

**Гомаз А. Д.<sup>1</sup>, Василевская А. Э.<sup>1</sup>, Хабибуллина Л. Р.<sup>1</sup>**

**Научный руководитель – д-р. хим. наук, доцент Кривошапкина Е. Ф.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Университет ИТМО

adgomaz@ya.ru

Попутно-добываемые воды являются неотъемлемой частью разработки нефтегазовых месторождений и традиционно используются для поддержания пластового давления. Высокая минерализация этих вод обуславливает присутствие в их составе ценных компонентов: лития, стронция, брома и йода, что позволяет рассматривать их в качестве перспективного гидроминерального сырья [1]. Йод, являясь стратегически важным элементом, широко востребован в медицине, электронной промышленности и агропромышленном комплексе. В связи с импортозамещением и запуском в 2024 году Северодвинского месторождения йодсодержащих вод, разработка эффективных технологий извлечения йода из попутных вод приобретает особую актуальность.

Ключевой проблемой переработки попутных вод является их высокая загрязнённость нефтепродуктами, что делает обязательной стадию предварительной очистки. В данной работе исследовалась двухступенчатая система подготовки: первичная фильтрация на коалесцирующих материалах с различной грануляцией и последующая доочистка активированным углем (АУ), различающимися пористостью. Подготовка углей включала промывку от пыли и обязательное кипячение в течение 10 минут для замещения воздуха в порах водой. Анализ содержания йодид- и бромид-ионов проводили методом капиллярного электрофореза на приборе «Капель-205».

В результате статических испытаний установлено, что наибольшую ёмкость по нефтепродуктам проявляет уголь марки 766, достигая равновесия к 45 минутам. Однако в ходе экспериментов был выявлен существенный недостаток: все исследуемые образцы активированного угля неселективно сорбируют от 58 до 60 % йодид-ионов от исходного содержания, а также до 28 % бромид-ионов. Расчет адсорбционной ёмкости по йоду для исследованных марок угля составил в среднем 0,72–0,74 мг/г. Такая высокая степень потерь исключает использование традиционных активированных углей в статическом режиме на стадии предочистки без потери ценного компонента. Вместе с тем, при динамических испытаниях с углем марки 766 сорбции йодид-ионов не наблюдалось, что позволяет рассматривать его для использования в проточных системах при строгом контроле времени насыщения.

В результате проделанной работы, можно говорить о возможности внедрения данной двухстадийной схемы очистки. На первой стадии предполагается очистка от нефтепродуктов на активированном угле (предпочтительно марки 766 в динамическом режиме). На второй стадии для селективного извлечения йода перспективным является использование металлоорганических каркасов на основе имидазоловых колец, которые показали высокую эффективность в присутствии конкурирующих ионов [2]. Дальнейшие исследования будут направлены на разработку селективных сорбентов для извлечения йодид-ионов из попутных вод с высоким содержанием хлоридов, бромидов и сульфатов, что позволит повысить рентабельность комплексной переработки этого вида сырья [3].

#### **Список литературы**

1. Сентяков А.В., Мастеркова В.Ю., Акзигитов Н.И., Усманов Т.С. Потенциал использования попутных вод как источников теплоэнергетического и гидроминерального сырья на примере месторождений Удмуртской Республики // Наука о Земле. – 2019. – № 12. – С. 102–106.

2. Yu, B., Wang, L., Li, Z., Liang, H., Zhao, K., Guo, Y., & Deng, T. Innovative electrooxidation-adsorption technology for efficient iodine recovery from ultrahigh Cl/I ratio underground brine // *Chemical Engineering Journal*. – 2025. – T. 512. – C. 162356.
3. Yuan G., Lu Y., Yang C. Effect of different synthesis methodologies on the adsorption of iodine // *Heliyon*. – 2023. – T. 9. – C. e16975.