новых эксклюзивных методов для исследования микрокомпонентов (металлов) в пластовых водах и нефти; минимизацией затрат; высокой эффективностью обнаружения попутных и рудных компонентов породах

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕДЛОЖЕННОГО КОМПЛЕКСА МЕТОДОВ В
ГЕОФЛЮИДАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ
НА ПРИМЕРЕ ДОМАНИКАИТОВ, ПОДСТИЛАЮЩИХ И
ПЕРЕКРЫВАЮЩИХ ТОЛЩ УХТИНСКОГО РАЙОНА
апробирован на четырех лицензионных участках разных
недропользователей в ТПП**

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ

- Метод предназначен для повышения эффективности проведения ГРП на стадиях проведения поисково-оценочного и разведочного бурения, а также на стадии эксплуатации месторождений.
- В комплексе с сейсмическими и геолого-геофизическими данными результаты служат обоснованием для:
 - - выделения участков, перспективных для поиска УВ на основе:
 - а) имеющихся материалов по поисково-оценочному и разведочному бурению, результатов определений состава вод на территории эксплуатирующегося месторождения и других материалов и информации;
 - б) материалов бурящейся поисково-оценочной скважины в комплексе;
 - в) анализа данных полевых работ с отбором образцов (при отсутствии проведенных работ по бурению).
 - - обоснованием для установления наиболее перспективных пластов для извлечения УВ в случае многопластовых месторождений
 - - комплексного изучения минерального сырья, выделения попутных компонентов, рентабельных для извлечения в перспективе,
 - повышения капитализации лицензионного участка в целом.

Системный подход изучения уровней ГФС (Макарова , Грохотов,2017)

ЭЛЕМЕНТЫ ГФС	I. МЕГАРАНГ- бассейнов ый или региональн ый	II. МАКРОРАНГ- зональный	III. МЕЗОРАНГ- локальный структурно- фациальный	IV Микроранг строение разреза условия аккумуляции УВ, рудных п	V Наноранг порода – ассоциации микроэleme нтов как критерии поиска
1. НГМП	I-1	II-1	III-1	IV-1	V-1
2. Зоны миграции	I-2	II-2	III-2	IV-2	V-2
3. Коллекторы	I-3	II-3	III-3	IV-3	V-3
4. Покрышки	I-4	II-4	III-5	IV-4	V-5

ГЕОФЛЮИДАЛЬНАЯ СИСТЕМА

Предполагает многоуровневый подход с выделением :

- мегауровня- бассейнового (ТПП),
- макроуровня – зонального (зоны НГН),
- мезоуровня - локального (локальные структуры),
- микроуровня - разрез – породы,
- наноуровня – порода и гео- и химические реакции.

Системный подход изучения уровней ГФС

ЭЛЕМЕНТЫ ГФС	I. МЕГАРАНГ-бассейнов ый или региональн ый	II. МАКРОРАНГ-зональный	III. МЕЗОРАНГ-локальный структурно-фациальный	IV Микроранг строение разреза условия аккумуляции УВ, рудных п	V Наноранг порода – ассоциации микроэлементов как критерии поиска
1. НГМП	I-1	II-1	III-1	IV-1	V-1
2. Зоны миграции	I-2	II-2	III-2	IV-2	V-2
3. Коллекторы	I-3	II-3	III-3	IV-3	V-3
4.	I-4	II-4	III-5	IV-4	V-5

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОХИМИЧЕСКИХ АССОЦИАЦИЙ ЭЛЕМЕНТОВ

УРОВНИ	ОБЪЕКТЫ В ОСНОВЫ РАЙОНИРОВАНИЯ	ВЕДУЩАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ Генезис развития нефтегазоносного района	НЕФТИ	МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ по НЕФТИ
ЗОНАЛЬНЫЙ Структурно- тектонические элементы	ПОРОДЫ	РУДНЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ рудная минерализация
ЛОКАЛЬНЫЙ	ПЛАСТОВЫЕ ВОДЫ	Гидротермальные проявления

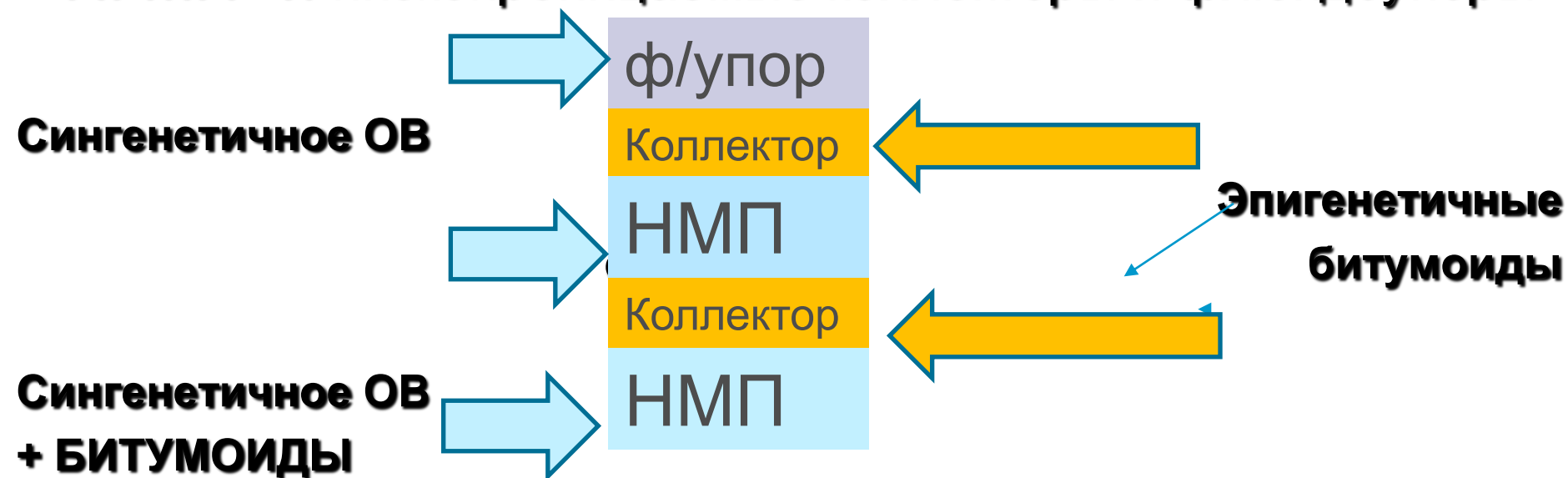
ФУНКЦИИ ДОМАНИКИТОВ В НЕФТЕГАЗОНОСНОМ БАССЕЙНЕ (НГБ)

	ЛОКАЛЬНЫЙ		ЗОНАЛЬНЫЙ		РЕГИОНАЛЬНЫЙ
ФУНКЦИЯ	ФЛЮИДОУПОР <u>Флюидопроводник</u>		КОЛЛЕКТОР		НГМП
ПРЕДМЕТ ИЗУЧЕНИЯ	ПОРОДЫ		Зоны нефтегазонакопления		НГК
МЕТОДЫ	литологические петрофизические геохимические		структурный и фациальный анализ		геофизические, бассейновый анализ
ОСОБЕННОСТИ	чередование по литотипам всех функций ГФС		миграция УВ в коллектор : 1. Низкопрон. коллектор 2. Рифы		миграция УВ в разные НГК

ДОМАНИКИТЫ КАК РЕГИОНАЛЬНЫЕ НГМП

- В пределах ТПП фактически во всех 10 очагах генерации разных структурно тектонических зон доманик «работает» как НГМТ из которой в результате доказанной геохимическими методами латеральной и вертикальной миграции осуществляется «питание» НГК от нижнего карбона до верхней перми.
- Недавно По Ижма-Печорской впадине получены данные о перераспределении УВ доманика и в более древние толщи ордовика пл. Созьвинская

**Доманикиты и сланцы - это малая геофлюидальная
система (ГФС), содержащая
НГМП* и низкопроницаемые коллекторы и флюидоупоры**



ЛОКАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

ПЕТРОФИЗИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

- Применение методов изучения трещиноватых коллекторов

Методика изучения трещиноватых горных пород и трещинных коллекторов нефти и газа (Смехов, 1969)

Применение Метода Больших шлифов, разработанного во ВНИГРИ в 1960-е годы и увязывание с данными ГИС

НАНОУРОВЕНЬ

- КАТАГЕНЕТИЧЕСКИЕ
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ:
 - 1. МИНЕРАЛЬНОЙ МАТРИЦЫ ПОРОД
2. ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА
- + наложение процессов
ГИДРОТЕРМОГЕНЕЗА

ДОКАЗАНО:

- СТЕПЕНЬ КАТАГЕНЕЗА КЕРОГЕНА ЗАВИСИТ ОТ:
- 1) ТИПА ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД
- 2) ТИПА ОВ
- Высокая степень преобразованности пород и ОВ способствует формированию пород с улучшенными коллекторскими свойствами за счет вторичной пористости

Разная зрелость ОВ в толще доманика (доманикиты - сланцы, глинистые известняки с прослоями кремнисто-карбонатных пород)

Прищепа, Суханов, Макарова, 2014

№обр		Литотип	ТОС ⁰ , %	f- степень конверсии органического вещества в УВ	Значения катагенеза по данным ИК-спектроскопии			
					Шкала катагенеза Вассоевича, Неручев, Лопатина (1976)	Градации в единицах отражательно способности витринита, R ⁰	Значения зрелости ОВ по шкале на основе данных ИК-спектроскопии	Уточненные поданным ИК-спектров расчетные значения, R ⁰
3		кремнеаргиллит	2,94	0,22	МК4-5	1,55 -2,0	97,2	1,80 -2,0
5		кремнеизвестняк	4,54	0,23	ПКЗ	0,3 - 0,5	18,9	0,3 - 0,35
15		кремнеаргилли	1,63	0,26	МК2	0,65 - 0,85	60,7	0,75 - 0,85
19		кремнеаргиллит	6,32	0,39	МК2	0,65 - 0,85	60,9	0,75 - 0,85
21		силицит	4,64	0,37	МК3	0,85 - 1,15	69,9	0,95 - 1,0
22		сланец	11,90	0,30	ПКЗ	0,3 - 0,5	22,0	0,3 - 0,5
24		гл.силицит	13,60	0,33	МК1-МК2	0.5-0.85	48,2	0,60 - 0,70
25		силицит	3,64	0,22	МК4-5	1,55 - 2,0	94,8	1,75 – 1,80

УСТАНОВЛЕН «КАТАГЕНЕТИЧЕСКИЙ РАЗРЫВ», в толщах доманика отмечаются «катагенетические окна»



«Катагенетические окна» - пространственные области в толще доманикитов, где нарушена глубинная катагенетическая зональность. (определение предложено О.М. Прищепой)

«Катагенетический разрыв» интервал разреза, в котором нарушена монотонность изменения степени катагенеза ОВ с глубиной (определение предложено А.А. Сухановым).

Вариации катагенеза ОВ, наблюдаемые в пределах первых десятков метров доманиковой толщи, достигают нескольких градаций

Различие функций литотипов

Показатели для типизации по органической составляющей породы на начало и окончание катагенеза			Обобщенные типы пород, по преобладающим составляющим породы					
			Тип 1. «известняки» – карбонатные породы	Тип 2 «силициты»- кремнистые породы		Тип 3 «аргиллиты» и «сланцы»- органогенные породы		
Типы пород, выделяемые по содержанию Сорг (%)		Изменения в содержании Сорг (%)	Степень зрелости НОВ					
породы с незрелым НОВ		Породы со зрелым НОВ	МК ₁	МК ₄₋₅	МК ₁	МК ₄₋₅	МК ₁	МК ₄₋₅
Доманиконды + субдоманиконды	до 5	>0,5-1	1 НГМП	2 НК	3 П	4 НК	-	-
Доманикиты	5-20	< 3-10	5 НГМП	6 НК	7 НГМП	8 НК	-	-
Сланцы	>20	> 3	-	-	9 НГМП	10 НК	11 П	12 НГМП

Породы со зрелым ОВ – выполняют коллекторские функции и функцию флюидопроводников,

Породы со слабо зрелым ОВ выполняют функцию НГМП, а также могут служить при слабой зрелости ОВ и значительной уплотненности пород флюидоупррами

Доманиковые породы – как элементы ГФС

- которая состоит из нескольких элементов:
- нефтегазоматеринских пород;
- пород- коллекторов;
- пород флюидоупоров;
- зон миграции УВ (перераспределения в толще)
- Как самостоятельная ГФС доманиковая толща нуждается в комплексном подходе к исследованию
-

На Наноуровне проводится КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ

Сорг по оценке аутигенного урана

В соответствии с правилом Неручева-Прищепы-Суханова и с закономерностью А.А. Суханова

образования битумоидов и их миграции уменьшается содержание Сорг и, соответственно, уменьшается содержание аутигенного урана по сравнению со стадией начала катагенеза (общий уран – это суммарное значение аутигенного урана и урана терригенной составляющей):

Сорг ПК = $k_1 \cdot A(U_{\text{общ}} \text{ ПК})$, где k_1 – коэффициент корреляции на градиация ПК
(1)

Сорг МК4-5 = $k_2 \cdot A(U_{\text{общ}} \text{ МК4-5})$,
где k_2 – коэффициент корреляции на градиации МК 4-5, (2)
коэффициенты различаются следующим образом $k_1 > k_2$

Сорг = $f [(U_{\text{аутиг}} + U_{\text{привн}})]$ (3)

В процессе катагенеза из содержания $U_{\text{аутиг}}$ уменьшается. Остается привнесённый уран ($U_{\text{привн}}$). Содержание С орг также уменьшается, но корреляция становится меньше.

Тектоническое и нефтегазогеологическое районирование Тимано-Печорской НГП

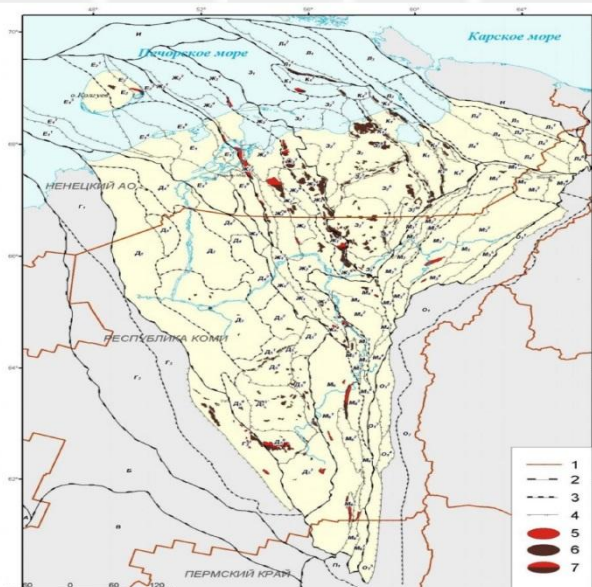


Иллюстрация распространение месторождений УВ контролируется установленными границами структурно-тектонических зон, которые повторяются в очередности мегавал-депрессия, другая система чередования: горст-грабен. Еще одна система - это чередование блоков и разломов между ними

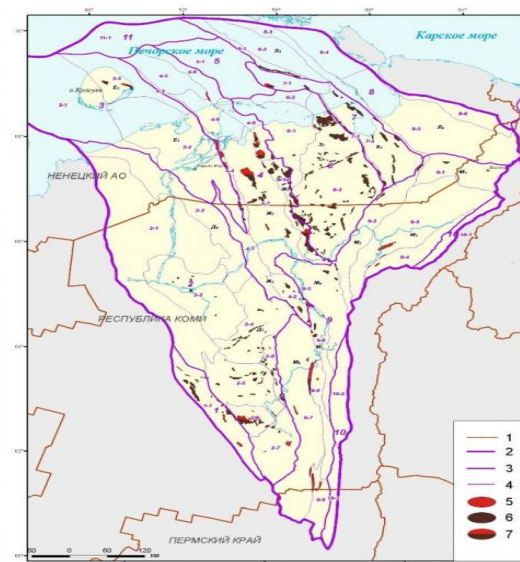
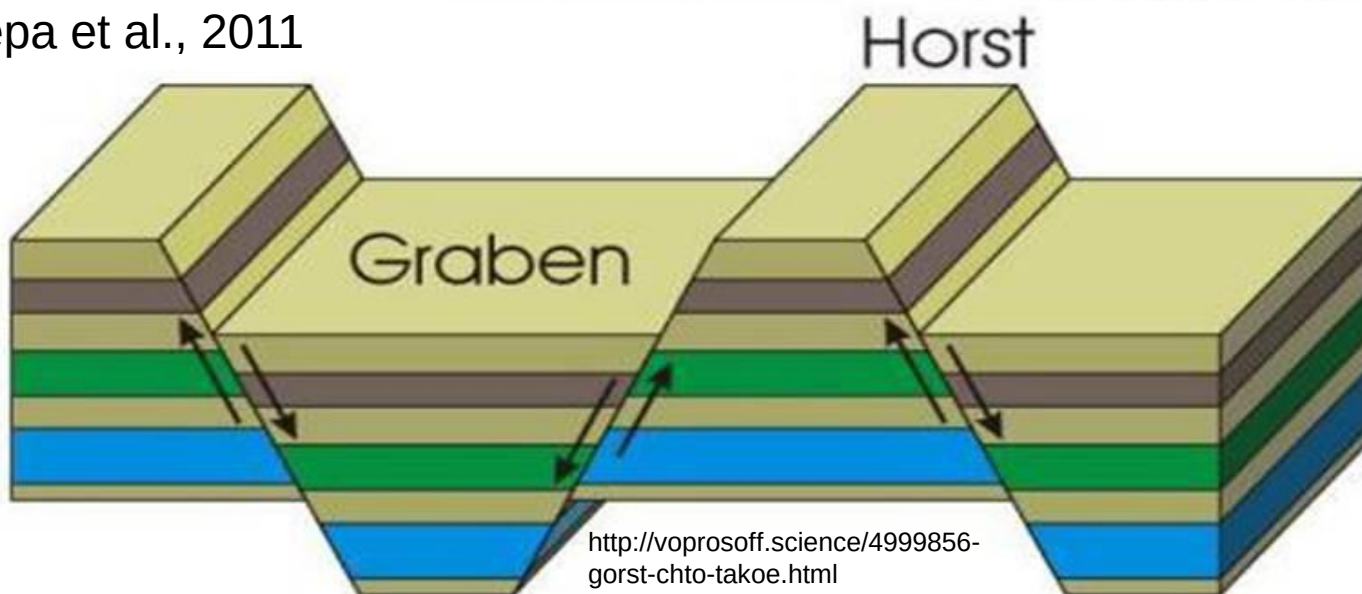


Рис. 2. Схема нефтегазогеологического районирования Тимано-Печорской нефтегазосной провинции

Prischepa et al., 2011



<http://voprossoff.science/4999856-gorst-cto-takoe.html>

Ухтинский район – район проявления разломной тектоники с многочисленными блоками где проявляется гидротермогенез

- под «гидротермогенезом» понимается преобразование ОВ в процессе воздействия гидротерм (термин предложен А.А. Сухановым в 2013 году)
- Влияние гидротерм и на минеральную матрицу пород - проявление метаморфизма.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОХИМИЧЕСКИХ АССОЦИАЦИЙ ЭЛЕМЕНТОВ

УРОВНИ	ОБЪЕКТЫ В ОСНОВЫ РАЙОНИРОВАНИЯ	ВЕДУЩАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ Генезис развития нефтегазоносного района	НЕФТИ	МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ по НЕФТИ
ЗОНАЛЬНЫЙ Структурно- тектонические элементы	ПОРОДЫ	РУДНЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ рудная минерализация
ЛОКАЛЬНЫЙ	ПЛАСТОВЫЕ ВОДЫ	Гидротермальные проявления

**Проявление гидротерм. Фрагмент согласной кальцитово-железистой жилы,
пропитанной нефтью, Ухтинский район, доманик.**



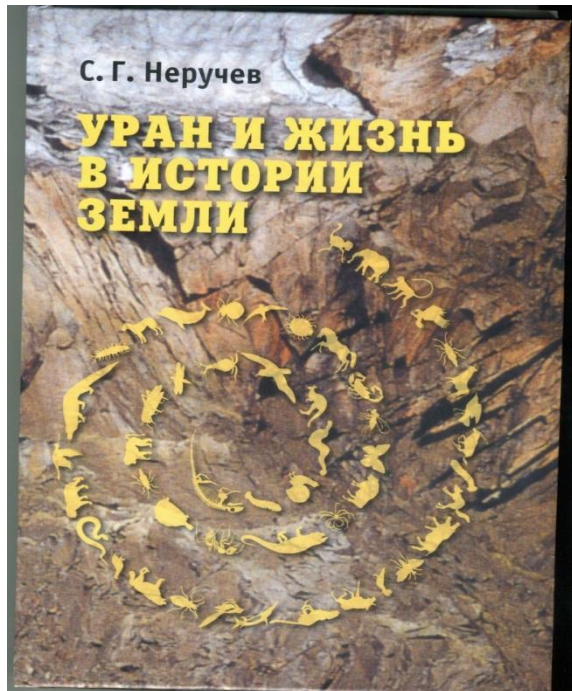
Фото Сиваш Н.С.

Проявление гидротермогенеза

формирование жилы кальцитовой с включениями битумов, р. Чуть

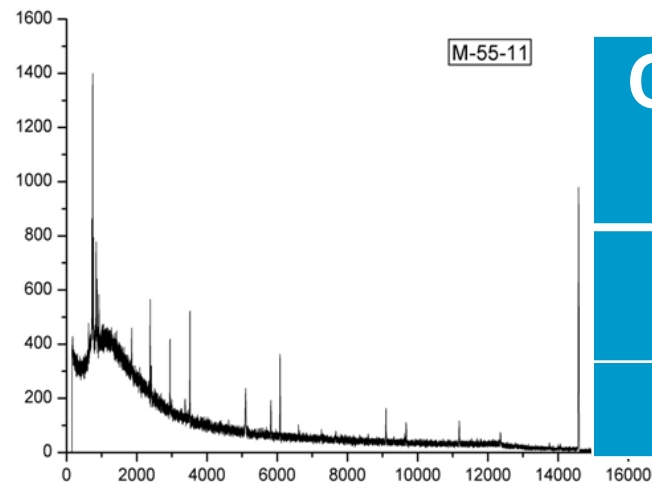


Пример выделения уровней обогащенных U и Th



Лито- логический разрез	Уран	Распространение и количество видов		Фаунистические зоны	
		гониматиты	конодонты	по гониматитам	по конодонтам
				<i>Manticoceras intumescens</i>	<i>Palmitolepis gigas</i>
				<i>Manticoceras ammon</i>	<i>Ancyrognathus triangularis</i>
				<i>Phryxoceras (Nordiceras) timanicum</i> , <i>Gephyroceras (Probofoceras) domanicensis</i>	<i>Polygnathus timanicus</i>
				<i>Timanites acutus</i>	<i>Ancyrodella rotundiloba</i>

Неручев, 2007



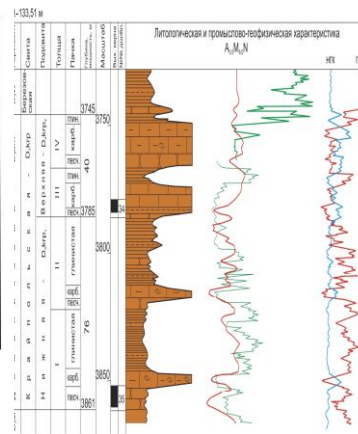
Содержание,
г/т

U

Th

12

11

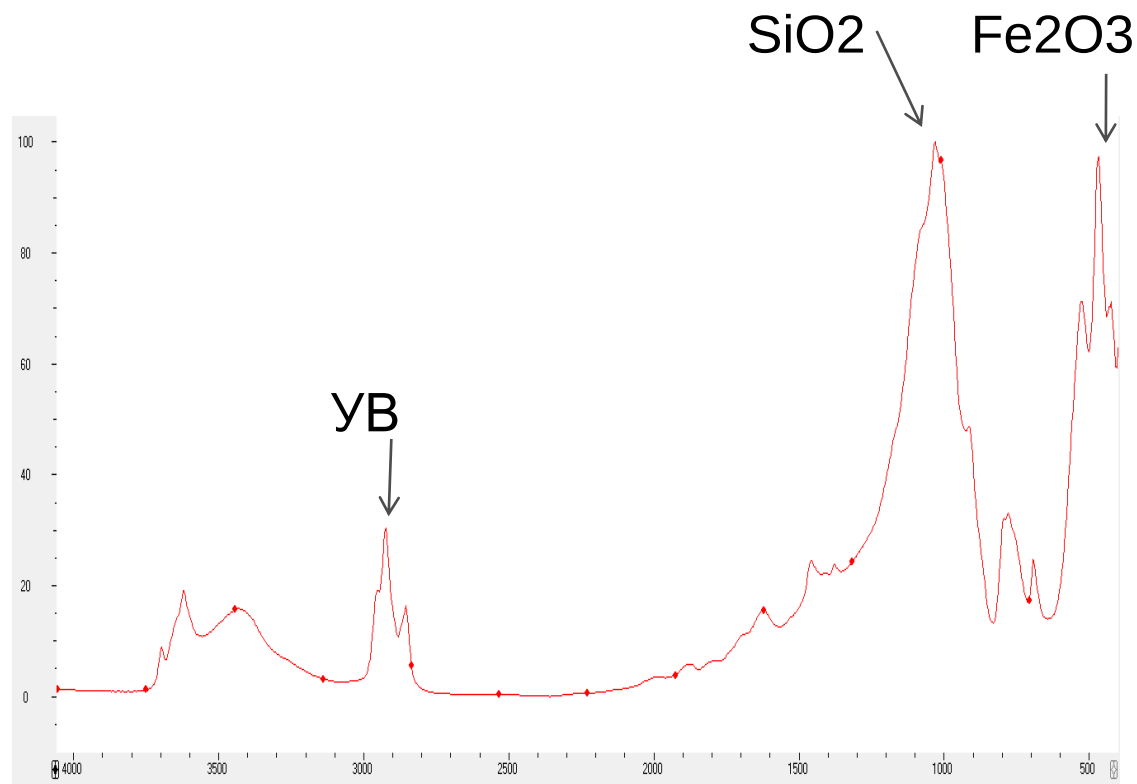


Горобец, Овчарова, 2013

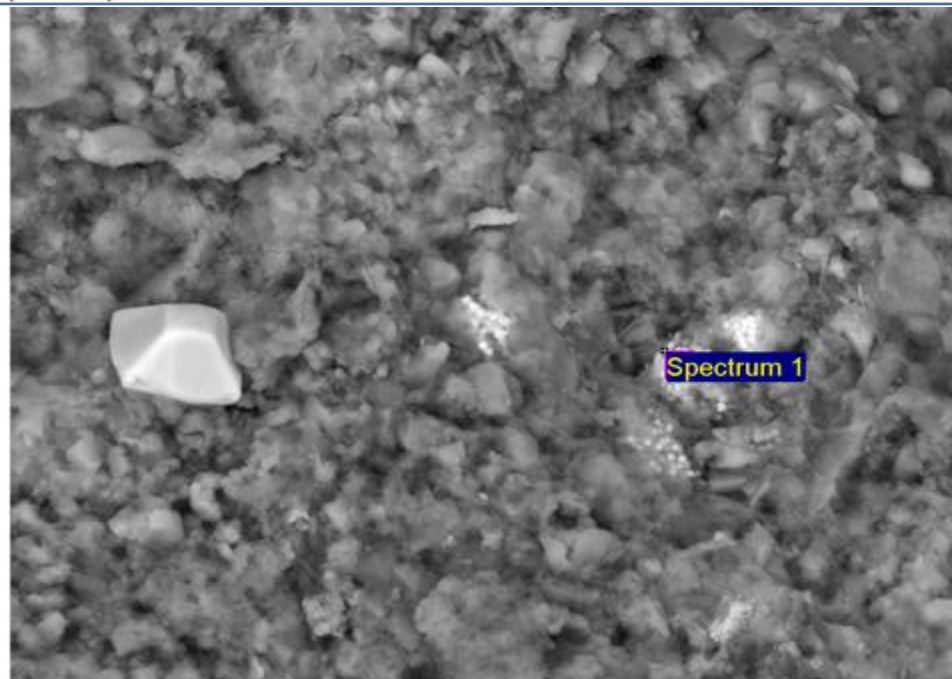
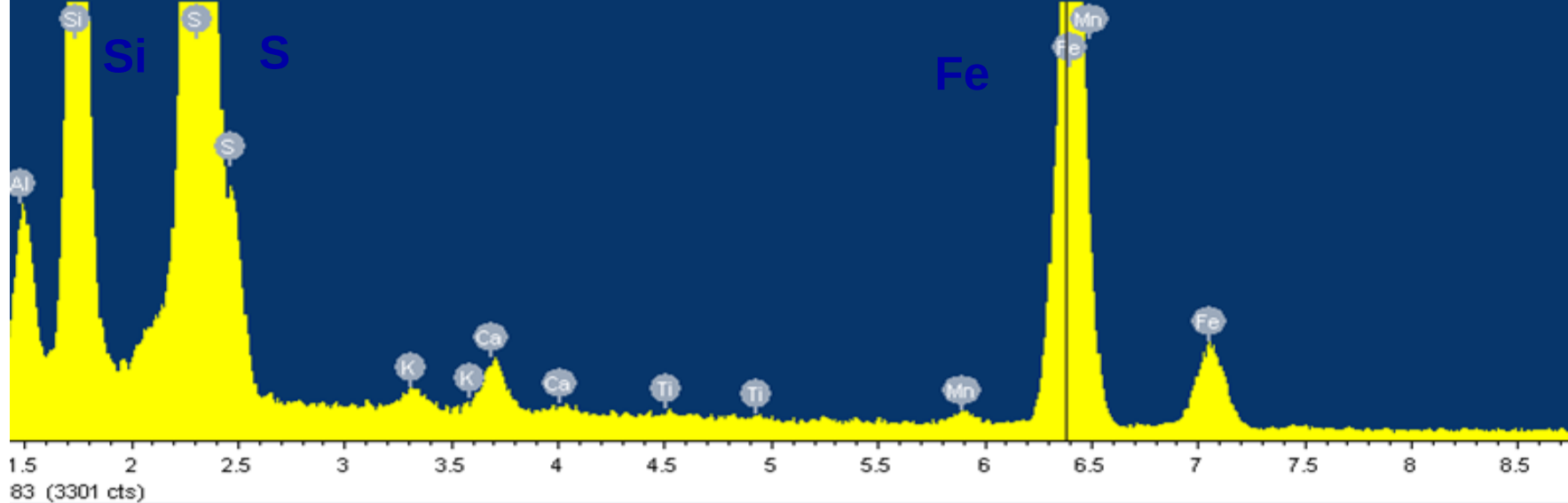
Определение элементов в породе(керне, шламе)



Известно повышенное содержание Fe^{2+} в отложениях, перекрывающих залежь. При наличии залежи в породах содержится сульфидное железо.



Пример нефтесодержащей породы. Песчаник с карбонатно-глинистым цементом

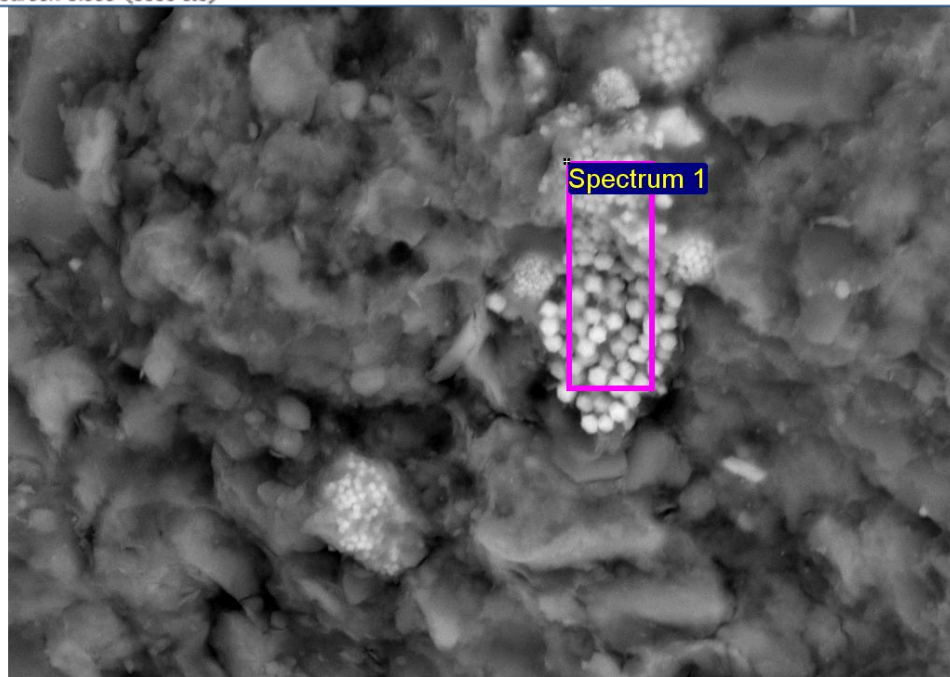
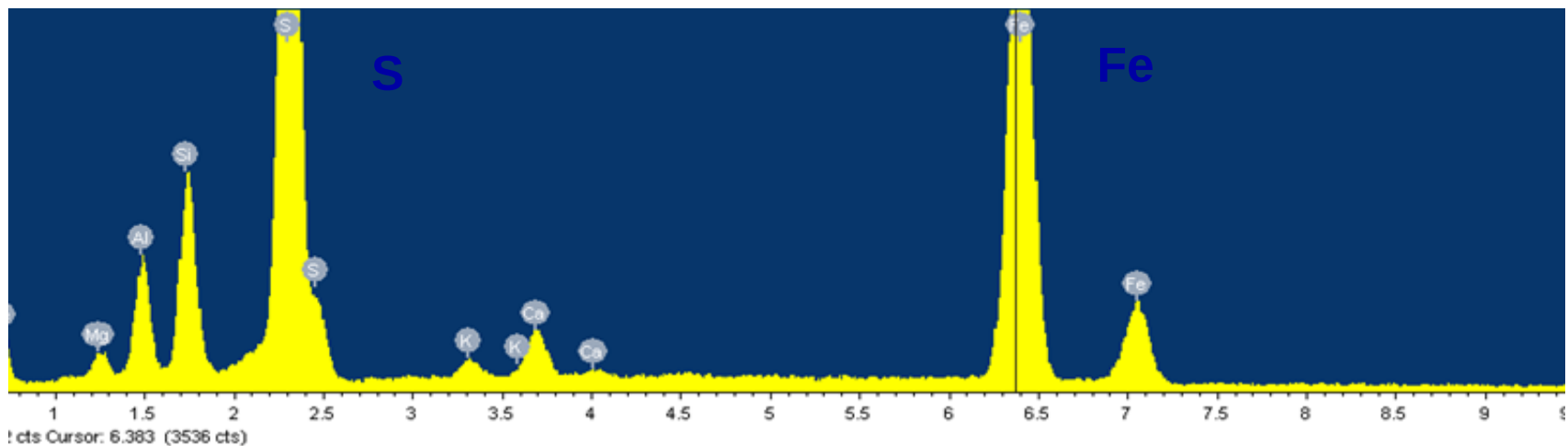


30µm

Electron Image 1

соч
ней

ЭЛЕМЕНТ	ВЕС, %	Атомный вес, %
C K	28.85	46.02
O K	25.60	30.66
Na K	0.14	0.12
Mg K	0.12	0.09
Al K	1.05	0.75
Si K	5.28	3.60
S K	20.81	12.43
K K	0.18	0.09
Ca K	0.52	0.25
Ti K	0.04	0.02
Mn K	0.29	0.10
Fe K	17.11	5.87
Totals	100.00	

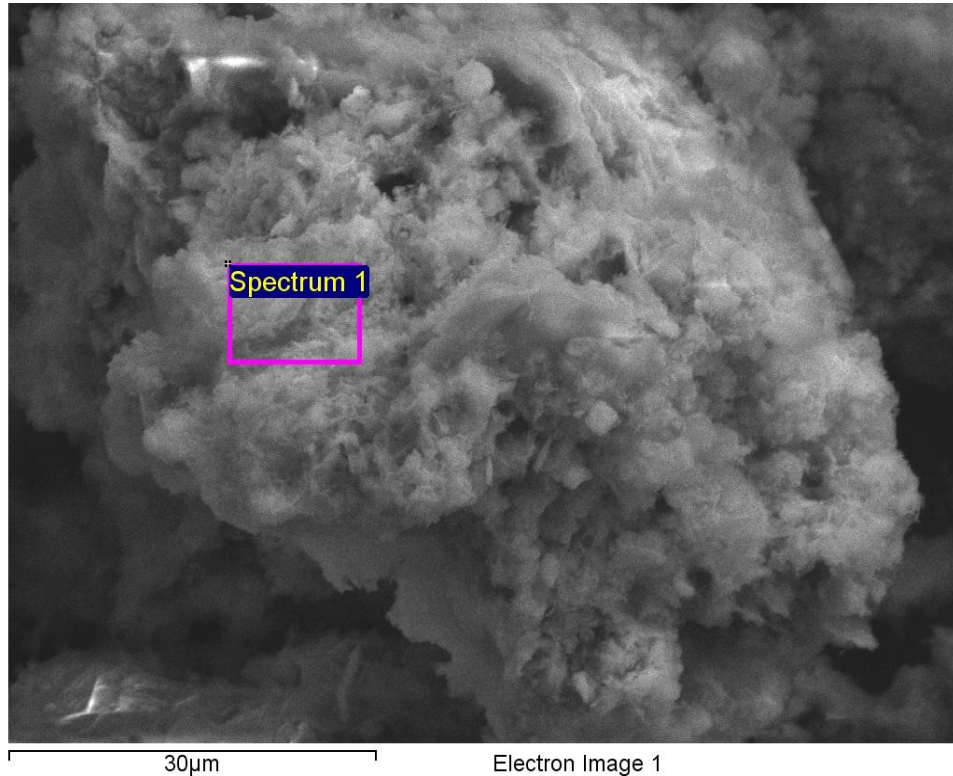


10µm

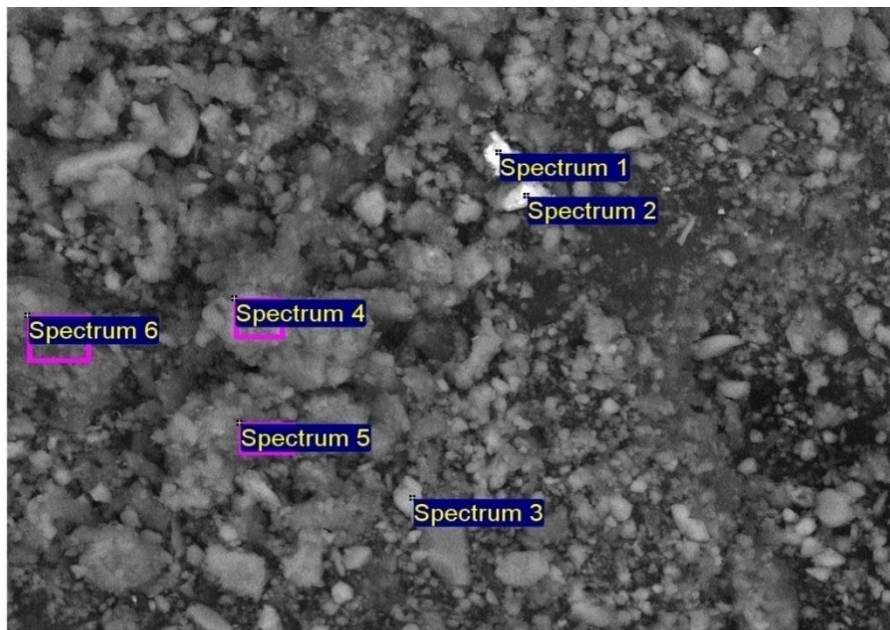
Electron Image 1

ЭЛЕМЕНТ	Вес.%	Атомн.%
C K	15.86	32.62
O K	18.70	28.86
Mg K	0.62	0.63
Al K	2.16	1.98
Si K	3.69	3.24
S K	19.20	14.79
K K	0.43	0.27
Ca K	1.21	0.75
Fe K	38.13	16.86
Totals	100.00	

Пористость кремнистой породы увеличивается в процессе катагенеза



Данные
электронной
микроскопии



40µm

Electron Image 1

Энергодисперсионный метод в сочетании с электронной микроскопией позволяет определить наличие сульфидов и сульфатов, т.е. выявить признаки гидротерм

Comment: кремнисто-карбонатная порода с высоким содержанием органического вещества с сульфидной, (и сульфатной?) минерализацией (сульфид меди, сульфат бария). Минеральная компонента породы образовалась, предположительно, за счет поступления кремнесодержащих растворов сульфидных (и сульфатных) растворов и в процессе гальмиролиза.

Spectrum	In stats.	C	O	Mg	Al	Si	S	K	Ca	Fe	Cu	Ba
Spectrum 1	Yes	37.63	34.81		0.58	4.75	5.35		0.57		14.90	1.41
Spectrum 2	Yes	36.98	48.34		0.33	2.81	3.05		0.28	0.13	8.08	
Spectrum 3	Yes	27.90	58.69		0.66	2.63	0.17	0.12	9.82			
Spectrum 4	Yes	31.68	55.47		0.64	7.33	0.28	0.13	4.46			
Spectrum 5	Yes	52.92	37.99	0.14	0.63	6.78	0.62	0.16	0.66	0.10		
Spectrum 6	Yes	53.01	37.26	0.16	0.61	7.03	1.05	0.16	0.58	0.15		

ВЫВОД:

Применение энергодисперсионного метода оптимально для анализа условий осадконакопления доманикоидных пород, формирующихся в депрессионных фациях верхнего девона, когда происходило обогащение осадков минеральными компонентами за счет разных процессов –

- поступления глинистых частиц подводными течениями (и атмосферными осадками);**
- гальмиролиза;**
- активизации подводного вулканизма.**

Таким образом, данный метод позволяет реализовать возможности нескольких методов сразу:

- литологическое описание шлифов, и рентгеноструктурный анализ для тонкодисперсных пород, фациальный анализ – (петрографическая характеристика пород);**
- спектральный анализ, рентгенофлуоресцентный анализ – содержание породных компонентов.**

ЭКСПЕРИМЕНТ

- Экспериментально было установлено, что нефти, контактирующие с пластовыми водами, в значительной степени аккумулируют элементы, поступающие с гидротермальными водами.
- Важным следствием гидротермальной миграции вод является факт избирательного выщелачивания отдельных микрокомпонентов из пород, в результате чего породы обедняются, а пластовые воды обогащаются наиболее растворимыми элементами.
- Свойства низкопроницаемых коллекторов при миграции гидротермальных флюидов определяются, наряду с трещиноватостью, вторичными изменениями пород в результате процессов выщелачивания.

Результаты и выводы

- Полученные нами результаты оказались весьма неожиданными, было установлено, что пластовые воды, нефти и породы обогащены элементами глубинного генезиса, связанными с гидротермальными проявлениями. Сравнительный анализ пластовых вод с элементами туфовых песчаников показал некоторую общность их компонентного состава. Однако пластовые воды по составу содержали элементы, характерные как для ультраосновных и основных пород, так и для кислых пород и пород сульфидной минерализации.
- На основании такого широкого спектра элементов, содержащихся в пластовых водах, были сделаны предположения об их глубинном гидротермальном происхождении.

Предложения

- Учитывая связи в пределах ГФС с глубинными источниками флюидов, установленный большой стратиграфический диапазон миграции газоконденсатных УВ и легких нефтей по разрезу, сложный характер низкопроницаемых коллекторов, особенно в зонах развития доманиковых отложений,
- необходимо провести апробацию технологии первичного вскрытия горизонтальным бурением «с контролем давления» (MPD), т.е. бурения «близко к равновесию» [4].
- При резком падении давления при вскрытии пласта не исключается изменение фазового состояния газовых скоплений за счет ретроградных процессов и выпадения газоконденсата и нефтегазоконденсата, что ведет к еще большему снижению пластового давления и падению дебитов.
- В дальнейшем при длительном контакте ретроградных углеводородов в зоне влияния гидротермальных вод возможны их преобразования за счет взаимодействия с агрессивными пластовыми и гидротермальными водами, а также анаэробной и аэробной микрофлорой, что приводит к обогащению первоначальных конденсатов металлами и продуктами окисления

Перспективы

- **Наличие химических элементов-спутников УВ неорганической природы явилось основой для разработки поискового направления на нефть и газ, которое получило название «геоэлектрохимические» методы.**
- **Научные основы разработаны в стенах Горного Университета, где мы находимся, профессором Путиковым Олегом Фёдоровичем, практическое применение длительное время разрабатывалось во Всесоюзном геофизическом институте ВИРГ и в настоящее время эти методы достаточно успешно используются в практике поисковых работ на нефть в ЗАО «РОСГЕОФИЗИКА».**

Достижения одного метода

- Ими проводятся геохимические съёмки, позволяющие за один сезон покрывать большие площади и в пробах грунта на поверхности, наряду с содержанием УВ газов, определять также целый ряд элементов спутников УВ. Этот метод успешно используется для выбора наиболее перспективных объектов для постановки сейсмических и буровых работ в пределах лицензионных участков, ранжирования структур, выделенных сейсморазведкой, по степени их перспективности, оконтуривания залежей, выявленных одиночными скважинами и опоискования флангов месторождений.

Объединение

К сожалению, наши работы, позволяющие изучать собственно месторождение и

геохимические съёмки, позволяющие фиксировать геохимические поверхностные ореолы, связанные с месторождением, не координировались и проводились на разных объектах. Считаем, что эта отечественная разработка, не имеющая зарубежных аналогов, достойна того, чтобы под неё были выделены средства для проведения опытно-методических работ, на известных месторождениях, которые позволили бы окончательно доработать этот комплекс и создать хорошую рекламу этому направлению. Это можно было бы сделать одновременно решая задачи компаний или в рамках частно-государственного партнёрства.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОХИМИЧЕСКИХ АССОЦИАЦИЙ ЭЛЕМЕНТОВ ПО УРОВНЯМ И ОБЪЕКТАМ ИССЛЕДОВАНИЙ

УРОВНИ	ОБЪЕКТЫ проведения районирования	ВЕДУЩАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ Генезис развития нефтегазоносного района	НЕФТИ РЕГИОНА	МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ по НЕФТИ
ЗОНАЛЬНЫЙ Структурно-тектонические элементы	ПОРОДЫ	РУДНЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ рудная минерализация
ЛОКАЛЬНЫЙ	ПЛАСТОВЫЕ ВОДЫ	Гидротермальные проявления (тип вод)
МИКРОРАНГ	МЕСТОРОЖДЕНИЕ УВ, рудные месторождения	Проявляется как суммарный результат наложения процессов
НАНОРАНГ	Геохимические ассоциации	в зоне контура залежи УВ вторичные сульфиды попутные газы



Спасибо за внимание!