

УДК 556.52: 624.9

ПРОБЛЕМЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ШАРИ С УЧЁТОМ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ (РЕСПУБЛИКА ЧАД)

Блама Бурку, студент 2 курса магистратуры института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, Blama93@mail.ru

Научный руководитель – Глазунова И.В., к.т.н., доцент, доцент кафедры гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, ivglazunova@mail.ru

***Аннотация:** В статье рассматриваются гидрологические вопросы и перспективы развития реки Шари как источника орошения (Республика Чад) с учётом анализа текущей водной ситуации и экономических прогнозов, основанных на демографических данных. Описана общая схема водопользования, и основные проблемы, связанные с воздействиями на озеро Чад.*

***Ключевые слова:** бассейне реки Шари, водопользование, орошение, озеро Чад, проблемы комплексного водопользования*

WATER MANAGEMENT PROBLEMS IN THE SHARI RIVER BASIN WITH RESPECT TO IRRIGATED AGRICULTURE (REPUBLIC OF CHAD)

Blama Burku, 2th year second-year master's student, Institute of Reclamation, Water Management and Construction named after A.N. Kostyakov, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Blama93@mail.ru

Scientific supervisor - Glazunova Irina Viktorovna, PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Hydraulics, Hydrology and Water Resources Management, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ivglazunova@mail.ru

***Annotation:** The article discusses hydrological issues and prospects for the development of the Shari River as a source of irrigation (Republic of Chad), taking into account the analysis of the current water situation and economic forecasts based on demographic data. The general scheme of water use and the main problems associated with impacts on Lake Chad are described.*

***Key words:** The Shari River basin, water use, irrigation, The Lake Chad, problems of integrated water use.*

Анализ водных ресурсов и структуры управления водными ресурсами

республики Чад в бассейне реки Шари показал, что подземные воды широко используются для водоснабжения городского и сельского населения, животноводства и орошения. При этом поверхностные воды рек практически не используются населением. Анализ водопользования в бассейне реки Шари показал, что на общенациональный охват питьевой водой приходится 63,5% потребностей подземных вод в воде при значительном разрыве между городской средой (90%) и сельскими районами (65%). Основными источниками питьевой воды для домашних хозяйств являются следующие: 44% поступает из колодцев, 31% - из фонтанов или водопроводов и 30% - из поверхностных вод

Река Шари протяжённостью 1200 км берет своё начало в Центральноафриканской Республике (рис 1) и протекает через Чад, а затем впадает в озеро Чад. Это главный приток озера, обеспечивающий его водоснабжение. Река Шари протекает в тропическом дождевом гидрологическом режиме со средним расходом в Нджамене $1059 \text{ м}^3/\text{с}$ [3].

Исторически река претерпевала значительные изменения из-за климатических изменений, включая уменьшение количества осадков и катастрофические наводнения [2,4]. Текущая гидрологическая динамика показывает тенденцию к повышению уровня воды, недавно достигшего 6,56 м в Нджамене, что вызывает опасения по поводу наводнений [1].

Река Шари имеет решающее значение для орошения в Чаде, не в последнюю очередь из-за её значительного вклада в водоснабжение озера Чад, которое поддерживает сельское хозяйство в регионе.

Водные ресурсы: река Шари обеспечивает постоянный приток, необходимый для выращивания посевов в межсезонье и огородничества, особенно в городских районах, таких как Нджамена [1,2].

Устойчивое сельское хозяйство: аллювиальные земли в русле реки способствуют выращиванию разнообразных культур, позволяя фермерам оптимизировать производство с помощью ручного орошения [2].

Местная экономика: орошение из Шари поддерживает жизненно важные виды экономической деятельности, такие как огородничество, тем самым способствуя продовольственной безопасности и средствам к существованию местного населения.

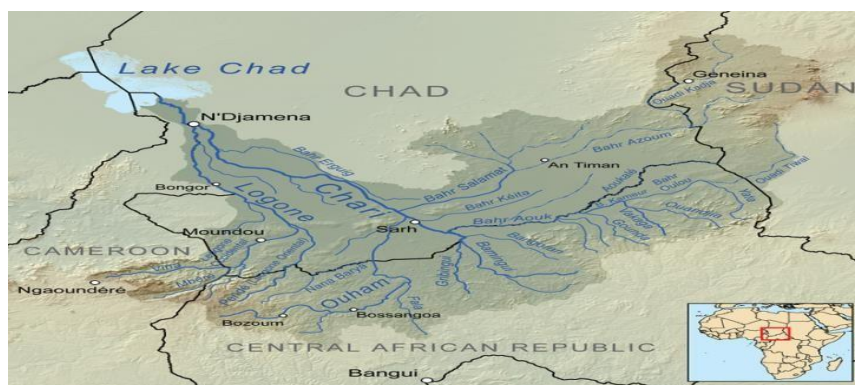


Рисунок 1 – Карта, на которой показан водосборный бассейн реки Шари

Река Шари берет своё начало в горных районах Центральноафриканской Республики, от слияния рек Баминги и Грибинги. Он проходит примерно 800 км через Чад, где проходит через столицу Нджамену, прежде чем образовать границу между Чадом и Камеруном. Река Шари впадает в озеро Чад, на долю которого приходится почти 80% потребляемой воды. Его режим-Тропический дождевой, с заметными паводками в ноябре и выраженным затишьем в марте-апреле [2]. Общая протяжённость реки Шари составляет около 1200 км. Он берет своё начало в Центральноафриканской Республике и протекает через Чад, а затем впадает в озеро Чад, на которое приходится почти 80 % его водозабора [1,3, 4]. Основные притоки реки Шари включают : Логон : главный приток, он впадает в реку Шари в Нджамене. Бахр Сара (Уам): приносит значительный объем воды. Бахр-Аук: впадает в Шари до того, как попадёт в Чад. Бахр-Кейта: ещё один важный приток. Бахр-Саламат: также способствует очищению реки Шари. Баминги: берет начало в Центральноафриканской

Гидрологический режим реки Шари в Чаде характеризуется изменчивостью стока и экстремальными явлениями, такими как наводнения и засухи.

Сток реки Шари сильно варьируется в зависимости от сезона, с заметными паводками с июня по сентябрь. Скорость потока может достигать 3400 м³/с во время половодья, а осадка может опускаться до 180 м³ / С [2]. Уровень воды в последнее время достиг рекордно высокого уровня, например 8,8 метра в октябре 2024 года, что привело к сильным наводнениям.

Наблюдались длительные периоды засухи, особенно с 1970-х годов, что привело к значительному сокращению объёма воды в озере Чад [3]. Эти гидрологические колебания усугубляются изменением климата, что делает управление водными ресурсами ещё более сложным. Река Шари оказывает значительное влияние на озеро Чад как с точки зрения притока воды, так и с точки зрения исторического развития. Река Шари вместе с рекой Логон обеспечивает примерно 90-95% притока воды из озера Чад, что составляет от 15 до 34 км³ в год [1, 2]. В отличие от других рек, таких как Комадугу-Йобе и Эль-Бейд, они приносят гораздо меньшие объёмы, соответственно 0,5 км³/год и около 2,2% стока Шари [1,3]. На гидрологический режим Шари повлияли климатические колебания, что привело к изменениям в стоках. Длительные периоды засухи привели к значительному сокращению потребления воды [2].

Изменение климата может усилить испарение и изменить режим выпадения осадков, что усиливает колебания стока реки Шари и влияет на уровень озера Чад. [5]. Эти совокупные факторы подчёркивают важность реки Шари для водной устойчивости озера Чад и будущие проблемы, связанные с управлением этим важным ресурсом. Использование реки Шари для орошения в Чаде основано на нескольких существующих ирригационных системах, объединяющих различные технологии и инфраструктуру.

Существующие ирригационные системы используют различные методы орошения. Традиционный метод: использует силу тяжести для распределения воды по полу, часто по каналам или каналам. Подкатегории орошение

бороздами, орошение бордюрами и орошение бассейнов. Дождевание обеспечивает более равномерное распределение и эффективно для больших площадей. Системы микроорошения: подают воду непосредственно к корням растений по шлангам с капельницами, сводя к минимуму потери на испарение и сток, но в условиях жаркого климата и засоленных почв, капельницы забиваются солями.

Водозаборные сооружения и насосные станции: забирают воду из реки и направляют её в ирригационную систему. Трубопроводные и распределительные системы: транспортируют воду от источника к полям, включая каналы и трубы. Дренажные системы: удаляют лишнюю воду, чтобы предотвратить перенасыщение почвы и обеспечить промывной режим на засоленных почвах. Эти системы необходимы для максимального повышения эффективности орошения и удовлетворения потребностей сельского хозяйства в условиях растущей изменчивости климата.

Использование реки Шари для орошения имеет значительный потенциал для расширения, что требует оценки потребностей и реализации стратегий устойчивого управления. В Чаде стремятся увеличить орошаемые площади до одного миллиона гектаров за счёт интеграции различных ирригационных систем, адаптированных к местным особенностям.

Инновационные технологии внедрение современных технологий, таких как капельное орошение и полив дождевание системы, могут повысить эффективность использования воды [5]. Анализ урожая: оценка потребностей различных культур в воде имеет решающее значение для оптимизации потребления и сокращения отходов. Комплексное планирование: комплексный подход, учитывающий потребности производителей и имеющиеся ресурсы, имеет решающее значение для обеспечения эффективного орошения [2, 3]. Децентрализация: передача управления водными ресурсами производителям позволяет повысить ответственность и улучшить адаптацию к местным условиям [3]. Обучение и повышение осведомлённости: образовательные программы для фермеров по передовым методам орошения необходимы для повышения их устойчивости к изменению климата [6,10]. Подходы, основанные на широком участии: вовлечение местных сообществ в планирование водных ресурсов и управление ими способствует устойчивому и справедливому использованию [3,4]. Эти элементы имеют решающее значение для развития устойчивого орошаемого сельского хозяйства в Чаде при оптимальном использовании водных ресурсов реки Шари и обеспечения питания водой озера Чад.

Выводы

Река Шари является важным ресурсом для орошения в Чаде, но её использование сопряжено со значительными гидрологическими и сельскохозяйственными проблемами. Выполнено обобщение гидрологических и сельскохозяйственных проблем. Зависимость экономики Республик Чад от водных ресурсов реки Шари для орошения сталкивается с изменчивостью климата, приводящей к периодам засухи и наводнений.: Орошение имеет

решающее значение для сельскохозяйственного производства и продовольственной безопасности, но неравный доступ к воде может усугубить конфликты между пользователями. Необходимы актуальные и обоснованные рекомендации по комплексному управлению водными ресурсами. Принятие подходов КИВР (GIRE): содействует комплексному управлению водными ресурсами (GIRE) для обеспечения баланса интересов заинтересованных сторон и обеспечения равного доступа к воде [7]. Также важным является наращивание потенциала: обучение местных заинтересованных сторон передовым методам ирригации и устойчивого управления ресурсами [8,9,10]. Для обеспечения устойчивой инфраструктуры водопользования необходимы инвестиции в эффективную и устойчивую ирригационную инфраструктуру, для максимально эффективного использования воды и обеспечения водного питания для озера Чад, что спасет его от пересыхания решит многие экологические проблемы.

Библиографический список

- 1) Tchad : le fleuve Chari pourrait franchir la barre des 8 mètres d'ici ...
<https://tchadinfos.com/tchad-le-fleuve-chari-pourrait-franchir-la-barre-des-8-metres-dici-debut-octobre/>
- 2) Dynamique des extrêmes hydrologiques du système Chari ... - PIAHS
<https://piahs.copernicus.org/articles/384/241/2021/>
- 3) [PDF] Dynamique des extrêmes hydrologiques du système Chari ...
<https://piahs.copernicus.org/articles/384/241/2021/piahs-384-241-2021.pdf>
- 4) I-1. Le fonctionnement
https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers16-01/010063405.pdf
- 5) [PDF] Données hydrologiques sur la rive droite du Bas-Chari (République du ...
https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/b_fdi_39-40/13242.pdf
- 6) ESA - Eduspace FR - Météo et climat - Contexte - European Space Agency
https://www.esa.int/SPECIALS/Eduspace_Weather_FR/SEMS6B9W1NH_0.html
- 7) Кирейчева, Л. В. Экологически безопасные ресурсы. Технические решения очистки дренажно-сбросных вод / Л. В. Кирейчева, И. В. Глазунова // Вода Magazine. – 2008. – № 4. – С. 44-47. – EDN PTUNOZ.
- 8) Frédéric Saha, Mesmin Tchindjang, Jean-Guy Dzana, and Djasrabé Nguemadjita <<Dynamique des extrêmes hydrologiques du système Chari-Logone et risques naturels dans la région de l'extrême-nord du Cameroun>>
- 9) Оценка количества и качества дренажных и поверхностных вод, поступающих в речную сеть бассейна реки волги с осушительных систем нечерноземной зоны РФ Кирейчева Л.В., Лентяева Е.А. В сборнике: Мелиорация земель - неотъемлемая часть восстановления и развития АПК Нечерноземной зоны Российской Федерации. Материалы международной научно-практической конференции. 2019. С. 215-221.
- 10) Принципы моделирования мелиоративного режима при комплексных

мелиорациях : по теме 12.03.01 "Разработать совокупность принципов, методов, средств и форм управления режимами комплексных мелиораций земель для различных природных комплексов" / Л. В. Кирейчева, В. М. Яшин, И. В. Глазунова [и др.]. – Москва: Российская академия сельскохозяйственных наук, 2001. – 67 с. – ED