

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

e-mail: [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

*Бендюков В.Б., Мамусина Ю.Н. Сложная структурная единица в нефтяных дисперсных системах // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2016. – № 10 (ноябрь). – АРТ 79-эл. – 0,1 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>*

### **РУБРИКА: ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**УДК 544.77.023.5**

**Бендюков Виктор Борисович**

Студент 4 курса, факультет Химических технологий  
ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет  
им. М.Ф. Решетнева»  
г. Красноярск, Российская Федерация  
e-mail: [viktorbendyukov@gmail.com](mailto:viktorbendyukov@gmail.com)

**Мамусина Юлия Николаевна**

Студентка 4 курса, факультет Химических технологий  
ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет  
им. М.Ф. Решетнева»  
г. Красноярск, Российская Федерация  
e-mail: [yulia-mamusina@mail.ru](mailto:yulia-mamusina@mail.ru)

### **СЛОЖНАЯ СТРУКТУРНАЯ ЕДИНИЦА**

### **В НЕФТЯНЫХ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМАХ**

*Аннотация:* В статье рассмотрены структурные особенности строения сложных структурных единиц в нефтяных дисперсных системах на примере нефти и нефтепродуктов.

*Ключевые слова:* сложная структурная единица, ССЕ, нефтяная дисперсная система, первичная ССЕ, вторичная ССЕ.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

e-mail: [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

**Bendyukov Viktor Borisovich**

4th year student, Faculty of Chemical Technology

VPO "Siberian State Aerospace University. M. F. Reshetnev "

Krasnoyarsk, Russian Federation

e-mail: [viktorbendyukov@gmail.com](mailto:viktorbendyukov@gmail.com)

**Mamusina Yulia Nikolaevna**

4th year student, Faculty of Chemical Technology

VPO "Siberian State Aerospace University. M. F. Reshetnev "

Krasnoyarsk, Russian Federation

e-mail: [yulia-mamusina@mail.ru](mailto:yulia-mamusina@mail.ru)

## COMPLEX STRUCTURAL UNITS IN OIL DISPERSE SYSTEM

**Abstract:** The article deals with the structural features of the structure of complex structural units in oil disperse systems on the example of oil and oil products.

**Keywords:** complex structural unit, CSU, oil dispersion, primary CSU, secondary CSU.

По современным представлениям нефть и нефтепродукты являются сложными растворами высокомолекулярных соединений, склонных в определенных условиях к ассоциации, в низкомолекулярных, не структурирующихся в данных условиях соединениях.

Целью настоящей работы являлось исследование строения и свойств сложных структурных единиц в нефтяных дисперсных системах. Наиважнейшей роль играет исследование структуры и свойств сложных структурных единиц в изучении процессов фазообразования, фазовых переходов и прочих явлений в нефтяных дисперсных системах

Нефтяные фракции, состоящие из смеси полярных и неполярных соединений, взаимодействуют с надмолекулярными структурами и образуют на их поверхности сольватные оболочки различной толщины. Полученная дисперсная частица сложного строения способна к самостоятельному существованию и называется сложной структурной единицей (ССЕ). Характерной ее особенностью является разница поверхностных энергий между надмолекулярной структурой и сольватным слоем и между сольватным слоем и дисперсионной средой. Из ССЕ могут образовываться золи (свободнодисперсные системы) и гели (связанно-дисперсные системы).

Процесс фазообразования в нефтяных системах можно разбить на 3 стадии:

1) Образование дозародышей, имеющих докритические размеры, при этом в системе фазообразования не происходит, так как возникающие в следствие флуктуации до зародышей термодинамически не устойчивы и распадаются в исходной фазе.

2) Формирование зародышей критических размеров, находящихся в устойчивом равновесии с исходной фазой по гомогенному или гетерогенному механизму.

3) Самопроизвольный рост критических зародышей, который приводит к развитию фазообразования во всём объёме нефтяной системы. Третья стадия характеризуется агрегативной и кинетической неустойчивостью двухфазной системы, в которой начинается перемещение зародышей или структурных единиц слой А(рис.1), переходом путём седиментации структурных единиц в развитый межфазный слой В и коагуляцией, то есть разрушением структурных единиц и формированием фазы с минимальной межфазной поверхностью (слой С).

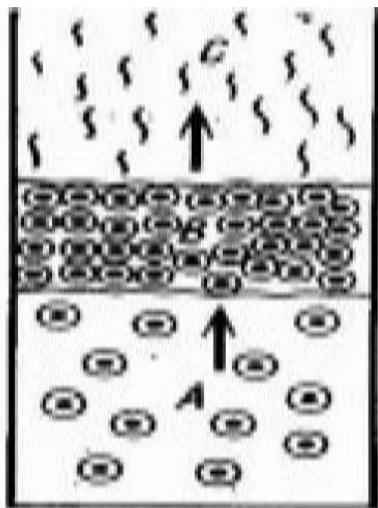
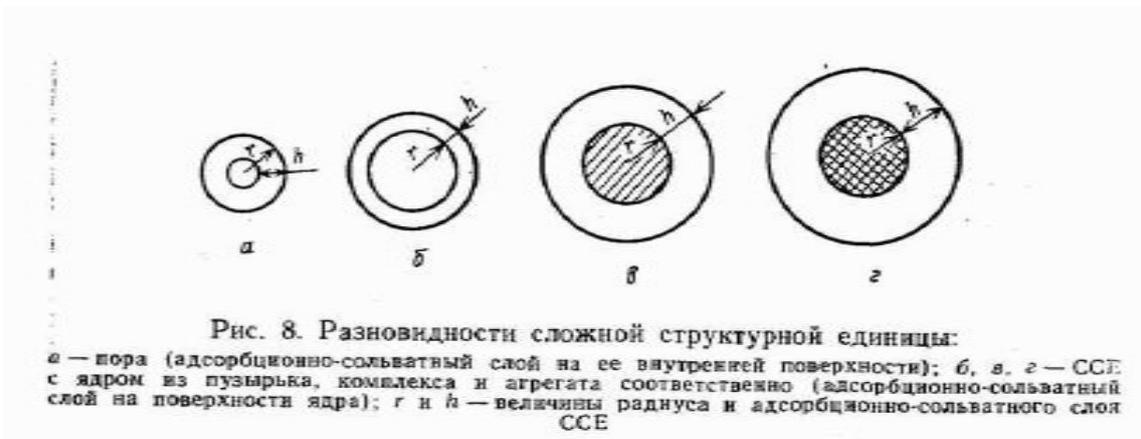


Рисунок 1 - Стадии фазового перехода в нефтяной системе.

Под действием сил межмолекулярного взаимодействия в нефтяных системах возможна ассоциация составляющих ее молекул, приводящая к образованию надмолекулярных структур. В сложных по составу многокомпонентных нефтяных системах происходят коллективные взаимодействия молекул низко- и высокомолекулярных соединений, что приводит к формированию так называемых сложных структурных единиц (ССЕ).

Сложная структурная единица — это элемент дисперсной структуры нефтяных систем преимущественно сферической формы, способный к самостоятельному существованию при данных неизменных условиях и построенный из компонентов нефтяной системы в соответствии с их значением потенциала межмолекулярного взаимодействия. В составе ССЕ различают более упорядоченную внутреннюю область (или ядро), которая в большинстве случаев образована из высокомолекулярных алканов и полиареновых углеводородов и смолисто-асфальтеновых веществ, и сольватную оболочку, окружающую ядро и образованную из менее

склонных к межмолекулярным взаимодействиям соединений (рис.8).



Высокомолекулярные соединения в результате межмолекулярных сил притяжения ассоциируют друг с другом, образуя зародыши новой фазы или первичные ССЕ. Зародыши или первичные ССЕ могут иметь различные геометрические формы. Если формированию зародыша не препятствует вязкость дисперсионной среды, он получается правильной формы (сферической, цилиндрической и т.д.). Поскольку они обладают избыточной поверхностной энергией, вокруг них образуются сольватные оболочки определённой толщины. Под действием внешних факторов зародыши могут разрушаться (формируются молекулярные растворы) или расти (вторичные ССЕ). Вторичные ССЕ отличаются от зародыша тем, что в них по мере регулирования межмолекулярных взаимодействий среды изменяется отношение объёмной энергии к поверхностной, что приводит к изменению, как диаметра надмолекулярной структуры, так и толщины сольватной оболочки, а также степени упорядоченности молекул в ассоциате. Таким образом, в реальных нефтяных дисперсных системах ССЕ могут находиться в виде зародыша (частный случай) и чаще всего в виде ССЕ различной степени дисперсности. Модель строения и свойства ССЕ зависят от типа надмолекулярной структуры (асфальтеновый, парафиновый и т.д.) и для физических ассоциатов и химических комплексов не являются одинаковым.

**Всероссийское СМИ**

**«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»**

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

**Сайт:** [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

**e-mail:** [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

**Список использованной литературы:**

1. Сюняев З. И., Сафиева Р. З., Сюняев Р. З. Нефтяные дисперсные системы. - М.: Химия, 1990. - 226 с.

2. Химия нефти / под ред. З. И. Сюняева. - Л.: Химия, 1984. - 360 с.

**Дата поступления в редакцию: 18.11.2016 г.**

**Опубликовано: 20.11.2016 г.**

**© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник»,  
электронный журнал, 2016**

**© Бендюков В.Б., Мамусина Ю.Н., 2016**