

## Отзыв

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

Курбатова А.Ю.

Изложенная в автореферате диссертационная работа представляет большой научно-теоретический и практический интерес. В частности, в процессе подбора технических характеристик процесса волновой акустической обработки воды с целью снижения в ней концентрации  $Fe^{2+}$  затронут феномен возникновения сонолюминесценции при некоторых режимах волновой обработки.

К сожалению, в автореферате не представлены спектральные характеристики наблюдаемого свечения, а также не были предприняты попытки теоретического описания и моделирования вклада сонолюминесценции в энергетику окисления железа, - что является некоторым недостатком теоретических выкладок. При всей интересности наблюдаемых закономерностей процесса окисления железа после обработки воды, автор демонстрирует весьма сдержанную теоретическую активность по объяснению экстраполяции полученных данных и закономерностей. Помимо контроля pH и ионной силы, не описано попыток измерения плотности воды после волновой обработки, - что могло бы быть доказательством содержания в ней микропузырьков.

Также из представленных в автореферате данных не ясно, почему, при том, что в исследованных диапазонах режимов обработки наилучшие результаты получены при максимальном давлении насоса, - не описаны попытки анализа больших давлений как потенциально эффективных (что, конечно, может быть обусловлено предельным - но не указанным - режимом работы выбранного насоса). Недостаёт и теоретической экстраполяции полученных результатов на иные исходные параметры воды и температурные режимы, - и, таким образом, остаётся неочевидной возможность широкого использования выбранной методики.

Основным отмеченным недостатком проведённых и изложенных в автореферате исследований является отсутствие оценки погрешностей представленных экспериментальных и расчётных данных. Например, представленные с точностью до третьего порядка, значения энергии активации ионов железа, различаются между

собой на четверть для разных химических составов воды, - что вызывает некоторые сомнения в возможности такой достоверной точности оценки. В процессе самой оценки энергии активации, к сожалению, автором не был учтён вклад люминесцентных фотонов и не соотнесена энергия излучения с уменьшением энергетике активации. Не приведены частотные характеристики детектируемых звуковых и электромагнитных волн, а также указание спектральных диапазонов чувствительности используемых приборов (возможно, исследуемые эффекты свечения и присутствовали в иных режимах обработки, но вне пределов чувствительности аппаратуры). Этот недочёт делает невозможным оценку затухания излучения при рассеянии в объёме воды и не позволяет соотнести эту величину с геометрическими параметрами каналов.


На странице 14 автореферата в третьем абзаце, к сожалению, приведены лишь относительные данные по снижению численности бактерий, без указания измеренных абсолютных значений и параметров обработки контрольного (сопоставляемого) образца. При этом изложенные данные по относительному снижению содержания являются очень хорошим показателем для водоподготовки, - что представляет собой отдельную ценность выбранной методики.

Тем не менее, совокупность изложенных недочетов не умаляет огромной технической ценности данной работы. Представленная на защиту промышленная установка представляет огромную методическую ценность как оригинальное техническое ноу-хау в области водоочистки.

В целом, работа имеет большую прикладную пользу как качественно новый и очень перспективный технический способ обработки воды с целью уменьшения в ней ионов железа, а также микроорганизмов, что, несомненно, является одной из важнейших прикладных задач мирового масштаба по обеспечению населения питьевой водой и соискатель, Курбатов Андрей Юрьевич, несомненно заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук.

Генеральный директор ООО «Делфин Аква», ктн  А.В. Смирнов

Подпись А.В. Смирнова удостоверяю.

Менеджер ООО «Делфин Аква»  Е.Г. Граблева.

