где $2aa_{12} + ma_{21} = 0$, то тривиальное решение системы (1) устойчиво.

Доказательство. Для доказательства теоремы используем функционал Ляпунова

$$V(t,x,y) = ax^2(t) + 2bx(t)y(t) + cy^2(t) +$$

$$+ d\int_{t-w}^{t} x^2(s)ds + m\int_0^y f(y)dy.$$

Тогда

$$\frac{d}{dt}V(t,x,y) = (2ba_{21} + d)x^2(t) + (2ba_{22} +$$

$$2ca_{21})x(t)y(t) + 2ca_{22}y^2(t) + +2aa_{11}x(t)x(t-w) +$$

$$+ 2ba_{11}y(t)x(t-w) + (2ba_{12} + ma_{22})y(t)f(y) -$$

$$- dx^2(t-w) \le (2ba_{21} + d + |aa_{11}|)x^2(t) + 2(ba_{22} +$$

$$+ ca_{21})x(t)y(t) + (2ca_{22} + |ba_{11}|)y^2(t) + (2ba_{12} +$$

$$+ ma_{22})y(t)f(y) + (|aa_{11}| + |ba_{11}| - d)x^2(t-w).$$

При выполнении условий а) –д) это выражение не положительно и функция V(t,x,y) не возрастает. Это доказывает устойчивость тривиального решения системы (1).

Теорема 2. Если выполняются условия

а) $2ba_{21} + d + a|a_{11}| < 0$,

б) $2ca_{22} + |ba_{11}| < 0$,

в) $2ba_{12} + ma_{22} < 0$,

г) $|a_{11}| \cdot (a + |b|) - d < 0$,

где $2aa_{12} + ma_{21} = 0$ и $ba_{22} + ca_{21} = 0$, то тривиальное решение системы (1) устойчиво.

Теорема 3. Если выполняются условия

а) $2ba_{21} + d < 0$,

б) $|ba_{11}| - d < 0$,

в) $(2ba_{21} + d)(|ba_{11}| - d) - a^2a_{11}^2 > 0$,

г) $2ca_{22} + |ba_{11}| < 0$,

д) $2ba_{12} + ma_{22} < 0$,

где $2aa_{12} + ma_{21} = 0$ и $ba_{22} + ca_{21} = 0$, то тривиальное решение системы (1) устойчиво.

Теорема 4. Если выполняются условия

а) $2ba_{21} + d + a|a_{11}| < 0$,

б) $a_{22} < 0$,

в) $a|a_{11}| - d < 0$,

г) $2ca_{22} \cdot (a|a_{11}| - d) - b^2a_{11}^2 > 0$,

д) $2ba_{12} + ma_{22} < 0$, где $2aa_{12} + ma_{21} = 0$ и $ba_{22} + ca_{21} = 0$, то тривиальное решение системы (1) устойчиво.

Доказательства теорем 2-4 приводятся небольшой модификацией доказательства теоремы 1.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Е.А. Барбашин. Функции Ляпунова. М.: Наука, 1970.

2. Беллман Р. и Кук К.Л. Дифференциально-разностные уравнения. М.: Мир, 1967.

Химические науки

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЕНТОВ С ИОНООБМЕННЫМИ И ГИДРОФОБНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Брыкалов А.В., Плющ Е.В.
Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь

В настоящее время довольно актуально направление по разработке синтезов сорбционных материалов, перспективных для разделения белков различных биологических объектов.

В связи с этим проведены исследования по получению стандартных по составу и строению композиционных органокремнеземных сорбентов путем формирования пористой структуры в присутствии аминосилана. В качестве структурных единиц, формирующих состав сорбентов использован кремнезем - аэросил А - 380.

Синтез сорбентов с гидрофобными свойствами включал 5 стадий и осуществлялся на установке для молекулярного наслаивания, которая состоит из системы подготовки газа-носителя. Реагент – фенилтрихлорсилан помещался в испаритель, соединенный через многоходовый кран с разъемным кварцевым реактором. Синтез сорбента, путем его модифицирования осуществлялся при температуре 80-95^{0}С в течение 2 часов.

Проведены исследования структурных характеристик сорбционных материалов по которым установлено, что величина удельной поверхности определяемая методом Клячко-Гурвича, составила 84-88 м^2/г, а объем пор и их распределение по размерам определенный методом ртутной порометрии составил 1,45-1,54 см^3/г.

На спектрофотометре Specord – 75 IR были исследованы ИК-спектры сорбентов. Обнаруженная в спектре полоса поглощения в области 3430 см$^{-1}$ соответствует валентным колебаниям аминогрупп, а уменьшенная интенсивности полоса поглощения 3750 см$^{-1}$, соответствует свободным гидроксильным группам кремнеземного состава.

Микроструктуру композиционных сорбентов исследовали на электроном микроскопе IMZ-T3000 в сравнении с известными кремнеземными материалами, такими как макропористое стекло и силохром С-80. Установлено, что микроструктура сорбентов представлена сочетанием поверхностных участков аморфных образований с губчатой структурой.

Ионообменные сорбционные материалы были использованы для сорбции белков молочной сыворотки. После сорбционной очистки молочная сыворотка применялась в качестве основного компонента при создании биопрепаратов с ростостимулирующей активностью, исследования проводились не семенах озимой пшеницы сорта Безостая 1.