

**УДК 696.1**

**Каримова М. И.**  
**ассистент кафедры**  
**«Строительные материалы, изделия и конструкции»**  
**Ферганского политехнического института. Узбекистан.**

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО ОЧИСТКЕ ВОДЫ:  
МИРОВОЙ ОПЫТ И ПРИМЕНЕНИЕ В УЗБЕКИСТАНЕ.**

**Аннотация:** *в статье рассматриваются преимущества и недостатки применения инновационных технологий по очистке сточных вод.*

**Ключевые слова:** *мембранное разделение, облучение, наночастицы, мембранная биоаугментация, адсорбенты.*

**Karimova M.I.**  
**Assistant of the department**  
**"Building materials, products and structures"**  
**Ferghana Polytechnic Institute. Uzbekistan.**

**Annotation:** *The article discusses the advantages and disadvantages of the use of innovative wastewater treatment technologies.*

**Keywords:** *membrane separation, irradiation, nanoparticles, membrane bioaugmentation, adsorbents..*

Современный Узбекистан – динамично развивающееся государство в экономическом, политическом и социальном аспекте. Высокий прирост населения, бурное развитие строительной отрасли порождают ряд социальных проблем, в том числе, и водопользование. По оценкам ООН к 2050 году численность населения будет составлять 9,8 млрд. человек, что приведёт к сокращению доступности водных ресурсов. Согласно исследовательскому проекту WaterAid, 60% населения планеты уже сейчас живет в районах, где водоснабжение не может или скоро прекратит

удовлетворять спрос. Водный кризис наиболее болезненно проявляется на Ближнем Востоке, в Центральной Азии и Северной Африке.<sup>1</sup>

В принятой в 2020 году Концепции развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы представлен прогноз водопользования в стране, согласно которому, численность населения республики увеличивается в среднем на 650 — 700 тыс. человек в год, к 2030 году ожидаемый рост 39 миллионов человек, а также ожидается увеличение их потребности в качественной воде с 2,3 млрд кубических метров до 2,7 — 3,0 млрд кубических метров (на 18 — 20 процентов). Это приведет к ежегодному увеличению потребности в воде сферы коммунального хозяйства. В последние годы активно развиваются промышленность и энергетика, ежегодно растет их потребность в воде.

Согласно расчетам, общее годовое водопотребление данных отраслей возрастет с 1,9 млрд кубических метров до 3,5 млрд кубических метров к 2030 году (в 1,8 раза).<sup>2</sup>

В этих условиях особенно актуальным становится вопрос очистки вод, в том числе, сточных, для предупреждения надвигающегося водного дефицита. Существует несколько способов очистки воды, применяемых в мире, имеющих как достоинства, так и недостатки. Самым популярный способ – мембранное разделение, позволяющий очистить воду от примесей и загрязнений. Он заключается в том, что воду пропускают через плёнку с микроскопическими отверстиями. Методы современного мембранного разделения, такие как обратный осмос (удаляет частицы даже размером 0,001-0,0001 мкм — соли жесткости, сульфаты, нитраты, ионы натрия, красители и т.д.), могут очистить воду от 99,5% примесей.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Живая вода: пять прогрессивных технологий очистки.  
<https://trends.rbc.ru/trends/green/60ab81379a79477ea76540b5>

<sup>2</sup> Концепция развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы.  
<https://sreda.uz/rubriki/voda/kontseptsiya-razvitiya-vodnogo-hozyajstva-respubliki-uzbekistan-na-2020-2030-gody/>

<sup>3</sup> Там же.

Следующим способом очистки сточных вод является облучение спектром от гамма-лучей до ультрафиолетового света. Этот способ предназначен для обеззараживания. «Вирусы и бактерии, поступающие в водоемы со сточными водами, в дальнейшем могут попадать в системы коммунального водозабора на том же водоеме. Современные системы реагентной дезинфекции с использованием гипохлорита натрия или жидкого хлора не способны обезвредить все бактерии, так как многие из них, такие как *Cryptosporidium* или *Giardia* (криптоспоридии или лямблии. — РБК Тренды), устойчивы к воздействию хлора так же, как и сложные формы вирусов — аденовирус и коронавирус (как яркий пример — SARS-CoV-2). Системы УФ-дезинфекции на базе технологии HOD UV обеспечивают дозу воздействия на данные микроорганизмы в 120 мJ/cm<sup>2</sup> и выше — это необходимое условие для обезвреживания вируса, разрушения цепочки РНК и угнетения способности к восстановлению.<sup>4</sup>

Ещё одним эффективным способом является очистка сточных вод наночастицами. Это известный способ адсорбции, но только не древесным углем, а наночастицами. Для очистки используются разные виды наночастиц: металлические наночастицы, наносорбенты, биоактивные наночастицы, нанофильтрационные (NF) мембраны, углеродные нанотрубки (УНТ), цеолиты и глина для, которые устраняют пестициды и тяжёлые металлы в воде. Углеродные нанотрубки используют так для опреснения морской воды до стадии питьевой. Основной недостаток технологии — стоимость.<sup>5</sup>

Мембранная биоаугментация включает в себя мембранное разделение и органический способ очистки. Сточные воды после биологической очистки при помощи активного ила подают в емкость, называемую биореактором. В этой емкости располагаются мембраны,

---

<sup>4</sup> Очищенная вода: что это значит. <https://znachenie.mozaiyka.ru/articles/ochischennaya-voda-cto-eto-znachit.html>

<sup>5</sup> Там же.

которые разделяют сточные воды на два потока — активный ил, используемый повторно для биологической очистки, и чистую воду. Преимущество мембранной биоаугментации — небольшая площадь для биологической очистки. MBR-реакторы увеличивают мощность очистных сооружений без увеличения площади конструкций.<sup>6</sup>

В мировой практике уже давно используется метод повторного использования сточных вод, если не в питьевых целях, то для технических нужд и в сельском хозяйстве. Так, в Израиле 90% очищенных сточных вод используют в сельском хозяйстве. А такие страны, как Австралия, Сингапур, Намибия, Южная Африка, Кувейт, Бельгия, Великобритания и США (штаты Калифорния и Техас) очищают воду до питьевого качества и используют для пополнения подземных вод и поверхностных водных источников.<sup>7</sup>

Развивая «зелёную экономику» Узбекистан всё больше внимания уделяет инновационным технологиям, в том числе, в строительстве очистных сооружений. Согласно УП от 25.09.2020 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию питьевого водоснабжения и канализации, а также повышению эффективности инвестиционных проектов в данной сфере», с 1 января 2023 года: не допускается применение устаревших неэффективных технологий, требующих значительных эксплуатационных расходов, покрывающих затраченные средства в более чем 10-летний срок, при проведении проектных и строительно-монтажных работ, связанных с реконструкцией и модернизацией действующих, а также строительством новых канализационных очистных сооружений за счет Государственного

---

<sup>6</sup> Живая вода: пять прогрессивных технологий очистки. <https://trends.rbc.ru/trends/green/60ab81379a79477ea76540b5>

<sup>7</sup> Очищенная вода: что это значит. <https://znachenie.mozaiyka.ru/articles/ochischennaya-voda-chto-eto-znachit.html>

бюджета и средств международных финансовых институтов, привлеченных под гарантию Правительства;

при реконструкции и модернизации канализационных очистных сооружений или строительстве новых сооружений применяются непрерывный цикл очистки, в частности, инновационный метод кавитационно-ферментной обработки, а также другие инновационные методы.<sup>8</sup>

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ РЕСУРСОВ:

1. Концепция развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы. <https://sreda.uz/rubriki/voda/kontseptsiya-razvitiya-vodnogo-hozyajstva-respubliki-uzbekistan-na-2020-2030-gody/>
2. УП от 25.09.2020 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию питьевого водоснабжения и канализации, а также повышению эффективности инвестиционных проектов в данной сфере». <https://lex.uz/docs/5017985>
3. Эргашев, М. М. (2021). ПРИМЕНЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ КЕРАМИКИ В СОВРЕМЕННОЙ ИНДУСТРИИ И ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ. *Экономика и социум*, (6-2), 608-611.
4. Эргашев, М. М. (2020). Строительная индустрия узбекистана: перспективы развития. *Экономика и социум*, (1), 947-951.
5. Эргашев, М. М. (2020). Утилизация строительных отходов-мировой опыт. *Теория и практика современной науки*, (10), 90-93.
6. Живая вода: пять прогрессивных технологий очистки. <https://trends.rbc.ru/trends/green/60ab81379a79477ea76540b5>

---

<sup>8</sup> УП от 25.09.2020 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию питьевого водоснабжения и канализации, а также повышению эффективности инвестиционных проектов в данной сфере»

7. Очищенная вода: что это значит.

<https://znachenie.mozaiyka.ru/articles/ochischennaya-voda-cto-eto-znachit.html>