

УДК 553.98

СИНЕРГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К НАФТИДНЫМ СИСТЕМАМ**Симонян Г.С.***Ереванский государственный университет, Ереван, e-mail: Sim-gev@mail.ru*

С помощью синергетической теории информации на основе элементного состава нафтидов проведен анализ состояния нафтидных систем. Показано, что в ряду: природный газ → попутный газ → нефть энтропия уменьшается, а синтропия растет. При оценке состояния нафтидных систем на основе химического компонентного состава нафтидов получается обратная зависимость. Предполагается, что в природе существует некий закон структурной организации системных образований вообще и нафтидных систем в частности, который регулирует антагонистические действия элементного состава и химического компонентного состава. Если элементный состав нафтида обуславливает высокую степень свободы, то химический компонентный состав гарантирует равновесную структурную организацию нафтида, и наоборот.

Ключевые слова: нафтиды, нефть, газ, элементный состав, синергетическая теория информации, энтропия, геоэкологическая синтропия

SYNERGISTIC APPROACH TO NAPHTIDE SYSTEMS**Simonian G.S.***Yerevan State University, Yerevan, e-mail: Sim-gev@mail.ru*

With use of synergistic theory of information basis on naphthides elementary composition the analysis of naphthides systems states had been done. It was shown that in the order natural gas → associated gas → oil the entropy decreases and the syntropy increases. Basis on chemical componential composition of naphthides when assessing the state of naphthides systems inverse relationship is obtained. It is suggested there is a law of structural organization of systems associations generally and naphthide systems particularly, which controlled antagonistic effect of elementary composition and chemical componential composition. If the elementary composition of naphthide is determined the high degree of freedom, the chemical componential composition guaranteed the balanced structural organization of naphthide and conversely.

Keywords: naphthides, oil, gas, elemental composition, synergistic information theory, entropy, geoeological syntropy

Концепция глубинного происхождения нефти и газа основана на представлениях о том, что образование углеводородов происходит в мантийных очагах вследствие неорганического синтеза [3,6]. Мантийные флюиды по глубинным разломам перемещаются и проникают в земную кору, где и образуют нафтидные системы. «Нафтиды» – углеводороды в газовом, жидком, полутвердом и твердом состояниях или в виде смеси этих фаз [4]. Система – это совокупность элементов со связями между ними, подчиняющиеся соответствующим законам композиции. Таким образом можно констатировать, что нафтиды представляют собой неустойчивые открытые флюидодинамические системы, которые под воздействием техногенных, глубинно-земных, поверхностных, космических процессов могут самоорганизоваться в сторону хаоса или порядка. Мерой хаоса является энтропия, а закон возрастания ее отражает возрастающую дезорганизацию системы. В открытых системах, к которым относятся и нафтидные, могут идти процессы как с возрастанием, так и с уменьшением энтропии. При этом в экосистеме вещество распределяется таким образом, что в одних местах энтропия возрастает, а в других резко снижается. В целом же, система не теряет своей организованности или высокой упорядоченности. Энтропия каждого макроскопического состояния связана с вероятностью

реализации этого состояния. Способность системы снижать неупорядоченность внутри себя иногда интерпретируют как способность накапливать синтропию [5].

Процессы самоорганизации в сложных, открытых, неравновесных объектах-системах исследует синергетика [9]. Синергетика родилась на базе термодинамики и статистической физики. Основным предметом исследований для синергетики выступают процессы самоорганизации в сложных, открытых, неравновесных системах. Синергетику в первую очередь интересуют переходы от хаоса к порядку, то есть процессы возникновения новых форм, динамика самоорганизации в новообразующихся системах и переходы от порядка к хаосу, то есть деструктивные процессы распада систем.

По Эбелингу [10] структуры могут возникать в природе, когда выполняются следующие четыре необходимых условия:

1. Система является термодинамически открытой, т. е. может обмениваться веществом и энергией со средой.

2. Динамические уравнения системы нелинейны.

3. Отклонение от равновесия превышает критическое значение.

4. Микроскопические процессы происходят кооперативно.

Самоорганизация – процесс спонтанного увеличения порядка или организации

в системе, состоящий из многих элементов, происходящий под действием внешней среды. [2]. Каждый элемент системы внутри себя считается неделимым. В понимании структурной организации и закономерностей развития природных систем неопределимую помощь может оказать синергетическая теория информации, в рамках которой установлен информационный закон отражения системных объектов. Для оценки структурной организации системы Вяткиным введено понятие R -функции, которая характеризует структурную организацию дискретных систем со стороны соотношения порядка и хаоса, мерами которых являются геологическая синтропия $-I_{\Sigma}$ и энтропия отражения S , соответственно $R = I_{\Sigma} / S$ [1]. Значения R -функции говорят о том, что и в какой мере преобладает в структуре системы: хаос или порядок. Так, если $R > 1$, то в структуре системы преобладает порядок, в противном случае, когда $R < 1$ – хаос. При $R = 1$ хаос и порядок уравниваются друг друга, и структурная организация системы является равновесной. Следует отметить, что с помощью синергетической теории информации проведена оценка хаоса и порядка в структуре таких систем, как электронные системы атомов, паутины пауков, поэтические произведения [1], гидроэкологические системы [7].

Для нефтяных элементами системы может быть химический компонентный состав или элементный состав.

В работе [8] расчет значений информационно-синергетических функций хаоса и порядка нефтяных сделан на основании

химического компонентного состава. Показано, что синергетическая теория информации применима также и к нефтяным системам и в ряду: природный газ → попутный газ → нефть R -функция уменьшается. Для природного газа $R = 15.2$, что свидетельствует о высокой степени свободы газовой фазы. Для нефти R функция *стремится к единице*, что свидетельствует о том, что структурная организация системы является равновесной.

Целью данной работы является с помощью элементного состава нефтяных систем оценить состояния нефтяных систем.

В соответствии с целью работы и постановки задачи произведены расчеты функции хаоса и порядка природного газа, попутных газов нефтяных месторождений и нефти.

Для расчета значений I_{Σ} , S и R , пользуемся следующим вычислительным алгоритмом:

Определяется процентное содержание каждого элемента: m

Оценивается общий процент: $M = \sum m$

Вычисляется произведение: $m \log_2 m$

Определяется сумма: $\sum m \log_2 m$

Рассчитывается аддитивная синтропия: I_{Σ}

Рассчитывается энтропия отражения: $S = \log_2 M - I_{\Sigma}$

Определяется R -функция: $R = I_{\Sigma} / S$.

Соответствующие расчеты функций хаоса и порядка для природного газа приведены в табл. 1.

В табл. 2, 3 приведены расчеты функций хаоса и порядка попутного газа нефтяных месторождений и нефти.

Таблица 1

Расчет значений информационно-синергетических функций хаоса и порядка природного газа по элементному составу

Элемент	m , содержание %	$m \log_2 m$
C	72.1	438.6
H	23.5	106.6
O	1.1	0
N	3.3	6
$M = 100$ $I_{\Sigma} = \sum m \log_2 m / M = 551.2 : 100 = 5.51$		$S m \log_2 m = 551.2$ $S = \log_2 100 - 5.51 = 6.64 - 5.51 = 1.13$ $R = 5.51 : 1.13 = 4.88$

Таблица 2

Элементный состав (%) и значения I_{Σ} , S , R попутного газа Узенского нефтяных месторождений

Элемент	m , (содержание %)	$m \log_2 m$
C	77.8	489
H	19.9	85.8
N	2.3	2.6
$M = 100$ $I_{\Sigma} = \sum m \log_2 m / M = 577.4 : 100 = 5.774$		$S m \log_2 m = 577.4$ $S = \log_2 100 - 5.774 = 6.64 - 5.774 = 0.866$ $R = 5.774 : 0.866 = 6.67$

Таблица 3

Расчет значений информационно-синергетических функций хаоса и порядка нефти по элементному составу.

Месторождение	Содержание, %					I_{Σ}	S	R
	C	H	O	S	N			
Грозненское	85,90	13,10	0,80	0,13	0,07	6.00	064	9.37
Коробковское (Волгоградская обл.)	85,10	13,72	0,02	1,07	0,09	5.97	0.67	8.90
Ухтинское (Коми)	85,47	12,19	1,93	0,09	0,20	5.94	0.70	8.48
Самотлорское (Западная Сибирь)	86,23	12,70	0,25	0,63	0,10	6.00	0.64	9.37
Полуостров Мангышлак	85,73	13,00	0,4	0,69	0,18	5.98	0.65	9.20

Таблица 4

Значения R функции для нефтидов

Нефтид	R Химический состав (мол. %) [8]	R Элементный состав (%)
Природный газ	15.2	4.9
Попутный газ	2.4	6.7
Нефть	1.1	9.0

Из табл. 1-3 следует, что в ряду: природный газ → попутный газ → нефть энтропия уменьшается, а синтропия растет. При этом действует своеобразный закон сохранения энтропии – информации: $S + I = \text{const}$.

Как показано в табл. 4, когда для нефтидов элементами системы берем элементный состав, то получается, что в ряду: природный газ → попутный газ → нефть R -функция увеличивается. Однако, как показано в работе [8], при оценке состояния нефтидных систем с помощью химического компонентного состава нефтидов получается обратная зависимость- в ряду природный газ → попутный газ → нефть R -функция уменьшается. Таким образом, если высокая степень свободы нефтидов обусловлена химическим компонентным составом, то равновесная структурная организация системы обусловлена элементарным составом нефтида, и наоборот.

Таким образом, можно констатировать: анализ материала, изложенного выше, позволяет предполагать, что в природе существует некий закон структурной организации системных образований вообще и нефтидных систем в частности, который регулирует антагонистические действие элементного состава и химического компонентного состава. Если элементный состав

нефтида обуславливает высокую степень свободы, то химический компонентный состав гарантирует равновесную структурную организацию нефтида, и наоборот.

Список литературы

1. Вяткин В.Б. Хаос и порядок дискретных систем в свете синергической теории информации. // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар, КубГАУ, – 2009. – №47(1). <http://ej.kubagro.ru/2009/03/pdf/8.pdf>
2. Дружинин В.В., Конторов Д.С. Проблемы системологии. Проблемы теории сложных систем. – М., Сов. радио, – 1976. – 296 с.
3. Кудрявцев Н. А. Генезис нефти и газа. – Л.: Недра, – 1973. – 216 с.
4. Леворсен А. Геология нефти и газа. – М.: Мир, – 1970. – 640 с.
5. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. – М.: Прогресс, – 1986. – 432 с.
6. Симонян Г.С., Пирумян Г.П. Роль азота в генезисе нефти // Сборники научных трудов «Фундаментальные и прикладные проблемы науки». – М., РАН, – 2013.
7. Симонян Г.С. Оценка состояния гидроэкологических систем в свете синергической теории информации // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Экологическая безопасность и природопользование: наука, инновации, управление. – Махачкала: АЛЕФ, – 2013. – С. 275 – 280.
8. Симонян Г.С. Анализ состояния нефтидных систем в свете синергической теории информации // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 4. – С. 108-113.
9. Хакен Г. Синергетика. – М., Мир, – 1980. – 404 с.
10. Эбелинг В. Образование структур при необратимых процессах. – М., Мир, 1979. – 279 с.