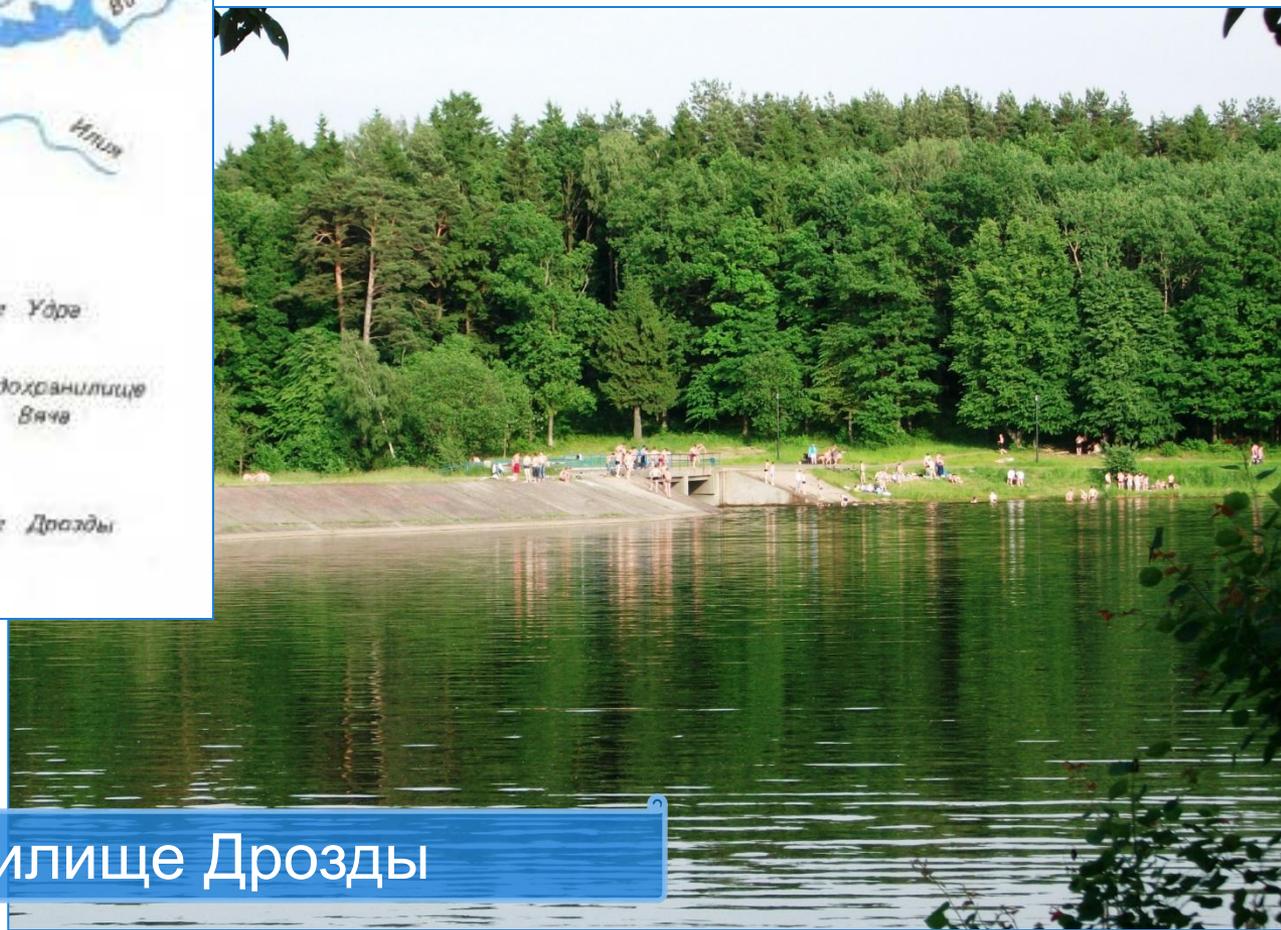


УЧРЕЖДЕНИЕ БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ»

Очистка поверхностных вод Минско-Вилейской системы

*Зыгмант А.В., Матвеев А.В., Цыганкова Н.Г.,
Гриншпан Д.Д.*

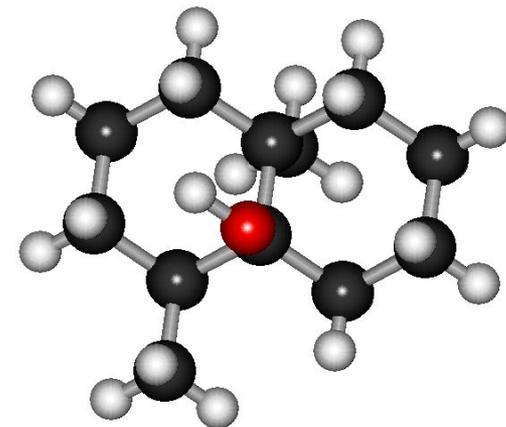
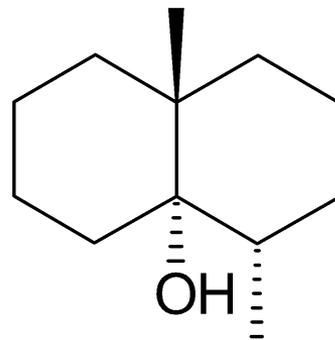
Минско-Вилейская водная система



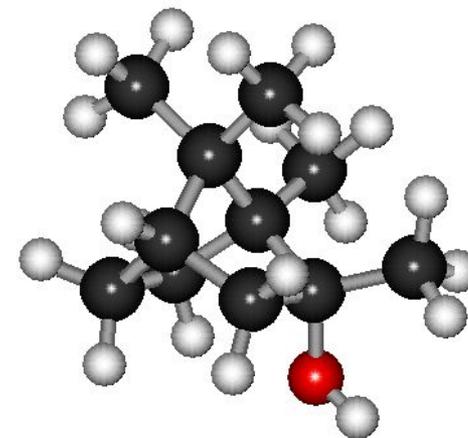
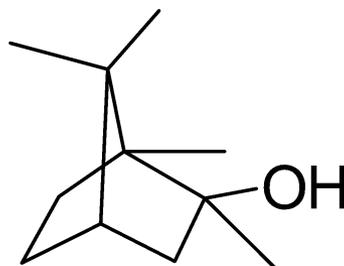
Водохранилище Дрозды

Источники запахов в природной воде

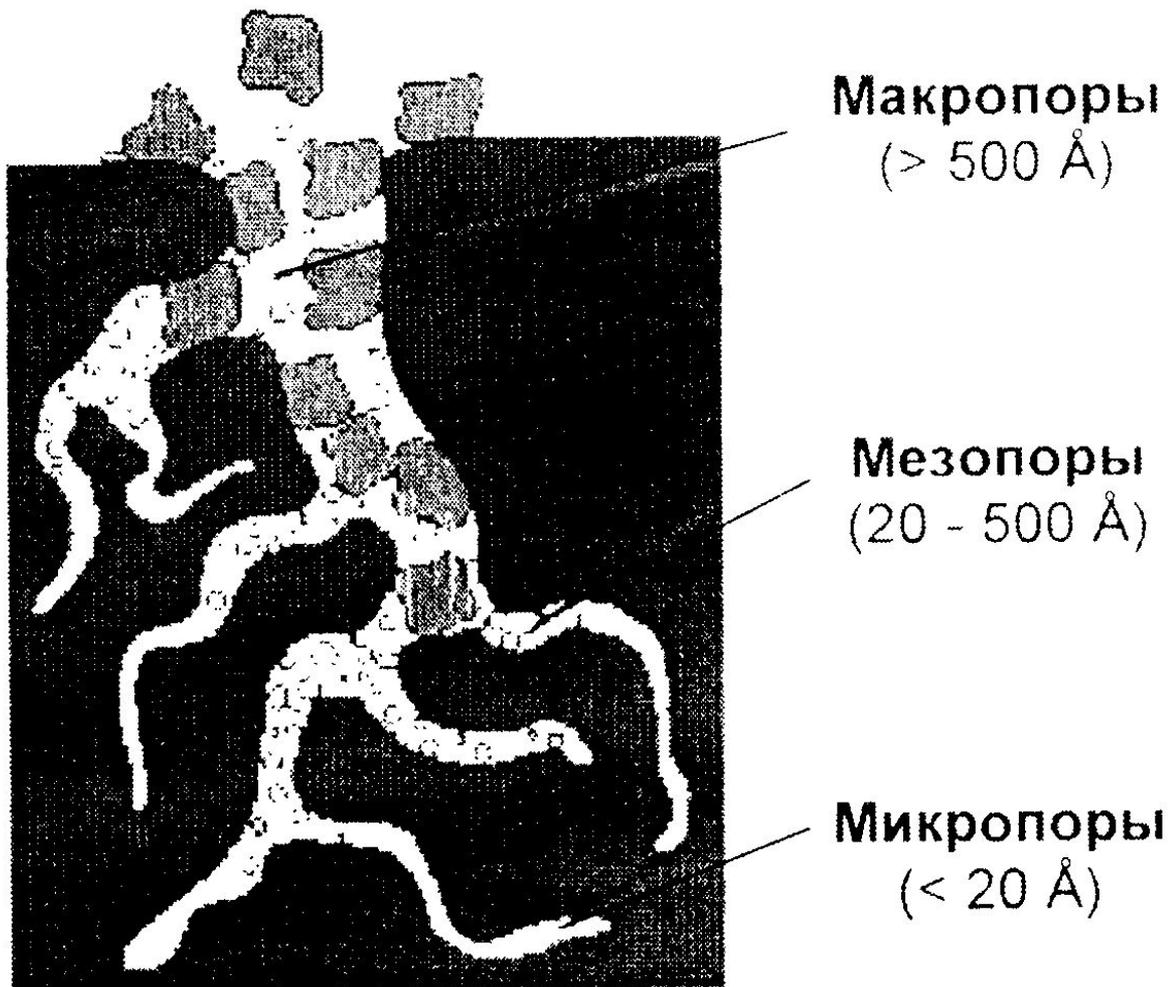
Геосмин



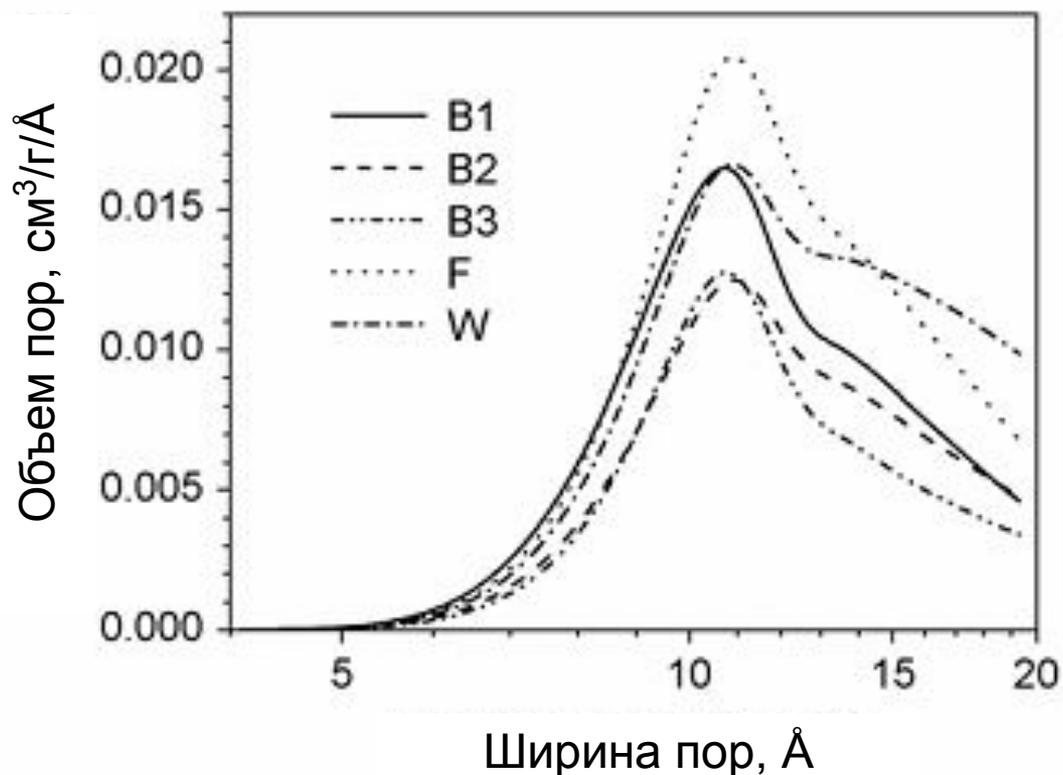
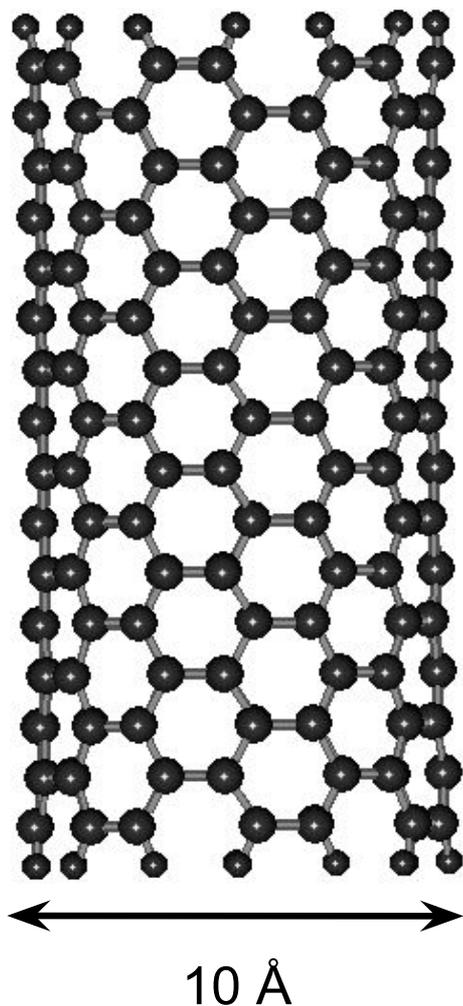
2-метилизоборнеол



Пористая структура угля

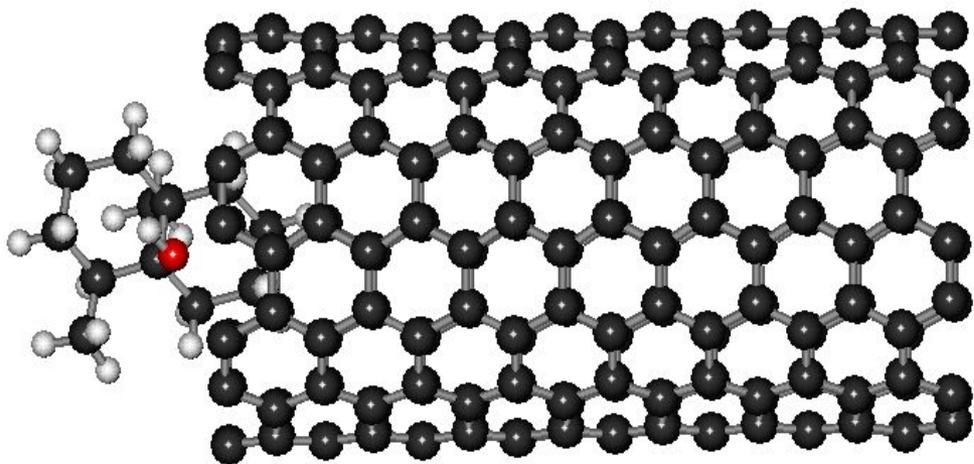
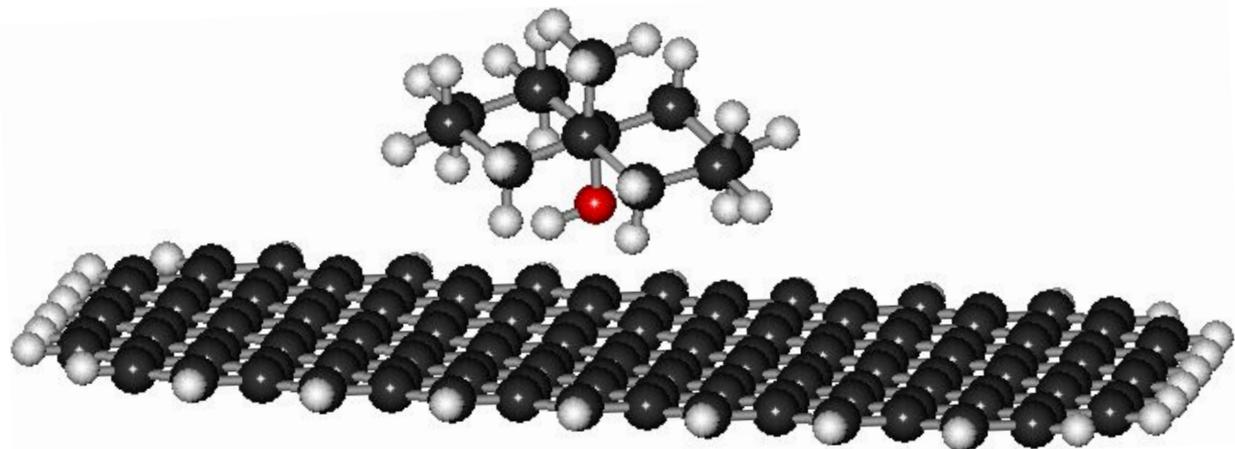


Модель микропоры угля

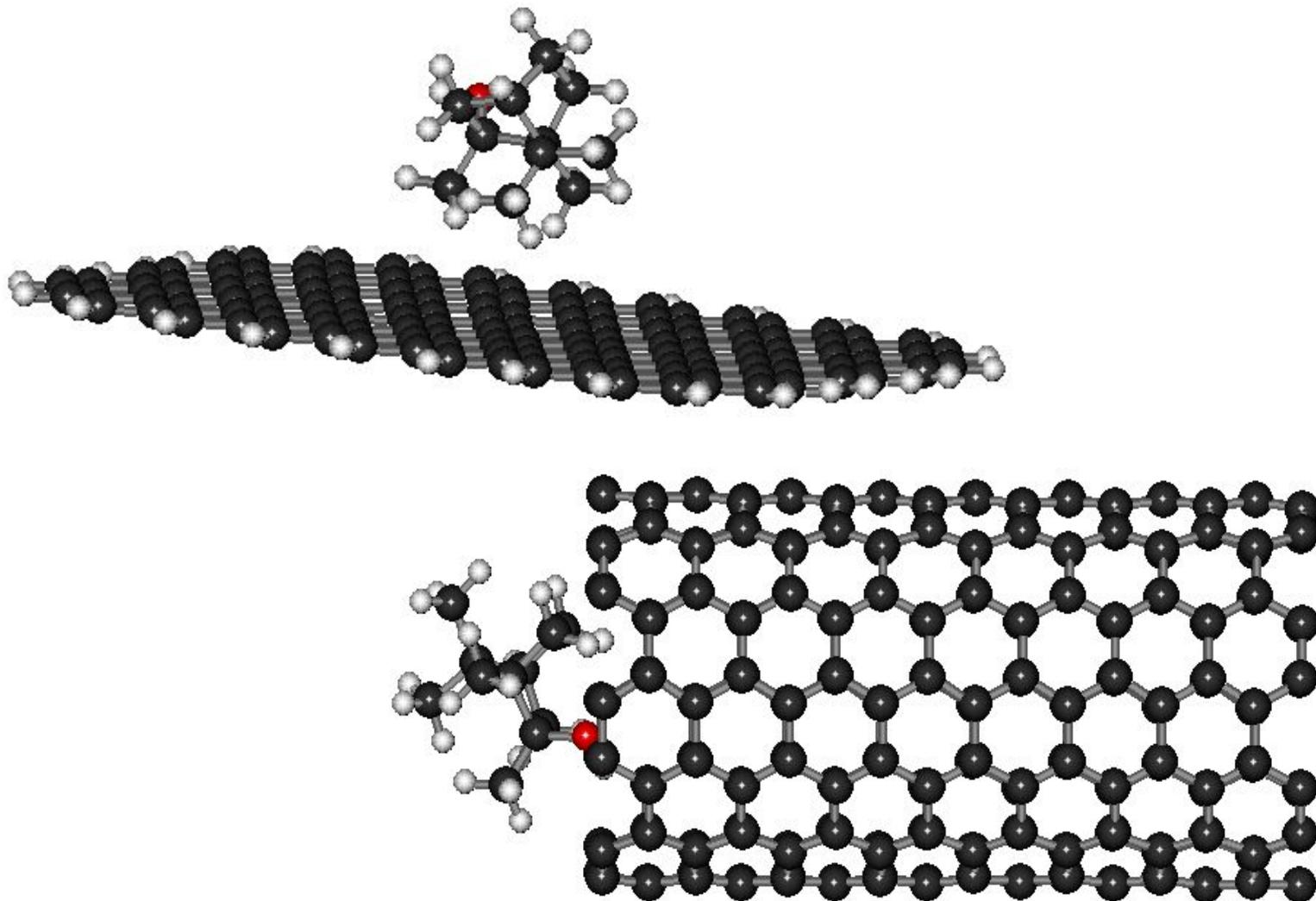


Распределение микропор по размерам для различных порошкообразных углей, (J. Yu et al. / Separation and Purification Technology 56 (2007) 363–370)

Компьютерное моделирование адсорбции геосмина на плоскости и в поре



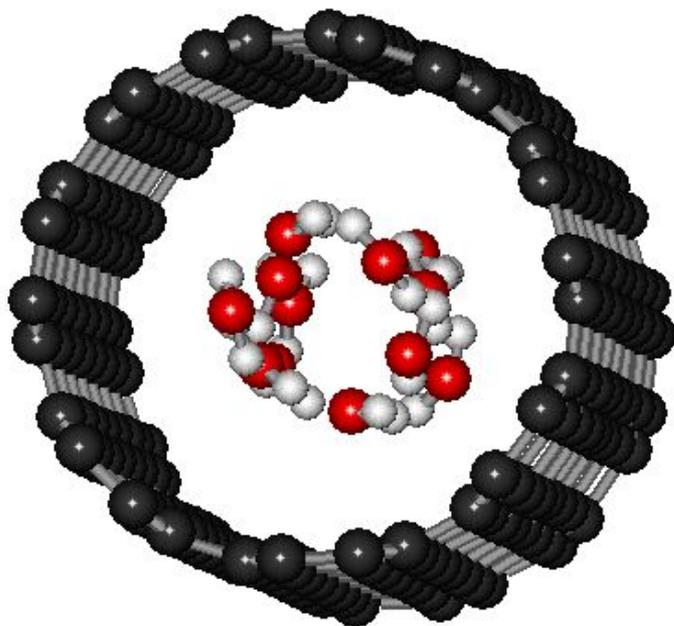
Компьютерное моделирование адсорбции 2-метилизоборнеола на плоскости и в поре



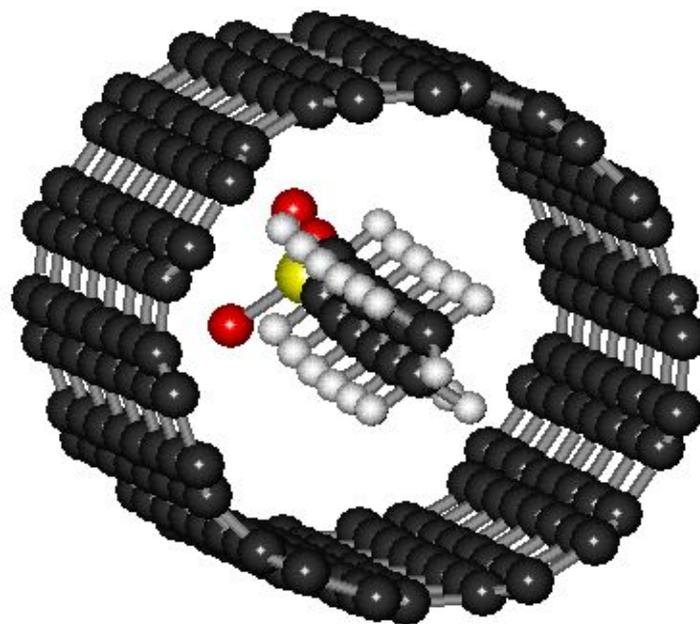
Расчетные значения изменения энергии в процессе адсорбции исследуемых веществ на углеродной трубке и плоскости

Вещество	Выигрыш в энергии при адсорбции в поре, ккал/моль	Выигрыш в энергии при адсорбции на плоскости, ккал/моль
H₂O	64.76*	64.75*
ПАВ	82.72	33.46
геосмин	26.39	20.97
2-метилизоборнеол	21.90	15.02

Адсорбция воды и поверхностно-активных веществ



12 H₂O



ПАВ
додецилсульфат натрия

Активированные угли



гранулированные



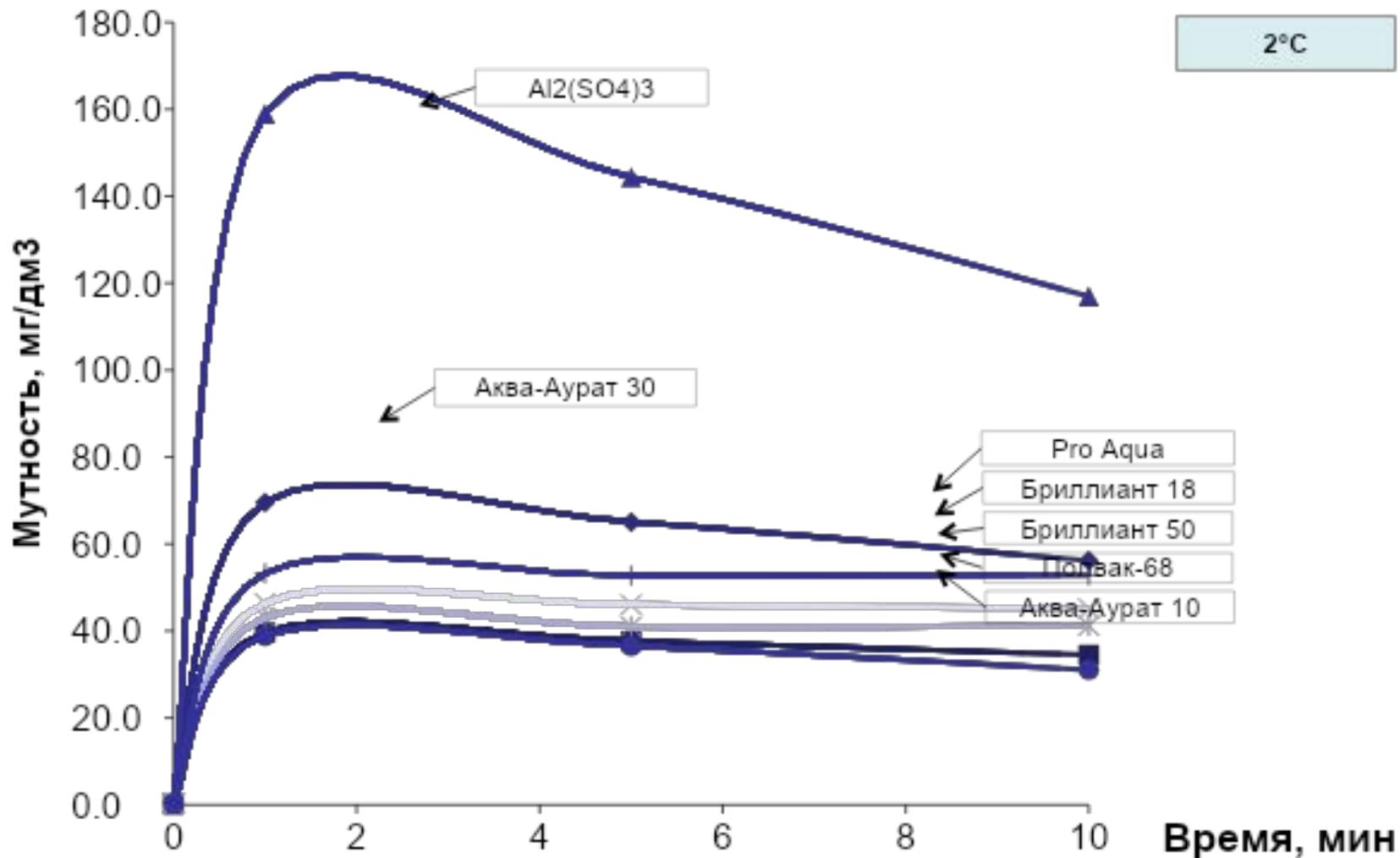
порошкообразные



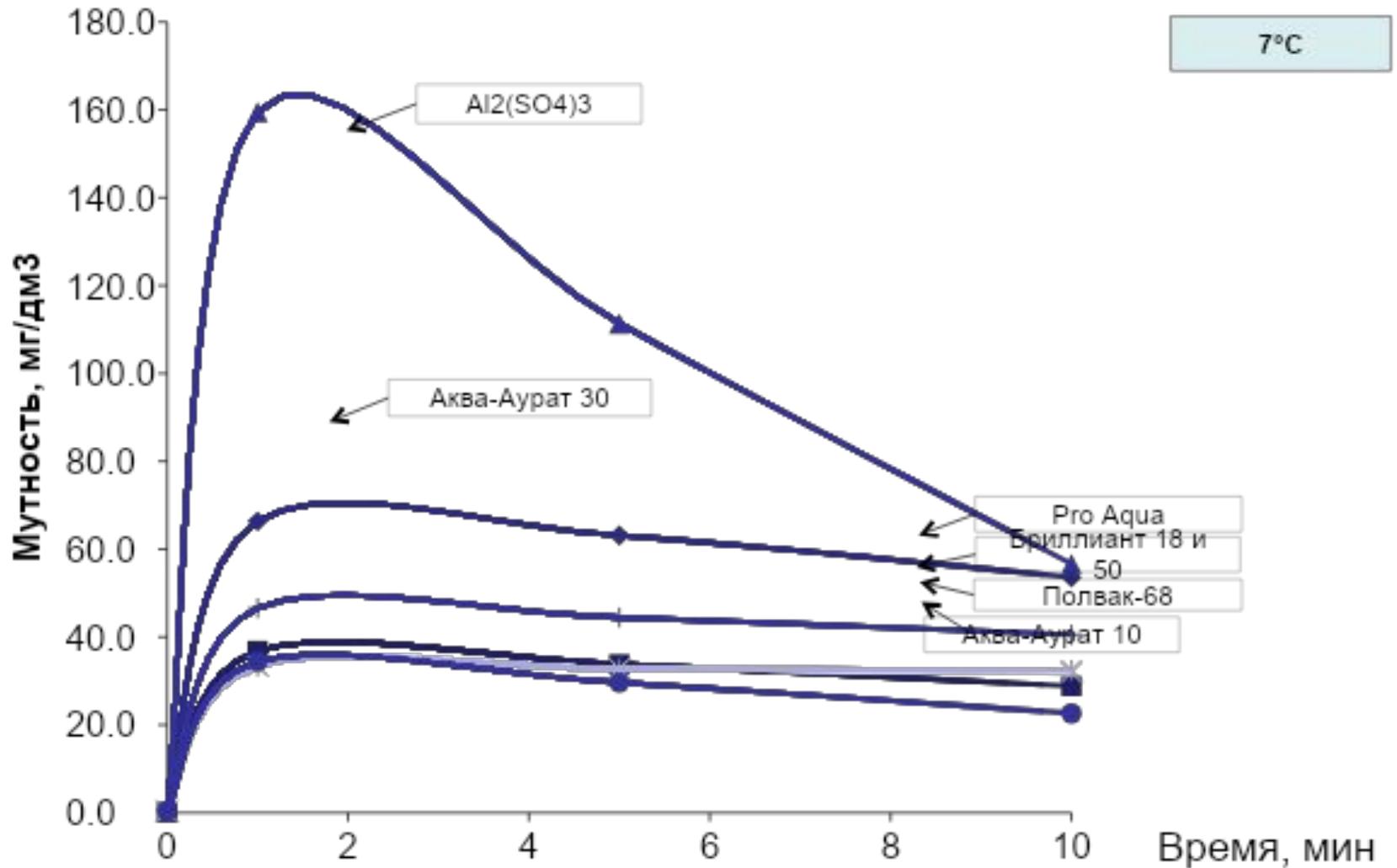
Относительная основность и формулы коагулянтов

Название	Формула	Относительная основность (теоритически рассчитанная), %	Конечный экспериментально определенный рН (t=30°C)
Сульфат алюминия	$Al_2(SO_4)_3$	—	5,9
Аква-Аурат 30	$Al(OH)Cl_2$	33	6,1
Аква-Аурат 10	$Al(OH)_2Cl$	67	6,4
Полвак-68	$Al(OH)_2Cl$	67	6,7
Pro-AQUA SB	$Al_5(OH)_{12}Cl_3$	80	6,9
Бриллиант 18	$Al_2(OH)_5Cl$	83	7,0
Бриллиант 50	$Al_2(OH)_5Cl$	83	7,0

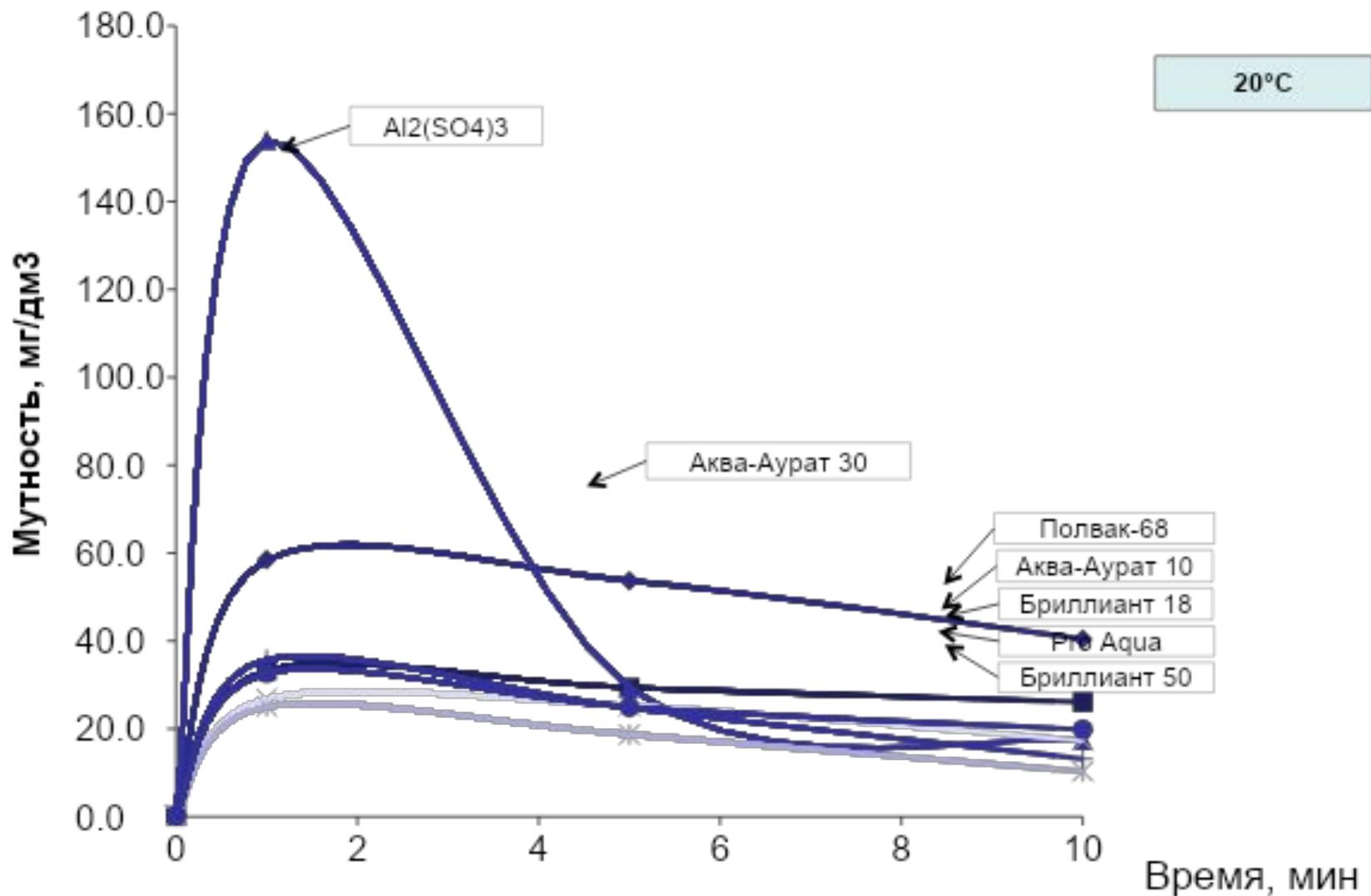
Зависимость мутности растворов от времени при использовании различных коагулянтов



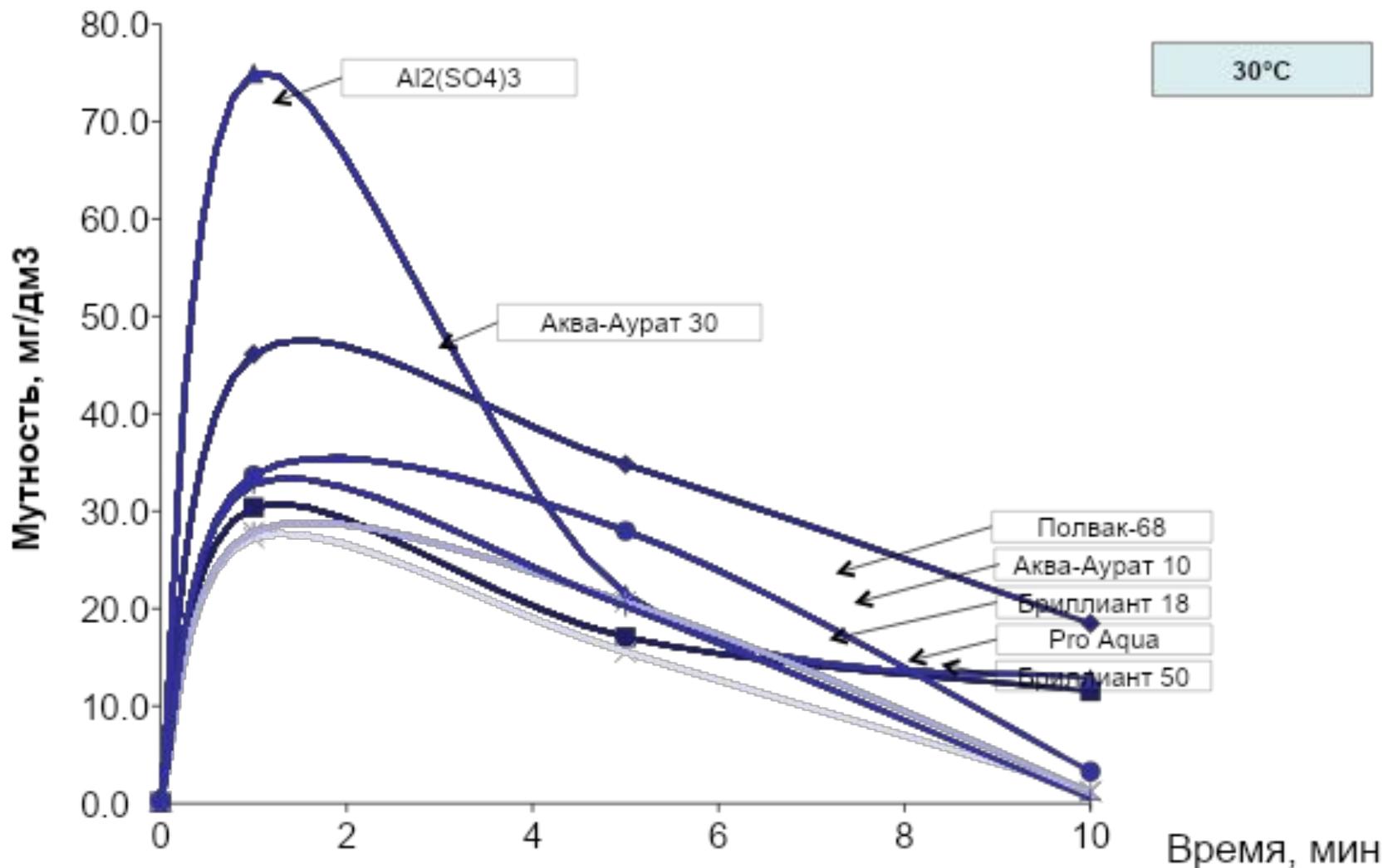
Зависимость мутности растворов от времени при использовании различных коагулянтов



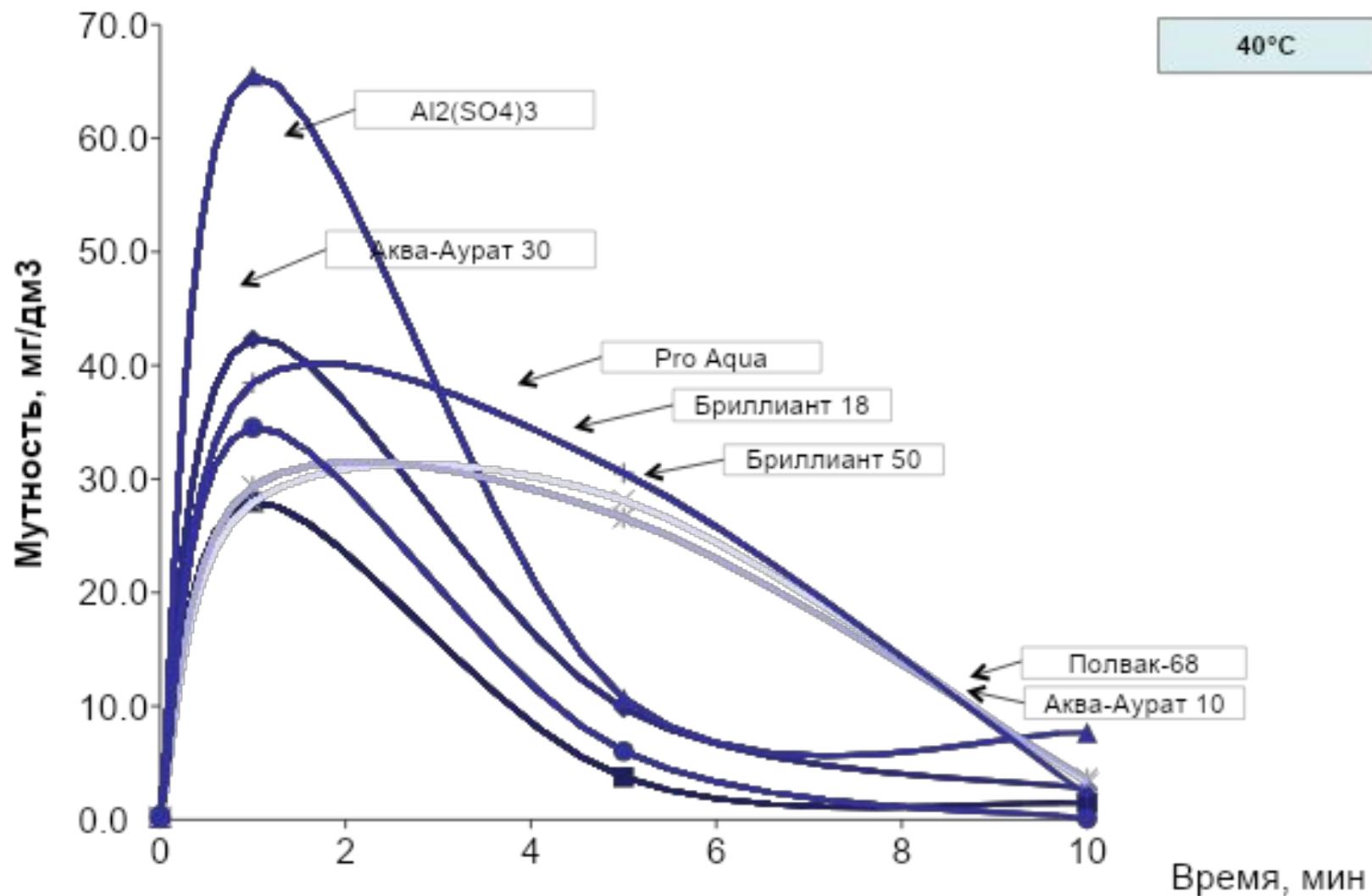
Зависимость мутности растворов от времени при использовании различных коагулянтов



Зависимость мутности растворов от времени при использовании различных коагулянтов



Зависимость мутности растворов от времени при использовании различных коагулянтов



Результаты пробного коагулирования, проведенного в лаборатории ОВС УП «Минскводоканал»

Условия проведения		Результаты				
Реагент и его форма	Доза основного вещества, мг/дм ³	Мутность, мг/дм ³	Цветность, град	Перманганатная окисляемость, мг О/дм ³	Остаточный Al ³⁺ , мг/дм ³	
					до фильтрации	после фильтрации
Исходная вода	–	1,33	36	5,2	–	–
Pro-AQUA (раств.)	6					
Magnafloc LT22 (раств.)	0,5	0,2	6	3,1	0,33	0,03
ОУ-Б	20					
Pro-AQUA (раств.)	6					
Magnafloc LT22 (тв.)	0,5	0,2	5	2,3	0,33	<0,02
ОУ-Б	20					

Композиционные реагенты для очистки воды



**Sorbent + coagulant +
flocculant**



Coagulant + flocculant



Carbon coagulant

Результаты пробного коагулирования, проведенного в лаборатории ОВС УП «Минскводоканал»

Условия проведения		Результаты				
Реагент и его форма	Доза основного вещества, мг/дм ³	Мутность, мг/дм ³	Цветность, град	Перманганатная окисляемость, мг О/дм ³	Остаточный Al ³⁺ , мг/дм ³	
					до фильтрации	после фильтрации
Исходная вода	–	3,2	24	6,1	–	–
Аква Аурат 10 (раств.) MagnoflocLT 22 (раств.)	5 0,005	0,6	12	4,5	0,73	0,16
Бриллиант 50 (тв.) Magnofloc LT 22 (тв.)	5 0,17	0,5	13	4,5	0,36	0,08

Выводы

- Для удаления из воды веществ, являющихся причиной землистых и болотистых запахов, наиболее предпочтительно применять мезопористые активированные угли в форме фильтрующей загрузки.
- В теплое время года наибольшей эффективностью в процессе очистки поверхностных вод обладают коагулянты с высокими значениями относительной основности 80-83 %.
- При температурах воды до 10 °С предпочтительны гидроксохлориды алюминия со средней основностью.
- Для сокращения числа стадий процесса очистки и улучшения качества очищенной воды целесообразно применять композиционные реагенты, представляющие собой суспензии флокулянта и сорбента в растворе коагулянта или смеси порошкообразных реагентов.



Спасибо за внимание!