
*Тестирование эффективности коктейлей ПАВ
диэлькометрическим методом
и
сопоставление результатов с данными по отмыву пленки
отбензиненной нефти*

Введение

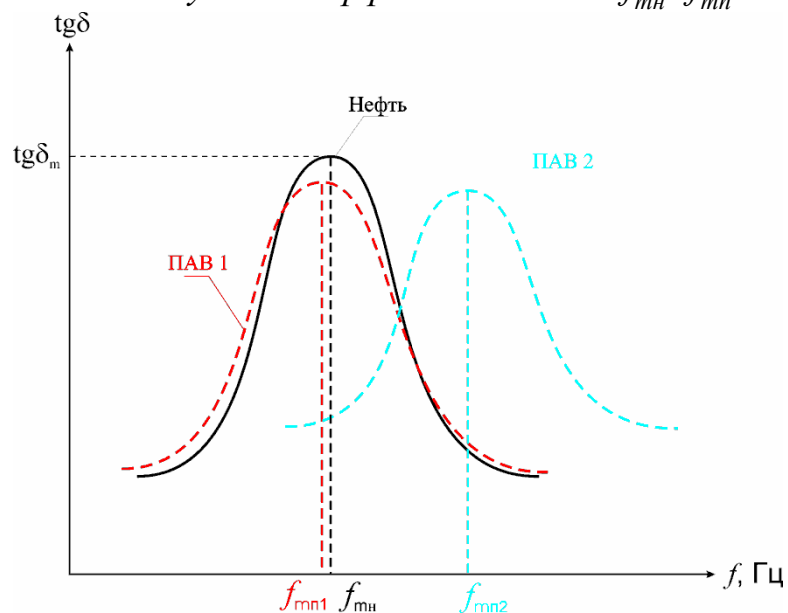
Целью данного этапа является получение частотных зависимостей тангенса угла диэлектрических потерь, определение области диэлектрической поляризации для нефтей и ПАВ и построение карты эффективностей коктейлей ПАВ, предоставленных Заказчиком.

Задачи этапа:

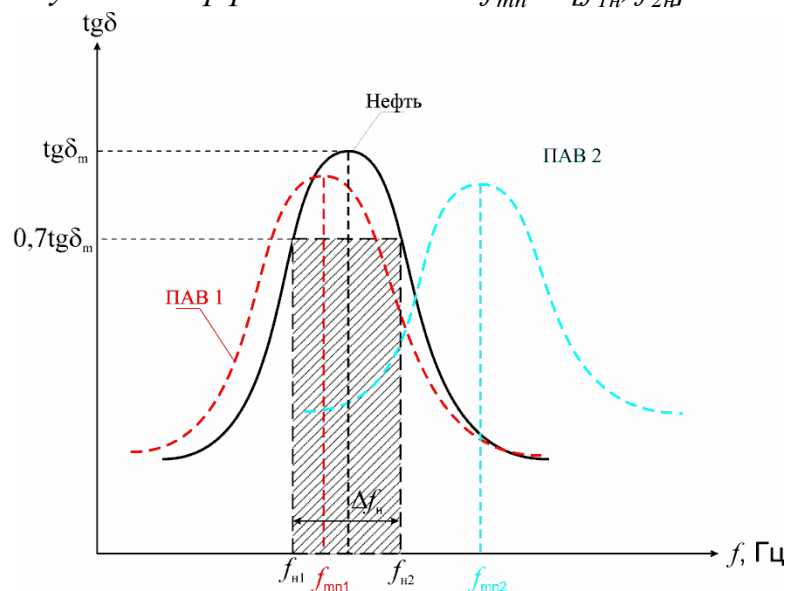
1. Получение частотных зависимостей тангенса угла диэлектрических потерь для 8 видов нефтей и 72 коктейлей ПАВ.
 2. По частотным зависимостям определить область поляризации и резонансную частоту для исследуемых объектов.
 3. Построить карту эффективности коктейлей ПАВ для исследуемых нефтей.
-

Дезлькометрическая методика подбора эффективных реагентов

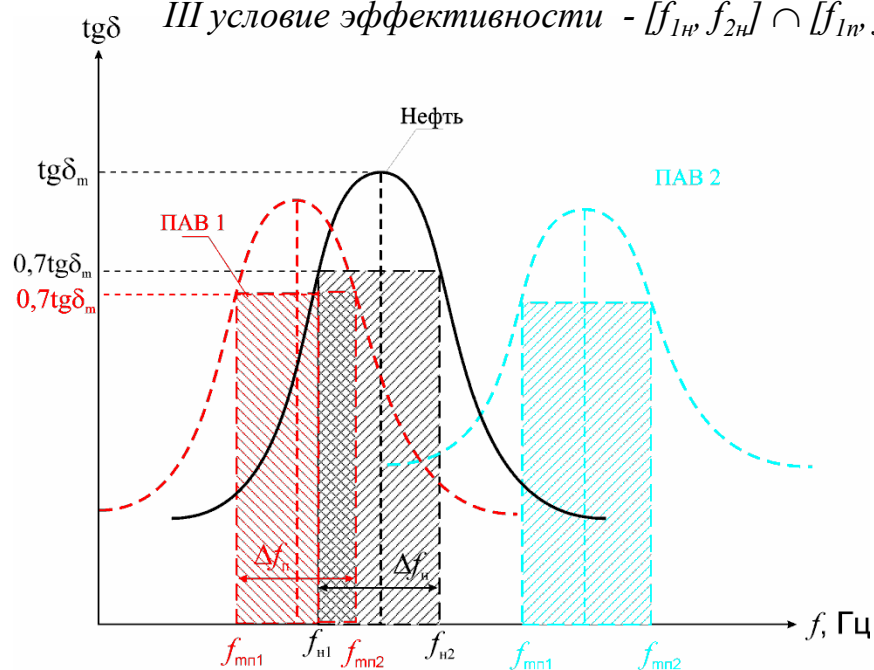
I условие эффективности - $f_{mn} = f_{mn}$



II условие эффективности - $f_{mn} \in [f_{1н}, f_{2н}]$

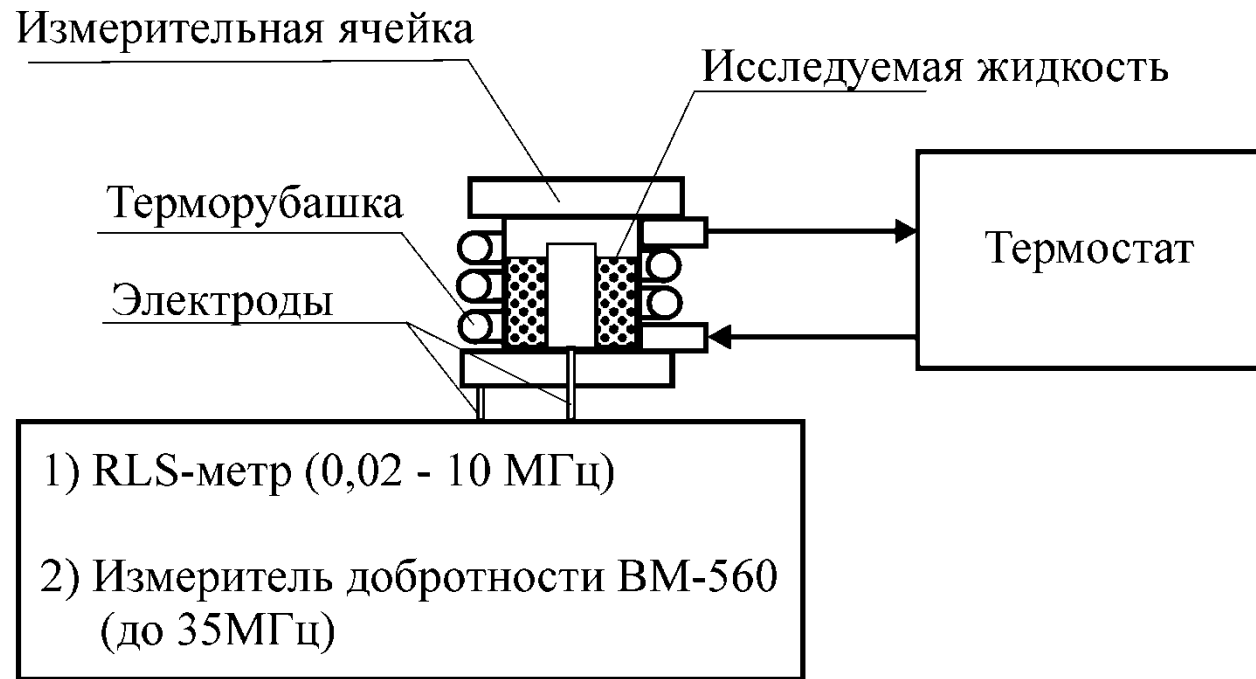


III условие эффективности - $[f_{1н}, f_{2н}] \cap [f_{1н}, f_{2н}]$

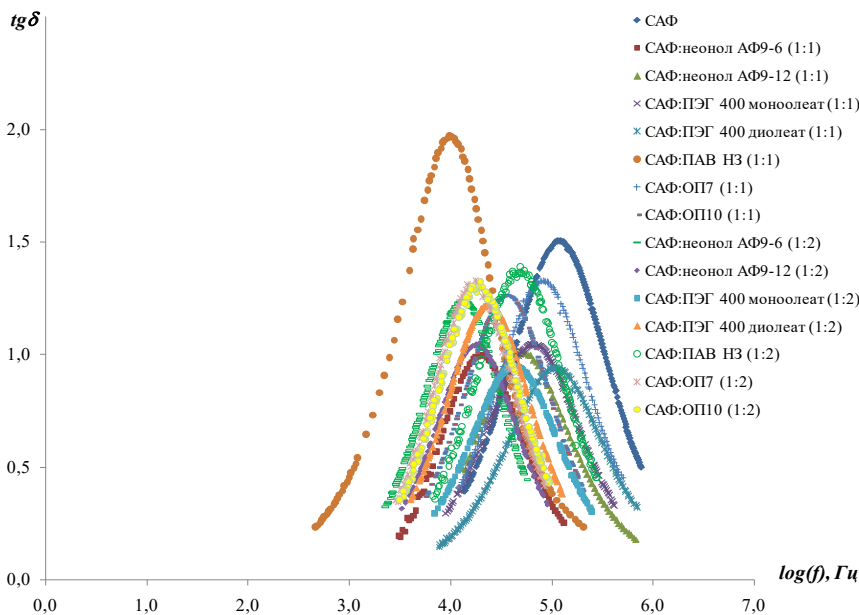
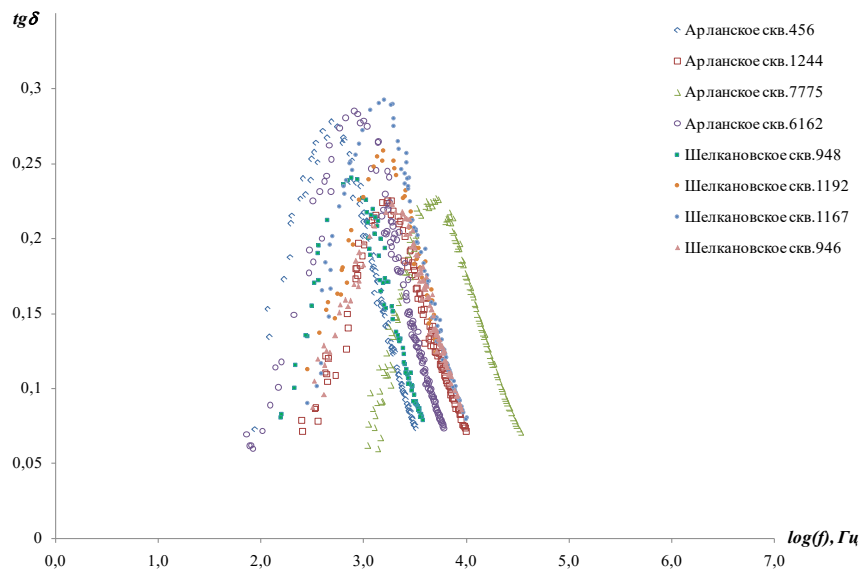


Принципиальная схема установки для определения частотных зависимостей $\text{tg}\delta$ исследуемых жидкостей

Диапазон частот: 20 Гц – 35 МГц;

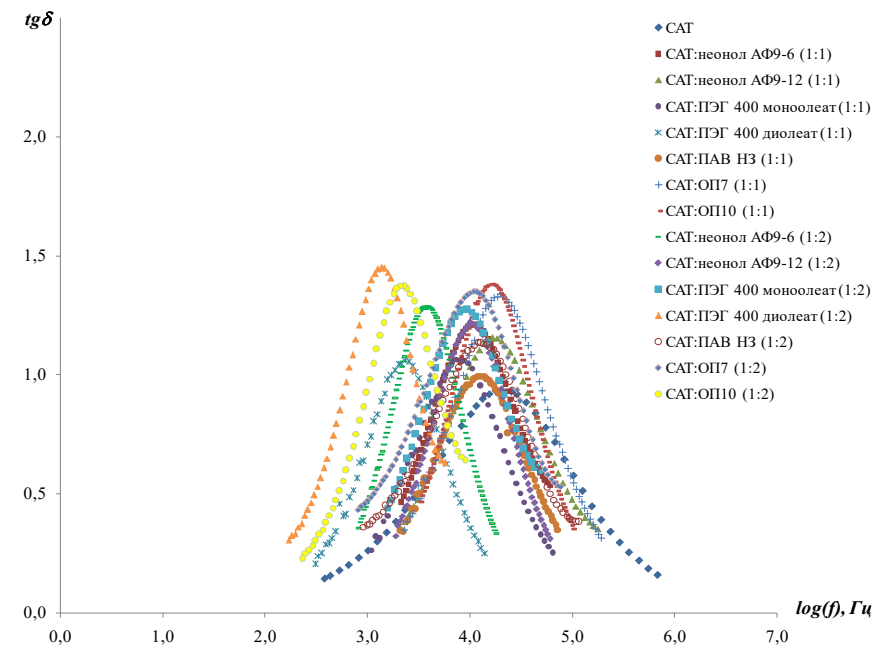
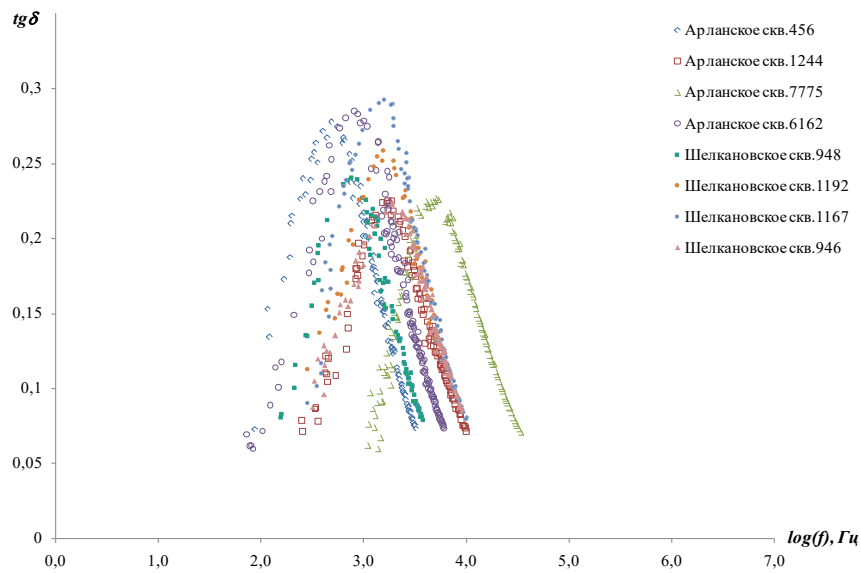


Сопоставительный анализ $tg\delta(f)$ нефтей и коктейлей ПАВ на основе Сульфированного алкилфенола (САФ).



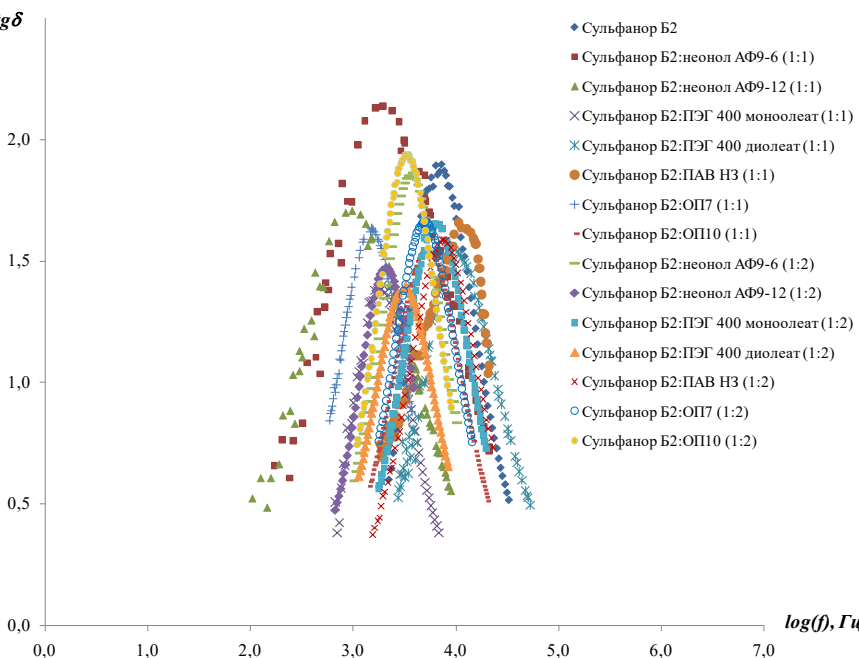
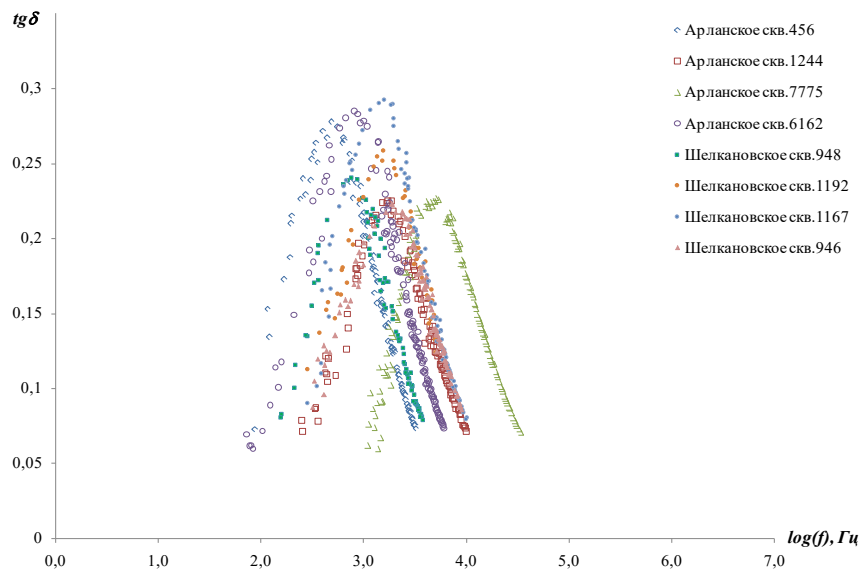
Нефть \ ПАВ	Арлан-е скв.456	Арлан-е скв.6162	Арлан-е скв.7775	Арлан-е скв.1244	Шелкан-е скв.948	Шелкан-е скв.1192	Шелкан-е скв.1167	Шелкан-е скв.946
САФ	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
САФ:неонол АФ9-6 (1:1)	Н	Н	ЭШ	Н	Н	Н	Н	Н
САФ:неонол АФ9-12 (1:1)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
САФ:ПЭГ400моноолеат(1:1)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
САФ:ПЭГ 400 диолеат (1:1)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
САФ:ПАВ НЗ (1:1)	Н	Н	ЭШ	Н	Н	Н	Н	Н
САФ:ОП7 (1:1)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
САФ:ОП10 (1:1)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
САФ:неонол АФ9-6 (1:2)	Н	Н	ЭШ	Н	Н	Н	Н	Н
САФ:неонол АФ9-12 (1:2)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
САФ:ПЭГ400моноолеат(1:2)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
САФ:ПЭГ 400 диолеат (1:2)	Н	Н	ЭШ	Н	Н	Н	Н	Н
САФ:ПАВ НЗ (1:2)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
САФ:ОП7 (1:2)	Н	Н	ЭШ	Н	Н	Н	Н	Н
САФ:ОП10 (1:2)	Н	Н	ЭШ	Н	Н	Н	Н	Н

Сопоставительный анализ $tg\delta(f)$ нефтей и коктейлей ПАВ на основе Сульфированного алкилтолуола (САТ).



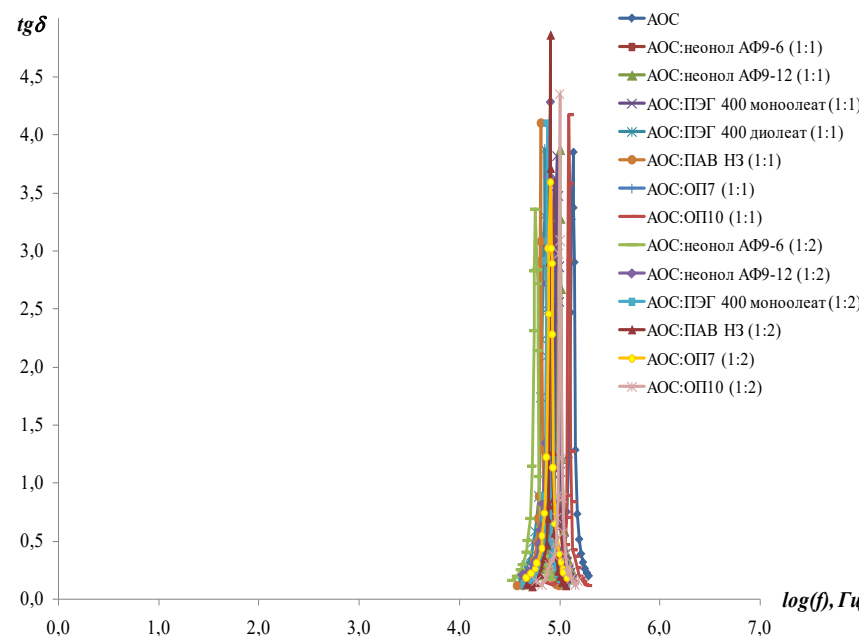
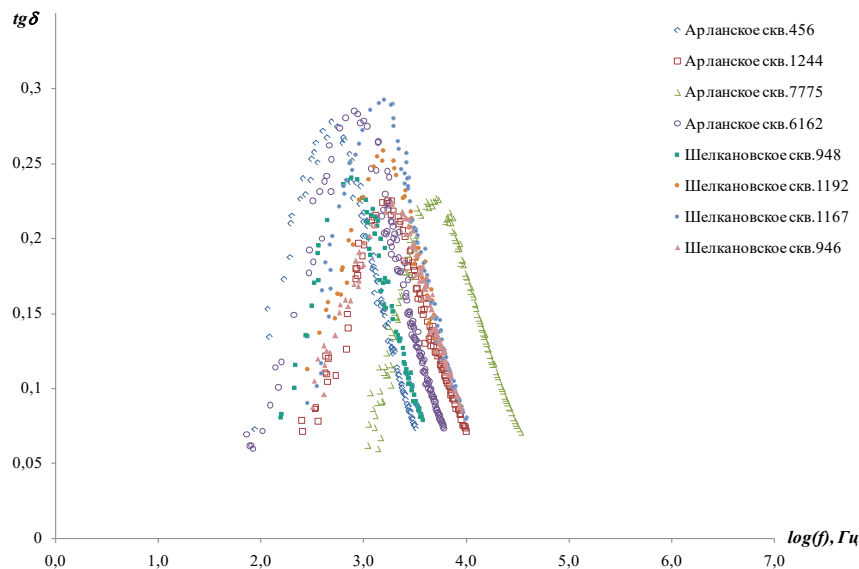
Нефть \ ПАВ	Арлан-е скв.456	Арлан-е скв.6162	Арлан-е скв.7775	Арлан-е скв.1244	Шелкан-е скв.948	Шелкан-е скв.1192	Шелкан-е скв.1167	Шелкан-е скв.946
САТ	Н	Н	ЭШ	Н	Н	Н	Н	Н
САТ:неонол АФ9-6 (1:1)	Н	Н	ЭП	Н	Н	Н	Н	Н
САТ:неонол АФ9-12 (1:1)	Н	Н	ЭШ	Н	Н	Н	Н	Н
САТ:ПЭГ400моноолеат(1:1)	Н	Н	ЭП	Н	Н	ЭШ	Н	ЭШ
САТ:ПЭГ 400 диолеат (1:1)	ЭШ	ЭП	ЭП	ЭП	ЭШ	ЭП	ЭП	ЭП
САТ:ПАВ НЗ (1:1)	Н	Н	ЭШ	Н	Н	Н	Н	Н
САТ:ОП7 (1:1)	Н	Н	ЭШ	Н	Н	Н	Н	Н
САТ:ОП10 (1:1)	Н	Н	ЭШ	Н	Н	Н	Н	Н
САТ:неонол АФ9-6 (1:2)	Н	Н	ЭП	ЭШ	Н	ЭШ	ЭШ	ЭП
САТ:неонол АФ9-12 (1:2)	Н	Н	ЭП	Н	Н	Н	Н	Н
САТ:ПЭГ400моноолеат(1:2)	Н	Н	ЭП	Н	Н	Н	Н	Н
САТ:ПЭГ 400 диолеат (1:2)	ЭШ	ЭП	ЭШ	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП
САТ:ПАВ НЗ (1:2)	Н	Н	ЭШ	Н	Н	Н	Н	Н
САТ:ОП7 (1:2)	Н	Н	ЭП	Н	Н	Н	Н	Н
САТ:ОП10 (1:2)	ЭШ	ЭШ	ЭШ	ЭП	ЭШ	ЭП	ЭП	ЭП

Сопоставительный анализ $tg\delta(f)$ нефтей и коктейлей ПАВ на основе Сульфанора Б2 (СБ2).



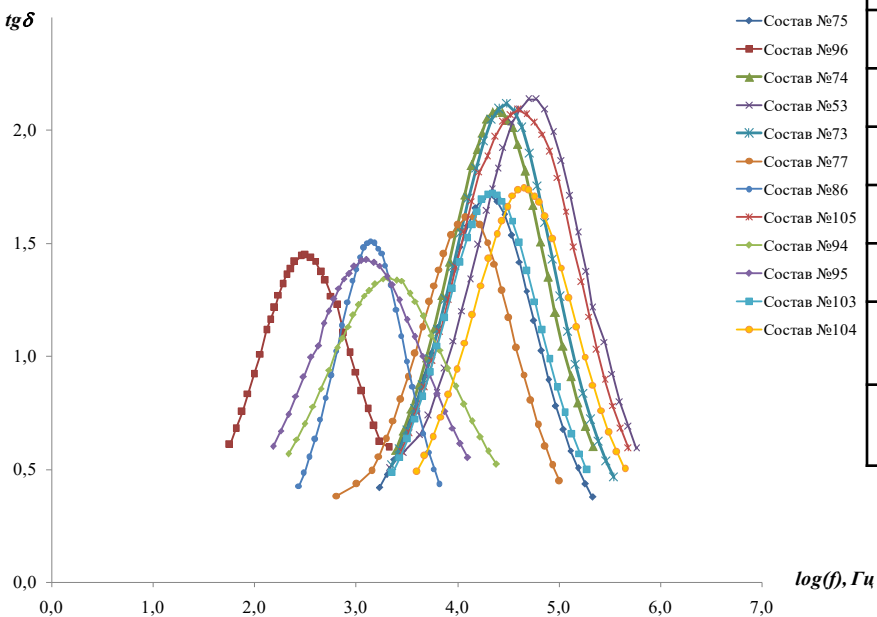
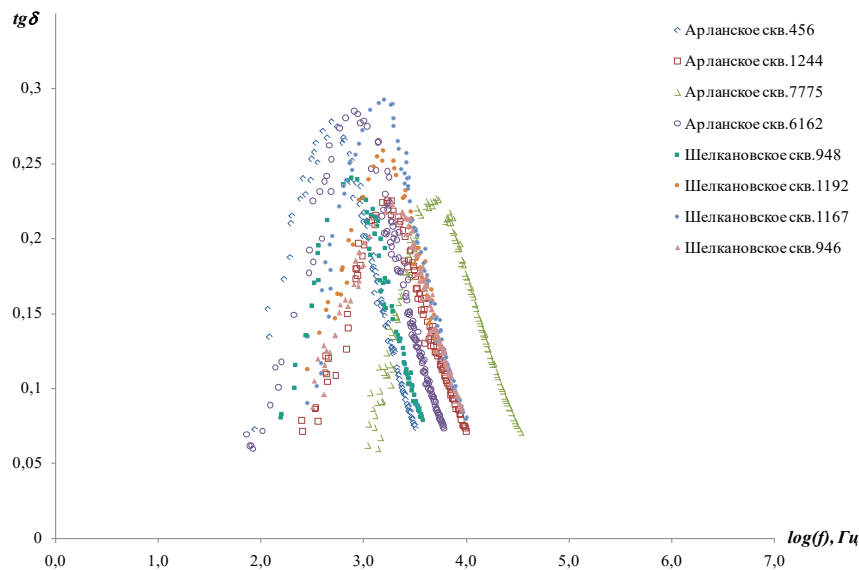
Нефть \ ПАВ	Арлан-е скв.456	Арлан-е скв.6162	Арлан-е скв.7775	Арлан-е скв.1244	Шелкан-е скв.948	Шелкан-е скв.1192	Шелкан-е скв.1167	Шелкан-е скв.946
СБ2	Н	Н	ЭП	Н	Н	Н	Н	Н
СБ2:неонол АФ9-6 (1:1)	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:неонол АФ9-12 (1:1)	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:ПЭГ400моноолеат (1:1)	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:ПЭГ 400 диолеат (1:1)	Н	Н	ЭП	Н	Н	Н	Н	Н
СБ2:ПАВ НЗ (1:1)	Н	Н	ЭП	Н	Н	Н	Н	Н
СБ2:ОП7 (1:1)	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:ОП10 (1:1)	Н	Н	ЭП	Н	Н	Н	Н	Н
СБ2:неонол АФ9-6 (1:2)	Н	Н	ЭП	Н	Н	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:неонол АФ9-12 (1:2)	Н	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:ПЭГ400моноолеат (1:2)	Н	Н	ЭП	Н	Н	Н	Н	Н
СБ2:ПЭГ 400 диолеат (1:2)	Н	ЭП	ЭП	ЭП	Н	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:ПАВ НЗ (1:2)	Н	Н	ЭП	Н	Н	Н	Н	Н
СБ2:ОП7 (1:2)	Н	Н	ЭП	Н	Н	Н	Н	Н
СБ2:ОП10 (1:2)	Н	ЭП	ЭП	ЭП	Н	ЭП	ЭП	ЭП

Сопоставительный анализ $tg\delta(f)$ нефтей и коктейлей ПАВ на основе АОС.



ПАВ \ Нефть	Нефть							
	Арлан-е скв.456	Арлан-е скв.6162	Арлан-е скв.7775	Арлан-е скв.1244	Шелкан-е скв.948	Шелкан-е скв.1192	Шелкан-е скв.1167	Шелкан-е скв.946
АОС	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
АОС:неонол АФ9-6 (1:1)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
АОС:неонол АФ9-12 (1:1)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
АОС:ПЭГ400 моноолеат(1:1)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
АОС:ПЭГ 400 диолеат (1:1)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
АОС:ПАВ НЗ (1:1)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
АОС:ОП7 (1:1)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
АОС:ОП10 (1:1)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
АОС:неонол АФ9-6 (1:2)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
АОС:неонол АФ9-12 (1:2)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
АОС:ПЭГ400моноолеат(1:2)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
АОС:ПЭГ 400 диолеат (1:2)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
АОС:ПАВ НЗ (1:2)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
АОС:ОП7 (1:2)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
АОС:ОП10 (1:2)	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н

Сопоставительный анализ $\text{tg}\delta(f)$ нефтей и коктейлей ПАВ на основе составов.

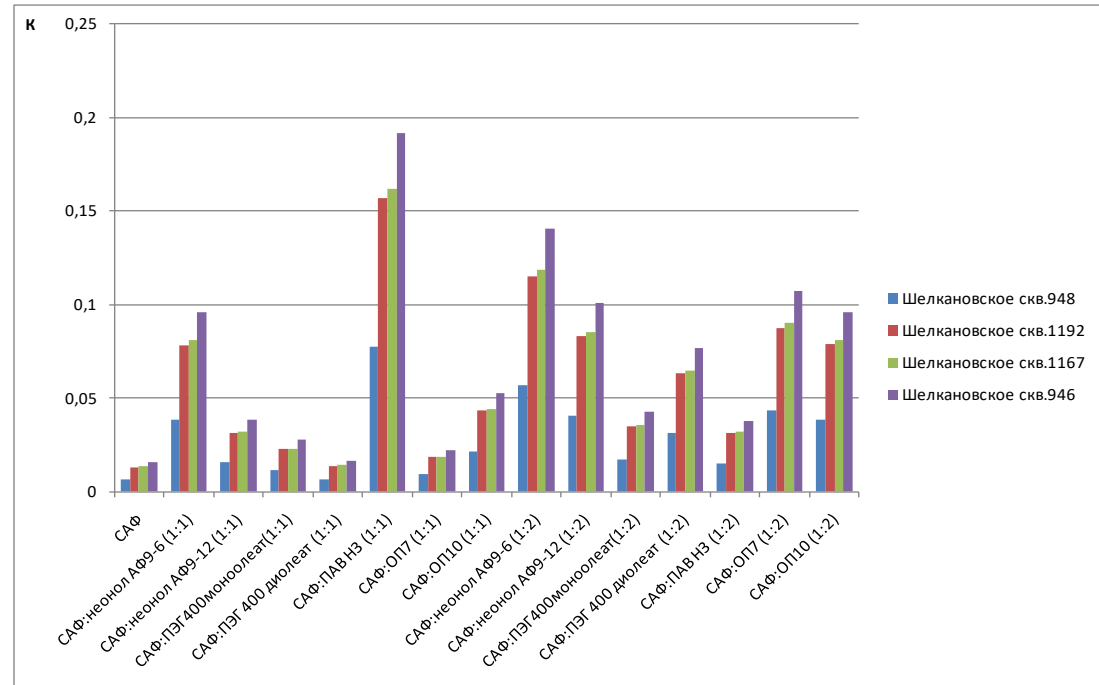
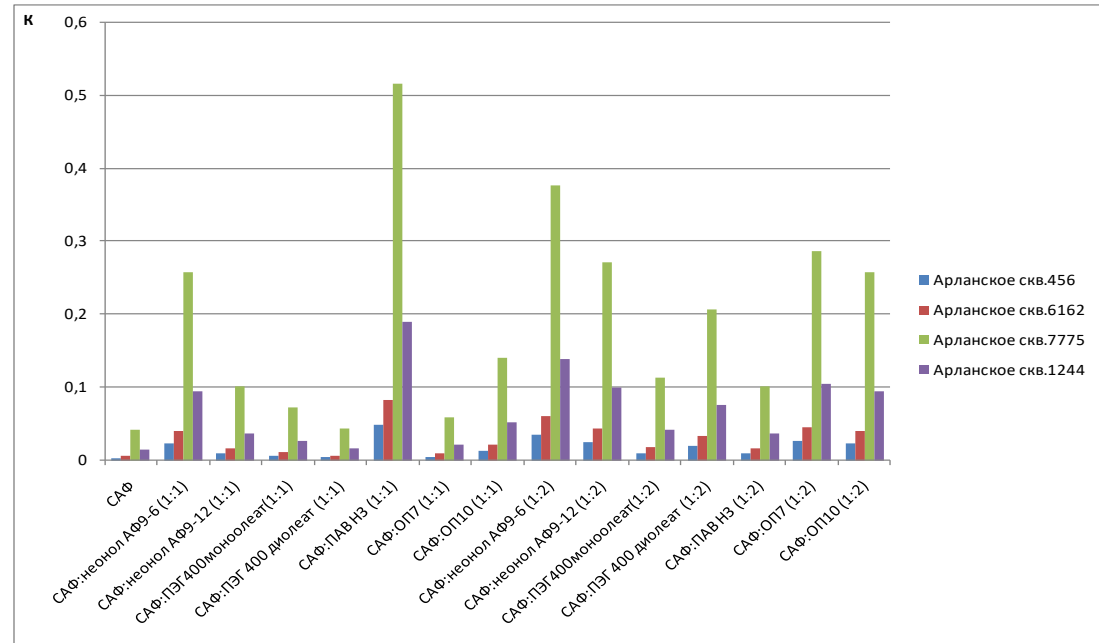


Нефть ПАВ	Арлан-е скв.456	Арлан-е скв.6162	Арлан-е скв.7775	Арлан-е скв.1244	Шелкан-е скв.948	Шелкан овское скв.1192	Шелкан овское скв.1167	Шелкан овское скв.946
Состав №75	Н	Н	ЭШ	Н	Н	Н	Н	Н
Состав №96	ЭП	ЭП	Н	ЭШ	ЭП	ЭШ	ЭШ	ЭШ
Состав №74	Н	Н	ЭШ	Н	Н	Н	Н	Н
Состав №53	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
Состав №73	Н	Н	ЭШ	Н	Н	Н	Н	Н
Состав №77	Н	Н	ЭШ	Н	Н	Н	Н	Н
Состав №86	ЭШ	ЭП	ЭШ	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП
Состав №105	Н	Н	ЭШ	Н	Н	Н	Н	Н
Состав №94	ЭШ	ЭШ	ЭП	ЭП	ЭШ	ЭП	ЭП	ЭП
Состав №95	ЭШ	ЭП	ЭШ	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП	ЭП
Состав №103	Н	Н	ЭШ	Н	Н	Н	Н	Н
Состав №104	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н

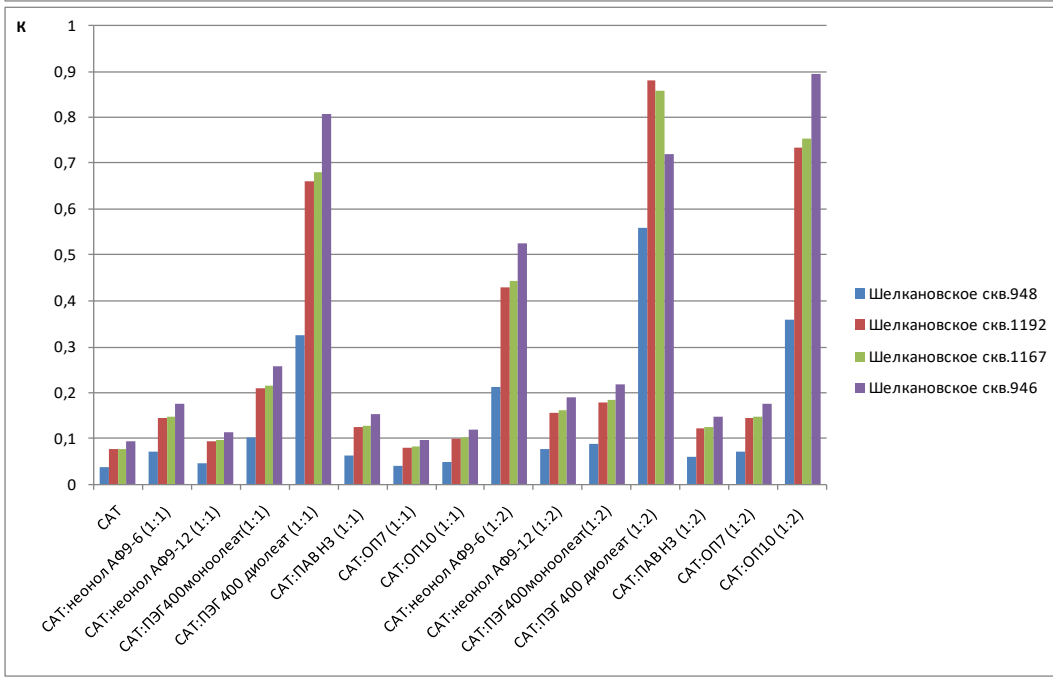
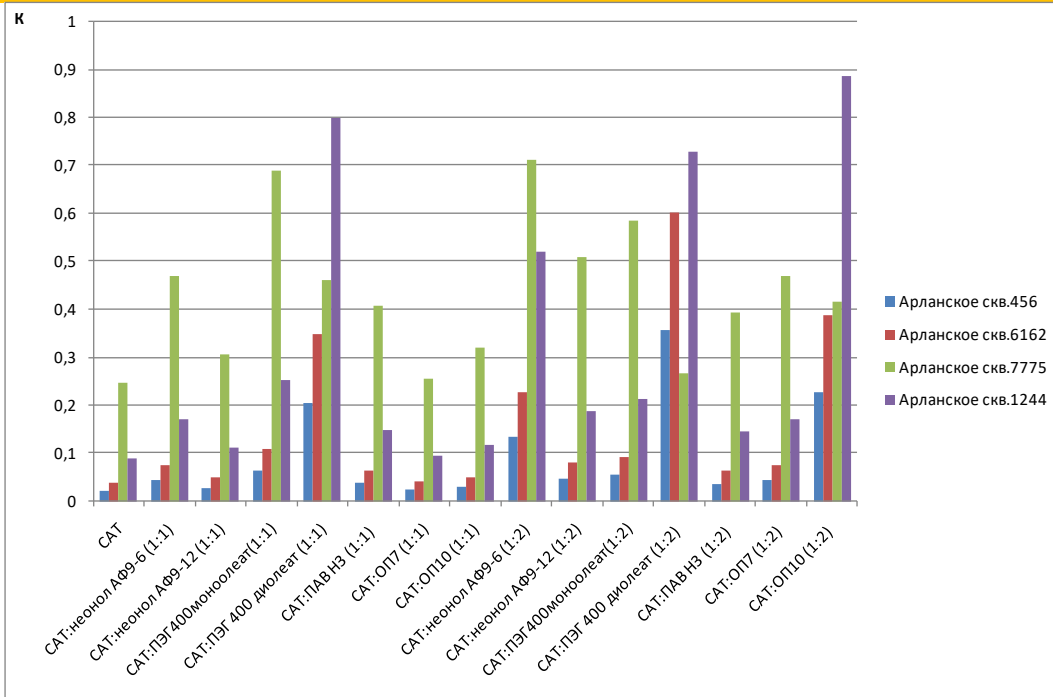
Определение наиболее эффективных коктейлей ПАВ на основе САФ

Коэффициент эффективности

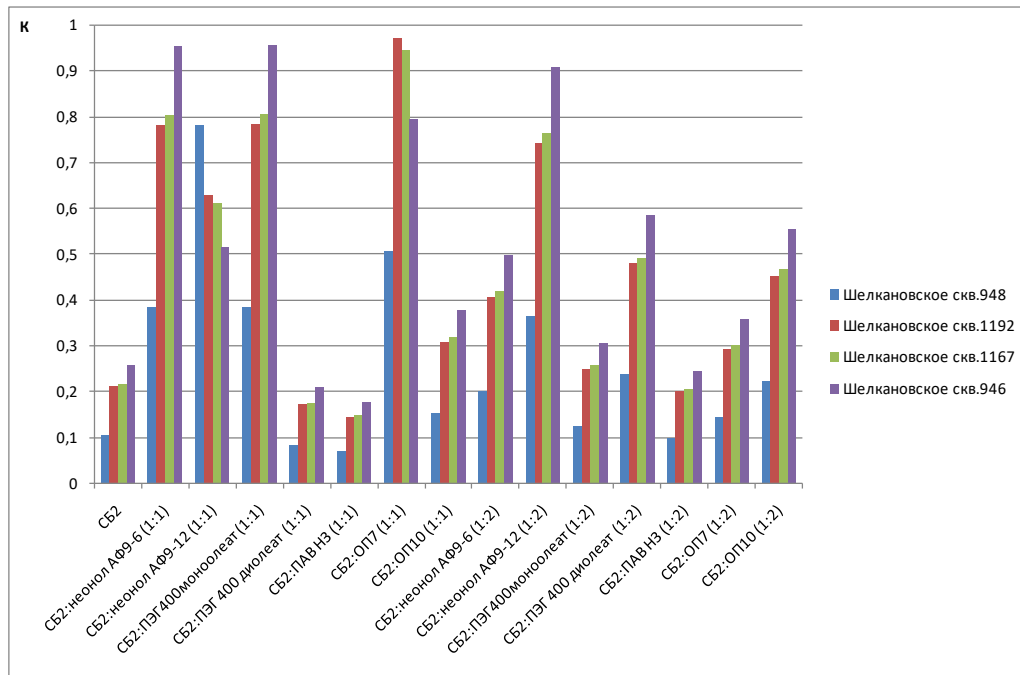
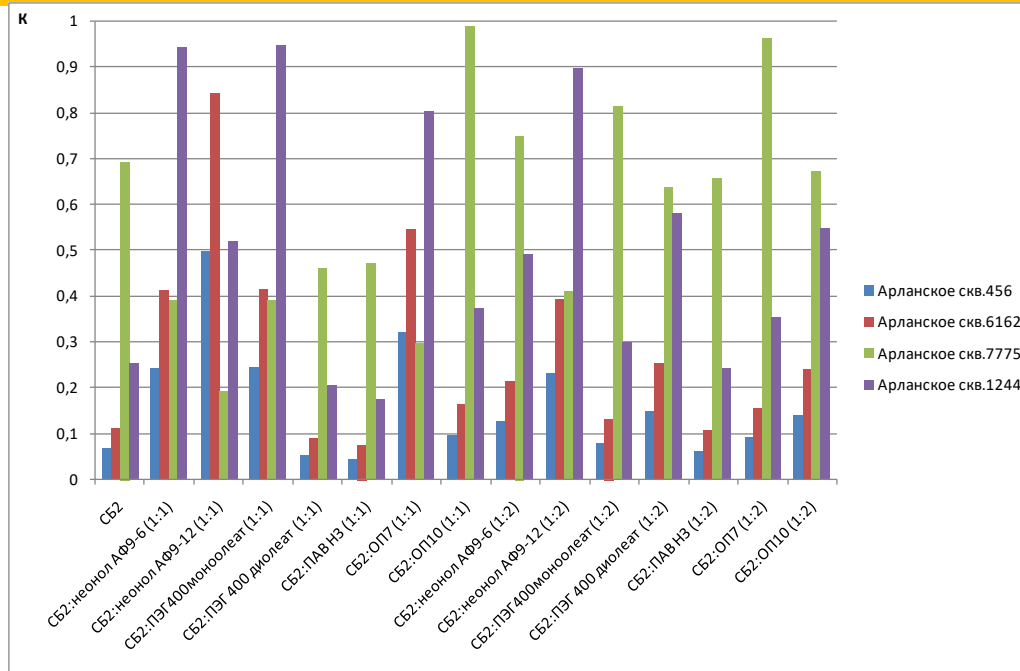
$$K = \frac{f_H}{f_K} \quad \text{или} \quad K = \frac{f_K}{f_H}$$



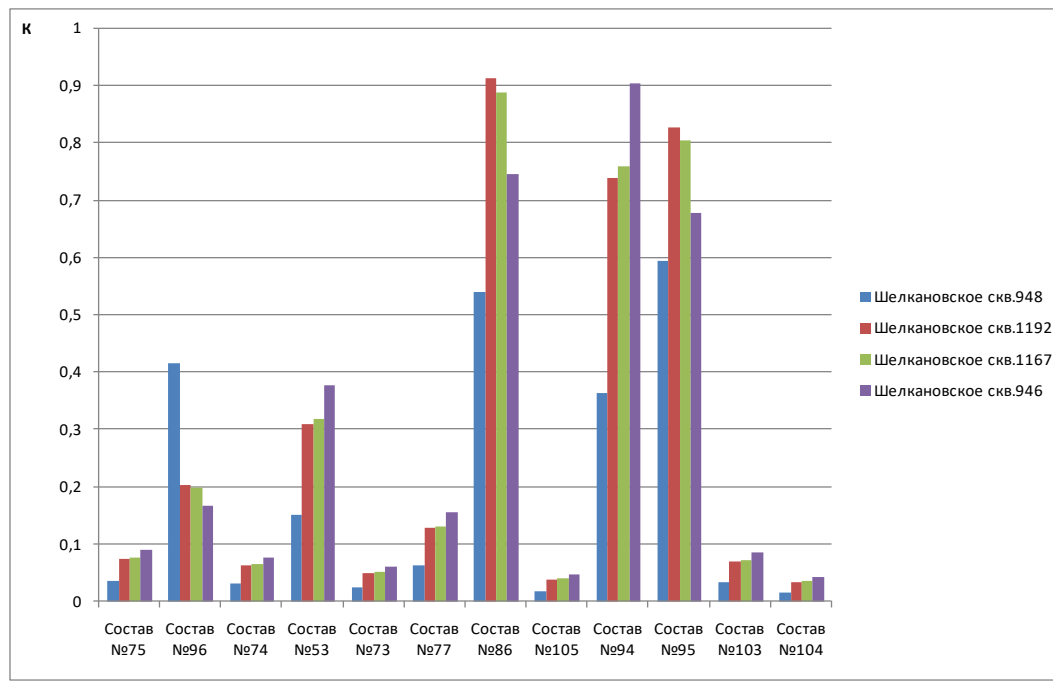
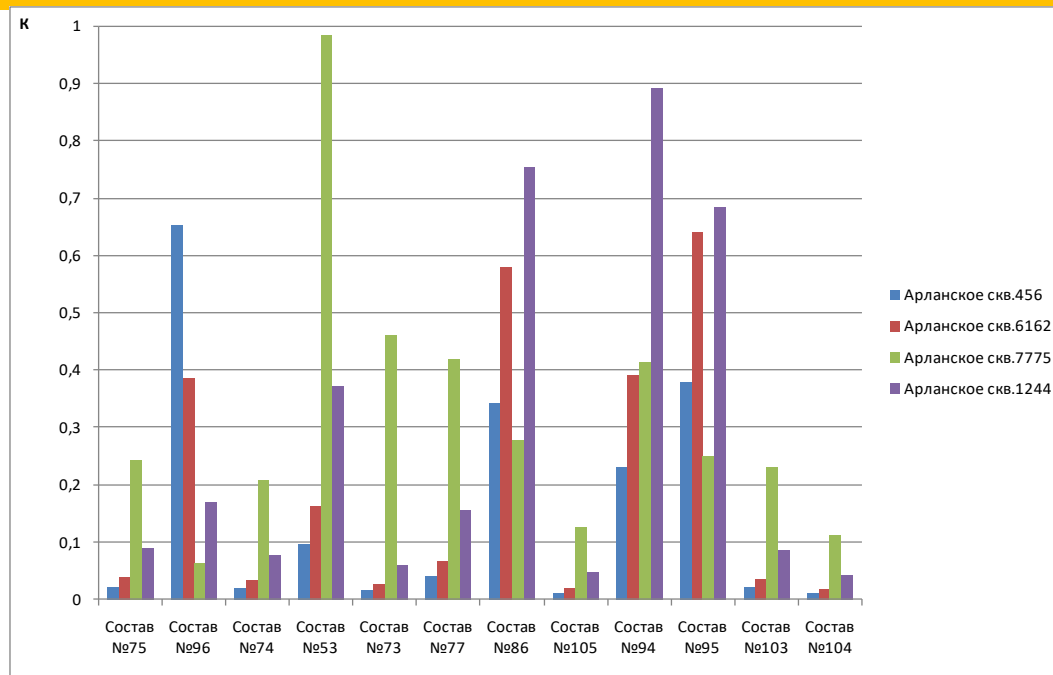
Определение наиболее эффективных коктейлей ПАВ на основе САТ



Определение наиболее эффективных коктейлей ПАВ на основе Сульфанора Б2



Определение наиболее эффективных коктейлей ПАВ на основе составов

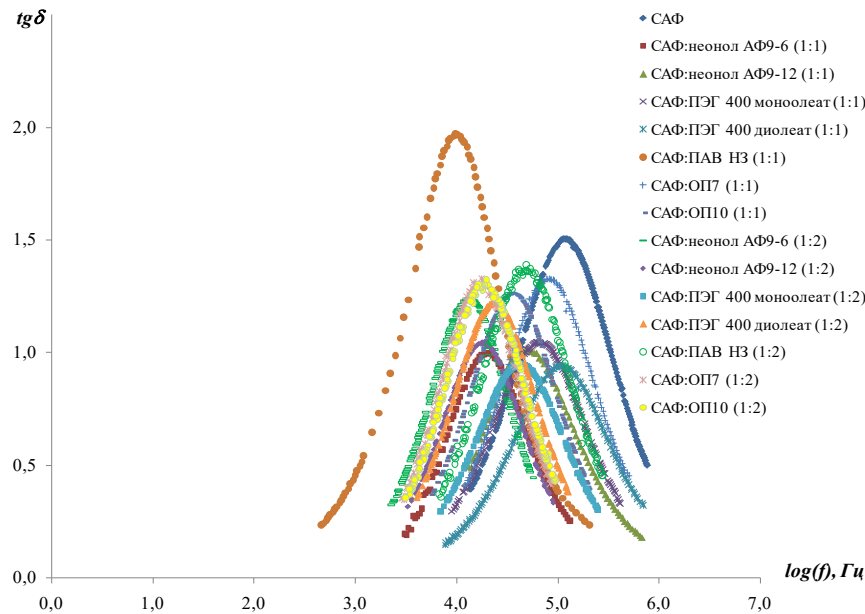
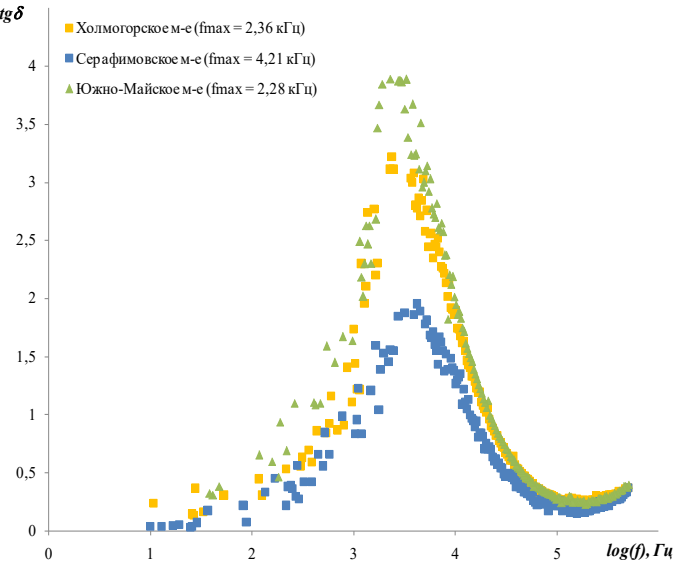


Карта наиболее эффективных коктейлей ПАВ для исследуемых нефтей

Нефть Группа коктейлей ПАВ	Арланское скв.456	Арланское скв.6162	Арланское скв.7775	Арланское скв.1244
САФ	–	–	САФ:ПАВ НЗ (1:1) (K=0,51)	–
САТ	САТ:ПЭГ 400 диолеат (1:2) (K=0,36)	САТ:ПЭГ 400 диолеат (1:2) (K=0,60)	САТ:неонол АФ9-6 (1:2) (K=0,71)	САТ:ОП10 (1:2) (K=0,88)
Сульфанор Б2	СБ2:неонол АФ9-12 (1:1) (K=0,49)	СБ2:неонол АФ9-12 (1:1) (K=0,84)	СБ2:ОП10 (1:1) (K=0,98)	СБ2:ПЭГ400моноолеат (1:1) (K=0,94)
составы	состав №96 (K=0,65)	состав №95 (K=0,64)	состав №53 (K=0,98)	состав №94 (K=0,89)

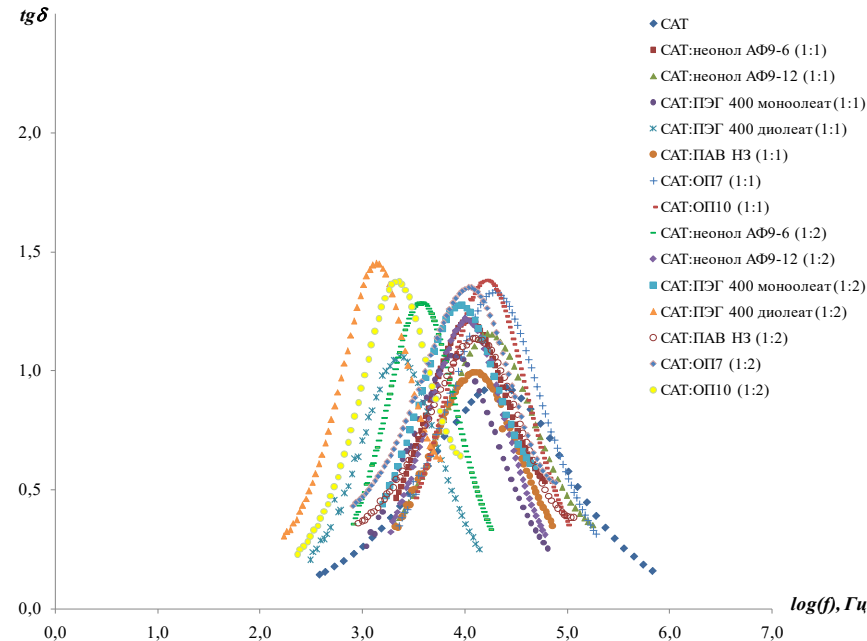
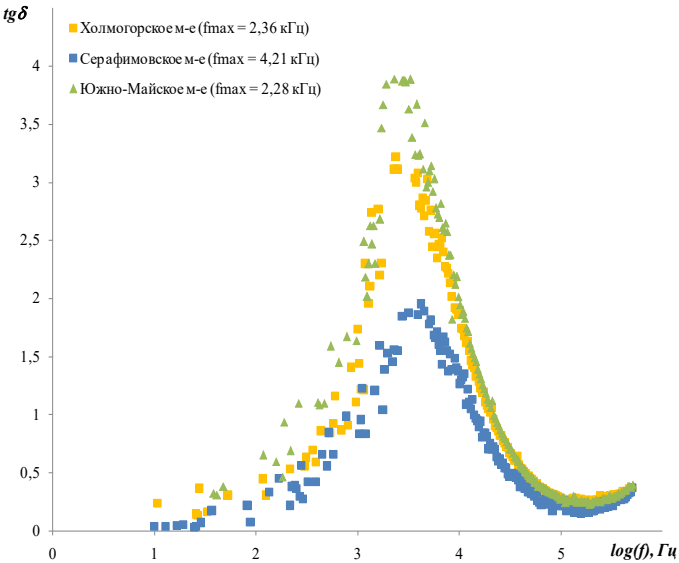
Нефть Группа коктейлей ПАВ	Шелкановское скв.948	Шелкановское скв.1192	Шелкановское скв.1167	Шелкановское скв.946
САФ	–	–	–	–
САТ	САТ:ПЭГ 400 диолеат (1:2) (K=0,56)	САТ:ПЭГ 400 диолеат (1:2) (K=0,88)	САТ:ПЭГ 400 диолеат (1:2) (K=0,72)	САТ:ОП10 (1:2) (K=0,89)
Сульфанор Б2	СБ2:неонол АФ9-12 (1:1) (K=0,78)	СБ2:ОП7 (1:1) (K=0,97)	СБ2:ОП7 (1:1) (K=0,94)	СБ2:ПЭГ400моноолеат (1:1) (K=0,96)
составы	состав №95 (K=0,59)	состав №86 (K=0,91)	состав №86 (K=0,87)	состав №94 (K=0,90)

Сопоставительный анализ $tg\delta(f)$ нефтей и коктейлей ПАВ на основе Сульфированного алкилфенола (САФ).



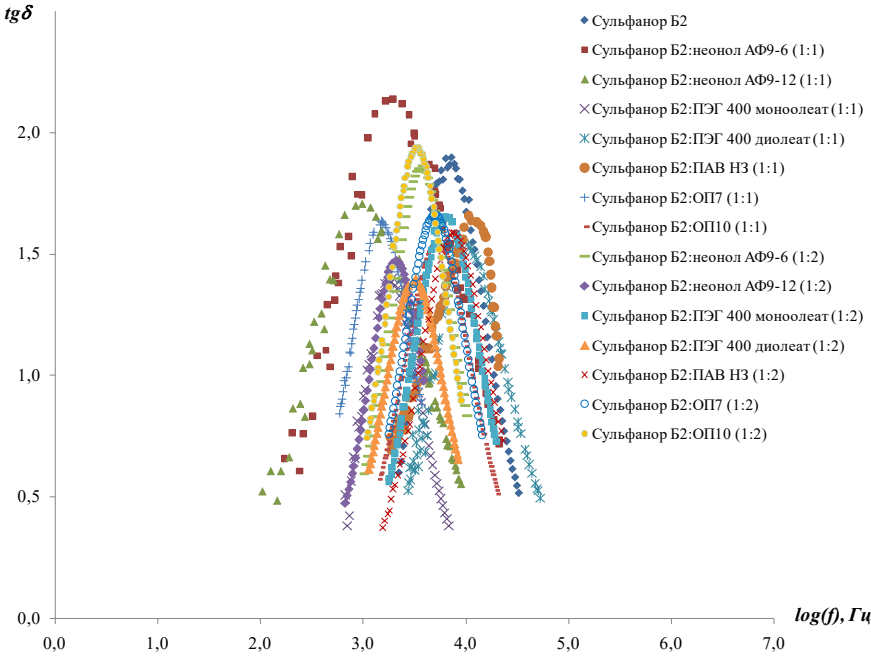
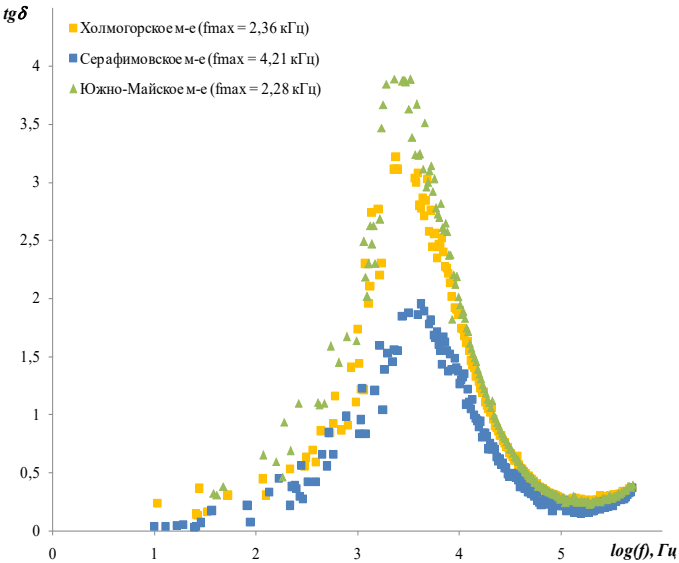
ПАВ \ Нефть	Южно-Майское	Холмогорское	Серафимовское
САФ	Н	Н	Н
САФ:неонол АФ9-6 (1:1)	Н	Н	Н
САФ:неонол АФ9-12 (1:1)	Н	Н	Н
САФ:ПЭГ400моноолеат(1:1)	Н	Н	Н
САФ:ПЭГ 400 диолеат (1:1)	Н	Н	Н
САФ:ПАВ НЗ (1:1)	Н	Н	Н
САФ:ОП7 (1:1)	Н	Н	Н
САФ:ОП10 (1:1)	Н	Н	Н
САФ:неонол АФ9-6 (1:2)	Н	Н	Н
САФ:неонол АФ9-12 (1:2)	Н	Н	Н
САФ:ПЭГ400моноолеат(1:2)	Н	Н	Н
САФ:ПЭГ 400 диолеат (1:2)	Н	Н	Н
САФ:ПАВ НЗ (1:2)	Н	Н	Н
САФ:ОП7 (1:2)	Н	Н	Н
САФ:ОП10 (1:2)	Н	Н	Н

Сопоставительный анализ tgδ(f) нефтей и коктейлей ПАВ на основе Сульфированного алкилтолуола (САТ).



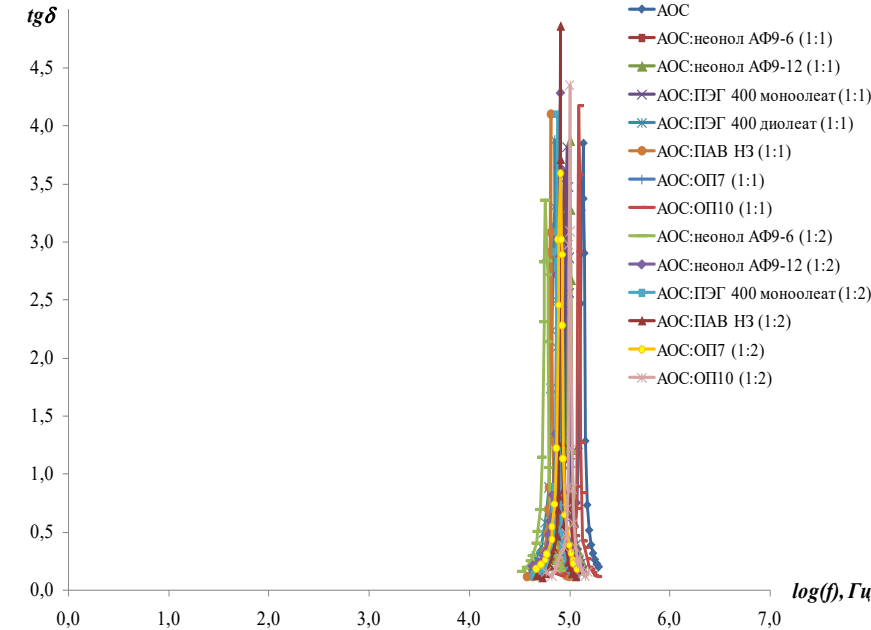
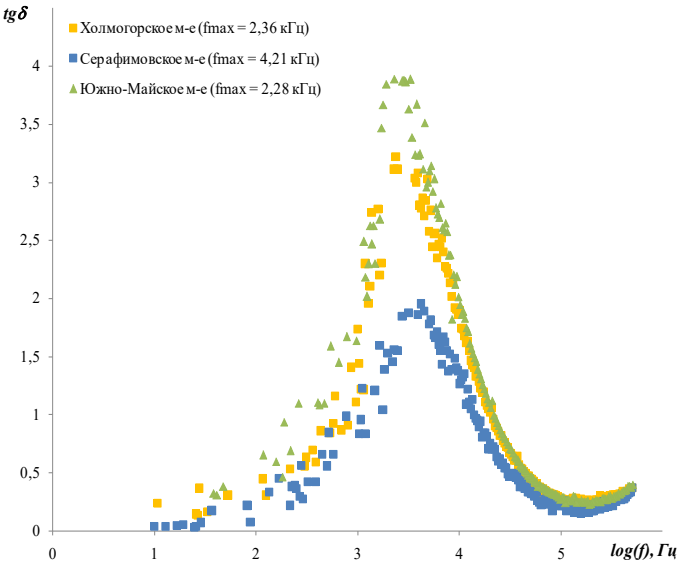
Нефть \ ПАВ	Южно-Майское	Холмогорское	Серафимовское
САТ	ЭШ	ЭШ	ЭШ
САТ:неонол АФ9-6 (1:1)	ЭШ	ЭШ	ЭШ
САТ:неонол АФ9-12 (1:1)	Н	Н	ЭШ
САТ:ПЭГ400моноолеат(1:1)	ЭШ	ЭШ	ЭШ
САТ:ПЭГ 400 диолеат (1:1)	ЭП	ЭП	ЭП
САТ:ПАВ НЗ (1:1)	ЭШ	ЭШ	ЭШ
САТ:ОП7 (1:1)	Н	Н	Н
САТ:ОП10 (1:1)	Н	Н	Н
САТ:неонол АФ9-6 (1:2)	ЭП	ЭП	ЭП
САТ:неонол АФ9-12 (1:2)	ЭШ	ЭШ	ЭШ
САТ:ПЭГ400моноолеат(1:2)	ЭШ	ЭШ	ЭШ
САТ:ПЭГ 400 диолеат (1:2)	ЭШ	ЭШ	ЭШ
САТ:ПАВ НЗ (1:2)	ЭШ	ЭШ	ЭШ
САТ:ОП7 (1:2)	ЭШ	ЭШ	ЭШ
САТ:ОП10 (1:2)	ЭП	ЭП	ЭП

Сопоставительный анализ $\text{tg}\delta(f)$ нефтей и коктейлей ПАВ на основе Сульфанора Б2 (СБ2).



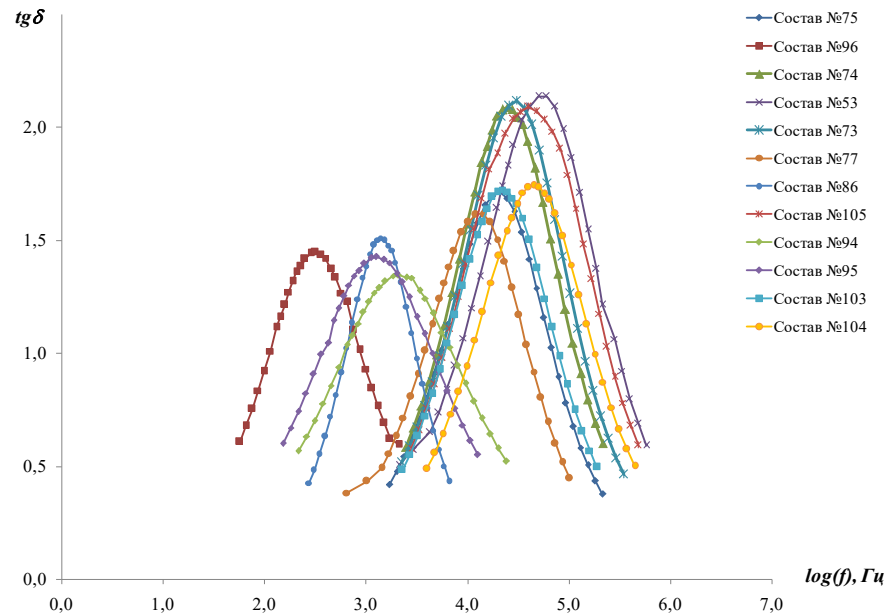
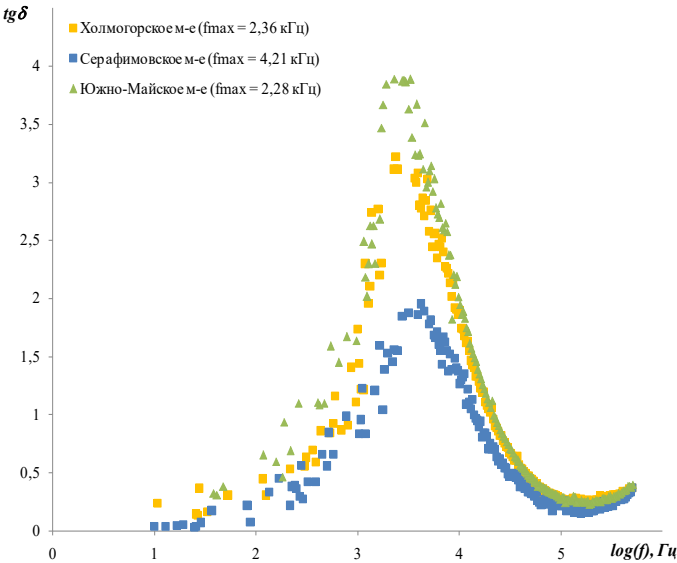
Нефть \ ПАВ	Южно-Майское	Холмогорское	Серафимовское
СБ2	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:неонол АФ9-6 (1:1)	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:неонол АФ9-12 (1:1)	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:ПЭГ400моноолеат (1:1)	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:ПЭГ 400 диолеат (1:1)	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:ПАВ НЗ (1:1)	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:ОП7 (1:1)	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:ОП10 (1:1)	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:неонол АФ9-6 (1:2)	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:неонол АФ9-12 (1:2)	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:ПЭГ400моноолеат (1:2)	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:ПЭГ 400 диолеат (1:2)	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:ПАВ НЗ (1:2)	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:ОП7 (1:2)	ЭП	ЭП	ЭП
СБ2:ОП10 (1:2)	ЭП	ЭП	ЭП

Сопоставительный анализ $\text{tg}\delta(f)$ нефтей и коктейлей ПАВ на основе АОС.



ПАВ \ Нефть	Южно-Майское	Холмогорское	Серафимовское
АОС	Н	Н	Н
АОС:неонол АФ9-6 (1:1)	Н	Н	Н
АОС:неонол АФ9-12 (1:1)	Н	Н	Н
АОС:ПЭГ400 моноолеат(1:1)	Н	Н	Н
АОС:ПЭГ 400 диолеат (1:1)	Н	Н	Н
АОС:ПАВ НЗ (1:1)	Н	Н	Н
АОС:ОП7 (1:1)	Н	Н	Н
АОС:ОП10 (1:1)	Н	Н	Н
АОС:неонол АФ9-6 (1:2)	Н	Н	Н
АОС:неонол АФ9-12 (1:2)	Н	Н	Н
АОС:ПЭГ400моноолеат(1:2)	Н	Н	Н
АОС:ПЭГ 400 диолеат (1:2)	Н	Н	Н
АОС:ПАВ НЗ (1:2)	Н	Н	Н
АОС:ОП7 (1:2)	Н	Н	Н
АОС:ОП10 (1:2)	Н	Н	Н

Сопоставительный анализ $\text{tg}\delta(f)$ нефтей и коктейлей ПАВ на основе составов.



Нефть \ ПАВ	Южно-Майское	Холмогорское	Серафимовское
Состав №75	Н	Н	Н
Состав №96	Н	Н	Н
Состав №74	Н	Н	Н
Состав №53	Н	Н	Н
Состав №73	Н	Н	Н
Состав №77	ЭП	ЭП	ЭП
Состав №86	ЭП	ЭП	ЭП
Состав №105	Н	Н	Н
Состав №94	ЭП	ЭП	ЭП
Состав №95	ЭП	ЭП	ЭП
Состав №103	Н	Н	Н
Состав №104	Н	Н	Н

Заключение

Анализ сопоставления полученных диэлектрических параметров нефтей и исследуемых коктейлей ПАВ показал, что:

- Наиболее эффективной группой для исследуемых нефтей является группа на основе Сульфанора Б2 и Сульфированного алкилфенола, а также некоторых составов (№53, №86, №94, №95, №96).
- Группа коктейлей на основе АОС оказались не эффективными по отношению к исследуемым нефтям.
- Сопоставительный анализ рассмотренных коктейлей ПАВ по отношению к ранее исследованным нефтям Южно-Майского, Холмогорского и Серафимовского месторождений показал значительно лучшую их сходимость и эффективность.