

Рассмотренные схемы обработки осадков сточных вод целесообразно рассматривать для внедрения на очистные сооружения в процессе реконструкции или модернизации с целью минимизации воздействия осадков на иловых площадках.

Список литературы

1 Новикова, О.К. Системы канализации малых населенных пунктов: текущая ситуация и проблемные аспекты / О.К. Новикова, А.Б. Невзорова // Труды БГТУ. Сер. Химические технологии, биотехнология, геоэкология. – 2020. – № 2 (235). – С. 183–188.

2 Анализ вариантов утилизации осадков сточных вод в соответствии с НДТ ЕС. – Минск : Минскводоканал, 2021. – 217 с.

3 Новикова, О. К. Обработка осадков сточных вод : учеб.-метод. пособие / О. К. Новикова. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 96 с.

4 Анализ методов очистки иловых вод после обезвоживания осадка городских сточных вод / А.Л. Васильев [и др.] // Приволжский научный журнал. – 2020. – № 3. – С. 58–63.

5 Новикова, О.К. Технология очистки сточных вод : учеб. пособие / О. К. Новикова. – Гомель : БелГУТ, 2020. – 302 с.

OPTIONS FOR DISPOSAL OF SEWAGE SLUDGE IN THE CITY

Y.V. ZHUKOV

Belarusian State University of Transport, Gomel

УДК 612.223.3:626.81

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТА И СОЦИАЛЬНЫХ АСПЕКТОВ НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ В ЛИВАНЕ

А. ЗАРАКЕТ

Ливанский университет, Бейрут, zaraketahmad@gmail.com

Проблема эффективного управления водными ресурсами в экономической повестке ливанского руководства имеет высокую актуальность. Несмотря на большой потенциал водных ресурсов, их дефицит на национальном уровне всегда ощущался по совокупности причин: неэффективная система управления водными ресурсами, изношенная инфраструктура, недостаточное инвестирование в централизованную систему водоснабжения и, в последнее время, сильное воздействие климатических изменений.

Ливан известен как одна из немногих стран на Среднем Востоке с достаточным количеством воды [1]. Ливан окружают не только несколько больших рек, но вместе с тем также имеет самое высокое годовое количество осадков в регионе, в среднем 827 мм. Но особенно летом здесь мало воды для жителей. Основная проблема в том, что есть несколько мест для хранения воды.

Кроме того, большая часть питьевой воды Ливана стекает в Средиземное море. Эти проблемы также связаны с повышенным спросом на воду и негерметичной системой труб и резервуаров. Ливан нуждается в модернизированной сети водоснабжения, чтобы избежать хронической нехватки воды, прогнозируемой в 2022 году.

В последнее время в Ливане не только резко сократилось количество осадков, но и улучшение климата сказалось на количестве доступной воды. По оценкам, около 50 % осадков испаряется. В результате изменения климата температура повысилась, что означает, что больше воды теряется через эвапотранспирацию. Потеря воды, производимой дождем, происходит через эвапотранспирацию, затем создается более высокий спрос на орошение сельскохозяйственных угодий. В то время как сельское хозяйство больше всего пострадало от засухи, ожидается, что ливанские домохозяйства будут дополнительно нормировать воду с наступлением засушливого сезона.

Население Ливана составляет около четырех миллионов человек. В это число не входят массовое количество сирийских беженцев, которые бежали в Ливан из Сирии, чтобы избежать Сирийской гражданской войны, или туристы. Чтобы избежать гражданских беспорядков в Сирии, огромное количество людей бежало в Ливан. В апреле 2014 года было подсчитано, что около четверти ливанского населения составляли сирийские беженцы [2]. Это массовое количество беженцев, бегущих в Ливан, создало огромную нагрузку на ресурсы, более высокий спрос на воду, который Ливан не может удовлетворить. Чтобы предотвратить эту угрозу в будущем, реализуется множество проектов по оказанию помощи Ливану в решении экологических проблем.

На сегодняшний день сирийские беженцы в Ливане используют водные ресурсы в следующих пропорциях: 30 % воду из центрального водопровода, 24 % – из скважин, 22 % – из государственных водохранилищ; 16 % – альтернативные источники (в первую очередь, поставка бутилированной воды грузовым автотранспортом). При этом основная часть поставок воды сирийским беженцам осуществляется по каналам государственных поставщиков, не частных. Необходимо заметить, что качество бутилированной воды на порядок выше, чем той, которая поставляется местному населению. Дело в том, что в данном случае вода поставляется по каналам международных гуманитарных организаций и, соответственно, проходит через сертифицированные системы оценки качества. В то время как поставки воды местному населению через государственных или частных поставщиков происходят без должного контроля ввиду неэффективности существующей в стране национальной системы мониторинга и контроля качества водных ресурсов. При этом зачастую качество питьевой воды, поставляемой внутренними поставщиками, оказывается ниже общепризнанных стандартов.

Целью проекта водоснабжения Большого Бейрута (GBWSP) [1] является обеспечение водой из реки Литани [3], так же хорошо как из реки Авали для

тех, кто живет в районе Большого Бейрута. Он направлен на то, чтобы обеспечить водой тех, кто имеет низкий доход в районе Большого Бейрута. Он также ориентирован на увеличение краткосрочного снабжения питьевой водой в этих районах. Около 40 % населения Ливана проживает в районе Большого Бейрута. За последние сорок лет ливанское население, проживающее в этом регионе, испытывало нехватку воды из-за отсутствия распределения воды и возросшего спроса на воду. Эта нехватка воды является следствием политических конфликтов, которые Ливан переживает в предыдущие годы и даже сегодня.

Проект водоснабжения Большого Бейрута был одобрен 16 декабря 2010 года советом директоров Всемирного банка. Стоимость всего этого проекта составляет 370 миллионов долларов. Международный банк реконструкции и развития (IBRD) будет нести ответственность за выплату около 200 миллионов долларов, а остальная сумма будет выплачена правительством Ливана и водохозяйственным управлением Бейрута. Министерство энергетики и водных ресурсов Ливана (МЭВ) будет отвечать за реализацию проекта и делегирует ответственность за реализацию, мониторинг и отчетность Совету по развитию и реконструкции (CDR) и BMLWE.

Согласно проекту выполняются работы по улучшению водоснабжения в районе Большого Бейрута, что окажет положительное влияние примерно на 2,1 миллиона человек, что составляет около половины населения Ливана. Это также будет включать около 350 000 человек, живущих в районах с низким доходом. Также многие жители, проживающие на верхних этажах квартир, не получают воду из-за низкого давления воды в трубах. Ремонт этих труб позволит жителям, живущим на верхних этажах, иметь лучший доступ к воде. Качество воды также улучшится и будет соответствовать международным стандартам, а также станет намного более стабильным. Этот проект также поможет многим жителям Ливана сэкономить деньги. Сегодня, чтобы получить чистую воду, многие жители используют бутилированную или воду для питья от частного поставщика, на которую, по оценкам, домашними хозяйствами расходуются около 308 миллионов долларов в год.

Очевидно, требуется переосмысление политики управления водными ресурсами на концептуальной основе. Запущенная в 2012 году национальная стратегия для водного сектора была нацелена на интегрирование 16 действующих инициатив в области распределения воды, ирригации и служб санитарного контроля и улучшение знаний о воздействии климатических изменений на водный сектор. Эта стратегия предполагала вовлечение частного сектора в управление водными ресурсами. Сегодня стратегия для водного сектора – 2012 года явно устарела в контексте нового существенного фактора – притока 1,5 млн сирийских беженцев, что увеличило население страны на 30 %, а потребности в водных ресурсах, как минимум, на 10 %.

Список литературы

1 Ливан: проект водоснабжения Большого Бейрута. Доклад. – Всемирный банк, 22 апреля 2014 г.

2 **Вартанян, А.М.** Водные ресурсы Ливана и фактор сирийских беженцев [Электронный ресурс] / А.М. Вартанян. – М. : Институт Ближнего Востока, 2017. – Режим доступа : <http://www.iimes.ru/?p=39847>. – Дата доступа : 15.02.2022.

3 **Заракет, А.** Глубинная оценка и анализ физико-химических параметров качества воды Караунского водохранилища в Ливане / А. Заракет // Водоснабжение, химия и прикладная экология : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 34–36.

THE IMPACT OF CLIMATE AND SOCIAL ASPECTS ON WATER RESOURCES IN LEBANON

A. ZARAKET

Lebanese University, Beirut

УДК 621.43:574.2

ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ: ГЛОБАЛЬНЫЕ И ЛОКАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ

A. ЗАРАКЕТ, З. АТИЕ

Ливанский университет, Бейрут, zaraketahmad@gmail.com

Миллионы людей ежегодно преждевременно умирают из-за загрязнения воздуха. Если выбросы загрязняющих веществ в атмосферу могут продолжаться и в XXI веке, глобальное потепление и изменение климата могут представлять угрозу существованию людей и многих других видов. Сжигание ископаемого топлива является основным источником загрязнения воздуха и изменения климата [1].

Цель работы – проанализировать парк транспортных средств Бейрута и организации дорожного движения для проверки реальной ситуации с выбросами различных транспортных средств в Ливане.

Исследованиями установлено, что ливанский автопарк зависит в основном от бензинового топлива, при этом насчитывает более 72 % автомобилей старше 10 лет. Это приводит к увеличению выбросов в окружающую среду, что подтвердили расчетные данные по выбросам на двух самых оживленных улицах Бейрута. Показано значительное увеличение выбросов CO, NO_x и PM 2.5 по сравнению с международными стандартами (ЕВРО-6).

Исследования были проведены во время эпидемии коронавируса COVID-19, и это было связано с частыми локдаунами в стране, и привело к невозможности проведения исследований на месте для проверки реальной