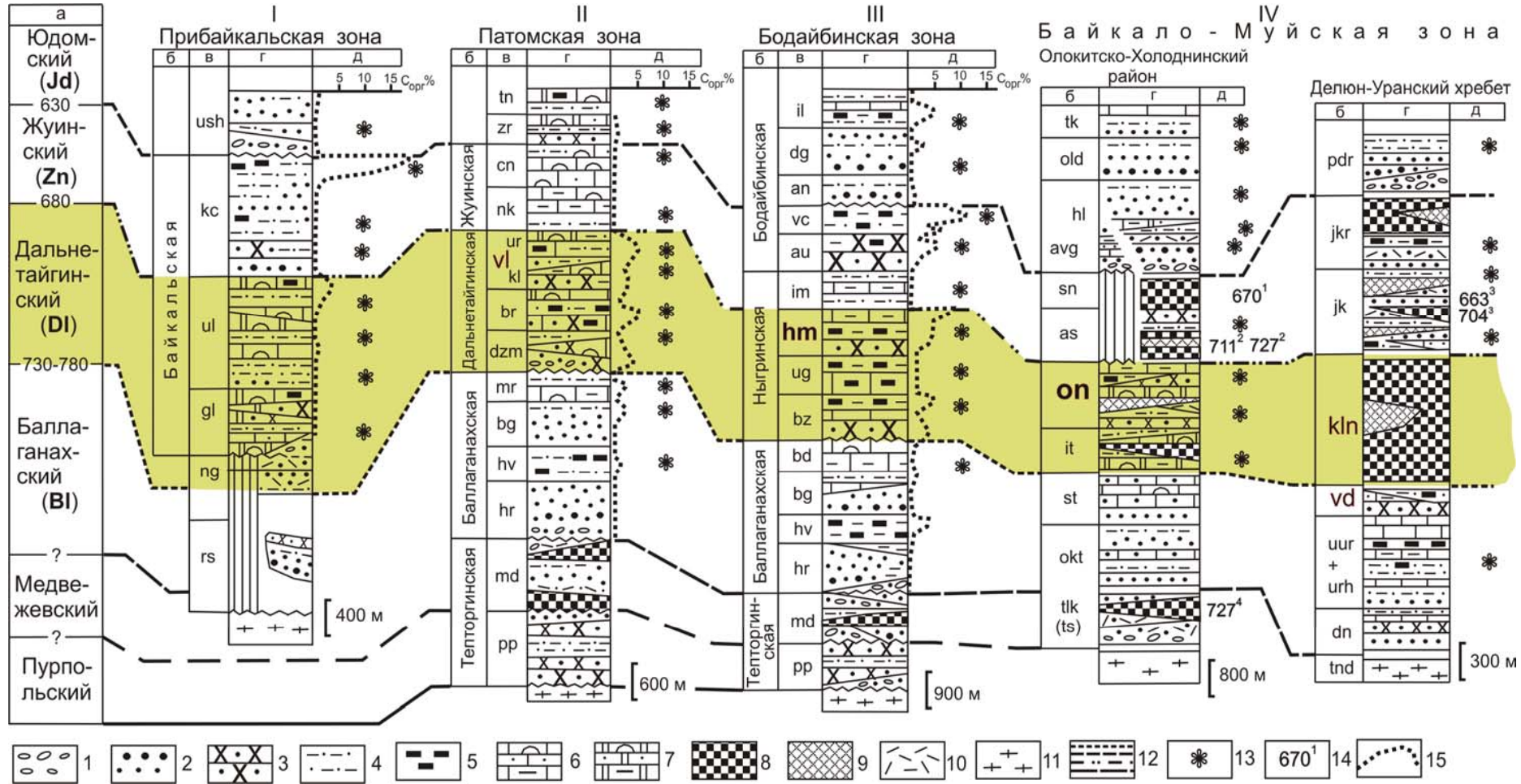


Геохимия углерода осадочно-метаморфических комплексов безрудных горизонтов черносланцевых толщ в процессе метаморфизма

**ИГХ СО РАН
Развозжаева Э.А.,
Спиридонов А.М., Будяк А.Е.**

Корреляция отложений позднего протерозоя Байкало-Патомского региона

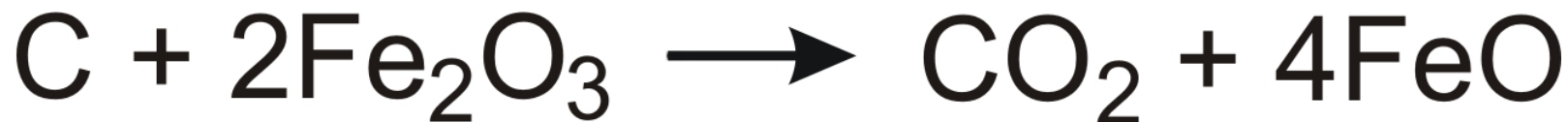
(Немеров, Станевич, 2010)



Среднее содержание $C_{\text{орг}}$ (%) и отношение $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$ в породах Патомского нагорья из различных метаморфических зон

| | Метапелиты (анангрская) | | Метапелиты (валюхтинская) | | Туфоалевролиты (анангрская) | |
|-----|----------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| | $C_{\text{орг}}$ | $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$ | $C_{\text{орг}}$ | $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$ | $C_{\text{орг}}$ | $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$ |
| I | 1,73 | 1,95 | 0,51 | 1,63 | 1,64 | 3,93 |
| II | 0,86 | 4,86 | 0,26 | 5,15 | 1,16 | 3,16 |
| III | 0,57 | 6,9 | 0,15 | 10,2 | 0,51 | 5,21 |
| IV | 0,44 | 10,7 | 0,17 | - | - | - |

I – серицит-хлоритовая субфация, II – эпидот-амфиболитовая фация, III – ставролит-альмандиновая субфация, IV – дисген-альмандиновая субфация.



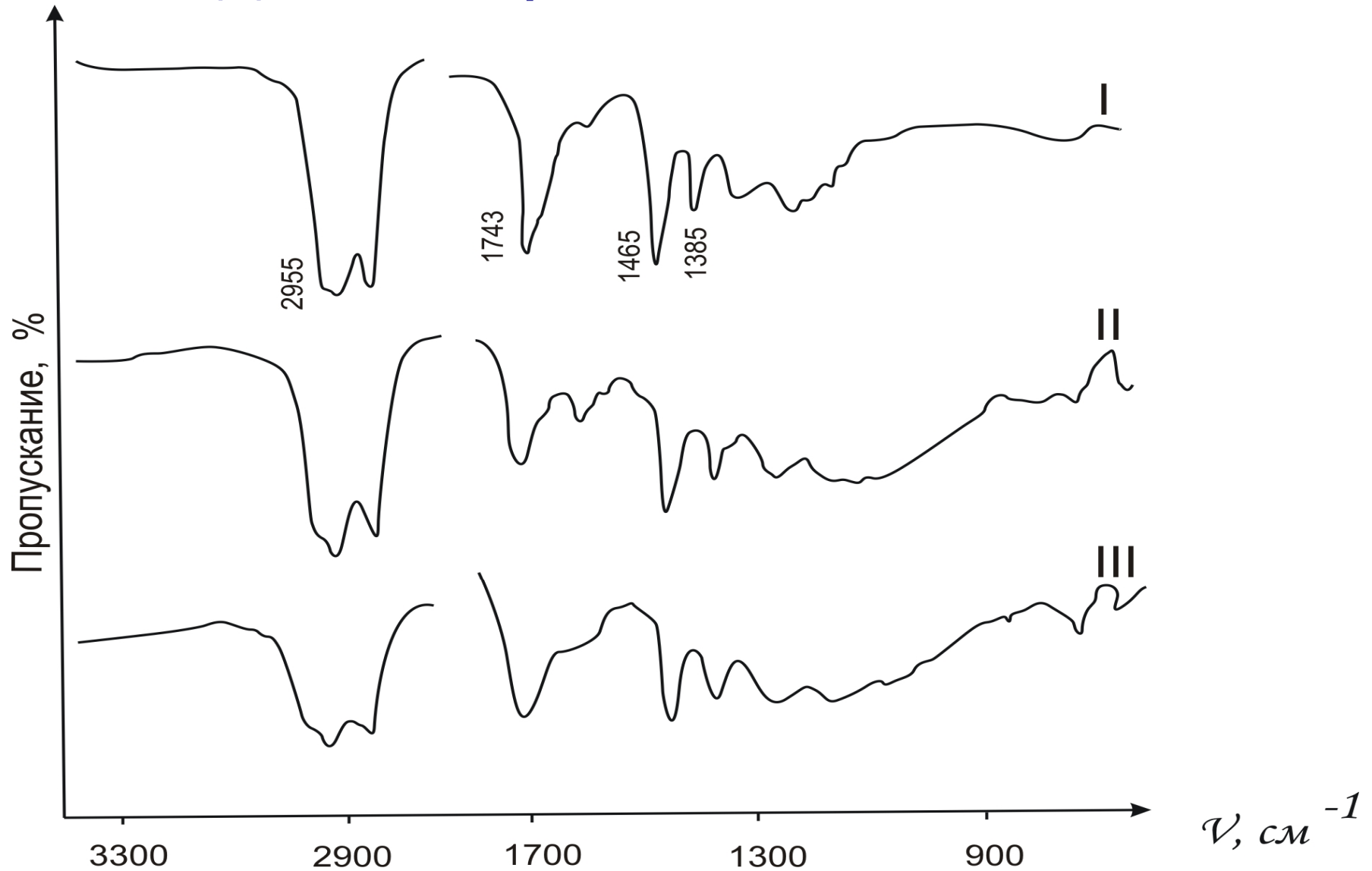
Рассеянное углеродистое вещество
(РУВ)

```
graph TD; A[Рассеянное углеродистое вещество (РУВ)] --> B[Битумоид (растворимая часть)]; A --> C[Кероген (нерастворимая часть)];
```

Битумоид
(растворимая часть)

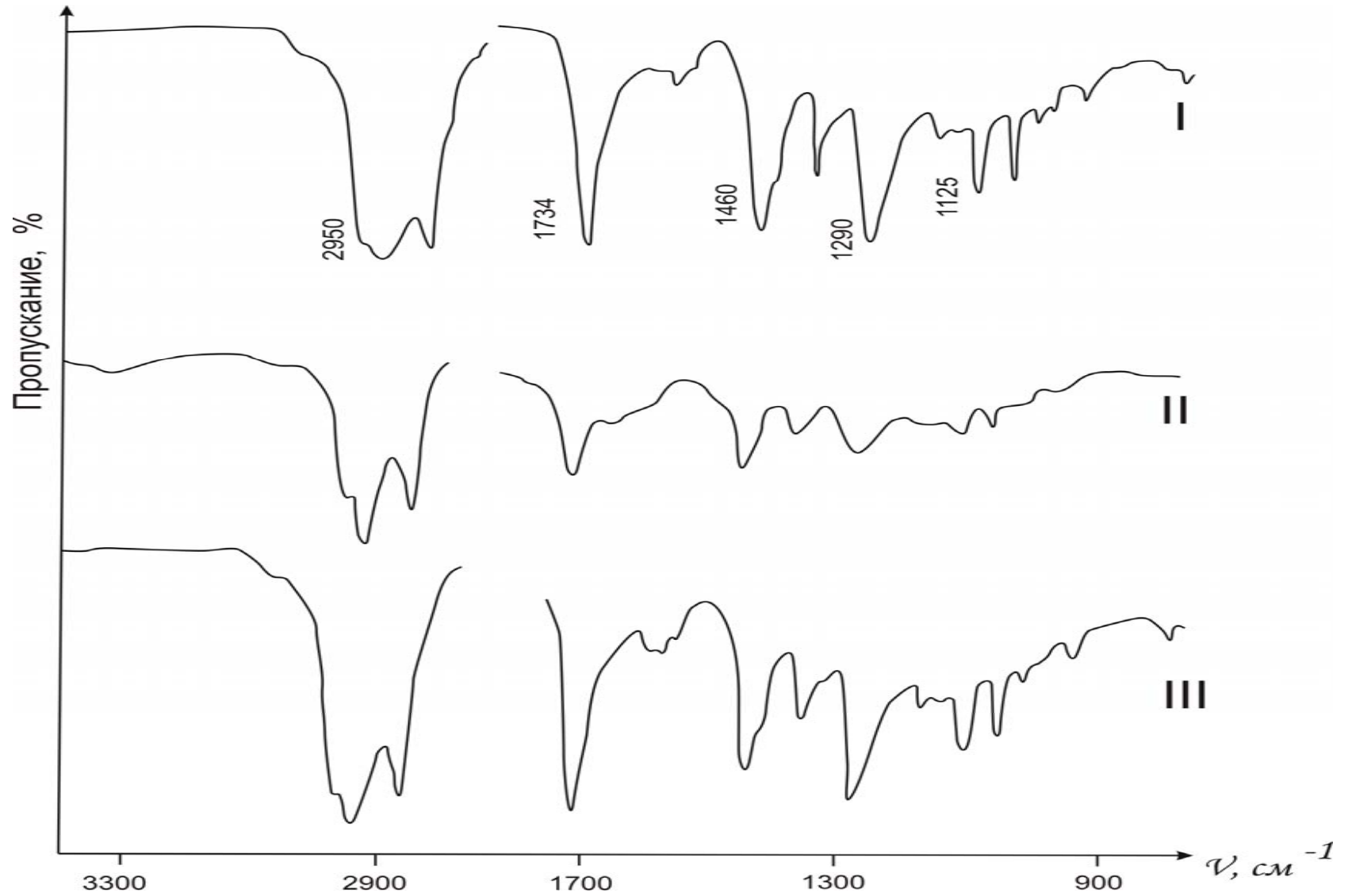
Кероген
(нерастворимая часть)

ИК-спектры битумоидов (хлорформенный экстракт) из метапеллитов зон метаморфизма **анангрской** свиты



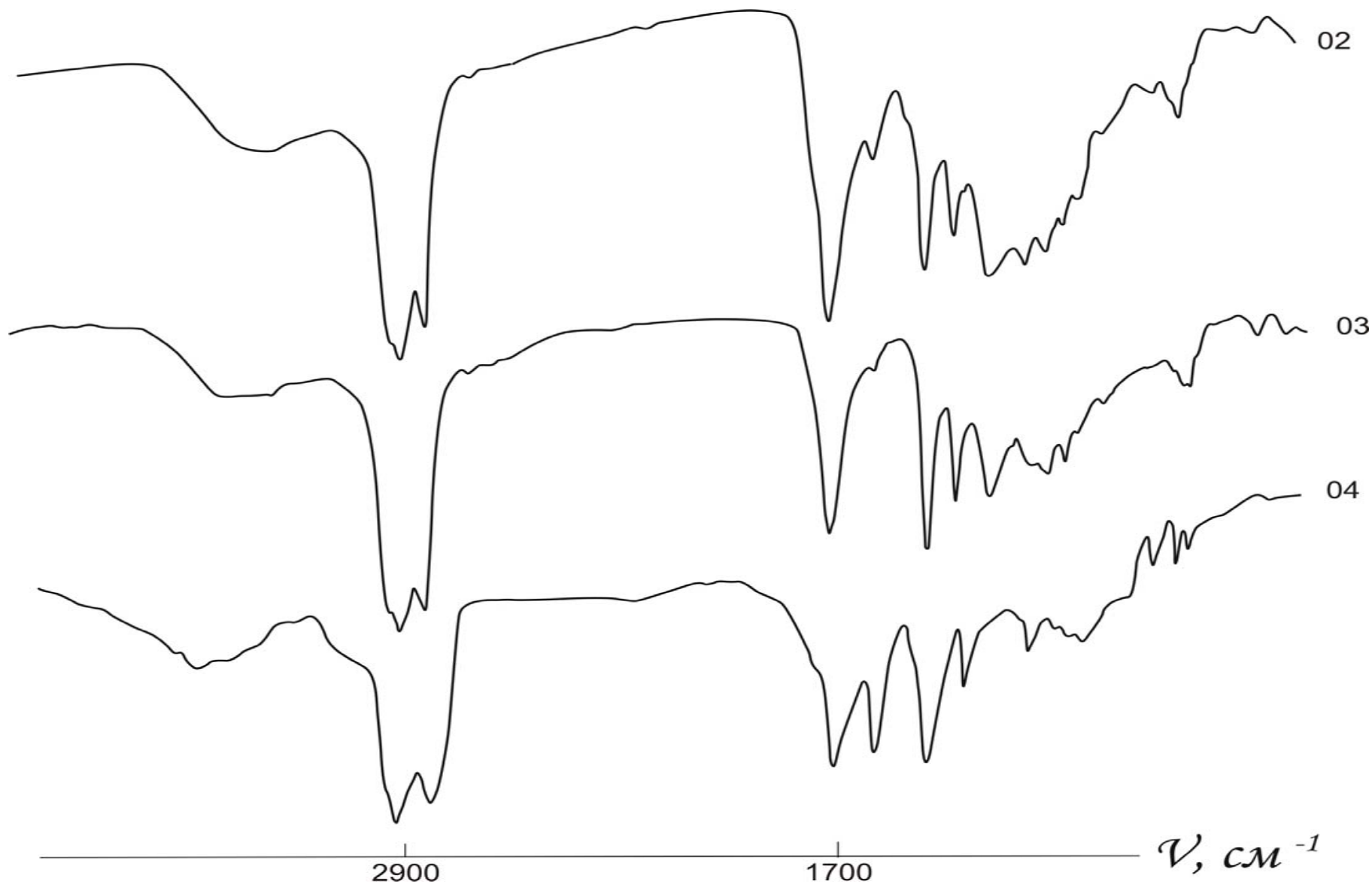
Примечание: фации I – зеленосланцевая, II – эпидот-амфиболитовая, III - амфиболитовая

ИК-спектры битумоидов (хлорформенный экстракт) из метапеллитов зон метаморфизма **ВАЛЮХТИНСКОЙ** свиты



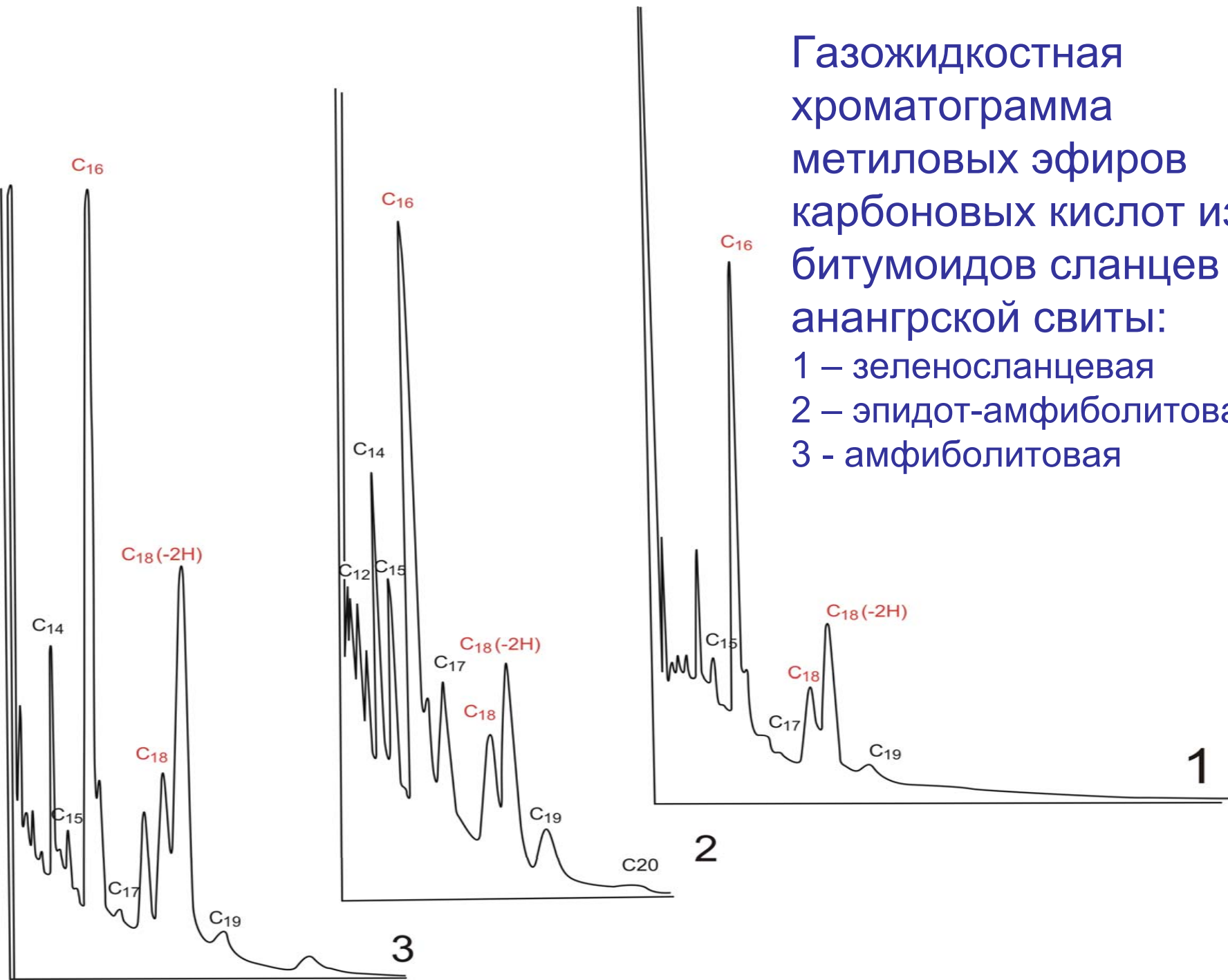
Примечание: фации I – зеленосланцевая, II – эпидот-амфиболитовая, III - амфиболитовая

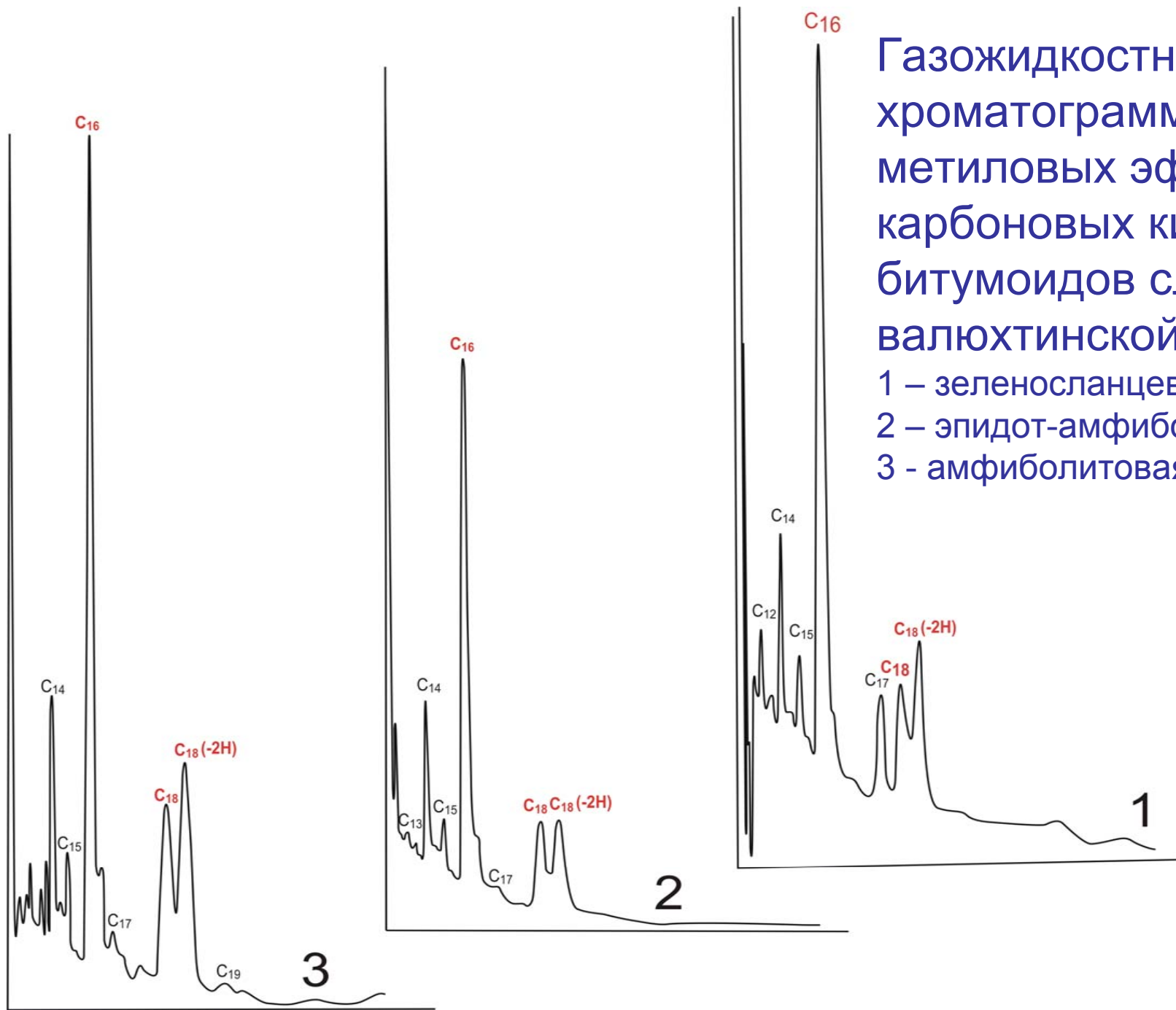
ИК-спектры битумоидов (хлорформенный экстракт) из сланцев **вачской** свиты из разных зон метаморфизма



Примечание: фации 02 – зеленосланцевая, 03 – эпидот-амфиболитовая, 04 - амфиболитовая

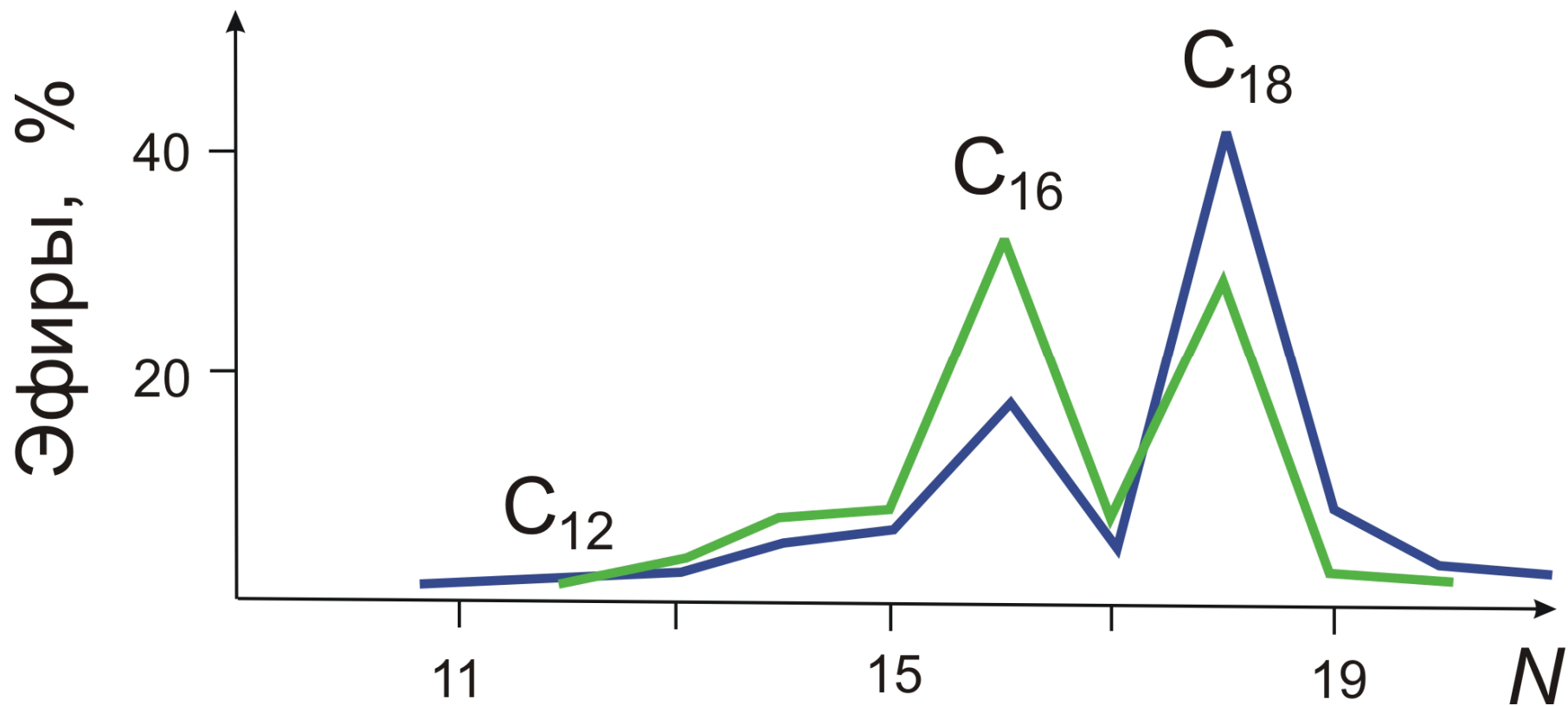
Газожидкостная
хроматограмма
метиловых эфиров
карбоновых кислот из
битумоидов сланцев
анангрской свиты:
1 – зеленосланцевая
2 – эпидот-амфиболитовая
3 - амфиболитовая





Газожидкостная
хроматограмма
метиловых эфиров
карбоновых кислот из
битумоидов сланцев
валюхтинской свиты:
1 – зеленосланцевая
2 – эпидот-амфиболитовая
3 - амфиболитовая

Количественный состав эфиров жирных кислот



Примечание: N - число атомов углерода

Химический состав углистых сланцев вачской свиты из зон метаморфизма. (Патомское нагорье), %

| Проба | Фации | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | ΣFe ₂ O ₃ | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | MnO | nnn | Σ |
|-------|-------|------------------|------------------|--------------------------------|---------------------------------|------|------|-------------------|------------------|------|------|-------|
| 02 | 1 | 65.9 | 0.92 | 17.1 | 5.42 | 1.42 | 0.42 | 0.89 | 2.14 | 0.02 | 5.48 | 99.73 |
| 03 | 2 | 68.4 | 0.87 | 15.7 | 4.76 | 0.99 | 0.38 | 1.11 | 2.80 | 0.03 | 4.59 | 99.69 |
| 04 | 3 | 66.9 | 1.55 | 16.9 | 4.99 | 2.35 | 0.51 | 1.35 | 1.98 | 0.04 | 3.31 | 99.97 |

Примечание: фации метаморфизма: 1 – зеленосланцевая, 2 – эпидот-амфиболитовая, 3 – амфиболитовая.

Сорбционная активность исходных углистых сланцев вачской свиты в процессе метаморфизма при контактировании с золото-цианистыми технологическими растворами

| Проба | Фации | C _{орг} , % | Изменение массовой концентрации золота в растворе через t часов контакта, мг/л | | | | | Сорбировано золота, мг/г породы |
|-------|----------------------|----------------------|--|-------|-------|--------------|-------|---------------------------------|
| | | | Исходная | 1 | 3 | 6 | 24 | |
| 02 | Зелёно-сланцевая | 4.11 | 43.00 | 36.41 | 35.85 | 35.45 | 36.16 | 0.37 |
| 03 | Эпидот-амфиболитовая | 3.17 | 43.00 | – | 33.30 | 29.34 | 38.45 | 0.68 |
| 04 | Амфиболитовая | 2.79 | 43.00 | 38.54 | 32.45 | 31.16 | 39.12 | 0.59 |

Примечание: навеска 1 г. объём раствора - 0.05 л.

НУВ сорбционной активности беззолых концентратов углистых сланцев при контактировании с **ЗОЛОТО-ЦИАНИСТЫМИ** растворами из разных зон метаморфизма

| Проба | Фации | Содерж. углерода, % | Изменение массовой концентрации золота в растворе через t часов контакта, мг/л | | | | | Сорбировано золота из растворов, мг/г углерода |
|-------|----------------------|---------------------|--|-------|--------------|--------------|-------|--|
| | | | Исход | 1 | 3 | 6 | 24 | |
| 02 | Зеленосланцевая | 97.1 | 43.00 | 41.20 | 40.80 | 41.40 | 42.20 | 2.30 |
| 03 | Эпидот-амфиболитовая | 98.5 | 43.00 | 42.10 | 42.20 | 42.00 | 42.20 | 1.00 |
| 04 | Амфиболитовая | 98.9 | 43.00 | 42.50 | 42.40 | 42.00 | 42.7 | 1.00 |

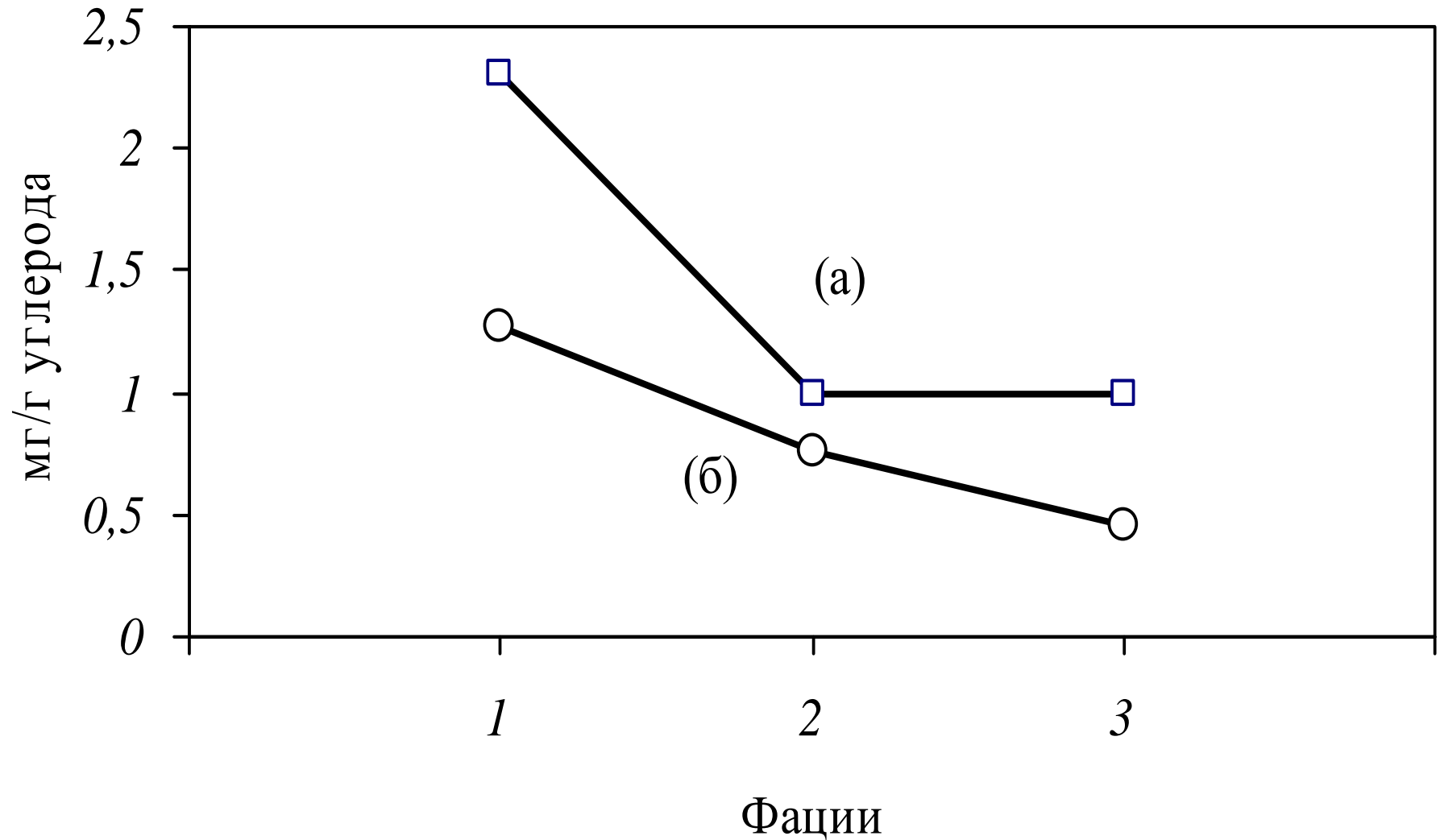
Примечание: объём раствора – 0.05 л, навеска: 0.05 г.

Сорбционная активность углеродистых сланцев, их беззольных концентратов НУВ по отношению к раствору **золото-хлоридного** комплекса в зависимости от степени их метаморфизма

| № Проб | Характер проб | Фашии | Сорг, % | Исходная концентрация раствора, мг/л | Конечная концентрация раствора, г/л | Сорбировано золота из растворов: | |
|--------|-----------------|-------|---------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------|
| | | | | | | Мг/г породы | Мг/г углерода |
| 02 | Исходные сланцы | 1 | 4.11 | 5 | 4.23 | 0.39 | - |
| 03 | | 2 | 3.17 | 5 | 4.02 | 0.49 | - |
| 04 | | 3 | 2.79 | 5 | 3.91 | 0.55 | - |
| | | | Содерж. углерода, % | | | | |
| 02 | Концентрат НУВ | 1 | 97.10 | 5 | 2.53 | - | 1.27 |
| 03 | | 2 | 98.5 | 5 | 3.50 | - | 0.76 |
| 04 | | 3 | 98.9 | 5 | 4.10 | - | 0.46 |

Примечание: навеска - 0.1 г; объём раствора - 0.05 л; время контакта - 1 час.

Сорбционная активность беззольных концентратов НУВ из углистых сланцев вачской свиты.



1 - зеленосланцевая, 2 - эпидот-амфиболитовая, 3 - амфиболитовая.
(а) - золото-хлоридные растворы, (б) - золото-цианистые растворы.

Выводы:

- 1) Рассеянное УВ (битумоид) сланцев, в процессе метаморфизма сохраняет бактериально-планктоногенную природу исходных осадков
- 2) Окисление углерода в процессе метаморфизма (осветление пород) сопряжено с восстановлением железа ($\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$) в направлении высокотемпературных зон
- 3) Нерастворимый углерод черносланцевых толщ зеленосланцевой фации метаморфизма, может быть концентратом золота при рудогенезе

*СТАСИ БО
ЗА ВНИМАНИЕ*

