

УДК 553.98:556.3.14

**ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМАЛЬНЫХ АЛКАНОВ В НЕФТЯХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АЗЕРБАЙДЖАНА****Ш.Е.АЛИМУРАДОВ***Бакинский Государственный Университет**Alimuradov2010@mail.ru*

*В статье рассматриваются особенности распределения нормальных алканов в нефтях месторождения Азербайджана. Изучены изменения содержания n-алканов от возраста и глубины залегания вмещающих пород и выявлено, что их количество как в легких (н.к.-150<sup>0</sup>С), так и в тяжелых (200<sup>0</sup>С-К.К.) фракциях зависит от многих факторов, среди которых глубина залегания и температура является основными.*

**Ключевые слова:** катагенез, гипергенез, Майкоп, эоцен

Алканы принадлежат к числу важнейших и хорошо изученных (1, 2, 3, 4, 5, 6) углеводородов любой нефти и представлены соединениями с различным молекулярным весом и строением. В настоящее время в нефтях идентифицировано более 170 индивидуальных алканов с числом атомов углерода C<sub>1</sub>-C<sub>40</sub>, составляющие около 30-40% всех углеводородов нефтей. Обычно во всех нефтях наблюдается тенденция к равномерному снижению концентрации алканов по мере увеличения молекулярного веса фракции.

Анализ фактического материала, (около 300 проб нефтей и конденсатов) позволяет прийти к выводу, что в составе нефтей Азербайджана n-алканы распространены не повсеместно и их содержание зависит от многих факторов, среди которых глубина залегания, и, следовательно, температура, является основными. Нами исследованы n-алканы как в легких (н.к.-150<sup>0</sup>), так и в тяжелых фракций (200<sup>0</sup> С-КК) нефтей.

В легких фракциях нефтей (н.к.-150<sup>0</sup>С) содержание n-алканов (C<sub>5</sub>-C<sub>9</sub>) характеризуются сравнительно низким содержанием в зонах гипергенеза, высоким содержанием в зоне катагенеза, следовательно в нефтях типа А постоянно преобладают n-алканы состава C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, а нефти типа Б характеризуются низкими концентрациями их.

Так, в антиклинальной зоне Дарвин кюпеси-Джануб, находящейся в пределах Абшеронского архипелага, где глубина залегания ПК свиты (ПТ) изменяется от 620-1068 м (месторождение Дарвин кюпеси) до 3720-

3804 м (месторождение Джануб) содержания н-алканов в нефтях изменяется в значительно больших пределах.

В легких фракциях нефтей месторождения Дарвин кюпеси содержание н-пентанов (в среднем 0,08%), н-гексанов (0,025%), н-гептанов (0,011%), н-октана (0,019%) и нонана (0,031%) минимальное и значительно отличается от конденсата месторождения Джануб, состав которого характеризуется наличием пентана (1,76%), гексана (1,20%), гептана (2,81%), октана (2,91%), нонана (2,13%).

В целом, для месторождений Азербайджана нами составлены графики зависимости н-алканов (н.к.-150<sup>0</sup>С) от глубины залегания (рис.1). Как видно из рис. в зонах гипергенеза и криптогипергенеза (до 2000 м) содержание н-алканов минимальное а на глубине выше 2000 м оно резко увеличивается.



Рис. 1.

Ранее было выявлено (Алимурадов, 2000), что при глубинах погружения отложения до 900 м (зона гипергенеза) в нефтях продуктивной толщи (ПТ) н-алканы в тяжелых фракциях отсутствуют, на глубине 900-2000 м они изменяются в относительно небольших пределах, глубже 2000 м (зона катагенеза) во всех исследованных нефтях присутствуют н-алканы.

Нефти зоны гипергенеза по углеводородному составу являются нефтеновыми и содержат весьма небольшое количество легких фракций УВ. Распределение углеводородов ряда метана в них своеобразно, и отличается не только низкими концентрациями н-алканов, но и весьма высоким содержанием сильно разветвленных алканов, в том числе и структур, имеющих геминальных заместителей

Нефтям зоны катагенеза присуще наличие значительного количества н-алканов, которые характеризуется разными типами распределения. Один из них отличается максимумом концентрации индивидуальных УВ в узком интервале значений атомов углерода от C<sub>10</sub> до C<sub>12</sub>. Второй, несколько реже встречающийся тип нефтей, выделяется более равномерным распределением нормальных алканов по молекулярному весу, с максимумом в интервале C<sub>15</sub>-C<sub>22</sub>. Кроме этих существует и третий тип нефтей, имеющих два максимума, что характерно для смешанных нефтей из различных продуктивных объектов.

Сравнение распределения n-алканов в нефтях как одновозрастных, так и разновозрастных отложений показывает, что между вышеуказанными типами распределения могут быть всевозможные переходы, что является результатом смешивания нефтей различного генезиса.

На основе накопленных материалов исследован состав и составлены графики изменения содержания алканов нефтей верхнего мела, эоцена, Майкопа, чокрака, нижнего плиоцена (Продуктивная толща).

Верхнемелевые нефти, изученные на месторождениях Мурадханлы и Зейва, характеризуются наличием n-алканов в тяжелых фракциях (200<sup>0</sup>С-К.К.) от C<sub>10</sub> до C<sub>35</sub> (Рис. 2). При этом n-алканы месторождения Зейва характеризуются наличием двух максимумов - в C<sub>15</sub> и C<sub>17</sub>. Так, в скважине №1008 нефть получена в интервале 1200-2960 м, что указывает о смешивание нефтей с различных глубин и, по-видимому, различных стратиграфических единиц. Нефти месторождения Мурадханлы характеризуется наличием максимум, приуроченного к C<sub>17</sub>.

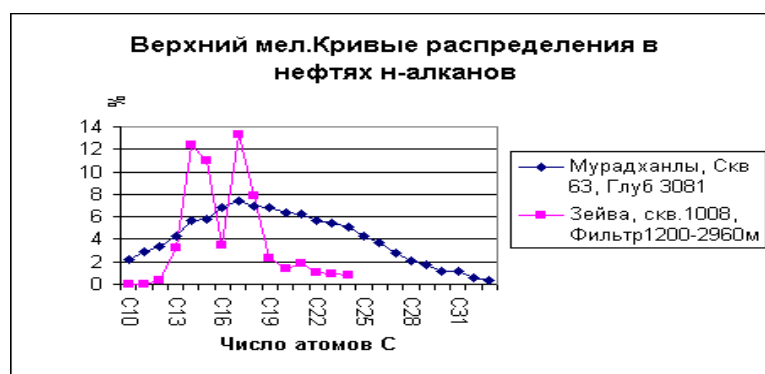


Рис.2.

N-алканы нефтей эоценовых отложений изучены по месторождениям Мурадханлы, Джафарли, Гурзундаг, Тарсделлер (рис. 3). Они характеризуются наличием n-алканов в тяжелых фракциях (200<sup>0</sup>С-К.К.) от C<sub>10</sub>-C<sub>35</sub>. N-алканы нефтей первых трех месторождений имеют максимум в интервале C<sub>14</sub>-C<sub>18</sub>, а на месторождении Тарсделлер этот максимум сдвинут к C<sub>21</sub>.

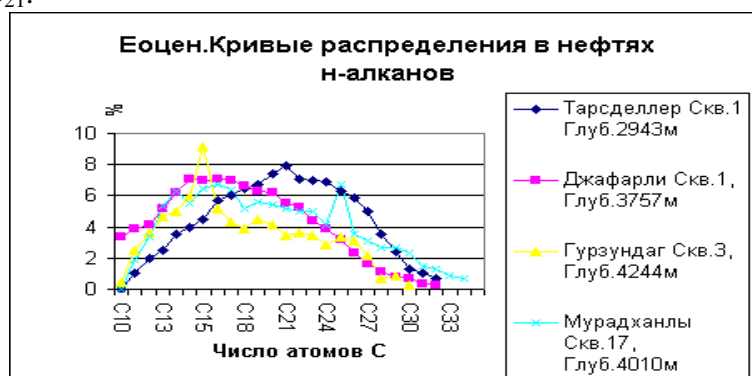


Рис. 3.

По содержанию n-алканов майкопские нефти изученных площадей идентичны друг-другу (Зардаб, Шыхбаги) и имеют максимум в пределах C<sub>18</sub>-C<sub>22</sub> (рис. 4).

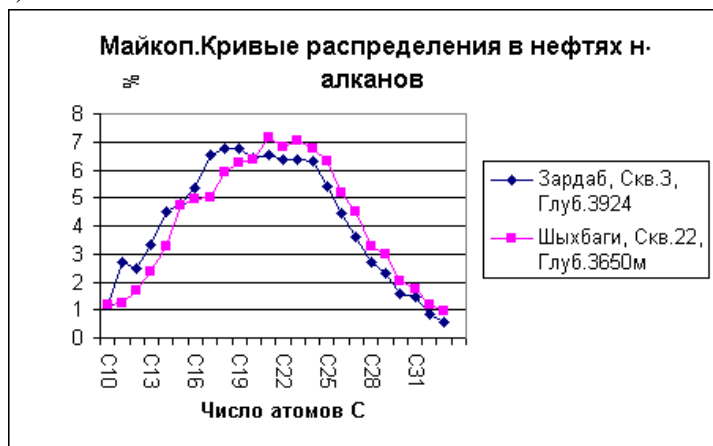


Рис. 4.

Рассмотрение данных по содержанию и распределению n-алканов в нефтях чокракского возраста (рис. 5) показало, что выделяются нефти зоны катагенеза (мес-я Мурадханлы и Карадаг) и зоны гипергенеза (Умбаки и Масазыр). Если n-алканы нефтей месторождений Мурадханлы характеризуются наличием максимума в C<sub>20</sub>-C<sub>27</sub>, то нефти месторождения Карадаг характеризуется наличием максимума в пределах C<sub>13</sub>-C<sub>16</sub>. Количество их в нефтях также

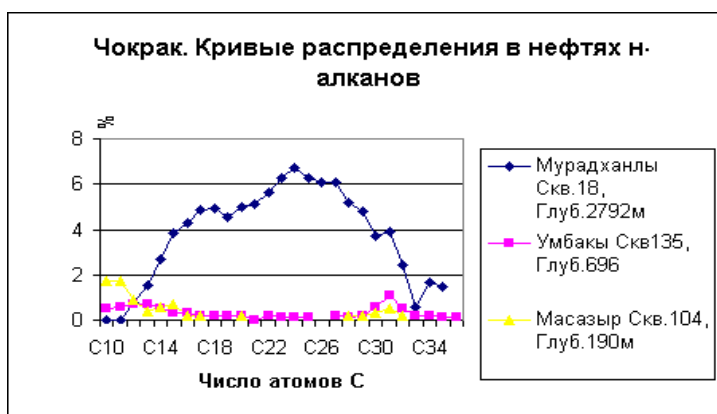


Рис. 5.

значительно отличается от количества n-алканов в зоне катагенеза, оно в несколько раз (5-8) превышает таковое в нефтях зоны гипергенеза (Масазыр, Умбаки). Нефти месторождения Умбаки характеризуются наличием n-алканов в тяжелой фракции (н.к.-200<sup>0</sup> C), в скважине №34 от C<sub>10</sub>-

до  $C_{32}$  и отсутствуют н-алканы  $C_{20}-C_{27}$  и при этом она имеет два максимума приуроченных к  $C_{10}$  и  $C_{31}$ .

Продуктивная толща является основным нефтегазоносным объектом, в котором сосредоточено огромное количество ресурсов УВ флюидов. Наиболее подробно закономерности распределения нормальных алканов нефтей ПТ исследованы в работах (1, 2, 3). Диапазон распределения углеводородных залежей в пределах ПТ охватывает от дневной поверхности до 6200м, при этом нефтенасыщенность изменяется от нефтяных до газоконденсатных. Анализ состава нефтей находящихся на различных глубинах в ЮКВ, показал, что здесь существуют все типы нефтей по Ал.А.Петрову, отличающиеся относительно распределением нормальных алканов. Необходимо отметить, что общее содержание н-алканов в них колеблется в весьма широких пределах, от 1 до 20% и более. В то же время, имеются нефти в приповерхностной зоне (зона гипергенеза и криптогипергенеза), не содержащие н-алканов, или имеющие чрезвычайно низкое (менее 1%) их содержание. К таким нефтям относятся некоторые нефти месторождений Балаханы-Сабунчи-Рамана (верхний отдел), Чахнаглар, Сулутепе, Дарвин-Кюпеси, Пираллахи адасы и др., которые по фазовому состоянию относятся к чисто нефтяным залежам. Хроматограмма насыщенных УВ нефтей месторождений Дарвин кюпеси и Пираллахи адасы из скважин (388, 59, 420, 224, 853, 720 и др.) представлены сплошным «горбом», состоящим из большого числа неразделяемых нефтей (рис. 6). Характерная хроматограмма этих нефтей показаны на рис.6. Кроме того в нефтях месторождения Чиллов адасы (скв.51), установлено наличие н-алканов от  $C_{10}$  до  $C_{14}$  с максимальным содержанием  $C_{10}$  (рис.7). Такие же формы хроматограмм с

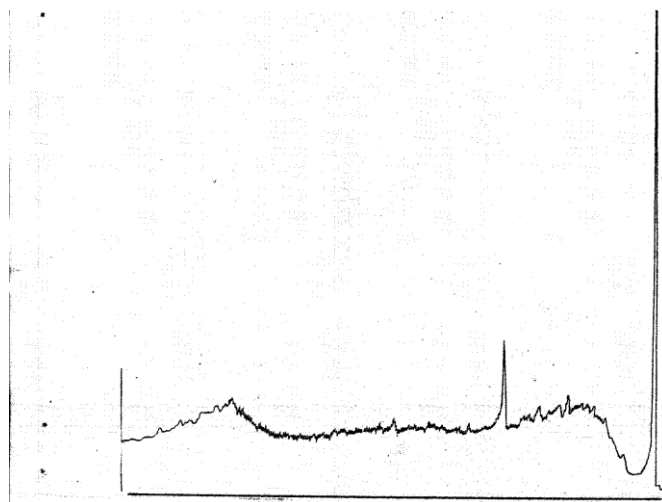


Рис.6. Хроматограммы алканов нефтей месторождений Абшеронского архипелага



Рис.7. Хроматограммы алканов нефтей месторождений Абшеронского архипелага

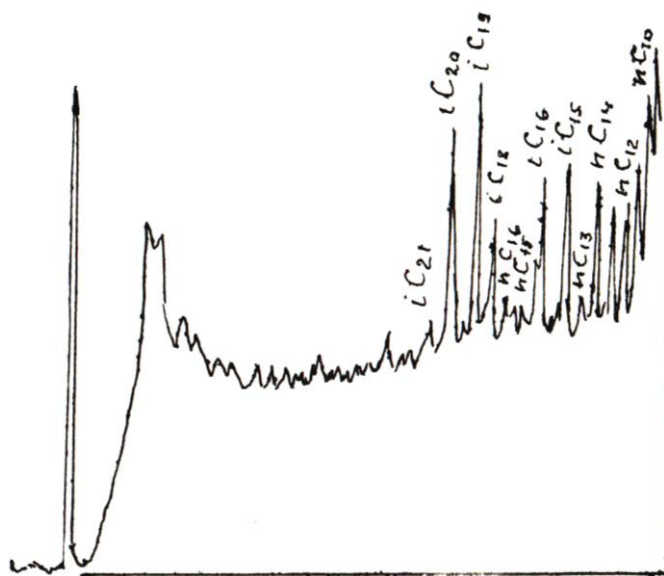


Рис.8. Хроматограммы алканов нефтей месторождений Абшеронского архипелага

относительно большим количеством пики н-алканов (до  $C_{21}$ ) наблюдается в нефтях скв. 1763 месторождения Нефт Дашлары (НКП) (рис.9)

Вместе с этим в некоторых биодegradированных нефтях наблюдается интересный фактор, заключающийся в наличие двух максимумов - в  $C_{10}$ - $C_{12}$  и  $C_{31}$ . Как было указано выше, несмотря на то, что в нефтях катагенных зон эти максимумы обнаруживается в зависимости от условий залегания в

C<sub>15</sub>, C<sub>16</sub>, C<sub>17</sub>, C<sub>18</sub>...C<sub>22</sub> и др. Причина такого явления, по-нашему мнению, заключается в избирательном влиянии бактерии на состав нефтей, в частности, на n-алканы. По-видимому, углеродоокисляющие бактерии активно окисляют тяжелые молекулы n-алканов, а молекула с C<sub>31</sub> окисляется последним. Поэтому в биodeградированных нефтях максимум концентрации углерода падает на молекулу с числом атомов углерода в 31.

Глубокозалегающие нефти в своем составе имеют максимальное количество n-алканов. Наиболее изученная группа нефтей (группа А), характеризующаяся высоким содержанием n-алканов залегают в глубокозалегающих свитах ПТ. Залежи этих свит по фазовому состоянию относятся в основном к газонефтяным, газоконденсатнонефтяным и газоконденсатным. К ним относятся нефти и конденсаты месторождений Гум-дениз, Бахар, Джануб, Булла-дениз и др (рис. 10).

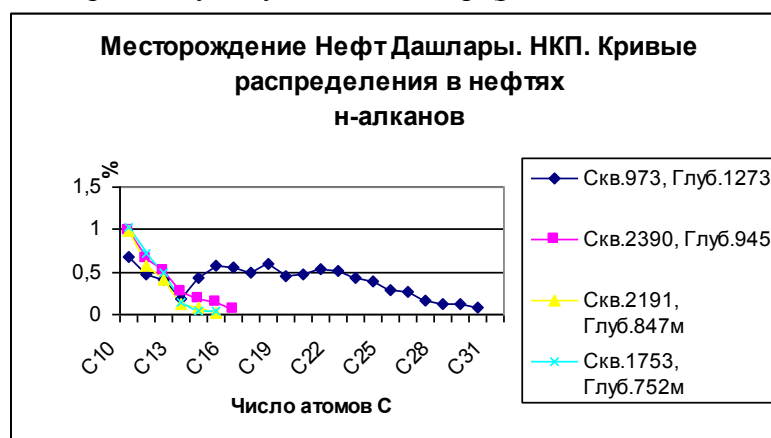


Рис.9.

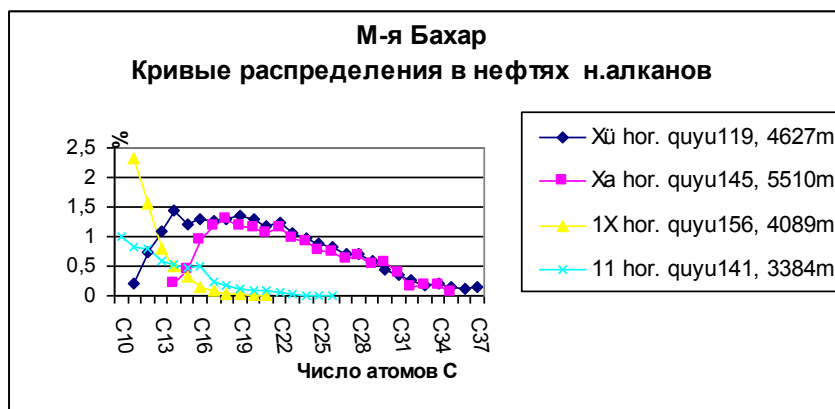


Рис.10.

При этом высшие n-алканы (C<sub>29</sub>-C<sub>40</sub>) представляет довольно незначительную группу среди всех компонентов нефти. Несколько реже встречаются разновидности нефти, обозначенные как нефти категории А<sup>2</sup> по Петрову. Эта группа нефти интересна тем, что концентрация n-алканов в

ней в несколько раз меньше, однако распределение остальных углеводородов ряда метана остается почти без изменений. Нефти категории  $A^2$  по сравнению с нефтями категории  $A^1$  содержат также несколько большее количество нафтенов. К таким нефтям можно отнести нефти месторождения Гюрджан-дениз.

Анализ состава нефтей ЮКВ показывает, что алканы с прямой цепью составляют основную часть нефтей и они находятся в нефтях в переменных количествах, максимальное содержание (более 20%) их достигает в легких нефтях и конденсатах месторождений Гум-дениз, Бахар, минимальные в биодеградированных тяжелых нефтях.

Таким образом, анализ фактического материала, позволяет прийти к выводу, о том, что n-алканы в составе нефтей Азербайджана распространены не повсеместно и их количество зависит от многих факторов, среди которых глубина залегания (температура) является основным. С увеличением глубины залегания степень трансформации уменьшается.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алимуратов Ш.Е., Халилов А.Э., Ширинбекова Ф.И. Геохимическая характеристика нефтей антиклинальной зоны б. Дарвина - Южная. Тем.сб.науч.тр. «Геолого-геохимические исследования при поисках, разведке и разработке месторождений углеводородов» Аз. Инд. Унив. Баку, 1991, с. 31-34.
2. Багир-заде Ф.М. и др. О геохимических особенностях нефтей Абшеронского нефтегазоносного района и Бакинского архипелага. Нефть и газ. №9, 1987, с. 3-8.
3. Багир-заде Ф.М., Бабаев Ф.Р. Распределение n-алканов и УВ изопреноидного строения в нефтях морских месторождений Азербайджана. АНХ. 1987, №3, с. 6-9.
4. Бестужев М.А. Исследования парафинов нефтей / В кн.: Органическая геохимия. М.: Недра, 1970, с. 3-19.
5. Гаджи-Касумов А.С. Причины разнообразия свойств нефти Абшеронской области. Баку, 1971, 123 с.
6. Карцев А.А. Основы геохимии нефти и газа. М.: Недра, 1978, 176 с.
7. Алиев Ад. А., Гулиев И.С., Бабаев Ф.Р. Геохимические индикаторы. Геология нефти и газа. №2, 2011, с. 8-13.
8. Мухаметшин Р.З., Пунинова С.А. Геохимические особенности нефтей Урало-Поволжья в связи с формирования месторождения. Геология нефти и газа, №4, 2011, с. 3-8.

#### NORMAL ALKANLARIN AZƏRBAYCAN NEFT YATAQLARINDA PAYLANMASININ BƏZİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Ş.Y.ƏLİMURADOV

#### XÜLASƏ

Məqalədə Azərbaycan neft yataqlarında n.alkanların paylanma xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir. Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, neftlərin tərkibinin istər yüngül (q.b.-150<sup>0</sup>S), istərsə ağır (200<sup>0</sup>S-Q.S.) fraksiyalarında n.alkanların miqdarı yerləşdikləri süxurların yaşından və yatma dərinliyindən asılıdır.

**Açar sözlər:** katagenez, hipergenez, Maykop, eosen

## PECULIARITIES OF THE DISTRIBUTION OF NORMAL ALKANES IN THE OIL FIELDS OF AZERBAIJAN

Sh.Y.ALIMURADOV

### SUMMARY

The peculiarities of the distribution of normal alkanes in the oil fields of Azerbaijan is studied in this article. The changes of the content of normal alkanes depend on the age and depth of the strata bedding, and it was determined that their quantity in the light and heavy fractions depends on many factors. Among them the temperature and bedding depth are main factors.

**Key words:** catagenesis, hypergenesis, Maykop, eocene

*Поступило в редакцию: 18.09.2013 г.*

*Подписано к печати: 29.10.2013 г.*