

ния углеводов и легкорастворимых солей, которые активно мигрируют в грунтовые воды. Поэтому нефтезагрязненные почвы пойменных

экосистем несут в себе большую опасность, и даже после проведения рекультивационных работ нуждаются в мониторинге и контроле.

### Список литературы

1. Солнцева Н.П. Эволюционные тренды почв в зоне техногенеза // Почвоведение, 2002.– №1.– С.9–20.
2. Геннадиев А.Н. Нефть и окружающая среда // Вестник Московского университета. Серия 5: География, 2016.– №6.– С.30–39.
3. Пиковский Ю.И., Геннадиев А.Н., Ковач Р.Г., Хлынина Н.И., Хлынина А.В. Углеводородное состояние аллювиальных почв на территории Истринского морфоструктурного узла (Московская область) // Почвоведение, 2016.– №12.– С.1421–1434.
4. Середина В.П., Колесникова Е.В., Кондыков В.А., Непотребный А.И., Огнев С.А. Особенности влияния нефтяного загрязнения на почвы средней тайги Западной Сибири // Нефтяное хозяйство, 2017.– №5.– С.108–112.
5. ГОСТ 26423-85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки.
6. ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб.

## ПЕРЕРАБОТКА НЕКОНДИЦИОННОГО ПОЛИЛАКТИДА

М.Д. Панкратов, Н.Л. Килин

Научный руководитель – к.х.н., доцент Т.Н. Волгина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, pankratov54@gmail.com

Использование полимеров полимолочной кислоты (PLA) в упаковке и других потребительских товаров значительно возросло за последние несколько лет благодаря их устойчивому сырью, компостируемости и такими же характеристиками обработки, что и существующие термопласты (то есть, они могут быть обработаны с использованием существующего производственного оборудования с минимальной модификацией).

Разработка метода полимеризации, позволяющего экономно производить высокомолекулярный полимер PLA также один из основных драйверов, который расширяет его использование в упаковке, электронике, автомобилях и других отраслях. Обработка расплава на сегодняшний день является наиболее широко принятым методом превращения смол PLA в различные конечные продукты. Этот процесс характеризуется нагревом полимера выше его температуры плавления, формируя расплавленный полимер в желаемые формы, а затем охлаждение, чтобы стабилизировать его размеры [1]. Примерами обработанного в расплаве PLA являются одноразовые столовые приборы, отлитые под давлением, термоформованные контейнеры и чашки,

выдувные бутылки, экструдированные литые и ориентированные пленки и крученые волокна для нетканых, текстильных и ковровых покрытий.

Термоформование обычно используется для формирования упаковки, контейнеров, которые не имеют сложных функций. PLA полимеры были успешно термоформованы в одноразовые стаканчики, одноразовые лотки для пищевых продуктов, крышки и блистерную упаковку. К этапам термоформования контейнеров PLA относится процесс нагревания листа PLA выше такой температуры, при котором полимерный лист пригоден для формования, но достаточно низкой, чтобы предотвратить чрезмерное свисание листа. Нагретый лист затем принудительно или пневматически и/или механически остужается, удаляется из формы, затем обрезается, для формирования конечных деталей. PLA лист может быть термоформован с вакуумом, сжатым воздухом/вакуум или только сжатым воздухом. В зависимости от конструкции детали, вспомогательное растяжение или предварительное растяжение могут быть использованы для достижения более равномерной толщины детали [2].

Экструзия выдувной пленки является высокоэффективным процессом, поскольку это безотходная операция с высокой пропускной способностью.

### Список литературы

1. R. Datta, M. Henry, J. Chem. Technology. Biotechnology, 2006.– 81.– 1119–1129.
2. Processing guide for thermoforming articles, NatureWorks LLC, Minnetonka, MN, 2005.

Электроспиннинг – это метод получения волокон, которые намного меньше в диаметре, чем те, которые изготовлены с использованием обычных способов прядения из расплава.

## ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОД РЕКИ КАМА В РАЙОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФКП «ПЕРМСКИЙ ПОРОХОВОЙ ЗАВОД»

Д.А. Патокин

Научный руководитель – к.т.н., ассистент А.С. Данилов

Санкт-Петербургский горный университет

199106, Россия, г. Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2, dima.patokin@gmail.com

Город Пермь – крупный центр химической промышленности, которая оказывает значительное техногенное воздействие на все компоненты окружающей природной среды, в особенности на поверхностные водные объекты. На территории города, в бассейне реки Кама располагается крупное предприятие военно-промышленного комплекса – ФКП «Пермский пороховой завод». Качество вод р. Кама в рассматриваемой местности относится к 3 классу, разряду А – «загрязненная» [1], а сам водоток относится к высшей категории рыбохозяйственного значения.

Производства порохов и смесевых твердых ракетных топлив (СРТТ) являются специфической отраслью химического производства. Данные производства отличаются большой водоемкостью, вода используется на всех стадиях производственного цикла (технологические нужды, транспортировка полуфабрикатов и продукции), вследствие чего, в сточные воды поступают маркерные для данной отрасли поллютанты. К ним относятся ионы аммония, нитраты, нитриты, сульфаты, нитроглицерин, СПАВы и перхлораты [2]. Исходя из выше изложенного, а также расположения территории предприятия в пределах крупной селитебной и промышленной агломерации, проведение мониторинговых исследований водотока актуально и необходимо, как для оценки эффективности очистных сооружений предприятия, так и для своевременного принятия мер по снижению негативного воздействия на реку Кама.

Для оценки состояния вод р. Кама контрольный створ был установлен в точке сброса сточ-

ных вод. Дополнительно был произведен отбор проб из коллектора сточных вод, а также в середине Оборинской протоки, играющей роль биологического пруда перед сбросом сточных вод в р. Кама, согласно ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб». Фоновые значения приняты по данным «Пермского ЦГМС» в пункте наблюдения – «Нижняя Курья».

Определение исследуемых компонентов в пробах проводилось с использованием фотометрического метода и высокоэффективной жидкостной хроматографии. В ходе исследования были определены концентрации характерных для отрасли загрязняющих веществ, поллютанты, содержание которых не превышало ПДК, не рассматривались. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Превышение азотсодержащих соединений и сульфат иона обусловлено использованием азотной и серной кислот в качестве основы нитрующей смеси при получении нитроцеллюлозы, являющейся основой производства пироксилиновых и баллиститных порохов, а также использовании данных кислот на фазах этерификации спиртов при производстве нитроглицерина [3]. Часть азотсодержащих соединений образуется при очистке сточных вод от нитроэфиров, за счет их окисления и разложения на более простые. Повышенное содержание соединений азота, как биогенов, может усиливать процессы эвтрофикации, наблюдаемые в акватории Воткинского водохранилища (исследуемый участок реки Кама), что в значительной степени влияет на качество воды, используемой для водоснаб-