

# При поддержке МАГАТЭ в Китае открыта крупнейшая в мире установка по очистке сточных вод при помощи электронно-пучковых технологий

Carley Willis, [IAEA Office of Public Information and Communication](#)



В июне 2020 года в Китае была открыта крупнейшая в мире установка по очистке сточных вод с использованием электронно-пучковой технологии, способная обрабатывать 30 млн литров промышленных сточных вод в сутки. Основанный на технологиях, которые МАГАТЭ передавала начиная с 2010 года, этот процесс очистки позволит ежегодно экономить 4,5 млрд литров пресной воды — достаточное количество, для того чтобы напоить 100 000 человек в год.

Работающая при трикотажной фабрике «Гуаньхуа» в Южном Китае, являющейся крупнейшим в мире импортером гребенной пряжи, установка использует электронно-пучковые технологии для очистки воды, загрязненной остатками промышленных красителей, молекулы которых нельзя разложить при помощи бактерий или химических веществ. Но с помощью электронно-пучковых технологий можно разрушать эти длинные и сложные молекулы, находящиеся в сточных водах, и тогда очищенная вода может использоваться повторно.

В текстильной промышленности Китая, который является крупнейшим в мире производителем текстильных изделий, для очистки сточных вод традиционно используются химические вещества. Однако по мере ужесточения политики в области охраны окружающей среды эта отрасль все активнее прибегает к электронно-пучковым технологиям, которые обеспечивают крайне эффективный и экологически чистый метод очистки сточных вод.

«Обычно такие сточные воды очищаются с помощью химических процессов, в результате которых появляются вторичные отходы, — объясняет Хан Пум Су, специалист МАГАТЭ по радиационной химии. — Обработка с использованием электронно-пучковых технологий является экологически чистым и экономически эффективным методом очистки сточных вод, поскольку в результате ее применения сокращаются время обработки и расходы на химические вещества, а также не образуются вторичные отходы».

Все началось с проекта технического сотрудничества МАГАТЭ в 2012 году, в рамках которого китайские ученые разработали программу очистки сточных вод с использованием электронных пучков. Помощь МАГАТЭ включала в себя стажировки на действующих установках в других странах, национальные учебные курсы и консультации приглашенных экспертов, которые готовили рекомендации по разработке проекта.

«При поддержке МАГАТЭ я прошел стажировку в 2013 году в Венгрии, — рассказывает Хэ Шицзюнь, профессор Института ядерных и новых энергетических технологий Университета Цинхуа. — Работа в международной лаборатории и участие в учебных курсах непосредственно помогает в текущей работе, которой мы занимаемся».



В 2017 году в расположенном в 30 километрах к юго-западу от Шанхая городе Цзиньхуа была сооружена экспериментальная установка, способная очищать в сутки 1,5 млн литров сточных вод, поступающих с близлежащей текстильной фабрики. Через два года после запуска этого демонстрационного проекта началось строительство коммерческой станции очистки сточных вод на трикотажной фабрике «Гуанхуа». Новая станция по очистке сточных вод, которую построила компания «CGN Nuclear Technology Development Company» (CGNNT), являющаяся дочерним предприятием компании «China General Nuclear Power Corporation» (CGN), обрабатывает более 30 млн литров сточных вод в сутки с помощью семи ускорителей электронов. «Более 70% сточных вод, которые проходят через этот процесс очистки, можно повторно использовать на фабрике, тогда как раньше уровень повторного использования составлял только 50%. Это означает, что для работы фабрики нужно забирать меньше воды непосредственно из близлежащей реки, что позволяет ежегодно экономить 4,5 млрд литров воды», — объясняет Ху Дунмин генеральный директор CGNNT.

В целях внедрения этой технологии очистки увеличивающихся объемов сточных вод в связи с ростом населения и развитием промышленности и сельского хозяйства информация об истории успеха этого проекта была широко распространена среди других отраслей экономики Китая. «У нас в Китае сбрасывается большое количество сточных вод, и их трудно обрабатывать посредством традиционных технологий. Но с помощью электронных пучков мы можем значительно улучшить степень обработки сточных вод для повторного использования», — говорит Хэ. Другие демонстрационные проекты осуществляются в провинциях Синьцзян, Хубэй и Гуанси. «Мы работаем над внедрением электронно-пучковых технологий в самых разных отраслях промышленности Китая», — добавляет Хэ.

## Принцип работы

Текстильная промышленность потребляет огромное количество воды и химических веществ, таких как красители, крахмалы, кислоты, соли и детергенты, которые полностью сбрасываются после использования в процессе производства. «Радиационные методы с использованием электронно-пучковых технологий могут разлагать большое количество загрязняющих веществ, содержащихся в сточных водах, и удалять эти сложные загрязнители», — отмечает Хан. В ходе процесса очистки ускоритель электронов создает электронный пучок, способный ионизировать молекулы воды, тем самым генерируя активные радикалы, которые вступают в реакцию с вредными органическими загрязнителями, содержащимися в сточных водах. Затем эти загрязняющие вещества разлагаются и превращаются в более простые химические соединения, которые легче поддаются обработке традиционными методами.

«Этот проект служит ярким примером того, как даже небольшая поддержка в рамках программы технического сотрудничества МАГАТЭ и проектов

координированных исследований может способствовать появлению в стране устойчивого промышленного производства, — говорит Гашо Вольде, который управляет проектами технического сотрудничества МАГАТЭ в Китае. — В результате появляются более чистые и эффективные производственные процессы, что ведет к ощутимым положительным социально-экономическим изменениям на национальном уровне».



Семь ускорителей электронов обрабатывают образовавшиеся после печатания и окрашивания тканей сточные воды на трикотажной фабрике «Гуаньхуа». (Фото: Институт ядерных и новых энергетических технологий, Университет Цинхуа)