

## **ВЛИЯНИЕ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЛИКОЗИДОВ**

*Панова Э. П., кандидат химических наук, доцент,  
Алексашкин И. В., студент V курса,  
Мартынюк В. С., кандидат биологических наук, доцент,  
Кацева Г. Н., старший преподаватель*

Последние годы характеризуются быстрым развитием исследований действия электромагнитных излучений (ЭМИ) на биологические объекты. Это связано с тем, что интенсивное развитие бытовой техники, компьютерных технологий и электронных средств коммуникации приводит к резкому повышению электромагнитного фона в широком диапазоне частот. Последствие такого электромагнитного “загрязнения” мало изучены. В настоящее время достоверно установлена высокая чувствительность живых организмов к воздействию электромагнитных излучений. Установлены основные системные физиологические механизмы реакции организма человека и животных на действие переменных магнитных полей [1]. В тоже время многими авторами отмечается наличие биологически активных частотных и амплитудных “окон” [2], среди которых выделяют диапазон крайне низких частот 0-300 Гц. Следует отметить, что в данную частотную область попадают электромагнитные вариации как техногенного, так и естественного происхождения [3].

Однако биофизические и физико-химические механизмы действия переменных магнитных полей на живые системы мало изучены. В литературе практически отсутствуют данные о влиянии поля на биологически-активные вещества, выделенные из растительного сырья. В некоторых случаях биологическая активность препаратов в большей степени определяется их физико-химическими свойствами, такими как растворимость, ассоциация, электропроводность, чем от химического строения. Особый интерес представляет изучение влияния переменного магнитного поля (ПемП) на вышеуказанные свойства веществ углеводной природы. В связи с этим в работе был использован сапонин, в состав которого входят сахара, соединённые О-гликозидной связью.

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

Для исследования был использован препарат “Saponinum rad. gypsophillae” (Praha Chechoslovakia), который является смесью двух тритерпеновых гликозидов (А и В). Реагент очищали переосаждением из насыщенного спиртового раствора десятикратным количеством диэтилового эфира [4]. Переосаждение повторяли 5-6 раз. В эксперименте использовали разбавленные растворы гликозида.

Для определения критической концентрации ассоциации гликозида использовали вискозиметрический, кондуктометрический методы, которые чувствительны к структурным изменениям веществ в растворе. Измерение вязкости проводили на вискозиметре Оствальда с диаметром 0,56 мм. Время истечения жидкости в капилляре автоматически фиксировали электронным секундомером (погрешность 0,05-0,1%). Электропроводность растворов определяли на

кондуктометре КЭЛ-1М, рН растворов - на иономере ЭВ-74 (погрешность 0,03 ед. рН).

ПеМП создавалось кольцами Гельмгольца, обеспечивающими однородность магнитного поля в зоне расположения растворов в пределах 5-10%. Вектор напряжённости, создаваемого поля был перпендикулярен горизонтальной составляющей геомагнитного поля. Растворы гликозида различной концентрации подвергали электромагнитной обработке импульсным полем частотой 8 Гц индукцией 5 мкТл непрерывно в течение 8 часов.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Прежде всего, необходимо было определить критическую концентрацию ассоциации (ККА) данного гликозида. Для этого были приготовлены растворы гликозида с концентрациями  $1,5 \cdot 10^{-6}$ - $5,5 \cdot 10^{-5}$  моль/л. Вискозиметрическим и кондуктометрическим методами установлено, что ККА лежит в пределах концентрации  $4,65 \cdot 10^{-6}$  моль/л. Для дальнейших исследований были использованы растворы гликозида с концентрациями до ККА и после.

При сравнении результатов определения относительной вязкости до обработки и после обработки ПеМП (рис.1) было замечено, что наибольшее численное её увеличение наблюдается в области ККА.

При концентрациях ниже ККА воздействие ПеМП не приводит к резкому изменению относительной вязкости. Однако следует отметить, что существенное влияние оказывает время обработки ПеМП; при концентрациях, равных или превышающих ККА наблюдается ярко выраженная зависимость относительной вязкости растворов гликозида от времени экспозиции. В течение первых трёх часов она уменьшается, затем резко увеличивается и после четырёх часов снова понижается.

При изучении влияния ПеМП на изменение электропроводности растворов гликозида различной концентрации (рис.2) было замечено, что наибольшие значения электропроводности наблюдаются в области, превышающих ККА. При концентрациях ниже ККА максимальное повышение электропроводности происходит через 3-4 часа экспозиции, а при концентрациях выше ККА – выход на максимум наблюдается к третьему часу.

В контрольных растворах, которые находились при всех прочих равных условиях, изменения электропроводности от времени стояния слабо выражены (рис.3).

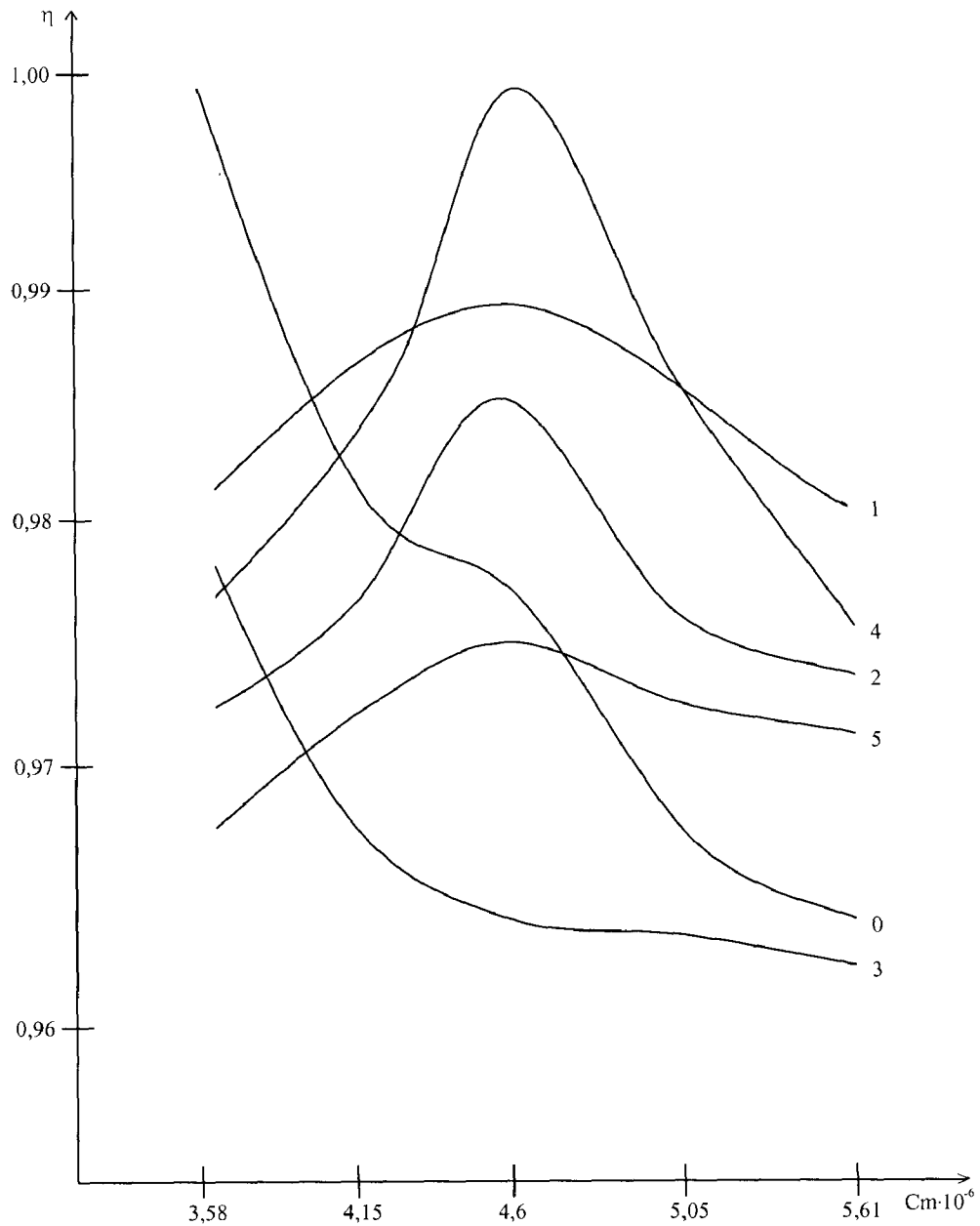


Рис. 1 Изменение вязкости растворов гликозидов от концентрации  
Кривая «0» – без обработки  
Кривые «1», «2», «3», «4», «5» – после обработки ПемП в течении соответственно 1,2,3,4,5 часов.

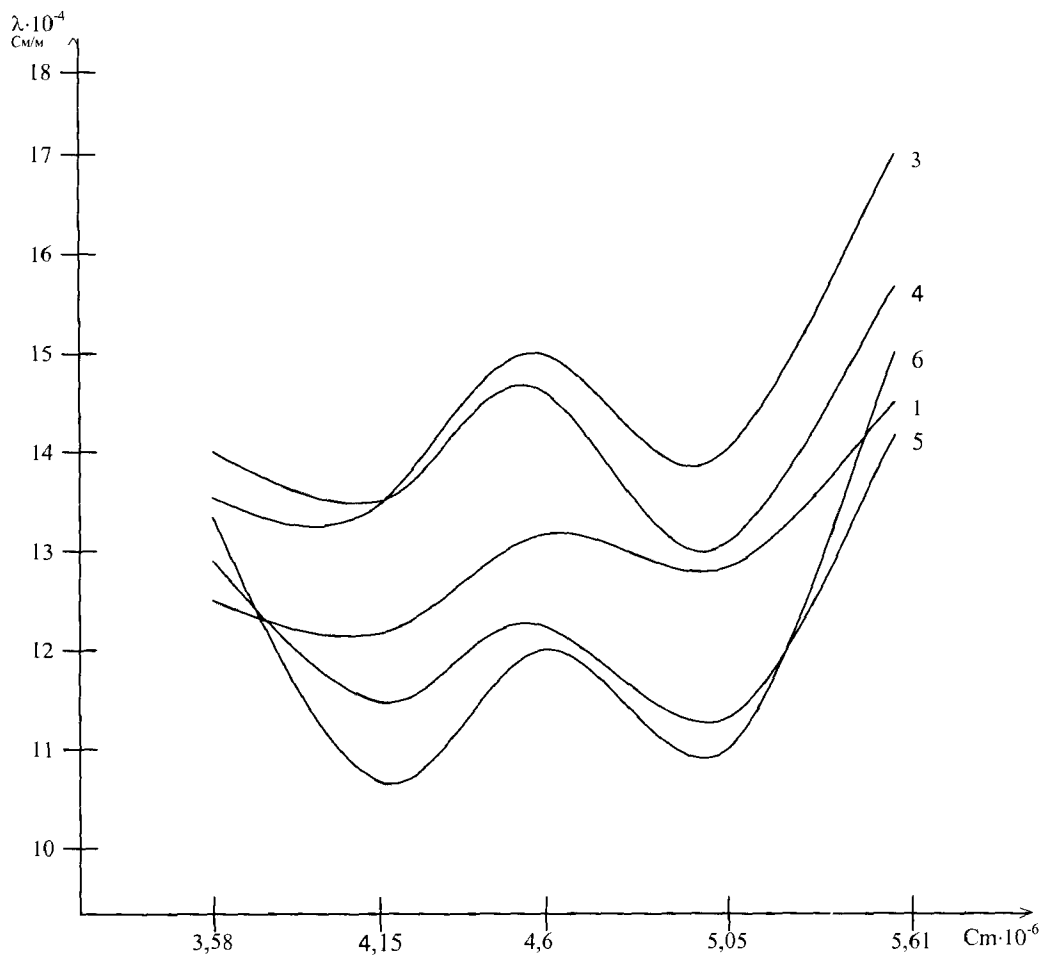


Рис.2 Зависимость электропроводности гликозида от концентрации после обработки его ПемП.  
Кривые «1», «3», «4», «5», «6» – время обработки растворов ПемП в течение соответственно 1,3,4,5,6 часов.

На основании данных, приведённых на рис.2 был рассчитан период колебаний электропроводности растворов различной концентрации, он равен  $6,12 \pm 0,45$  ч. Следует отметить, что ритмические колебания электропроводности хорошо воспроизводятся в повторных экспериментах. Однако, природа их происхождения остаётся невыясненной.

Измерение рН растворов гликозида различной концентрации, обработанных ПемП в течение 5-6 часов, показали незначительные изменения рН, лежащие в пределах погрешности прибора ( $\pm 0,05$  ед. рН).

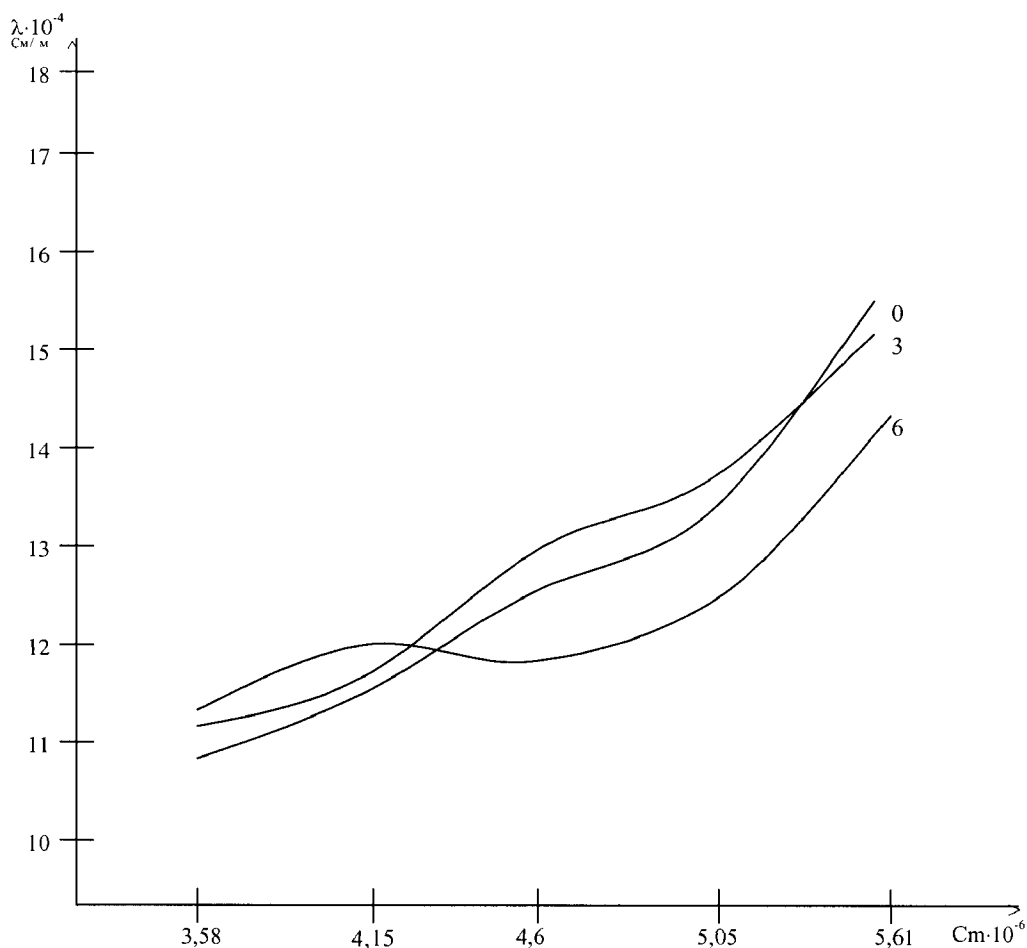


Рис.3 Зависимость электропроводности гликозида от концентрации  
Кривые «0», «3», «6» – время выдержки растворов в течение  
соответственно 0,3,6 часов.

### ВЫВОДЫ

Анализ влияния ПеМП на вязкость растворов гликозида показал, что при концентрациях его, лежащих в области ККА наблюдается резкий излом в зависимости вязкости от концентрации, который свидетельствует об изменении поверхностно-активных свойств исследуемого вещества. ПеМП увеличивает амплитуду колебаний электропроводности растворов с периодом  $6,12 \pm 0,45$  ч. Однако, следует отметить, что обработка ПеМП растворов гликозида различной концентрации не оказывает существенного влияния на изменение pH растворов.

**Литература**

1. Сидякин В.Г., Сташков А.М., Горохов И.Е., Копылов А.И., Мартынюк В.С., Янова Н.П. Магнитные поля радиорезистентность организмов. – Симферополь: Таврида, 1999. – 310 с.
2. Темурьянц Н.А., Владимирский Б.М., Тишкин О.Г. Сверх-низкочастотные электромагнитные сигналы в биологическом мире.– Киев: Наукова думка, 1992. – 183 с.
3. Сидякин В.Г., Темурьянц Н.А., Макеев В.Б., Владимирский Б.М. Космическая экология. – Киев: Наукова думка, 1985. – 176 с.
4. Деканосидзе Т.Е., Чирва В.Я., Сергиенко Т.В. Биологическая роль, распространение и химическое строение тритерпеновых гликозидов. – Тбилиси: Мецниереба, 1984. – 150 с.