

(до 40 %). Глинистая фракция представлена по большей части смектитами (70–93 %), а также содержит хлорит и иллит.

Характеристики пористой структуры проб грунта были определены методом адсорбции-десорбции азота при температуре 77 К. Параметры удельной поверхности определяли по уравнению Брунауэра-Эммета-Теллера (БЭТ) с использованием алгоритма Рукероля [3]. На рисунке 1 приведена изотерма адсорбции/десорбции для образца исследуемого грунта. Наличие петли гистерезиса позволяет отнести полученную изотерму к типу H3 по ИЮПАК, который характерен для агрегатов пластинчатых частиц, что типично для глинистых материалов.

Удельная поверхность по методу БЭТ  $S_{\text{БЭТ}}$  лежит в диапазоне 23–45 м<sup>2</sup>/г; удельная поверхность микропор, определенная по модифицированному уравнению Дубинина-Радушкевича

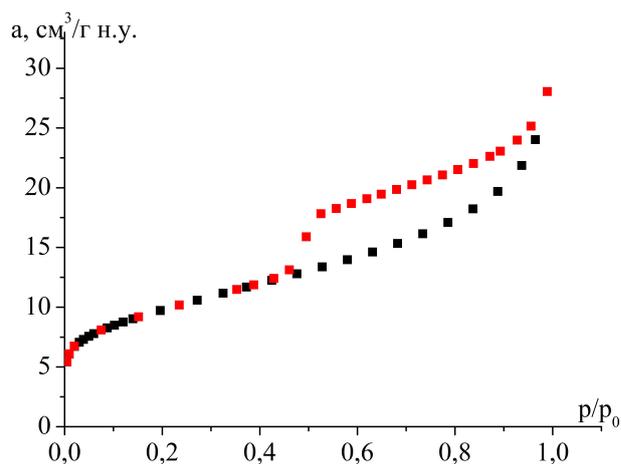


Рис. 1. Пример изотермы адсорбции/десорбции азота образца грунта: черным цветом показана адсорбционная ветвь, красным – десорбционная

(при введении дополнительного члена в виде уравнения Генри) составляет 10–20 м<sup>2</sup>/г.

### Список литературы

1. Рентгенографический полуколичественный фазовый анализ глинистых горных пород: Методические рекомендации. – Пермь: ПГНИУ, 2015.
2. Рентгенографический количественный фазовый анализ осадочных горных пород: Методические рекомендации / ПГНИУ. – Пермь, 2015.
3. Rouquerol J., Llewellyn P., Rouquerol F. // *Stud. Surf. Sci. Catal.*, 2007. – V. 160. – P. 49–56.

## ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕТИЛПАРАБЕНА

И. В. Петришина

Научный руководитель – к.х.н., доцент О. И. Липских

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, проспект Ленина, 30, ivp23@tpu.ru

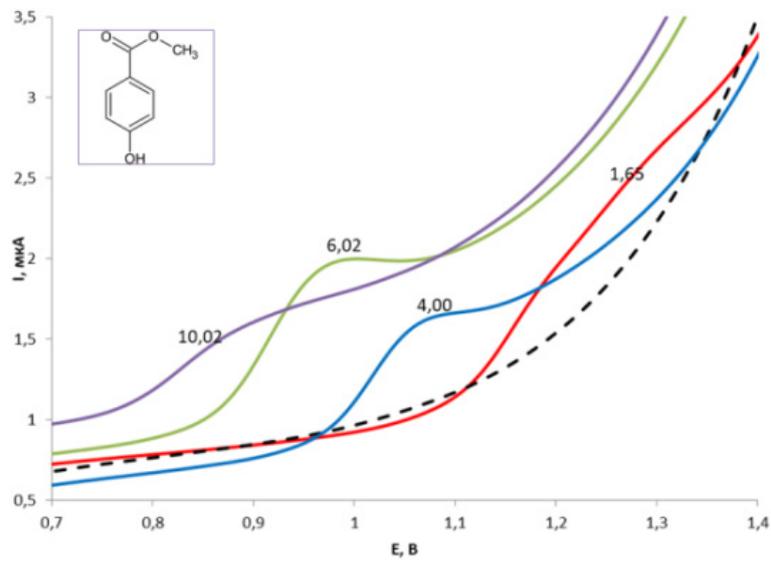
Парабены являются сложными алкильными эфирами парагидроксибензойной кислоты, используются в качестве консервантов для продуктов питания, косметики и фармацевтических препаратов с целью предотвращения роста бактерий и микробов. Последние исследования показали, что повышенная концентрация содержания парабенов в продукции нарушают функцию гормонов, что связано с риском рака молочной железы и репродуктивной функцией [1].

Данная работа посвящена разработке методики определения метилпарабена (МП) вольтамперометрическим (ВА) методом в модельных средах. Рабочий графитовый электрод, в качестве вспомогательного и электрода сравнения – хлоридсеребряный. Эксперименты проводи-

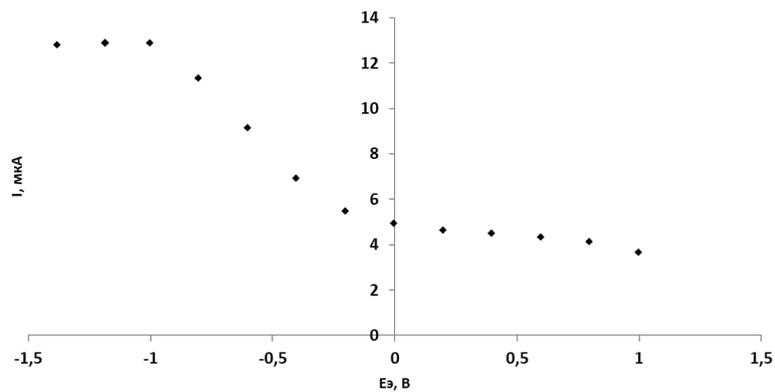
лись на ВА анализаторе TA-Lab (Томьяналит, г. Томск).

Изучение воздействия pH раствора на сигнал электроокисления МП проводили в буферном растворе Бриттона-Робинсона в диапазоне pH от 2,0 до 10,0. По мере увеличения pH фонового электролита наблюдается увеличение тока электроокисления и смещение потенциала пика в менее электроположительную область. В связи с тем, что в нейтральной среде наблюдается ярко выраженный сигнал с максимальной интенсивностью, для дальнейших исследований был выбран pH 6,02.

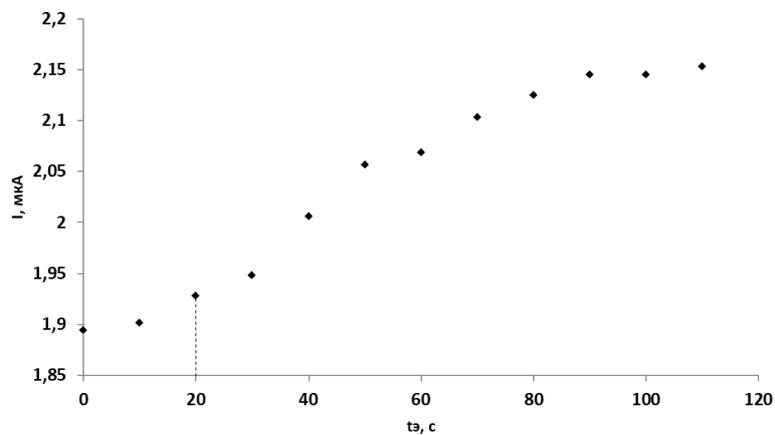
Для оценки влияния потенциала и времени накопления изучали область значений в диапазоне от –1,5 В до 1,5 В, при содержании МП в



**Рис. 1.** Вольтамперограммы электроокисления МП в буферном растворе Бриттона-Робинсона при различных рН;  $W = 80$  мВ/с,  $C(\text{МП}) = 0,01$  М



**Рис. 2.** Зависимость тока электроокисления от потенциала накопления в буфере Бриттона-Робинсона рН 6,02;  $C(\text{МП}) = 0,01$  М



**Рис. 3.** Зависимость тока электроокисления от времени накопления в буфере Бриттона-Робинсона рН 6,02

электрохимической ячейке 0,01 М. При переходе от положительной к отрицательной области интенсивность сигнала МП увеличивается, после  $E_3 = -1$  В зависимость выходит на предел.

Для оценки и выбора времени накопления исследовали область значений от 0 до 120 с. При увеличении времени накопления до 20 с наблюдается рост интенсивности электрохимического сигнала МП, который при последующем увеличении времени изменяется мало.

### Список литературы

1. Michalkiewicz S., Jakubczyk M., Skorupa A. *Voltammetric Determination of Total Content of Parabens at a Carbon Fiber Microelectrode*

При выбранных рабочих условиях при увеличении концентрации МП в растворе, происходит пропорциональное увеличение тока электроокисления в интервале концентраций от  $1 \cdot 10^{-6}$  до  $20 \cdot 10^{-6}$  М с уравнением регрессии  $I = 0,0111C + 0,0101$  ( $R^2 = 0,9939$ ).

Таким образом, показана возможность определения метилпарабена на графитовом электроде при рН 6,02 в достаточно широком диапазоне определяемых концентраций.

*in Pharmaceutical Preparations. Int. J. Electrochem. Sci., 2016. – V. 11. – P. 1661–1675.*

## РАЗРАБОТКА СПОСОБА ЭКСТРАКЦИИ ЭРИТРОЗИНА ИЗ ПИЩЕВЫХ МАТРИЦ

Е. М. Плешак<sup>1</sup>, С. М. Лещев<sup>2</sup>, Л. Л. Бельшева<sup>1</sup>  
Научный руководитель – д.х.н., профессор С. М. Лещев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены»  
Республика Беларусь, г. Минск, ул. Академическая, 8, epleshak@mail.ru

<sup>2</sup>Белорусский государственный университет  
Республика Беларусь, г. Минск, пр. Независимости, 4, leshev.sergey54@gmail.com

Синтетические красители (СК) широко применяются в производстве пищевых продуктов. Производители часто используют СК, так как они отличаются стойкостью, разнообразием цвета. В Республике Беларусь и на территории стран-участников ЕАЭС разрешается содержание СК в пищевой продукции от 50 до 500 мг/кг в соответствии с требованиями Технического регламента 029/2012, также не допускается использование красителя эритрозина (Е 127) в пищевых продуктах [1].

Существуют методы определения в жидких пищевых продуктах Е 127 в присутствии других синтетических красителей методом высокоэффективной жидкостной хроматографии [2, 3]. Представленные методы не могут быть использованы во внелабораторных условиях и представляться экспрессными, так как предусматривают применение высокотехнологичного оборудования.

В связи с этим целью работы являлась разработка метода селективного экспресс-определения Е 127 в присутствии кислотных синтетических красителей (Е 102, Е 104, Е 110, Е 122, Е 123, Е 124, Е 127, Е 128, Е 129, Е 131, Е 132, Е 133, Е 142, Е 143, Е 151, Е 155) в жидких пище-

вых продуктах, позволяющего оптимизировать анализ и проводить испытания без применения сложного аналитического оборудования.

Поставленная цель достигалась следующим образом: осуществляли выделение эритрозина из пробы путем ее подкисления до рН 1 с помощью 1 М раствора соляной кислоты, экстрагирования хлороформом, упаривания растворителя и разбавления экстракта в буферном растворе со значением рН 8,8, после чего визуально оценивали окраску раствора, отсутствие розовой окраски свидетельствовало об отсутствии Е 127, наличие розовой окраски – о присутствии в образце Е 127, при этом его количественное определение проводили спектрофотометрическим методом при длине волны 527 нм.

Положительный эффект достигался за счет того, что кислотные ионогенные красители (Е 102, Е 104, Е 110, Е 122, Е 123, Е 124, Е 127, Е 128, Е 129, Е 131, Е 132, Е 133, Е 142, Е 143, Е 151, Е 155), которые разрешены к использованию при производстве пищевых продуктов, при рН 1 растворимы в водной фазе, при этом Е 127 имеет кислотную форму, которая выпадает в осадок, но хорошо растворима в хлороформе, поэтому в данных условиях стало возможным