

Смирнова Анастасия Игоревна,
студентка, (Государственная Академия)
Московский Архитектурный Институт

МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ДОБЫЧИ ПРЕСНОЙ ВОДЫ В АФРИКЕ

Аннотация. Разнообразный климат Африки и растущая нехватка воды требуют применения целого ряда методов добычи пресной воды, адаптированных к региональным условиям. От откачки грунтовых вод и сбора дождевой воды до систем опреснения и использования солнечной энергии - сообщества используют как традиционные, так и инновационные решения для обеспечения доступа к воде. Такие проблемы, как чрезмерное извлечение и загрязнение, решаются с помощью интегрированного управления, цифрового мониторинга и международного сотрудничества для создания устойчивых систем водоснабжения.

Ключевые слова: Добыча пресной воды, подземные воды, сбор дождевой воды, опреснение, насосы на солнечных батареях, дефицит воды, интегрированное управление водными ресурсами, Африка.

Африка, второй по величине и численности населения континент, отличается необычайным географическим и климатическим разнообразием". Водные ресурсы континента сильно различаются – от обширной пустыни Сахара на севере до пышных тропических лесов бассейна реки Конго, от засушливого Африканского Рога до высокогорных районов Эфиопии и Кении с обильными осадками. Несмотря на такое природное разнообразие, доступ к чистой, безопасной и надежной пресной воде остается одной из самых насущных проблем Африки. Этот кризис вызван быстрым ростом населения, урбанизацией, изменением климата, ухудшением состояния окружающей среды и неразвитой водной инфраструктурой. В результате на континенте используется широкий спектр методов добычи пресной воды, адаптированных к местным гидрологическим условиям, экономическим возможностям и технологической доступности.

Одним из наиболее распространенных и традиционных методов добычи пресной воды в Африке является использование подземных вод через скважины и колодцы, вырытые вручную. Подземные воды являются важнейшим ресурсом, особенно в странах Африки к югу от Сахары, где поверхностные воды часто бывают сезонными, ненадежными или загрязненными. Такие страны, как Нигерия, Эфиопия, Кения, Уганда и Судан, в значительной степени зависят от водоносных горизонтов для удовлетворения внутренних потребностей, потребностей в сельском хозяйстве и животноводстве. Скважины, оснащенные ручными насосами, дизельными насосами или, все чаще, насосами, работающими на солнечной энергии, обеспечивают круглогодичное водоснабжение в сельских и отдаленных районах, где отсутствует электроснабжение от сети. Система водоносных горизонтов из нубийского песчаника, разделяемая Ливией, Египтом, Чадом и Суданом, является одним из крупнейших известных запасов ископаемой воды в мире. Проект "Великая искусственная река Ливии" – одна из самых амбициозных инициатив по добыче подземных вод в мире, предусматривающая перекачку ископаемой воды из глубоких недр для снабжения прибрежных городов, демонстрирующая масштабы использования подземных вод.

В засушливых и полузасушливых регионах, где количество осадков невелико и непредсказуемо, сбор дождевой воды стал важнейшим методом добычи пресной воды. Этот недорогой децентрализованный метод предполагает сбор и хранение дождевой воды с крыш, скальных водосборов или поверхности земли в резервуарах, цистернах или подземных



водохранилищах. Он широко практикуется в таких странах, как Кения, Уганда, Танзания и Эфиопия, особенно в сельских и пригородных сообществах. "Системы сбора дождевой воды варьируются от простых бытовых желобов и бочек до крупномасштабных общественных водосборных сооружений". Этот метод помогает местным жителям переносить продолжительные засушливые сезоны, снижает зависимость от удаленных источников воды и повышает устойчивость к засухе. В некоторых районах правительства и неправительственные организации поддерживают установку систем сбора дождевой воды в рамках стратегий адаптации к изменению климата.

Опреснение воды является новым методом, особенно на северном и западном побережьях Африки. Такие страны, как Египет, Ливия, Алжир, Тунис, Марокко и Южная Африка, инвестируют в опреснение морской и солоноватой воды для борьбы с растущей нехваткой воды. Преобладающей технологией является обратный осмос (RO), который часто работает от электросети или все чаще от солнечной энергии. Опреснительные установки устанавливаются в крупных прибрежных городах, таких как Александрия, Триполи, Алжир, Касабланка и Кейптаун. Несмотря на то, что масштабы опреснения воды по-прежнему ограничены из-за высоких капитальных и энергетических затрат, ожидается, что оно значительно расширится, особенно по мере того, как внедрение возобновляемых источников энергии снизит эксплуатационные расходы и воздействие на окружающую среду. Например, в настоящее время в экспериментальном порядке реализуются проекты по гибриднему опреснению воды с использованием солнечной энергии для обеспечения устойчивого водоснабжения отдаленных прибрежных сообществ.

В отдаленных районах, где нет электросетей, водяные насосы на солнечных батареях обеспечивают доступ к пресной воде. В этих системах используются фотоэлектрические панели для питания погружных или поверхностных насосов, которые извлекают грунтовые воды из скважин. Благодаря отсутствию необходимости в дизельном топливе или подключении к электросети солнечные насосы являются чистым, надежным и экономичным решением. Низкие затраты на техническое обслуживание и длительный срок службы делают их идеальными для сельского водоснабжения и мелкомасштабного орошения. Правительства и международные организации все чаще используют солнечную систему орошения для развития сельского хозяйства в регионе Сахель, включая такие страны, как Нигер, Мали и Чад.

Проекты, поддерживаемые Всемирным банком, ФАО и ПРООН, продемонстрировали, что орошение с помощью солнечной энергии может повысить продовольственную безопасность и доходы мелких фермеров.

Также изучаются другие инновационные и нишевые методы. Сбор тумана, например, используется в высокогорных или прибрежных районах, подверженных образованию туманов, таких как Эритрея, Намибия и некоторые районы Марокко. "Крупноячеистые сетки улавливают микроскопические капли воды из тумана, которые затем конденсируются и стекают в желоба для сбора воды". Несмотря на относительно низкую урожайность, сбор тумана обеспечивает дополнительный источник воды в чрезвычайно сухих условиях. Аналогичным образом, генераторы атмосферной воды (AWG) – устройства, которые извлекают влагу из влажного воздуха с помощью конденсации – опробуются в городских районах и исследовательских центрах. Несмотря на то, что в настоящее время они являются дорогостоящими и энергоемкими, достижения в области технологий могут сделать AWG жизнеспособными в будущем, особенно если они будут работать на возобновляемых источниках энергии.

Растущую обеспокоенность на континенте вызывает чрезмерная эксплуатация и загрязнение источников воды. В таких быстро урбанизирующихся районах, как Лагос, Найроби и Аддис-Абеба, подземные воды извлекаются быстрее, чем их естественное



пополнение, что приводит к истощению водоносных горизонтов и субсидированию земельных ресурсов. Плохие санитарные условия и промышленные отходы привели к загрязнению многих неглубоких колодцев нитратами, тяжелыми металлами и патогенами, что повышает риск заболеваний, передаваемых через воду. "Сельскохозяйственные стоки, содержащие удобрения и пестициды, еще больше ухудшают качество воды". Для решения этих проблем некоторые страны внедряют системы комплексного управления водными ресурсами (ИУВР), способствующие скоординированному освоению и устойчивому использованию водных, земельных и смежных ресурсов. Например, Южная Африка внедрила комплексные системы лицензирования и мониторинга водных ресурсов, в то время как Руанда усилила политику охраны водосборных бассейнов.

Цифровые технологии и дистанционное зондирование также играют все большую роль в управлении водными ресурсами. "Спутниковые данные, полученные в ходе таких миссий, как GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment), помогают отслеживать уровень грунтовых вод, а ГИС картографирование помогает идентифицировать водоносные горизонты и планировать инфраструктуру". "Мобильные платформы позволяют сообществам сообщать о неисправных насосах или загрязнении, сокращая время реагирования". Инициативы ЮНИСЕФ, Всемирного банка и Африканского банка развития используют инструменты, основанные на данных, для повышения безопасности водоснабжения. Управление на уровне общин, образование и трансграничное сотрудничество по-прежнему необходимы для обеспечения долгосрочной устойчивости. Благодаря постоянным инновациям и инвестициям Африка может построить устойчивые системы водоснабжения, способные поддерживать растущее население в условиях меняющегося климата.

Список литературы:

1. Дробот Е.В., Ермолова О.В., Евсин М.Ю., Макаров И.Н., Колесников В.В. Влияние проектных форм и инструментов управления на потенциал развития африканских стран // Креативная экономика. – 2021. – № 7 – С. 31033116.

