

Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	PIHHI (Russia) = 0.156	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2019 Issue: 04 Volume: 72

Published: 11.04.2019 <http://T-Science.org>

SECTION 9. Chemistry and chemical technology.

QR – Issue



QR – Article



Igor Viktorovich Goloperov

Candidate of chemical sciences, Docent,
Department of Occupational Health and
Environmental Safety,
Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy,
Ukraine

goloperov_igor_2018@ukr.net

Aleksandr Nikolaevich Baklanov

Doctor of chemical sciences, Professor,
Head of the Department of Occupational Health and
Environmental Safety,
Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy,
Ukraine

baklanov_oleksandr@meta.ua

Larisa Vladimirovna Baklanova

Candidate of chemical sciences, Docent,
Head of the Department of Occupational Health and
Environmental Safety,
Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy,
Ukraine

baklanovalarisa@ukr.net

ACCELERATED DETERMINATION OF WASTE-INSULATED SUBSTANCES IN COOKED SALT

Abstract: A method is proposed for the rapid determination of substances insoluble in the input in salt, comprising the following stages: 1) weighing salt with a viscosity of up to 0.0002 g; 2) the dissolution of salt in distilled water under the action of ultrasound with a frequency of 18-44 kHz, an intensity of 1.4-3.5 W / cm² for 20-25 s.; 3) quantitative transfer of water-insoluble substances to the “blue ribbon” filter paper with hot (60-70 °C) washing with distilled water until no reaction to chlorine (test with silver nitrate); 4) washing the filter with a precipitate of 30 ml of acetone under the simultaneous action of ultrasound with a frequency of 20-50 kHz, an intensity of 0.4-0.7 W / cm² and ultrasound with a frequency of 1.0-2.5 MHz, an intensity of 0.5-0.7 W / cm² for at least 1 min; 5) drying the filter with sediment in a drying cabinet at a temperature of 57-60 °C for 15 minutes; 6) cooling to room temperature in a desiccator and weighing with an accuracy of 0.0002 g. Analysis time is 31 - 34 min, depending on the type of table salt.

Key words: salt, ultrasound, frequency, intensity, acetone, filter, water-insoluble substances.

Language: Russian

Citation: Goloperov, I. V., Baklanov, A. N., & Baklanova, L. V. (2019). Accelerated determination of waste-insulated substances in cooked salt. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 04 (72), 101-108.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-04-72-17> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2019.04.72.17>

ЭКСПРЕССНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕРАСТВОРИМЫХ В ВОДЕ ВЕЩЕСТВ В ПОВАРЕННОЙ СОЛИ

Аннотация: Предложена методика экспрессного определения нерастворимых в воде веществ в поваренной соли, включающая следующие стадии: 1) взвешивание поваренной соли с точностью до 0,0002 г;

Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	РИИЦ (Russia) = 0.156	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

2) растворение поваренной соли в дистиллированной воде под действием ультразвука частотой 18-44 кГц, интенсивностью 1,4-3,5 Вт/см² в течение 20-25 с.; 3) количественный перенос нерастворимых в воде веществ на бумажный фильтр «синяя лента» с промывкой горячей (60-70 °С) дистиллированной водой до отсутствия реакции на хлор (проба с азотнокислым серебром); 4) промывка фильтра с осадком 30 мл ацетона при одновременном действии ультразвука частотой 20-50 кГц, интенсивностью 0,4-0,7 Вт/см² и ультразвука частотой 1,0-2,5 МГц, интенсивностью 0,5-0,7 Вт/см² в течение времени не менее 1 мин; 5) высушивание фильтра с осадком в сушильном шкафу при температуре 57 - 60 °С в течение 15 минут; 6) охлаждение до комнатной температуры в эксикаторе и взвешивание с точностью до 0,0002 г. Время анализа 31 – 34 мин в зависимости от вида поваренной соли.

Ключевые слова: поваренная соль, ультразвук, частота, интенсивность, ацетон, фильтр, нерастворимые в воде вещества.

Введение.

Определение содержания нерастворимых в воде веществ в поваренной соли классическим способом является длительным и трудоемким, и включает следующие стадии: 1) взвешивание поваренной соли; 2) растворение поваренной соли в дистиллированной воде при нагревании в течение часа, не доводя до кипения; 3) количественный перенос нерастворимых в воде веществ на бумажный фильтр «синяя лента» с промывкой горячей (60-70 °С) дистиллированной водой до отсутствия реакции на хлор (проба с азотнокислым серебром) 4) высушивание фильтра до постоянной массы при температуре 105 °С; 5) охлаждение фильтра до комнатной температуры и взвешивание [1, 2]. Недостатком классического способа является длительность процесса 9-10 часов в зависимости от вида поваренной соли [3, 4].

Описан также способ определения в поваренной соли нерастворимых в воде веществ, включающий следующие стадии: 1) взвешивание поваренной соли; 2) растворение поваренной соли в дистиллированной воде под действием ультразвука частотой 18-44 кГц, интенсивностью 1,4-3,5 Вт/см² в течение 20-25 с.; 3) количественный перенос нерастворимых в воде веществ на бумажный фильтр «синяя лента» с промывкой горячей (60-70 °С) дистиллированной водой до отсутствия реакции на хлор (проба с азотнокислым серебром) 4) высушивание фильтра до постоянной массы при температуре 105 °С; 5) охлаждение фильтра до комнатной температуры и взвешивание. Недостатком данного способа является длительность процесса 8-9 часов в зависимости от вида поваренной соли [5].

Предлагаемая работа посвящена разработке экспрессного способа определения нерастворимых в воде веществ в поваренной соли.

Экспериментальная часть

При выполнении данной работы применяли ультразвуковой диспергатор УЗДН - 1М с набором магнитоотрицательных излучателей, что позволяло создавать в исследуемой системе ультразвуковые колебания частотой от 16 кГц до 100 кГц при интенсивности УЗ до 25 Вт/см² [6, 7]. Также использовали УЗ генератор типа 24-УЗГИ-

К-1,2 с набором пьезоэлектрических излучателей типа ЦТС-19, что позволяло создавать в изучаемых растворах ультразвуковые колебания частотой 0,9 – 3,5 МГц с интенсивностью до 12 Вт/см² (ограничивалась прочностью излучателя) [8].

Опыты проводили следующим образом. Около 10 г поваренной соли (для поваренной соли сорта «Экстра» брали навеску 50 г) взвешивали с точностью до 0,0002 г и переносили в химический стакан емкостью 400 мл, приливали 200 мл дистиллированной воды и действовали ультразвуком частотой 18-44 кГц, интенсивностью 1,4-3,5 Вт/см² в течение 20-25 с.

После этого, стакан оставляли стоять на пять минут для осаждения нерастворимых в воде веществ. Затем раствор, осторожно декантировали в колбу Бунзена емкостью 500 см³ через предварительно высушенный до постоянной массы и взвешенный вместе с бюксом бумажный фильтр "синяя лента", уложенный в ворону Бюхнера; воду отсасывали с помощью вакуумного насоса. Далее осадок на фильтре промывали горячей (60-70 °С) дистиллированной водой до отсутствия реакции на хлор (проба с азотнокислым серебром).

В способе [5] фильтр с осадком помещали в предварительно высушенный до постоянной массы и взвешенный бюкс (причем бюкс предварительно доводили до постоянной массы и взвешивали с тем же фильтром). Помещали в сушильный шкаф и высушивали при температуре (105 ± 5) °С до постоянной массы. Первое взвешивание проводили через 30 минут после охлаждения до комнатной температуры в эксикаторе, содержащем абсорбент влаги. При этом, крышка бюкса при взвешивании должна быть закрытой, а взвешивание проводили с точностью до 0,0002 г. Далее бюкс с фильтром снова помещали в сушильный шкаф и высушивали при температуре (105 ± 5) °С в течение 30 мин. Затем охлаждали в эксикаторе до комнатной температуры и взвешивали как описано выше. При недостижении постоянного значения массы фильтра с осадком и бюксом, операцию сушки, охлаждения до комнатной температуры и взвешивания повторяли.

Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	РИИЦ (Russia) = 0.156	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

В предлагаемом способе фильтр с осадком промывали горячей (60-70 °С) дистиллированной водой до отрицательной реакции на хлор (проба с азотнокислым серебром), затем фильтр с осадком промывают 30 мл ацетона ацетона под одновременным действием ультразвука частотой 20-50 кГц, интенсивностью 0,4-0,7 Вт/см² и ультразвука частотой 1,0-2,5 МГц, интенсивностью 0,5-0,7 Вт/см² в течение времени не менее 1 мин и переносили в бюкс. Высушивали в сушильном шкафу при температуре 57 - 60 °С в течение 15 минут. Затем бюкс с осадком охлаждали до комнатной температуры в эксикаторе и взвешивали с точностью до 0,0002 г.

Содержание нерастворимого в воде остатка поваренной соли определяли по формуле, мас. %:

$$x = (b - c) \cdot 100 / a, \%$$

где x - содержание нерастворимого в воде остатка в пробе поваренной соли, %;

a - масса навески поваренной соли, которая

перечисчитана на абсолютно сухое вещество;

в - масса бюкса с крышкой и фильтром с нерастворимым в воде остатком,

с - масса бюкса с крышкой и фильтром, г.

Каждый опыт (с каждой пробой поваренной соли) повторяли трижды. Кроме того, трижды повторяли опыт с каждым видом поваренной соли с введенным известным количеством нерастворимого в воде остатка. Для этого по каждому виду поваренной соли предварительно выделяли соответствующее количество нерастворимого в воде остатка, высушивали его до постоянной массы и вводили в поваренную соль [9].

Результаты и их обсуждение

В таблице 1 приведены результаты определения содержания нерастворимых в воде веществ в поваренной соли с использованием предлагаемого способа и способа согласно [5]

Таблица 1. Сравнение способов определения нерастворимых в воде веществ в поваренной соли: согласно [5] и предлагаемого.

Проба	Введено нерастворимых в воде веществ, г	Найдено нерастворимых в воде веществ, г	Степень извлечения введенной части нерастворимых в воде веществ, %	Относительное стандартное отклонение S _p (n=6)	Время анализа
Способ согласно [5]					
Поваренная соль ГП «Артемсоль», рудник № 7 (Украина)	0	0,0243	86	0,020	8 час. 03 мин.
	0,0200	0,0416		0,020	8 час. 10 мин.
Поваренная соль «Павлодарсоль» (Казахстан)	0	0,0448	87	0,021	9 час. 05 мин.
	0,0400	0,0797		0,022	9 час. 15 мин.
Поваренная соль «Нахичеванский солерудник» (Азербайджан)	0	0,1268	86	0,023	9 час. 15 мин.
	0,1000	0,2132		0,022	9 час. 27 мин.
Поваренная соль 000 «Славянская соледобывающая компания» (Украина)	0	0,0017	80	0,029	8 час. 00 мин.
	0,0020	0,0033		0,032	8 час. 10 мин.
Предлагаемый способ					
Поваренная соль ГП «Артемсоль», рудник № 7 (Украина)	0	0,0243	97	0,008	31 мин.
	0,0200	0,0438		0,009	33 мин.
Поваренная соль «Павлодарсоль» (Казахстан)	0	0,0435	96	0,009	34 мин.
	0,0400	0,0820		0,011	34 мин.
	0	0,1234	95	0,011	34 мин.

Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	РИИЦ (Russia) = 0.156	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

Поваренная соль «Нахичеванский солерудник» (Азербайджан)	0,1000	0,2184		0,010	34 мин.
Поваренная соль 000 «Славянская соледобывающая компания» (Украина)	0	0,0022	95	0,014	31 мин.
	0,0020	0,0041		0,012	32 мин.

В таблице приведены усредненные результаты трех опытов. Масса навески поваренной соли (10,0000 ± 0,0002) г, масса навески поваренной соли сорта «Экстра» (000 «Славянская соледобывающая компания») - (50,0000 ± 0,0002) г. Количество ацетона 30 мл. Использовали одновременное воздействие ультразвука частотой 20 кГц и ультразвука 1,0 МГц, интенсивность низкочастотного ультразвука 0,5 Вт/см², интенсивность высокочастотного ультразвука 0,5 Вт/см², время воздействия ультразвука 2 мин.

Из табл. 1 выходит, что предлагаемый способ обеспечивает лучшую точность и воспроизводимость полученных результатов анализа, чем способ согласно [5]. Также предлагаемый способ значительно экспресснее. Так, способ согласно [5] требует от 8 час. 00 мин. до 9 час. 15 мин. времени, а предлагаемый способ,

от 31 до 34 минут в зависимости от вида поваренной соли.

В таблице 2 приведено влияние частоты низкочастотного ультразвука на степень извлечения нерастворимых в воде веществ, % от введенного количества.

Таблица 2. Влияние частоты низкочастотного ультразвука на степень извлечения нерастворимых в воде веществ (% от введенного количества).

Частота УЗ, кГц	Степень извлечения нерастворимых в воде веществ, %	
	Поваренная соль ГП «Артемсоль», рудник № 7 (Украина)	Поваренная соль «Павлодарсоль» (Казахстан)
19	41	46
20	97	96
21	97	97
40	98	96
45	97	97
50	97	96
51	63	77

Частота высокочастотного ультразвука 1,0 МГц, интенсивность низкочастотного ультразвука 0,5 Вт/см², интенсивность высокочастотного ультразвука 0,5 Вт/см², время воздействия ультразвука 2 мин.

Из табл.2 следует, что наилучшие результаты обеспечивает частота низкочастотного ультразвука от 20 до 50 кГц.

Из табл. 3 следует, что частота высокочастотного ультразвука влияет на степень

извлечения нерастворимых в воде веществ, причем лучшие результаты достигаются при использовании ультразвука частотой 1,0 – 2,5 МГц.

Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	РИИЦ (Russia) = 0.156	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

Таблица 3. Влияние частоты высокочастотного ультразвука на степень извлечения нерастворимых в воде веществ (% от введенного количества).

Частота УЗ, МГц	Степень извлечения нерастворимых в воде веществ, %	
	Поваренная соль ГП «Артемсоль», рудник № 7 (Украина)	Поваренная соль «Павлодарсоль» (Казахстан)
0,9	23	26
1,0	97	96
1,5	97	97
2,0	97	96
2,4	98	96
2,5	97	96
2,6	45	34

Частота низкочастотного ультразвука - 20 кГц, интенсивность низкочастотного ультразвука 0,5 Вт/см², интенсивность высокочастотного ультразвука 0,5 Вт/см², время воздействия ультразвука 2 мин.

Также установлено, что оптимальная интенсивность низкочастотного ультразвука 0,4 – 0,7 Вт/см², а высокочастотного ультразвука - 0,5

– 0,7 Вт/см²(табл. 4, 5). При этом время воздействия ультразвука должно быть 1 – 3 мин (табл. 6).

Таблица 4. Влияние интенсивности низкочастотного ультразвука на степень извлечения нерастворимых в воде веществ (% от введенного количества).

Интенсивность УЗ, Вт/см ²	Степень извлечения нерастворимых в воде веществ, %	
	Поваренная соль ГП «Артемсоль», рудник № 7 (Украина)	Поваренная соль ГП «Артемсоль», рудник № 7 (Украина)
0,3	45	47
0,4	96	96
0,5	97	96
0,6	97	97
0,7	97	96
0,8	31	34

Частота высокочастотного ультразвука 1,0 МГц, интенсивность высокочастотного ультразвука 0,5 Вт/см², частота низкочастотного ультразвука 20 кГц, время воздействия ультразвука 2 мин.

Таблица 5. Влияние интенсивности высокочастотного ультразвука на степень извлечения нерастворимых в воде веществ (% от введенного количества).

Интенсивность УЗ, Вт/см ²	Степень извлечения нерастворимых в воде веществ, %	
	Поваренная соль ГП «Артемсоль», рудник № 7 (Украина)	Поваренная соль ГП «Артемсоль», рудник № 7 (Украина)
0,4	21	33
0,5	97	96

Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	РИИЦ (Russia) = 0.156	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

0,6	97	96
0,7	96	96
0,8	32	35

Частота высокочастотного ультразвука 1,0 МГц, частота низкочастотного ультразвука 20 кГц, интенсивность низкочастотного ультразвука 0,5 Вт/см², время воздействия ультразвука 2 мин.

Таблица 6. Влияние времени воздействия ультразвука на степень извлечения нерастворимых в воде веществ (% от введенного количества).

Время воздействия УЗ, мин.	Степень извлечения нерастворимых в воде веществ, %	
	Поваренная соль ГП «Артемсоль», рудник № 7 (Украина)	Поваренная соль ГП «Артемсоль», рудник № 7 (Украина)
0,5	42	44
0,9	51	56
1,0	96	95
2,0	97	96
2,5	97	96
3,0	97	96
3,5	84	82
4,0	76	70

Частота высокочастотного ультразвука 1,0 МГц, интенсивность высокочастотного ультразвука 0,5 Вт/см², частота низкочастотного ультразвука 20 кГц, интенсивность низкочастотного ультразвука 0,5 Вт/см².

Таким образом, экспериментально установлено, что использование одновременного действия ультразвука частотой 20-50 кГц, интенсивностью 0,4-0,7 Вт/см² и ультразвука частотой 1,0-2,5 МГц, интенсивностью 0,5-0,7 Вт/см² в течение времени не менее 1 мин. (табл. 2-6) позволяет определить содержание нерастворимых в воде веществ в количестве 95-98% от введенного. Более высокая эффективность двухчастотного ультразвука по сравнению с ультразвуком одной частоты объясняется особенностями образования и схлопывания кавитационных пузырьков. Именно при

двухчастотном ультразвуке образуются преимущественно, более 90 %, малые деформационные кавитационные пузырьки, при схлопывании которых и интенсифицируются данные процессы [10].

В табл. 7 приведены результаты опытов по изучению влияния природы легко летучего растворителя, смешивающегося с водой во всех соотношениях на определение содержания нерастворимых в воде веществ в поваренной соли. Как следует из данных табл. 7 лучший эффект дает использование ацетона.

Таблица 7. Влияние природы легко летучего растворителя, смешивающегося с водой во всех соотношениях на время определение содержания нерастворимых в воде веществ в поваренной соли.

Проба	Метанол 98 %, мин	Этанол 96 %, мин	Ацетон, мин
Поваренная соль ГП «Артемсоль», рудник № 7 (Украина)	35 мин.	62 мин.	31 мин.
Поваренная соль «Павлодарсоль» (Казахстан)	39 мин.	65 мин.	35 мин.
Поваренная соль «Нахичеванский солерудник» (Азербайджан)	41 мин.	67 мин.	36 мин.

Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	РИИЦ (Russia) = 0.156	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

Поваренная соль 000 «Славянская соледобывающая компания» (Украина)	34 мин.	60 мин.	30 мин.
--	---------	---------	---------

Представлены усредненные результаты трех опытов. Использовали одновременное действие ультразвука частотой 20 кГц и ультразвука 1,0 МГц, интенсивность низкочастотного ультразвука 0,5 Вт/см², интенсивность высокочастотного ультразвука 0,5 Вт/см², время действия ультразвука 2 мин. Количество каждого растворителя 50 мл.

В таблице 8 приведены влияние количества ацетона на определении содержания нерастворимых в воде веществ в поваренной соли.

Как следует из данных табл. 8 количество ацетона должна быть не менее 30 мл.

Таблица 8. Влияние количества ацетона на время определения нерастворимых в воде веществ в поваренной соли.

Проба	Кількість ацетону				
	20 мл	25 мл	28 мл	30 мл	35 мл
Поваренная соль ГП «Артемсоль», рудник № 7 (Украина)	91 мин.	64 мин.	34 мин.	31 мин.	31 мин.
Поваренная соль «Павлодарсоль» (Казахстан)	96 мин.	75 мин.	40 мин.	34 мин.	35 мин.
Поваренная соль «Нахичеванский солерудник» (Азербайджан)	107 мин.	80 мин.	40 мин.	36 мин.	36 мин.
Поваренная соль 000 «Славянская соледобывающая компания» (Украина)	88 мин.	60 мин.	35 мин.	30 мин.	30 мин.

Представленные усредненные результаты трех опытов. Использовали одновременное действие ультразвука частотой 20 кГц и ультразвука 1,0 МГц, интенсивность низкочастотного ультразвука 0,5 Вт/см², интенсивность высокочастотного ультразвука 0,5 Вт/см², время действия ультразвука 2 мин.

В табл. 9 приведено влияние температуры высушивания фильтра с нерастворимым в воде остатком на время определения содержания

нерастворимых в воде веществ поваренной соли. Как следует из табл. 9 оптимальная температура высушивания фильтра 57 – 60 °С.

Таблица 9. Влияние температуры высушивания фильтра с нерастворимым в воде остатком на время определения нерастворимых в воде веществ в поваренной соли.

Проба	Температура высушивания фильтра, °С. Время анализа, мин				
	56 °С	57 °С	60 °С	61 °С	62 °С
Поваренная соль ГП «Артемсоль», рудник № 7 (Украина)	36 мин.	31 мин.	31 мин.	40 мин.	42 мин.
Поваренная соль «Павлодарсоль» (Казахстан)	41 мин.	35 мин.	35 мин.	44 мин.	46 мин.
Поваренная соль «Нахичеванский солерудник» (Азербайджан)	42 мин.	36 мин.	36 мин.	45 мин.	47 мин.
Поваренная соль 000 «Славянская соледобывающая компания» (Украина)	36 мин.	30 мин.	30 мин.	39 мин.	41 мин.

Представлены усредненные результаты трех опытов. Использовали одновременное действие ультразвука частотой 20 кГц и ультразвука 1,0 МГц, интенсивность низкочастотного ультразвука 0,5 Вт/см², интенсивность высокочастотного ультразвука 0,5 Вт/см², время действия ультразвука 2 мин.

Conclusion

Таким образом нами предложен экспрессный способ определения нерастворимых в воде веществ в поваренной соли с использованием

ультразвука. Способ позволяет устанавливать содержание нерастворимых в воде веществ во всех видах поваренной соли. Время анализа составляет 31-34 мин.

Impact Factor:

ISRA (India) = 3.117	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	PPIHJ (Russia) = 0.156	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

References:

1. (2010). *Mezhgosudarstvennyy standart GOST 13685-84 Sol' povarennaya. Metody ispytaniy.* (p.32). Moscow: Standartinform.
2. Goloperov, I. V., Belova, E. A., Baklanov, A. N., & Baklanova, L. V. (2017). Solving the problems of safety in the production of iodied salt. *ISJ Theoretical & Applied Science, 04 (48):* 70-75.
3. Baklanov, A. N., Avdeyenko, A. P., Chmilenko, F. A., & Baklanova, L. V. (2011). *Analiticheskaya khimiya povarennoy soli i rasso-lov.* (p.284). Kramatorsk: DGMA.
4. Baklanov, A. N., & Baklanova, L. V. (1989). Problemy opredeleniya nerastvorimyykh v vode veshchestv v povarennoy soli. *Trudy VNIIsol', 36, № 4:* 34-41.
5. Baklanov, A. N., & Baklanova, L. V. (1990). Opredeleniye nerastvorimyykh v vode veshchestv v povarennoy soli s ispol'zovaniyem ul'trazvuka. *Trudy VNIIsol', 37, № 4:* 76-83.
6. Yurchenko, O. I., Baklanov, A. N., Belova, E. A., Kalinenko, O. S., & Baklanova, L. V. (2015). Ultrasound to intensify of food dry mineralization by the oxidants in vapor form. *ISJ Theoretical & Applied Science 07 (27):* 122-129.
7. Yurchenko, O. I., Kalinenko, O. S., Baklanov, A. N., Belova, E. A., & Baklanova, L. V. (2016). Ultrasound in the determination of lead, copper and cadmium in the sugar and products on its basis. *ISJ Theoretical & Applied Science, 01 (33):* 158-163.
8. Baklanova, L. V., Belova, E. A., & Baklanov, A. N. (2018). Improving the safety of the salt. Content determination various forms of chrom. *ISJ Theoretical & Applied Science, 04 (60):* 43-49.
9. Baklanov, A. N., & Baklanova, L. V. (1990). Vydeleniye nerastvorimyykh v vode veshchestv iz povarennoy soli s ispol'zovaniyem ul'trazvuka. *Trudy VNIIsol', 37, № 4:* 76-83.
10. Margulis, M. A. (1986). *Zvukokhimicheskiye reaktsii i sonolyuminestsentsiya.* (p.288). Moscow: Khimiya.