

КАУСТОБИОЛИТЫ:

ОПРЕДЕЛЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ,
НОМЕНКЛАТУРА

ТОИРОВ ДЖАМОЛИДДИН



● **Каустобиолитами** (греч. «каустос» — горючий, «биос» — жизнь и «литое» — камень), или горючими, а также органическими породами, называются геологические образования, больше чем наполовину состоящие из органических «минералов», или компонентов. Это особая группа горных пород, наиболее специфичная для нашей планеты (единственной, несущей жизнь), включающая наряду с твердыми также и жидкие горные «породы» — нефти (возможно, и газ), формирующаяся в основном за счет необычного источника — тел организмов (животных и растений), которые в свою очередь строят органическое вещество своих тел из атмосферных газов и воды под влиянием энергии Солнца.

ПО УСЛОВИЯМ ОБРАЗОВАНИЯ
КАУСТОБИОЛИТЫ. ЧЕТКО
РАЗДЕЛЯЮТСЯ НА 2 ГРУППЫ



1) каустобиолиты. угольного ряда, (Твердые)



2) каустобиолиты. нефтяного (и
нафтоидного) ряда, (Жидкие)

ТВЕРДЫЕ КАУСТОБИОЛИТЫ

КЛАССИФИКАЦИЯ, НОМЕНКЛАТУРА
ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ (СМ. ТАБЛ.1), ПРЕДСТАВЛЕНЫ
ГУМОЛИТАМИ, САПРОПЕЛИТАМИ И ОРГАНОФЛЮИДОЛИТАМИ. ВМЕСТЕ С НИМИ
УДОБНО РАССМОТРЕТЬ И ГОРЮЧИЕ СЛАНЦЫ (ГС), В КОТОРЫХ ОРГАНИЧЕСКОЕ
ВЕЩЕСТВО ХОТЯ И НЕ ПРЕОБЛАДАЕТ, НО КАК ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ, Т. Е.
КАК «РУДЫ», ГС ТЯГОТЕЮТ К КАУСТОБИОЛИТАМ, И С НИМИ ОНИ МОГУТ БЫТЬ
ЛУЧШЕ ПОНЯТЫ И ОПИСАНЫ.
ТВЕРДЫЕ КАУСТОБИОЛИТЫ ИЗУЧАЮТСЯ ПЕТРОЛОГИЕЙ ОРГАНИЧЕСКИХ
ВЕЩЕСТВ ИЛИ БОЛЕЕ УЗКО — ПЕТРОЛОГИЕЙ УГЛЯ — НАУКОЙ НАЧАЛА XX В. ЕЕ
ОСНОВЫ СОЗДАЛИ М. Д. ЗАЛЕССКИЙ (1928), Г. ПОТОНЬЕ (1934), Р. ТИССЕН, М.
СТОПЕ, А. А. ГАПЕЕВ (1949), Ю. А. ЖЕМЧУЖНИКОВ (1948) И ДРУГИЕ,



Типы	Подразделения типов
I. Гумолиты	<p>1. Гумиты — в основном из лигнин-целлюлозных веществ</p> <p>2. Липтобиолиты— из смол, восков, оболочек спор, кутикулы</p>
I. Сапропелита	<p>3. Телосапропелиты — сохраняется форма или анатомическое строение водорослей и других богатых жирами организмов</p> <p>4. Сапроколлиты — исходный сапропелевый материал на месте залегания превращен в бесструктурную массу</p>
<p>III.Органофлюидолиты</p> <p>Горючие сланцы</p>	<p>5. Нафтолиты — из мигрировавших углеводородных флюидов разного генезиса</p> <p>6. Антрафлюидолиты — из мигрировавших термогенных углеводородных флюидов угольного ряда</p> <p>7. Некромфлюидолиты— в основном из некрокислот, мигрировавших за пределы торфяника в виде растворов, суспензий и эмульсий, ограниченно взаимодействовавших с термогенными флюидами разного исходного материала. Сорби</p>

Таблица 1.

Основные генетические типы твердых горючих ископаемых

(По В.Т. Фролов)

Гумулиты.



- **ГУМОЛИТАМИ НАЗЫВАЮТ УГЛИ**, ОБРАЗОВАВШИЕСЯ ИЗ ОСТАТКОВ В РАСТЕНИЙ, ГЛАВНЫМ ОБРАЗОМ ИЗ ИХ ЛИГНИНО-ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ТКАНЕЙ, ПРИ НЕДОСТАТКЕ КИСЛОРОДА ВО ВЛАЖНОЙ СРЕДЕ, СНАЧАЛА В РЕЗУЛЬТАТЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ – ГУМИФИКАЦИИ (ЖЕМЧУЖНИКОВ, 1935, 1948), А ПОТОМ В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЕРМОБАРИЧЕСКИХ ПРЕВРАЩЕНИЙ – УГЛЕФИКАЦИИ, ИЛИ МЕТА-МОРФИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА. НАЗВАНИЕ ПРОИСХОДИТ, ВЕРОЯТНО, ОТ HUMUS – ЗЕМЛЯ, ИБО ГУМУСОМ НАЗЫВАЮТ ОСНОВНУЮ ЧАСТЬ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ПОЧВ, ПРОИСХОДЯЩУЮ ГЛАВНЫМ ОБРАЗОМ ИЗ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ, ПОЛНОСТЬЮ УТРАТИВШИХ ЧЕРТЫ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО В РЕЗУЛЬТАТЕ БИОХИМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ.

САПРОПОЛИТЫ



- **САПРОПЕЛЕВЫЕ УГЛИ** (ГРЕЧ. «САПРОС» — ГНИЛОЙ, «ПЕЛОС» ИЛ), ИЛИ САПРОСЫ ОБРАЗОВАВШИЕСЯ В ОСНОВНОМ ИЗ ЗОО- И ФИТОПЛАНКТОНА В ЗАСТОЙНЫХ ВОДОЕМАХ ТИПА ЛАГУН С ВЕСЬМА ОГРАНИЧЕННЫМ ВОДООБМЕНОМ, СОСТОЯТ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ИЗ МИКРОКОМПОНЕНТОВ ГРУППЫ АЛЬГИНИТА. ОТ ГУМУСОВЫХ УГЛЕЙ ОНИ РЕЗКО ОТЛИЧАЮТСЯ ОТСУТСТВИЕМ СЛОИСТОСТИ, Т. Е. ИЗОТРОПНОСТЬЮ, ОДНОРОДНОСТЬЮ, ВЫСОКОЙ ПРОЧНОСТЬЮ (С ДОИСТОРИЧЕСКИХ ВРЕМЕН ИЗ НИХ ИЗГОТОВЛЯЛИСЬ БРАСЛЕТЫ), А ТАКЖЕ БОЛЬШИМ СОДЕРЖАНИЕМ ВОДОРОДА (НА НИЗКИХ СТЕПЕНЯХ МЕТАМОРФИЗМА), ДАЮТ МНОГО ГАЗА И СМОЛЫ, Т. Е. ЯВЛЯЮТСЯ КАУСТОБИОЛИТАМИ БИТУМНОГО ИЛИ НЕФТЯНОГО РЯДА. ОНИ МАТОВЫЕ, МАССИВНЫЕ, ПЕЛИТОМОРФНЫЕ, ИМЕЮТ РАКОВИСТЫЙ ИЗЛОМ, СВЕТЛОИ ТЕМНО-КОРИЧНЕВЫЕ, ВЯЗКИЕ, ЗАГОРАЮТСЯ ОТ СПИЧКИ. ЕСЛИ СОХРАНЯЕТСЯ АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ВОДОРОСЛЕЙ И ДРУГИХ БОГАТЫХ ЖИРАМИ ОРГАНИЗМОВ, ПОРОДЫ НАЗЫВАЮТСЯ ТЕЛОСАПРОПЕЛИТАМИ, А ЕСЛИ НАЦЕЛО СОСТОЯТ ИЗ БЕССТРУКТУРНОЙ, ОБЫЧНО ЖЕЛТОВАТОЙ ОСНОВНОЙ МАССЫ — САПРОКОЛЛИТАМИ. ЗАЛЕГАЮТ ЛИНЗАМИ ИЛИ ПРОСЛОЯМИ В ГУМУСОВЫХ УГЛЯХ ИЛИ ОБРАЗУЮТ САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ СЛОИ.

Горючие Сланцы



- **ГОРЮЧИМИ ИСКОПАЕМЫМИ** являются и неорганические по преимущественному составу горные породы — горючие сланцы (ГС), которыми считаются чаще всего глинистые, карбонатные или кремневые пелитоморфные горные породы, обогащенные органическим, в основном сапропелевым, веществом на 15—40% или более строго литологически — до 50%. Органическое вещество (ОВ) сланцев обычно называется керогеном, т. е. «воск рождающим» (с греческого). Так профессор Крум-Броун в 1912 г. предложил называть ОВ в шотландских горючих сланцах. ГС называют также битуминозными сланцами, хотя битумоидов в них мало (от долей процента до 2—3%, иногда больше), и лишь при нагревании до 500 °С они могут давать нефтеподобную жидкость (сланцевую нефть, или сланцевую смолу), а основная часть их органического вещества нерастворима в органических растворителях — это кероген в узком смысле слова (Голицын, Прокофьева, 1990). В нем повышенные концентрации урана, железа, ванадия, никеля и молибдена

КАУСТОБИОЛИТЫ:

КЛАССИФИКАЦИЯ, НОМЕНКЛАТУРА
ЖИДКИЕ И ГАЗОВЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ, ИЛИ НЕФТЬ И ГАЗ, — САМЫЕ ВАЖНЫЕ В
НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ, ИГРАЮЩИЕ РЕШАЮЩУЮ РОЛЬ В ЭКОНОМИКЕ
И ПОЛИТИКЕ ГОСУДАРСТВ. ЭТО СВОЕОБРАЗНЫЕ КАУСТОБИОЛИТЫ, БОЛЬШЕЙ ЧАСТЬЮ
ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ НЕ В ТВЕРДОМ СОСТОЯНИИ. ПОЭТОМУ ОТНЕСЕНИЕ ИХ К «-ЛИТАМ» ДО
ВОЛЬНО УСЛОВНО, ХОТЯ В ПРИНЦИПЕ ПРАВИЛЬНО. ИХ ЧАЩЕ ВСЕГО НА ЗЫВАЛИ
«БИТУМАМИ», «БИТУМНЫМИ ОБРАЗОВАНИЯМИ», ЧТО ПОДЧЕРКИВАЛО ИХ ОБЩЕЕ СВОЙСТВО
— ПОВЕДЕНИЕ КАК БИТУМНОГО ВЕЩЕСТВА, Т. Е. РАСТВОРИМОСТЬ В ОРГАНИЧЕСКИХ
РАСТВОРИТЕЛЯХ — ХЛОРОФОРМЕ И СПИРТОБЕНЗОЛЬНОЙ СМЕСИ. УЗКОЕ ПОНЯТИЕ «БИТУМЫ»
НЕ ВКЛЮЧАЕТ УГЛЕВОДОРОДНЫЕ ГАЗЫ, ТАК КАК ЭТО «ЖИДКИЕ (НЕФТИ), ПОЛУЖИДКИЕ
(МАЛЬТА) И ТВЕРДЫЕ ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ (АСФАЛЬТ, АСФАЛЬТИТ, ОЗОКЕРИТ И Т. Д.)»
(ВАССОЕВИЧ, 1981, С. 40). ТЕРМИН «БИТУМОИДЫ», ОБОЗНАЧАЮЩИЙ «УГЛЕВОДОРОДИСТЫЕ
ВЕЩЕСТВА, СО ДЕРЖАЩИЕСЯ В ОСАДКАХ И ПОРОДАХ И ОБЛАДАЮЩИЕ СПОСОБНОСТЬЮ, КАК
И НЕФТЬ, РАСТВОРЯТЬСЯ В ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЯХ» (ТАМ ЖЕ), ПО СУТИ, НЕ
ВКЛЮЧАЕТ БИТУМЫ, А ТОЛЬКО ДРУГИЕ БИТУМОПОДОБНЫЕ ВЕЩЕСТВА И ПОТОМУ НЕ
ЯВЛЯЕТСЯ ОБЩИМ. В ПОСЛЕДНЕЕ ВРЕМЯ ВХОДИТ В УПОТРЕБЛЕНИЕ ХОРОШИЙ ТЕРМИН
«НАФТИДЫ» (МУРАТОВ, 1954) — «ОБЩЕЕ НАЗВАНИЕ ДЛЯ НЕФТЕЙ И ИХ ПРИРОДНЫХ
ДЕРИВАТОВ» (ТАМ ЖЕ), ПОСТЕПЕННО ВЫТЕСНЯЮЩИЙ ТЕРМИН «БИТУМЫ». «ПОД ТЕРМИНОМ
«НАФТИДЫ» ОБЪЕДИНЯЮТСЯ ПРИРОДНЫЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА (ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ
ИСКОПАЕМЫХ УГЛЕЙ), НАХОДЯЩИЕСЯ В НЕДРАХ В РАЗЛИЧНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ:
КАК В ЖИДКОМ, ТВЕРДОМ, РАСТВОРЕННОМ ИЛИ СОСОРБИРОВАННОМ. К НИМ
ОТНОСЯТСЯ: УГЛЕВОДОРОДНЫЕ ГАЗЫ, ГАЗОКОНДЕНСАТЫ, НЕФТИ, ПРИРОДНЫЕ БИТУМЫ И
ГАЗОГИДРАТЫ»

Углеводородные газы



• УГЛЕВОДОРОДНЫЕ, ИЛИ ГОРЮЧИЕ, ГАЗЫ — МЕТАН, ЭТАН, ПРОПАН И БУТАН —

ОГРОМНОЕ ПРОМЫШЛЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ, КАК В ОСНОВНОМ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ, ТАК И ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ (ВЗРЫВЫ В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ), ШИРОКО ИСПОЛЬЗУЮТСЯ КАК ЛУЧШЕЕ ТОПЛИВО И СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЛАСТМАСС, ИСКУССТВЕННЫХ ВОЛОКОН И МНОГИХ ДРУГИХ ИСКУССТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

«ПОРОДООБРАЗУЮЩИМ» ГАЗОМ ЯВЛЯЕТСЯ ПРАКТИЧЕСКИ ТОЛЬКО- МЕТАН CH_4 , А ЕГО ГОМОЛОГИ СОДЕРЖАТСЯ В НЕМ РЕДКО В КОЛИЧЕСТВЕ БОЛЬШЕ 20%. ПО ЭТОМУ ПРИЗНАКУ ПОМИМО ЧИСТО МЕТАНОВЫХ РАЗЛИЧАЮТ ГАЗЫ СУХИЕ (ПРИМЕСЕЙ 1—5%), ЛЕГКИЕ (5—10%), ТЯЖЕЛЫЕ (10—15%) И ВЕСЬМА ТЯЖЕЛЫЕ (>15%). ТЯЖЕЛЫЕ ГАЗЫ НАЗЫВАЮТСЯ ТАКЖЕ ЖИРНЫМИ, А СОДЕРЖАНИЕ В НИХ ТЯЖЕЛЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ (ТУ) НАЗЫВАЕТСЯ ЖИРНОСТЬЮ. ПОСЛЕДНЯЯ УМЕНЬШАЕТСЯ В НАПРАВЛЕНИИ МИГРАЦИИ ГАЗОВ — ПРОИСХОДИТ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПО ВЕСУ (МАССЕ), А СОСТАВ ГАЗОВ ЗАКРЫТЫХ ПОР КАК БЫ ФИКСИРУЕТ ВРЕМЯ ЗАКРЫТИЯ ПОР. ЧЕМ ТЯЖЕЛЕЕ В ЗАЛЕЖАХ НЕФТИ», ТЕМ ЛЕГЧЕ ГАЗЫ В ИХ ГАЗОВЫХ ШАПКАХ (МЕНЬШЕ В НИХ ТУ), Т. Е. ЗАВИСИМОСТЬ ОБРАТНАЯ. УВ-ГАЗЫ СМЕШИВАЮТСЯ С АЗОТОМ, ДИОКСИДОМ С И СЕРОВОДОРОДОМ — ДО ИХ ПРЕОБЛАДАНИЯ, А ТАКЖЕ С ВОДОРОДОМ, СОДЕРЖАНИЕ КОТОРОГО РЕДКО ПРЕВЫШАЕТ 30%.



Нефти



НАЗЫВАЮТ ПРИРОДНЫЕ ГОРЮЧИЕ ГИДРОФОБНЫЕ БЕС ЦВЕТНЫЕ, КОРИЧНЕВЫЕ, ЗЕЛЕНОВАТЫЕ, ПРОЗРАЧНЫЕ И НЕПРОЗРАЧНЫЕ ЖИДКОСТИ С ПЛОТНОСТЬЮ 0,75—1,10 Г/СМ³ (В США — ДО 1 Г/СМ³, ЧТО ПРИНЯТО ЗА ГРАНИЦУ МЕЖДУ НЕФТЬЮ И ПРИРОДНЫМ БИТУМОМ) — СМЕСИ И СЛОЖНЫЕ РАСТВОРЫ УВ, СЕРНИСТЫХ, АЗОТИСТЫХ, КИСЛОРОДНЫХ, МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (ПОРФИРИНОВ И ДР.), СМОЛИСТЫХ, АСФАЛЬТЕНОВЫХ ВЕЩЕСТВ И ПРИМЕСЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ СЕРЫ, ВЕЩЕСТВ ЖЕЛЕЗА И ДР.» (КАЛИНКО, 1987, С. 28). РАЗЛИЧАЮТ ЛЕГКИЕ (ДО 0,810 Г/СМ³), СРЕДНИЕ (0,811 — 0,870), ТЯЖЕЛЫЕ (0,870—0,90) И ОЧЕНЬ ТЯЖЕЛЫЕ (>0,900 Г/СМ³). ОДНО ИЗ ВАЖНЕЙШИХ СВОЙСТВ НЕФТЕЙ — СПОСОБНОСТЬ РАСТВОРЯТЬ* УВ-ГАЗЫ (ДО 650 М³/М³), ПОЭТОМУ В НЕДРАХ ИХ ПЛОТНОСТЬ МЕНЬШЕ: ОБЫЧНО 0,741—0,844 Г/СМ³, НО ПРИ РАЗГАЗИРОВАНИИ НЕФТЕЙ ВОЗРАСТАЕТ ДО 0,835—0,884 Г/СМ³. СРЕДНЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ГАЗА В НЕФТЯХ В 50% ЗАЛЕЖЕЙ 26—86 М³/М³, СОДЕРЖАНИЕ ПОРФИРИНА ДОСТИГАЕТ 28—30% (МЕСТОРОЖДЕНИЯ УЗЕНЬ, КОЛОДЕЗНОЕ; КАЛИНКО, 1987, С. 29). НАЛИЧИЕ УВ В НЕФТЯХ ВПЕРВЫЕ БЫЛО УСТАНОВЛЕНО В 1725 Г., И К НАСТОЯЩЕМУ ВРЕМЕНИ ОПРЕДЕЛЕНО СВЫШЕ 700 ИНДИВИДУАЛЬНЫХ УВ СОСТАВА C₁—C₄₀. НЕФТЬ (ГРЕЧ. «НАФТА» — ЖИДКИЙ КАУСТОБИОЛИТ) И ГАЗ ИЗВЕСТНЫ С ДРЕВНЕЙШИХ ВРЕМЕН. НА БЕРЕГАХ ЕВФРАТА СУЩЕСТВОВАЛ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫСЕЛ 6000—4000 ЛЕТ ДО Н. Э., И НЕФТЬ ИСПОЛЬЗОВАЛИ КАК ТОПЛИВО, А БИТУМЫ — В СТРОИТЕЛЬНОМ И ДОРОЖНОМ ДЕЛЕ. В ДРЕВНЕМ ЕГИПТЕ НЕФТЬ ПРИМЕНЯЛИ ДЛЯ БАЛЬЗАМИРОВАНИЯ, В ДРЕВНЕЙ ГРЕЦИИ — В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА (КРАВЦОВ, 1982, С. 126). В 600 Г. ДО Н.Э.



- ПОД НАЗВАНИЕМ **«ПРИРОДНЫЕ БИТУМЫ»** (ЛАТ. «БИТУМ» — «ВСПЫХИВАЮЩАЯ СМОЛА») — ПОНИМАЕТСЯ БОЛЬШАЯ ГРУППА ПРИ РОДНЫХ ОВ, ОБРАЗУЮЩИХ С НЕФТЬЮ НЕПРЕРЫВНЫЕ РЯДЫ ПЕРЕХОДОВ ПО СОСТАВУ И ГЕНЕЗИСУ, А ТАКЖЕ И ПО ФИЗИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ (ОТ ЖИДКОГО К ТВЕРДОМУ). МНОГОЗНАЧНЫЙ ТЕРМИН «БИТУМЫ» (СЛОВАРЬ..., 1968) ОТВЕЧАЕТ ОВ С ПРЕОБЛАДАНИЕМ СМОЛИСТЫХ КОМПОНЕНТОВ НАД МАСЛЯНЫМИ, А И. С. ГОЛЬДБЕРГ (1981, С. 9—10) ДАЛ, МОЖЕТ БЫТЬ, НАИБОЛЕЕ РАЗВЕРНУТОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ: «БИТУМЫ — ПРИРОДНЫЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ С ПЕРВИЧНОЙ УГЛЕВОДОРОДНОЙ ОСНОВОЙ ОТ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ МИНЕРАЛОВ ДО ВЕЩЕСТВ, СОСТОЯЩИХ ИЗ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ И ГЕТЕРОАТОМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ПРЕДСТАВЛЯЮЩИХ СОБОЙ КОЛЛОИДАЛЬНО-ДИСПЕРСНЫЕ РАСТВОРЫ АСФАЛЬТЕНОВ И СМОЛ В УГЛЕВОДОРОДНОЙ МАСЛЯНОЙ ФАЗЕ».

Положение каустобиолитов среди горных пород

Каустобиолиты относятся к органогенным горным породам - биолитам среди которых имеются и негорючие породы (акаустобиолиты), например, рифогенные известняки и другие образования, состоящие из скелетов различных организмов

Положение каустобиолитов среди горных пород (по И.О. Броду и Н.А.. Еременко)



генетическая классификация каустобиолитов

- ШИРОКО ИЗВЕСТНА ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ КАУСТОБИОЛИТОВ, СОСТАВЛЕННАЯ В.А. УСПЕНСКИМ И О.А. РАДЧЕНКО ОНА СОСТОИТ ИЗ ДВУХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЯДОВ. ОТДЕЛЬНЫЕ ТИПЫ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ ИЗОБРАЖЕНЫ НА КЛАССИФИКАЦИОННОЙ СХЕМЕ В ВИДЕ БЛОКОВ, НА ТОРЦЕВОЙ СТОРОНЕ КОТОРЫХ ДАНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ИХ ОБРАЗОВАНИЯ. НА СХЕМЕ ТАКЖЕ УКАЗАНЫ ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА, ИЗ КОТОРОГО ОБРАЗУЮТСЯ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ УГОЛЬНОГО РЯДА. СТРЕЛКА, НАПРАВЛЕННАЯ ОТ ПРАВОГО БЛОКА УГОЛЬНОГО (ГУМУСОВОГО) РЯДА, СООТВЕТСТВУЮЩЕГО МОРСКИМ И ПРЕСНОВОДНЫМ САПРОПЕЛИТОВЫМ ОБРАЗОВАНИЯМ ПОКАЗЫВАЕТ СВЯЗЬ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ НЕФТЯНОГО РЯДА С ОТЛОЖЕНИЯМИ МОРСКИХ И ОЗЕРНЫХ ВОДОЕМОВ. НИЖНИЙ ПРАВЫЙ БЛОК НЕФТЯНОГО (БИТУМНОГО)

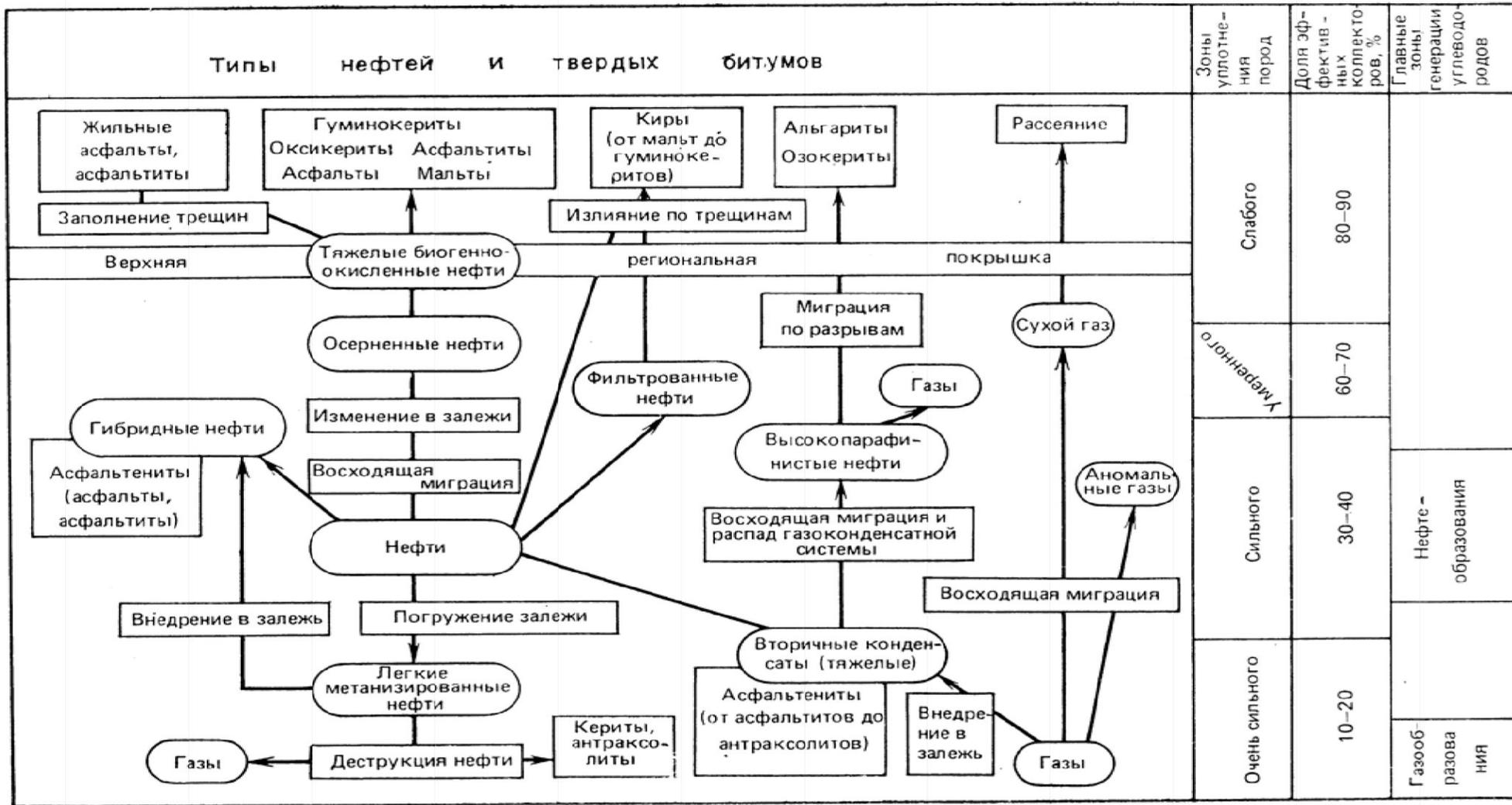


Рис. 3. Схема изменения нефтей и образования твердых битумов (по И.С. Гольдбергу, В.А. Лебедеву)



Спасибо за внимание!