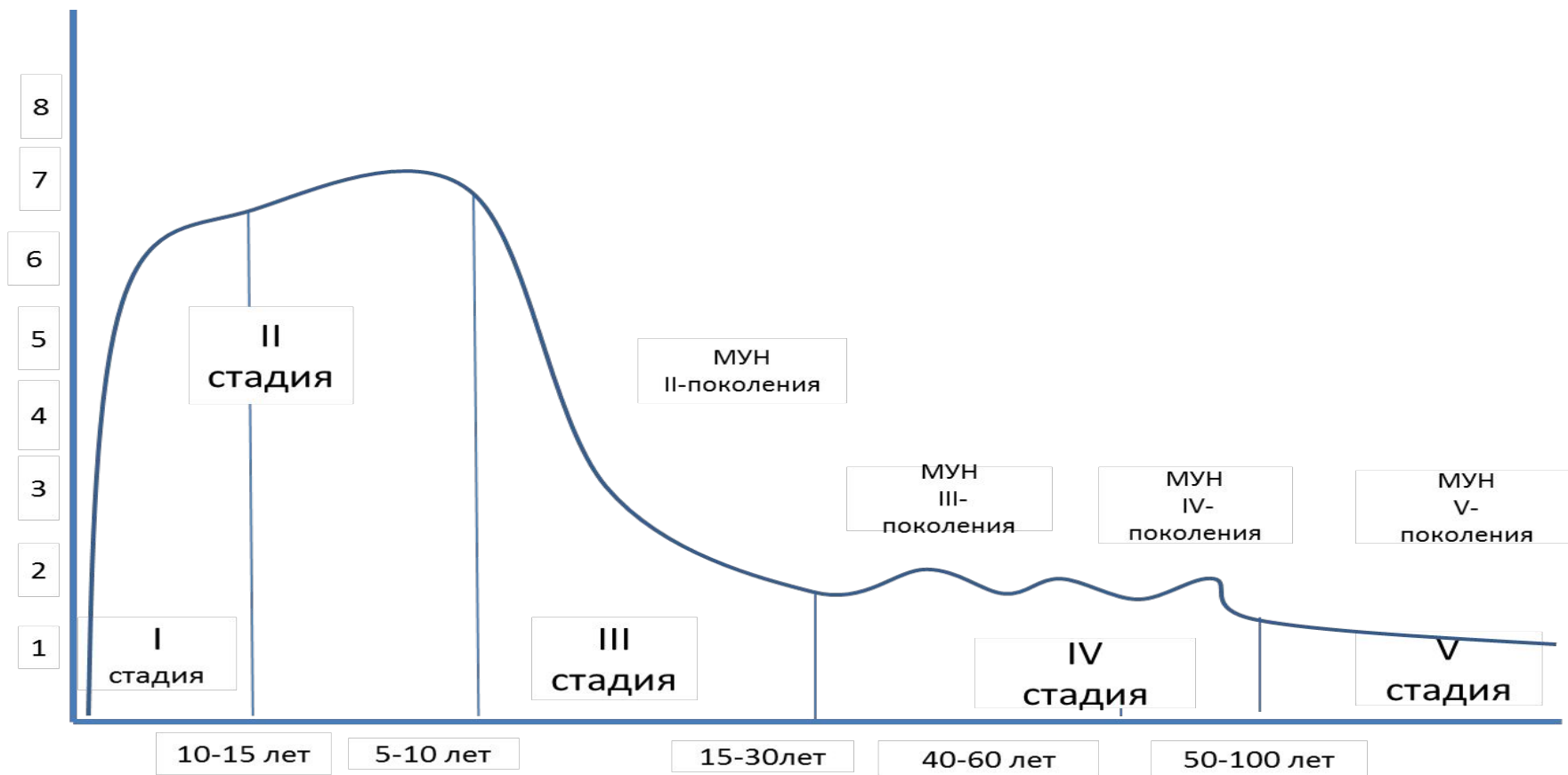


Наногеоология и нанотехнологии в применении МУН



Стадии разработки эксплуатационного объекта (по Р.Х. Муслимову).



Разработка каждого нефтяного (газового) месторождения должна проектироваться на современной научно-технической основе, реализовываться с современным научным сопровождением, обеспечивающим получение максимума прибыли при приемлемых для недропользователя сроках окупаемости капитальных вложений, достижение утвержденных значений текущей и конечной нефтеотдачи, соблюдение правил охраны недр и окружающей среды, а в дальнейшем создавала благоприятные условия для непрерывного совершенствования процессов выработки запасов в целях достижения максимальной, экономически допустимой нефтеотдачи.

Основные этапы и принципы рациональной разработки нефтяных месторождений

<p>1. Гармонизация экономических интересов государства и бизнеса</p>	<p>3. Управление разработкой нефтяных месторождений</p>
<p>2. Инновационное проектирование систем разработки:</p> <p>2.1. Создание реальной геологической модели с применением современных методов исследований, в т.ч. на наноуровне;</p>	<p>4. Реализация современных технологий, обеспечивающих оптимальную динамику добычи нефти и проектных КИН</p>
<p>2.2. Выбор адекватных геологическому строению технологий разработки и МУН;</p>	<p>5. Экономика разработки нефтяных месторождений:</p> <p>5.1. Предел эксплуатации объектов (предельные значения рентабельности добычи) при действующей системе налогообложения;</p> <p>5.2. Налоговое стимулирование для обеспечения утвержденного КИН;</p> <p>5.3. Оптимальная норма прибыли;</p> <p>5.4. Ассигнования на охрану недр и окружающей среды.</p>
<p>2.3. Проектирование с учетом техногенного изменения характеристик месторождений в процессе разработки;</p>	
<p>2.4. Создание единой геолого-гидродинамической модели, учитывающей наличие некондиционных коллекторов и возможную проницаемость межпластовых разделов;</p>	
<p>2.5. Экономическое обоснование проектных решений.</p>	
<p>6. Научное сопровождение (авторский надзор за ежегодным выполнением проектных документов на разработку нефтяного месторождения):</p> <p>6.1. Обеспечение утвержденного КИН;</p> <p>6.2. Обеспечение ежегодного уровня нефти;</p> <p>6.3. Контроль за состоянием разработки месторождения.</p>	

Несмотря на формальное обновление стандартов, проектирование по существу ведется на уровне 70-х годов прошлого столетия. Метод аналогии, используемый авторами проектов (особенно это касается геолого-физической характеристики залежи), несовершенство методов моделирования и гидродинамических расчетов, игнорирование общепризнанных классических методов решения задач разработки, отсутствие глубокого профессионального анализа выработки запасов, недостаточный контроль и регулирование процессов разработки – это путь в неизвестность. Все перечисленные проблемы приводят не только к непродолжительной «жизни» проектов, но и к разубоживанию запасов нефти. Особенно неприемлемый уровень проектирования разработки месторождений с основной долей ТЗН. Отсутствие необходимых исходных данных о геологическом строении месторождений (неполнота исследований керна, грунтов, шлама и пластовых флюидов, современной петрофизики, необходимых объемов и комплекса ГИС и ГДИС) низкое качество геолого-гидродинамических моделей и неподготовленность месторождений к проектированию разработки. Отсутствие научно-обоснованных систем воздействия, МУН и ОПЗ для конкретных геолого-физических условий залежей не позволяет запроектировать рациональные системы разработки с внедрением систем инновационного воздействия, для решения задачи оптимизации добычи и максимизации КИН.

Р.Х. Муслимов

Кардинальное решение этой проблемы мы связываем с инновационным проектированием разработки нефтяных месторождений (в настоящее время отрабатывается на месторождениях МНК). Но из-за неподготовленности ЦКР и общества к такой кардинальной перемене и отсутствия финансирования с 2013г. в РТ эти работы прекращены. Очевидно они будут вестись на месторождениях Зап.Сибири. Современная ЦКР стала разрозненной, чиновничье-бюрократической структурой с низким уровнем профессионализма и влияния на рациональную разработку месторождений, в ряде случаев использования аффилированных, заинтересованных компаний при выработке решений. Эти решения в большинстве носят не обязательный характер принимаемых решений по разработке. Она нуждается в обновлении и возрождении, а также поднятия статуса до слияния с ГКЗ, а затем и подчинения этих двух структур напрямую Правительству РФ.*****

Р.Х. Муслимов

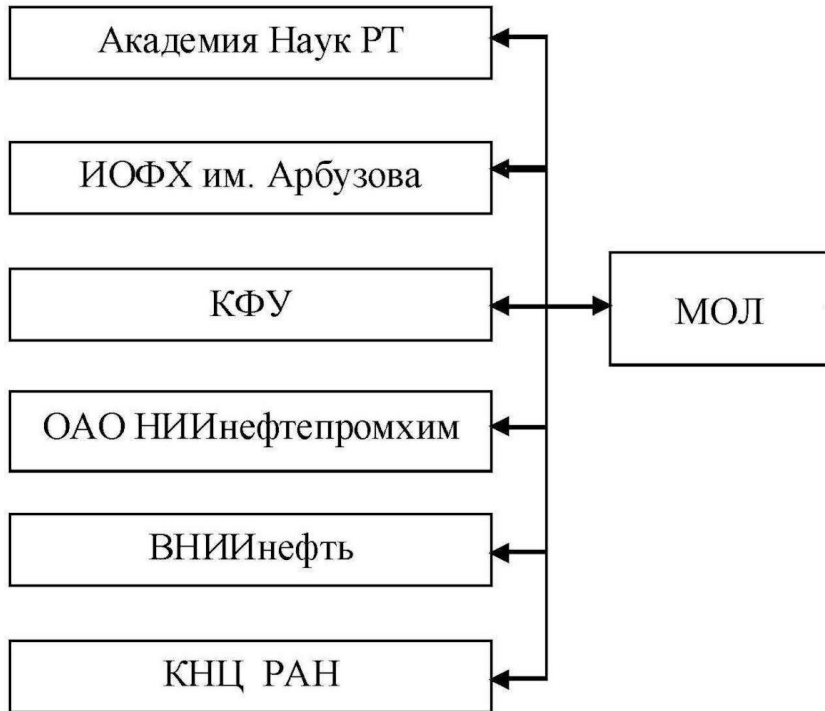


Схема организации подготовки исходных данных для инновационного проектирования разработки нефтяных месторождений

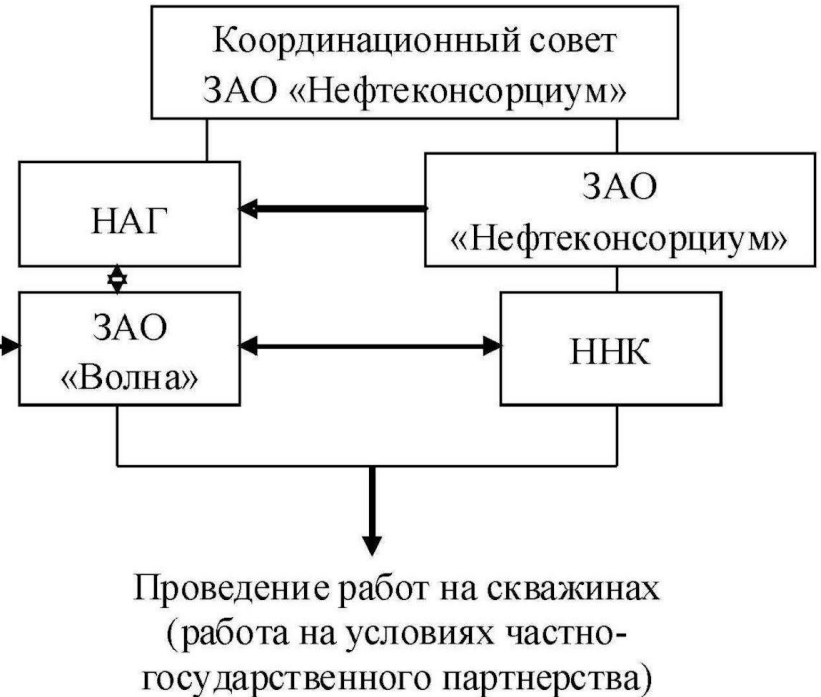
Схема организации работ по МУН в РТ.

Организация работ по МУН

Научная и аналитическая работа



ОПР, производственная деятельность



Обозначения:

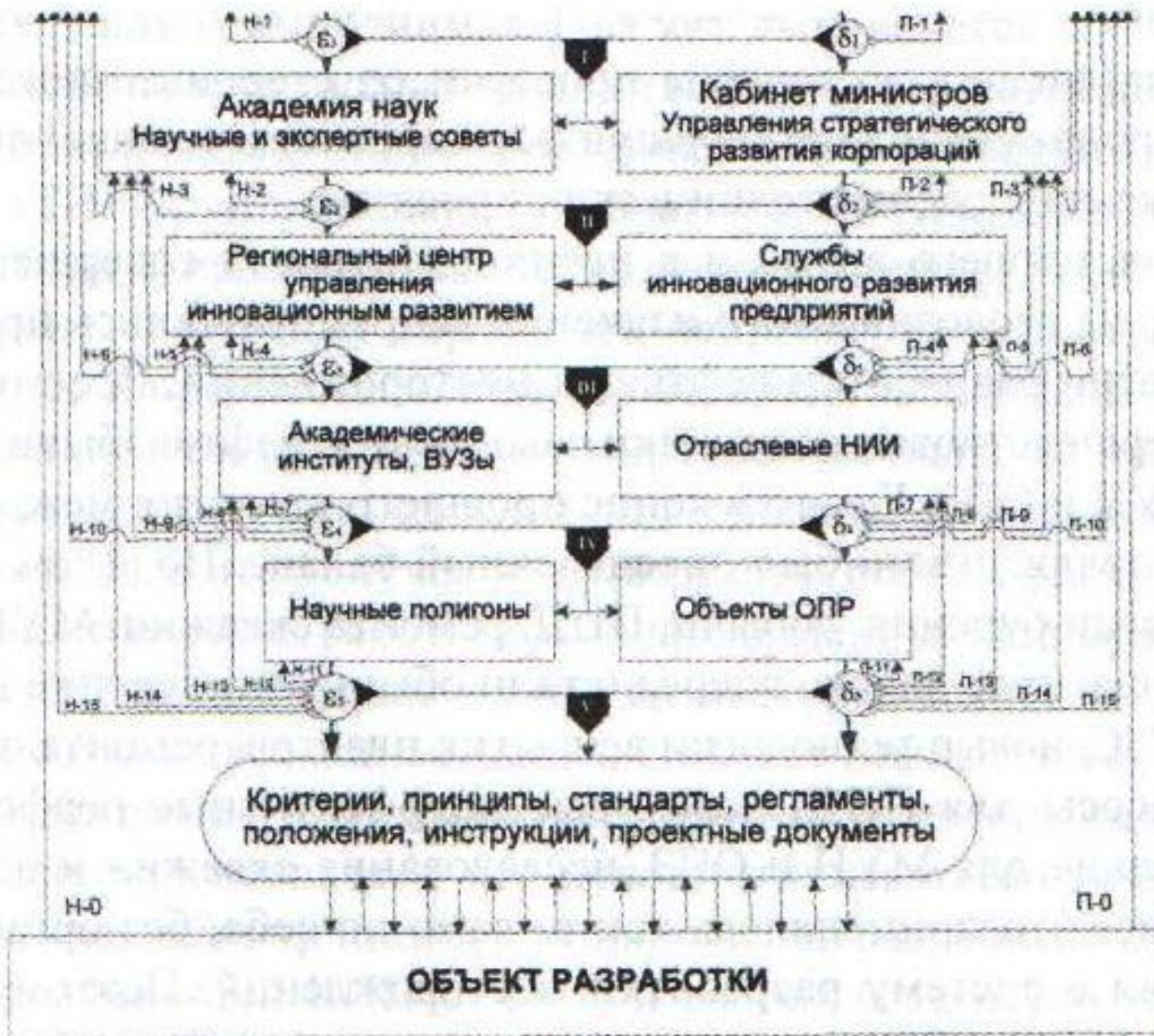
ННК – малые нефтяные компании

МОЛ – межотраслевая лаборатория (входят несколько институтов)

НАГ – научно-аналитическая группа по обоснованию новых МУН

ЗАО «Волна» - предприятие для проведения ОПР в промышленных условиях

Схема управления инновационным развитием в РТ (по Ю.А.Волкову)



ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ МУН В РАЗЛИЧНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ (ПРИРОСТ КИН, ПРОЦЕНТНЫХ ПУНКТОВ).

1. Традиционные физико-химические МУН

1.1.	Закачка полимеров	5-8
1.2.	Мицеллярно-полимерное заводнение	~ 8
1.3.	Закачка эфиров целлюлозы	5-8
1.4.	Закачка ПДС	до 8
1.5.	Закачка щелочей	5-8
1.6.	Закачка ПАВ	
1.6.1.	Водорастворимых	до 3
1.6.2.	Маслорастворимых	до 4
1.7.	Закачка различных	3-5
1.8.	Закачка силикатов и продуктов на их основе	до 8
1.9.	Закачка различных композиций	~8
1.10.	Новейшие физико-химические методы	8-16

2. Физические методы

2.1.	Воздействие физическими полями (волновые методы)	до 8
2.2.	ГРП	
2.2.1.	ГРП в терригенных пластах (слабопроницаемых)	5-8
2.2.2.	ГРП в плотных (сланцевых и им подобных породах)	8-12
2.2.3.	ГРП в карбонатных породах (КГРП без закрепления трещин)	5
2.2.4.	ГРП в плотных (сланцевых и им подобных породах)	~8
2.3.	Разработка системой горизонтальных скважин (ГС, РГС, МЗС)	
2.3.1.	В благоприятных геологических условиях	20-25
2.3.2.	В неблагоприятных геологических условиях	5-40
2.3.3.	Разработка невыработанных залежей с БС на истощенных месторождениях	20

3. Тепловые МУН

3.1.	ПТВ	15-25
3.2.	Усовершенствованное ПТВ	25-35
3.3.	ПТОС	до 10
3.4.	Вытеснение горячей водой	~5
3.5.	Комбинированные к ПТВ	до 10

4. Газовые МУН

4.1.	Газом высокого давления	до 10
4.2.	Дымовые газы	до 10
4.3.	Азотом	до 10
4.4.	ВГВ	8-15
4.5.	Воздействие двуокисью углерода	15-25
4.6.	Смешивающееся вытеснение	15-20

5. Микробиологические технологии

5.1.	Меллассная технология	~8
5.2.	Технология активации пластовой микрофлоры	~8

6. Комплексные технологии

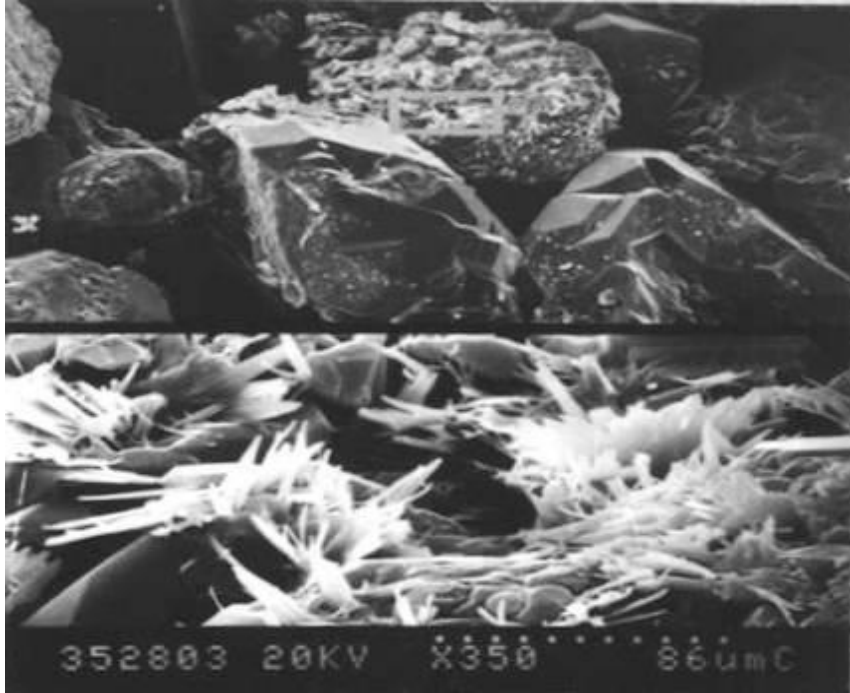
6.1.	КТРКТ	до 15
6.2.	КТРКТ(ВН)	15
6.3.	КТРКК	до 15

7. Рудничные

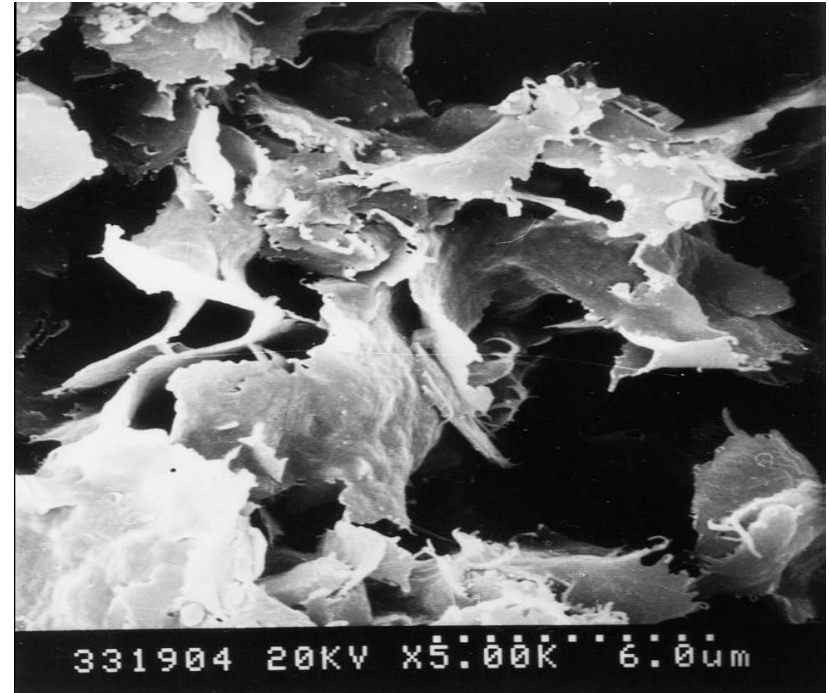
7.1.	Карьерные	КИН до 1
7.2.	Шахтные	КИН до 0,5
7.3.	Термошахтные	КИН до 0,7
7.4.	Поверхностно-шахтные	КИН до 0,6

Схема литолого-геохимического равновесия в системе нефть-коллектор



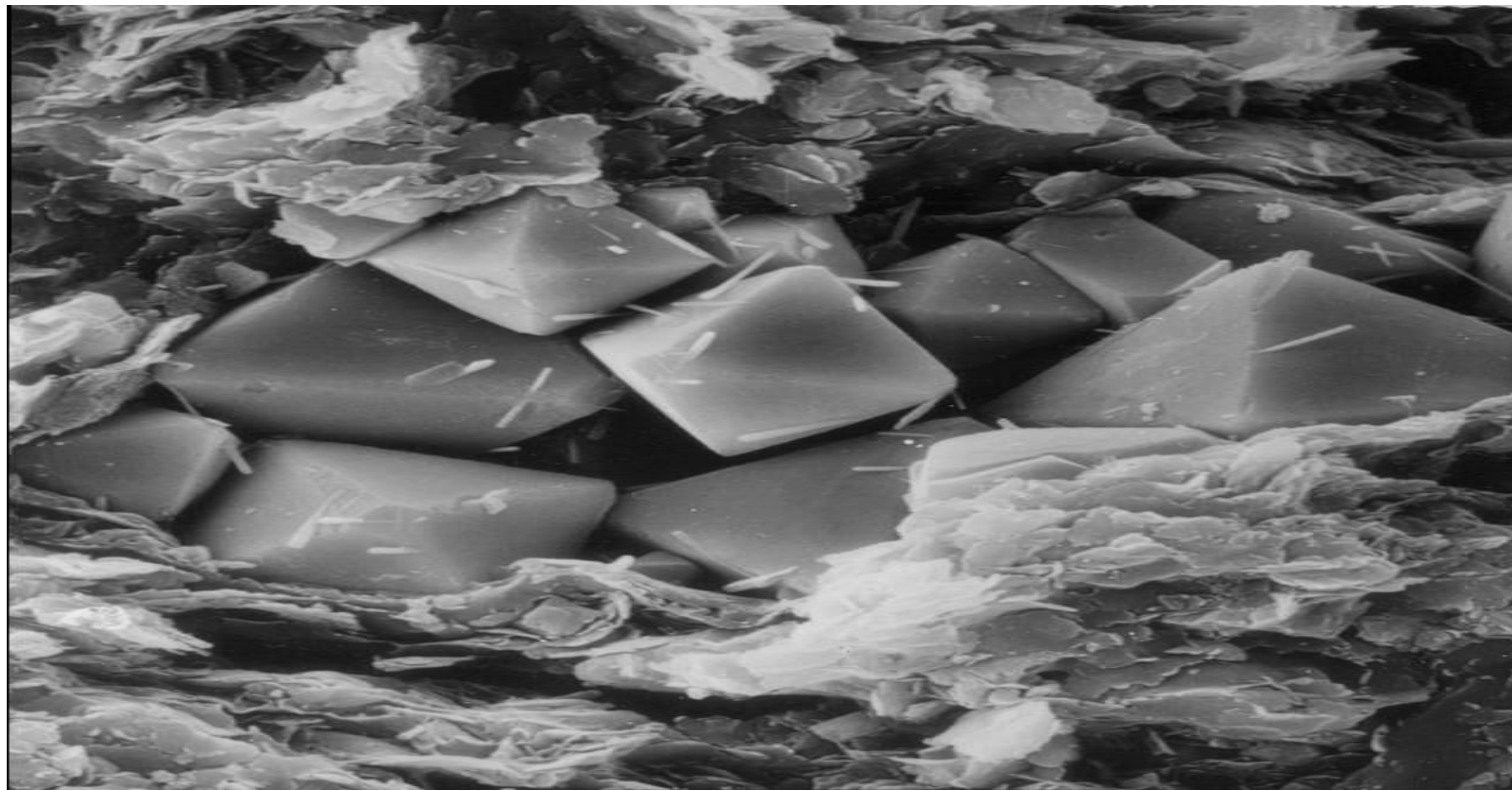


Нанотрубчатые выделения иллита в межзерновом пространстве коллектора. Ромашкинское месторождение, скв.20694, инт.1791,0-1796,0м, горизонт Д₁, ув.350х



Фестончатые выделения иллита в межзерновом пространстве коллектора (развернутые нанотрубки). Ромашкинское месторождение, скв.20694, инт.1791,0-1796,0м, горизонт Д₁, ув.500х

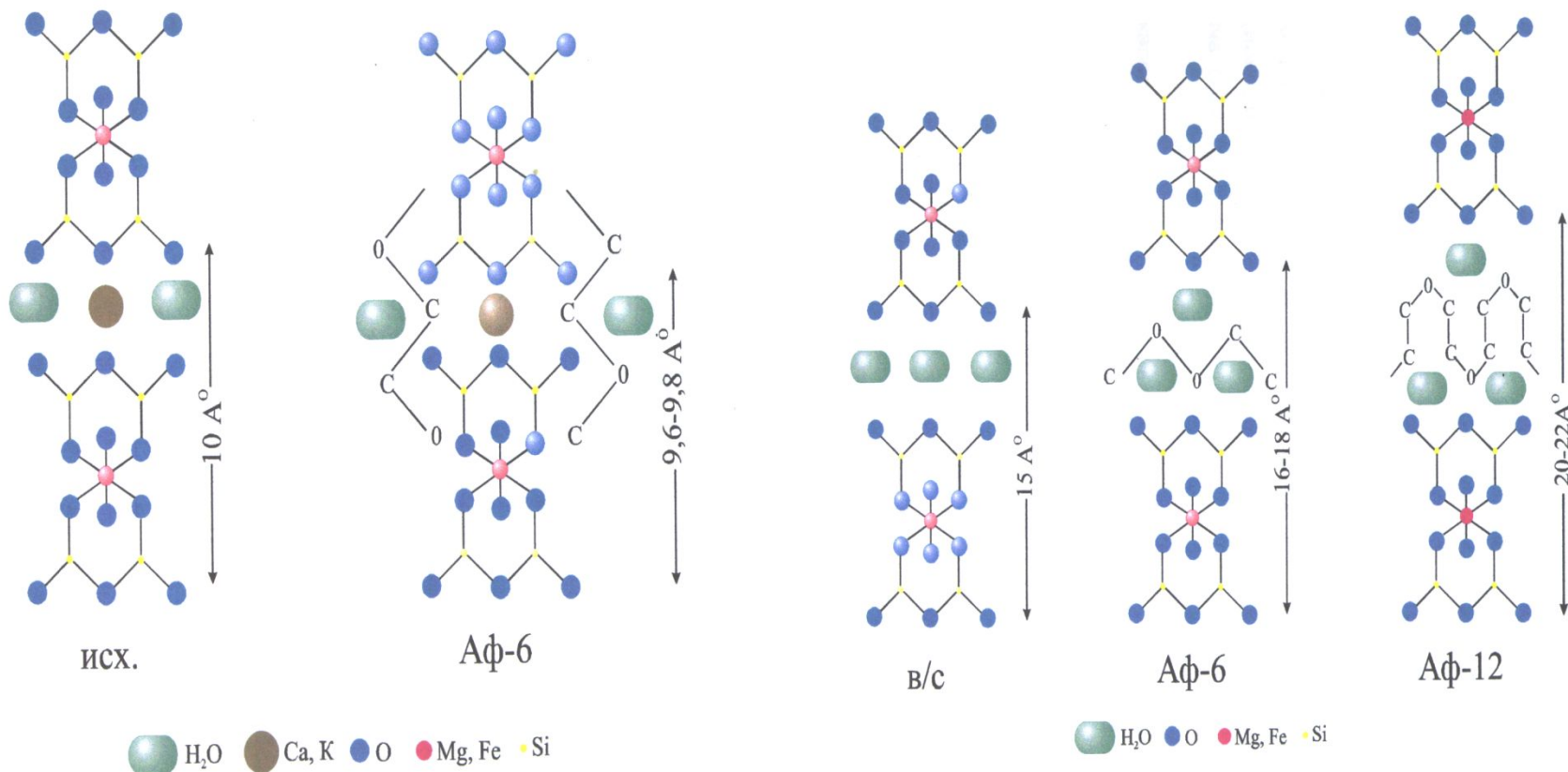
Фрабридальное выделение пирита, перекрывающее поровый канал. Ромашкинское месторождение, Абдрахмановская площадь. Свк.3260д, гл. 1656,5-1668,0, горизонт Д0 ув. 500х.



364207 20KV X5:00K 6:0um

Кристаллохимическая схема воздействия ПАВ на глинистые минералы.

а) гидрослюды, б) смектиты.



Согласно многим современным представлениям о нефтегазоносных бассейнах (Морариу, Аверьянова, 2013; Прищеп, Аверьянова, 2013) в них можно выделить следующие типы пород:

- породы-коллекторы (традиционные);
- Нефтематеринские породы (нетрадиционные);
- Плотные породы или полукolleкторы.

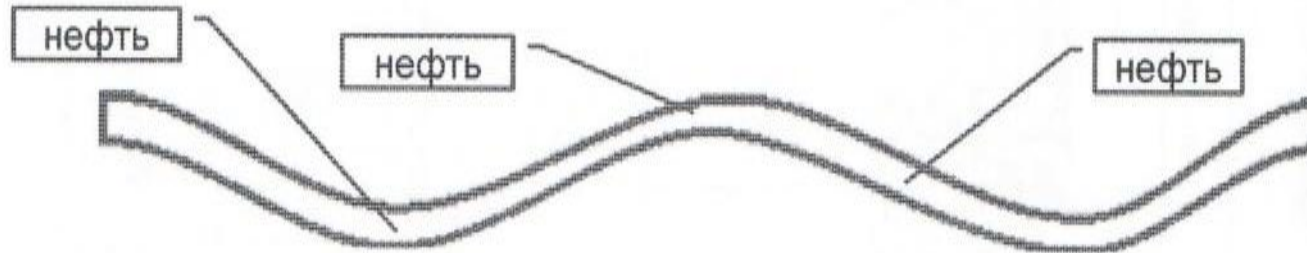
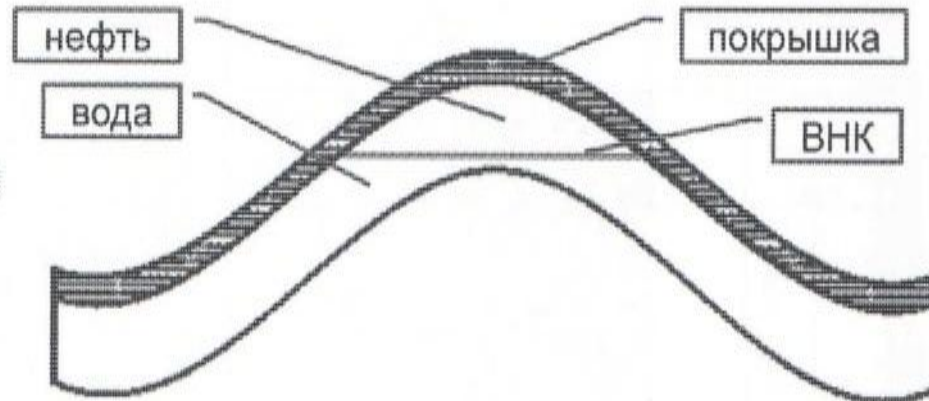
Если традиционные породы-коллекторы обычно локализуются в пределах антиклинальных структур, то нетрадиционные породы-коллекторы не подчиняются этому. Важными отличительными особенностями залежей нефти и газа в сланцевых (shale reservoir) и в плотных (tight reservoir) коллекторах (резервуарах), отличающие их от традиционных залежей, являются:

- это залежи непрерывного типа;
- они не контролируются структурным и стратиграфическим факторами;
- контролируются литологическим фактором.

Поэтому распространенность нетрадиционных пород-коллекторов, контролируемая лишь литолого-стратиграфическим фактором, имеет весьма широкую площадную распространенность.

Общие представления о локализации традиционных пород-коллекторов и нетрадиционных залежей в плотных и нефтематеринских породах.

1) Традиционная залежь

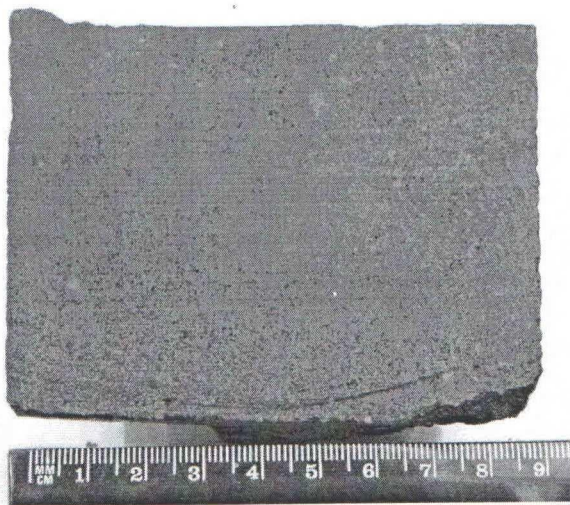


2) Нетрадиционная залежь в плотных породах

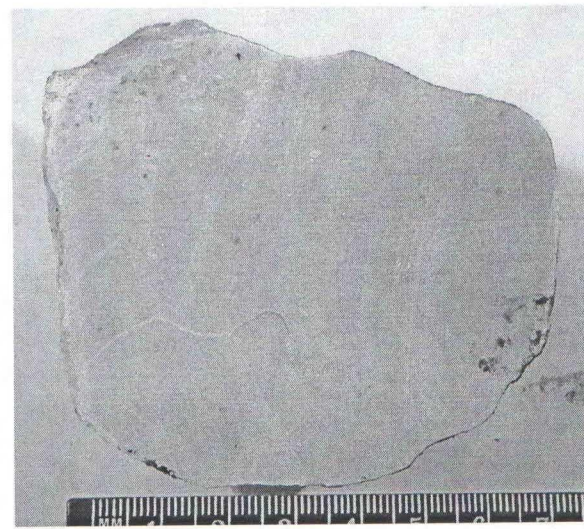


3) Нетрадиционная залежь в нефтематеринских породах

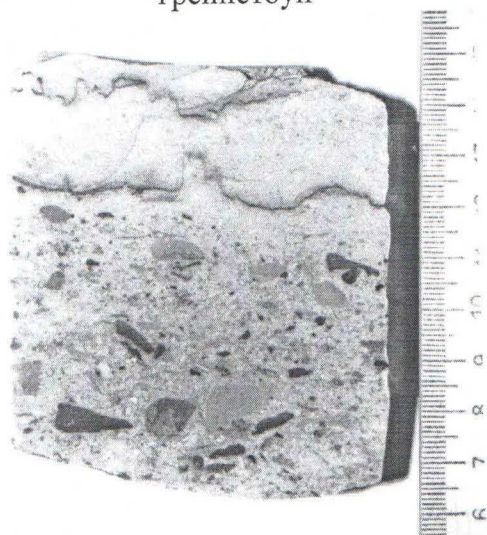
Фотографии известняков башкирского яруса



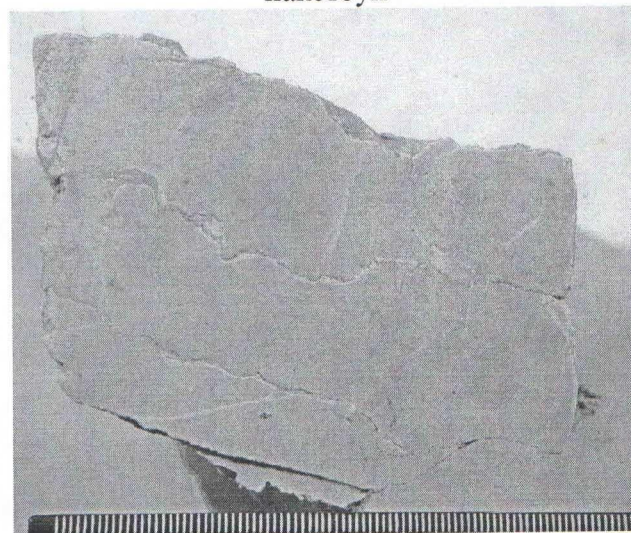
грейнстоун



пакстоун

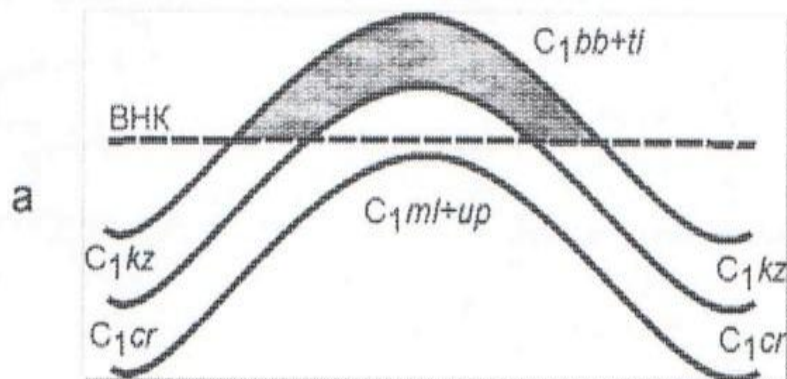


рудстоун



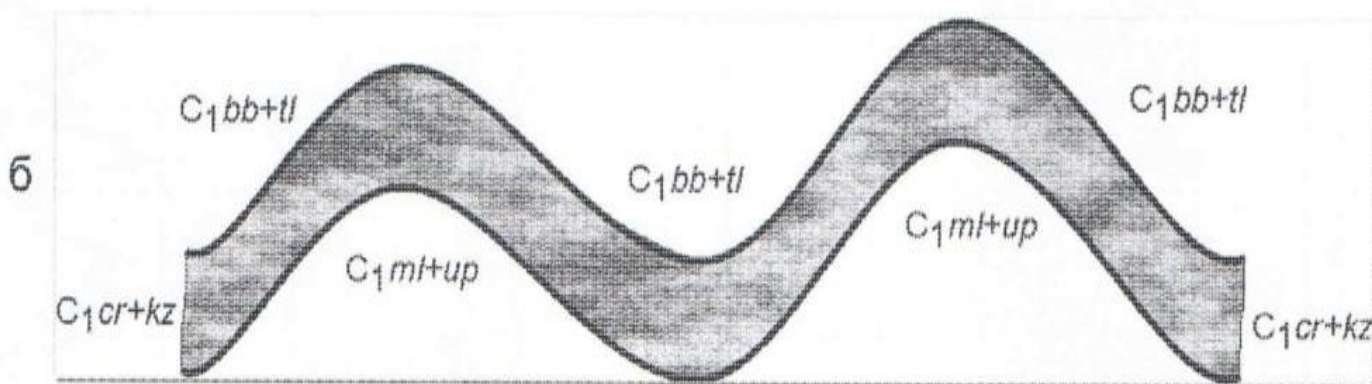
мадстоун

Общие представления о локализации нефтяных залежей в кизеловских нормальных коллекторах (а) и кизеловских и черепетских низкопористых («нетрадиционных») коллекторах (б).



Факторы локализация нефтяных залежей:

- 1) тектонический - антиклинальные структуры;
- 2) литологический - приуроченность к биокластово-зоогенным известнякам (грейнстоун).



Факторы локализация нефтяных залежей:

- 1) литологический - приуроченность к биокластово-фитогенным известнякам (вакстоуны).