

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ СВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ НА САХАРА И ИХ ИЗМЕНЕНИЯ ВО ВРЕМЕНИ*Однокозов О. И., Мироненко Е. С.***Научный руководители: к.б.н., доцент В. А. Игнатенко,
к.х.н., доцент А. В. Лысенкова****Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь*****Введение***

Важным моментом действия и распространения электромагнитной энергии СВЧ диапазона в биологических объектах и веществе является их проявления, выражаемое в перераспределении энергии излучения в неспецифический и специфический эффектах. То есть в нагревании и структурных химических преобразованиях изменения молекулярной структуры вещества. Как известно изменяющаяся энергия любого вида, сосредоточенная в объеме вещества, в конечном своем проявлении приводит к увеличению внутренней энергии вещества т. е. к возрастанию температуры тела. Что мы наблюдаем при действии ультразвука, света, ионизирующего излучения и т. д. Одновременно при этом наблюдаем, что при возрастании частоты колебательных процессов в перечисленных физических воздействиях, специфическое действие возрастает. Проявление и фиксирование этого процесса достаточно сложно и при наличии высоких температур практически не возможно. В этом случае остается открытым вопрос о возникновении специфического действия СВЧ излучения электромагнитных волн определяемых по продуктам молекулярного изменения вещества.

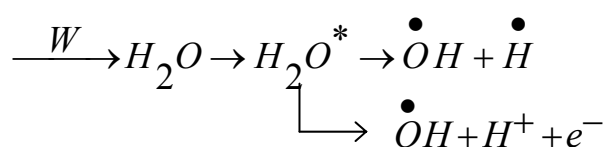
Цель

Поиск веществ, вводимых в пробу, которые при воздействии СВЧ излучения взаимодействуют с пробой и показывали, что в данном процессе мы наблюдаем чисто специфическое действие излучения, кроме общего нагрева.

В эксперименте использовали СВЧ печь Ногизонт 17 mw 700–1379, частота 2450 МГц, выходная микроволновая мощность 700 Вт. Время облучения исследуемых проб 12–15 мин. Облучение проводили дискретно, длительностью 15 с при мощности 700 Вт. Пробы между облучениями помещали в воздушную сред при комнатной температуре для охлаждения. Облучение проводили на раствор сахара объемом 150 мл. В эксперименте использовали четыре опытных образца; первый — раствор сахара плюс индикаторное вещество, второй — раствор сахара, третий — раствор индикаторного вещества, четвертый раствор сахара. Первый, второй и третий растворы подвергали воздействию СВЧ излучения мощностью 700 Вт, четвертый кипятили на электроплитке 15 мин. Полученные результаты анализировали визуально и спектрофотометрически на приборе СФ-46.

Результаты исследования и их обсуждение

Ранее в работах [1–3] было показано, что под действием свободных радикалов кислорода из спиртов и сахаров получали ТБК активные продукты, которые при взаимодействии с двумя молекулами тиобарбитуровой кислоты (ТБК) при температуре 90–100 °С, образуют окрашенный триметиновый комплекс с максимумом поглощения при 532 нм. Обычно триметиновый комплекс образуется при взаимодействии МДА (малоновый диальдегид) с ТБК при прогревании раствора в течении 15 мин при температуре 90–100 °С. Известно, что в большинстве случаев изменения в молекулярной структуре вещества происходит при действии свободных радикалов кислорода. Свободные радикалы образуются в водных растворах при действии высокоэнергетического излучения, например ионизирующего, ультразвука, ультрафиолета. Как известно, в этом случае опосредованное воздействие обусловлено образованием из водных молекул радикалов кислорода. Поглощенная H_2O энергия приводит к образованию радикалов кислорода по схеме:



Предполагая, что радикалы кислорода образуются при воздействии СВЧ излучения на среды, содержащие как связанную, так и жидкую воду и при перекисном окислении липидов выбрали в качестве индикатора ТБК. Эксперимент по облучению СВЧ излучением проб дал следующие результаты

Визуальный результат действия СВЧ излучения 700 Вт на растворы: 1 — индикатор после действия СВЧ 15 мин, среда прозрачная бесцветная; 2 — раствор сахара после действия СВЧ 15 мин, среда прозрачная слегка желтого цвета; 3 — раствор сахара с индикатором после действия 15 мин, среда прозрачная оранжево-красного цвета; 4 — раствор сахара кипяченный на плитке 15 мин, среда прозрачная бесцветная. Пробы 2 и 3 имели окраску, возникающую во время излучения. После облучения во все прозрачные пробы добавлен индикатор и их кипятили 15 мин.

На спектрофотометре определили спектр поглощения всех проб в интервале 500–550 нм.

В пробе 3 имеется максимум поглощения 532–536 нм. Другие пробы такого максимума не имели.

Пробу 3 сканировали спектрофотометрически через 5 дней 3 раза. Поглощение в области 532–536 нм возрастало, что свидетельствует об образовании предполагаемого ТБК активного продукта рисунок 1. При этом важным является то, что ТБК активные продукты не образуются в пробах без наличия индикатора во время облучения.

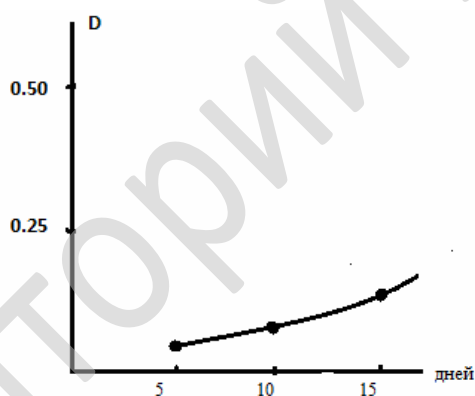


Рисунок 1 — Рост образования ТБК активных продуктов в растворе сахара при наличии индикатора под действием СВЧ излучения мощностью 700 Вт.

В результате опыта мы получили доказательство специфического действия СВЧ излучения на раствор сахара. При этом полученный продукт по спектру поглощения совпадал со спектром ТБК активных продуктов из углеводов под действием ультразвука [2]. Данный эксперимент показывает, что при наличии индикатора после облучения процесс изменения продукта продолжается во времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бебешко, А. В. Образование ТБК активных продуктов из спиртов под действием ультразвука / А. В. Бебешко, А. С. Азаренок, Д. А. Козловский // Проблемы и перспективы развития современной медицины: сб. науч. ст. V респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием студентов и молодых ученых, Гомель, 7–8 мая 2013 г.: в 4 т. / ГомГГУ; редкол.: А. Н. Лызикив [и др.]. — Гомель, 2013. — Т. 1. — С. 71–74.
2. Азаренок, А. С. Образование ТБК активных продуктов из углеводов под действием ультразвука / А. С. Азаренок, А. В. Бебешко, Д. А. Козловский // Проблемы и перспективы развития современной медицины: сб. науч. ст. V респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием студентов и молодых ученых, Гомель, 7–8 мая 2013 г.: в 4 т. / ГомГГУ; редкол.: А. Н. Лызикив [и др.]. — Гомель, 2013. — Т. 1. — С. 10–12.
3. Козловский, Д. А. Образование ТБК активных продуктов из спиртов и углеводов при взаимодействии с FeSO₄ и H₂O₂ / Д. А. Козловский, А. В. Бебешко, А. С. Азаренок // Проблемы и перспективы развития современной медицины: сб. науч. ст. V респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием студентов и молодых ученых, Гомель, 7–8 мая 2013 г.: в 4 т. / ГомГГУ; редкол.: А. Н. Лызикив [и др.]. — Гомель, 2013. — Т. 2. — С. 177–179.