

## **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

**кандидата технических наук, доцента**

**Остяковой Александры Витальевны**

**на диссертационную работу Мохамед Мостафа Еззелдин Абделрахим**

**на тему «Гидрологическое обоснование эффективности и контроля водопользования района Вади-Ватир (Египет)»,**

**представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6 Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология.**

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН). Научный руководитель - кандидат технических наук, доцент Синиченко Евгений Константинович.

На основании представленных для изучения диссертации, автореферата и опубликованных работ по теме диссертации можно сделать выводы об актуальности избранной темы, степени обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверности и новизне, а также о соответствии диссертации критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук.

### **Актуальность темы исследования**

В представленной к защите диссертационной работе рассматривается проблема дефицита водных ресурсов для нужд водопользования в регионе Вади-Ватир (Египет), расположенном в середине западной части Синайского полуострова. Нехватка пресной воды ощущается с каждым годом всё сильнее в мире в связи с урбанизацией и ростом населения, а также в связи с отсутствием или недостатками регулирования водоподдачи. Регион Вади-Ватир не исключение. Он является основным водосборным бассейном залива Акаба в Красном море, занимает значительную площадь полуострова, водопотребление рассчитывается на 50 тысяч человек.

Климатические условия предполагают несколько путей решения обозначенной проблемы, одной из них является устройство накопительных ёмкостей для сбора атмосферной воды. Объём таких ёмкостей соискатель рассчитывает с использованием данных трёх метеостанций, ГИС, метода дистанционного зондирования (ДЗ) и других методов, предлагает новый способ определения пригодности сбора дождевой воды для рассматриваемого региона.

Рассматриваемое решение региональной проблемы дефицита водных ресурсов в диссертационной работе проблема представляется актуальной в научном плане.

## Структура и содержание работы

Диссертация содержит введение, 4 главы, заключение, список библиографических источников из 121 наименований: 13 российских и 108 зарубежных. Объем работы 122 страницы, 58 рисунков и 17 таблиц.

Диссертация написана на русском языке. В главе 1 приведен обзор проблем управления водными ресурсами Египта и причин дефицита пресной воды в регионе: политических, демографических, сельскохозяйственных, климатических информационных, организационных. 85 % всего объема воды поступает в регион по р. Нил и расходуется на орошение, остальной объем расходуется на водопотребление населением и имеющимися предприятиями, а также на испарение.

Перечисляются возможные альтернативные источники водных ресурсов:

1. Проекты на р. Нил, такие, как строительство канала Жонглей между Египтом и Суданом; забор болотной воды и её использование; забор подземных вод неглубокого залегания; повторное использование очищенных сточных и дренажных вод.

2. Проект опреснения морской воды рассматривается как исключительно дорогостоящий.

В конце главы 1 делается вывод о том, что оптимальное использование водных ресурсов, как и землепользование, возможно после всестороннего анализа и планирования оптимизации землепользования на основе моделирования и применением ГИС. Модель оптимизации планируется строить с рассмотрением различных сценариев, учитывающих экономические, экологические и физические условия. Таким образом, можно обеспечить компромиссы в сфере охраны водных ресурсов, вопросы управления ВР, по мнению соискателя, решаются путём применения сбора дождевой воды, с использованием ГИС.

В главе 2 определяется целесообразность применения геоинформационных технологий (ГИС) и дистанционного зондирования (ДС) для разработки мероприятий по аккумуляции дождевой воды в накопительных ёмкостях. Выбор данных мероприятий возможен при анализе разных моделей, перечисленных в диссертационной работе, основанных, главным образом, на анализе данных об осадках в регионе Вади-Ватир, оценке стока и картировании наиболее подходящих участков для сбора дождевой воды (СДВ).

Кроме описания применяемых расчётно-аналитических методов во 2 главе приводятся данные о климате, географическом положении, геологии региона, некоторые гидрологические данные. Топография региона Вади-Ватир площадью более 3,5 тыс км<sup>2</sup> разнообразна, характеризуется наличием разломов, что отражается на гидрологическом режиме региона.

В главе 3 было исследовано картирование опасности внезапных наводнений в Вади-Ватир с использованием двух различных методов: Эльшами и метода морфометрического ранжирования. Бассейн был разделен на 37 под-

бассейнов для анализа его потенциальной опасности затопления. Степень опасности внезапного наводнения была разделена на три категории: низкая, умеренная и высокая. Результаты двух методов были сопоставлены.

В главе 4 было исследовано влияние внезапных наводнений на накопление дождевой воды. В этой главе результаты второй и третьей глав были объединены и проанализированы. Сначала было изучено влияние внезапных наводнений на пригодность сбора воды. Разработка Вади-Ватир была разделена на три этапа. Было оценено количество воды, которое может быть собрано. Предлагаемые сооружения могут обеспечить около 62 % потребностей в воде исследуемого района.

Результаты исследования представлены и систематизированы в заключении. Структура диссертации логична и последовательна, поскольку каждый раздел основывается на полученных результатах предыдущего и ведет к следующему. В диссертации сформирована доказательная база, основанная на полученных результатах исследования.

В конце каждой главы помещены выводы, отражающие результаты выполненной работы.

**В заключении** сведены основные выводы по диссертационному исследованию и рекомендации по его дальнейшему развитию.

### **Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций**

Для расчётов в диссертации приводятся цифровые данные о рельефе и геологии, взятые из открытых источников; данные 80-летнего ряда наблюдений по трём метеорологическим станциям, одна из которых находится в г. Нувейба и две – за пределами региона Вади-Ватир. В работе использовались метод числовых кривых службы охраны почв SCS-CN, разработанный в США, метод логического анализа, имеющий ограничения, метод взвешенной линейной комбинации (ВЛК) выявления оптимальных участков аккумуляции дождевой воды и другие методы. Из-за ограничений по данным в диссертационной работе решено комбинировать эти методы для определения наилучших мест расположения гидроаккумулирующих ёмкостей. В ранее проведенных исследованиях столь многокритериальный анализ методов и дополнительных факторов не применялся.

Достоверность результатов исследований обеспечивается тем, что применённая теории гидрологического моделирования данных об осадках основана на известных закономерностях метода SCS-CN. Данные были получены из надёжных источников, таких как Институт управления водными ресурсами в Египте. Для анализа применяемых параметров использовалась сертифицированная вычислительная программа (ArcGIS, WMS (HEC-1)). Используемые критерии применялись и в других исследованиях и доказали свою эффектив-

ность. Полученные результаты согласуются с результатами, полученными другими авторами.

Новизна диссертационной работы заключается в новых результатах, достоверно полученных результатов базируется на применении многократно апробированной методики гидрологического моделирования многокритериального анализа.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Впервые гидрологическое моделирование (WMS, НЕС-1) сочетается с многокритериальным анализом (процесс аналитической иерархии) и ГИС. Было исследовано влияние ливневых паводков на пригодность сбора дождевой воды и проектирование сооружений по накоплению дождевых вод для оптимального использования водных ресурсов Вади-Ватир.

Полученные результаты будут использованы Министерством водного хозяйства и ирригации Египта и Институтом водных ресурсов Египта для развития водосбора Вади-Ватир. Разработанные подходы могут применяться в различных регионах, испытывающих дефицит воды.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций** сформулированы в диссертации, их достоверность и новизна подтверждаются значительным объёмом натуральных данных ГИС и ДЗ, а также применяемыми апробированными методами, применением лицензированных программных комплексов. Таким образом, сформулированные выводы и рекомендации достаточно обоснованы.

### **Замечания**

1. По мнению оппонента, в работе недостаточно исследованы результаты российских достижений в решении данной проблемы.

2. Некоторые затруднения при ознакомлении с ней вызвали не совсем точно переведённые термины или названия, например, понятие «оптимальное строительство систем хранения дождевой воды» может подразумевать технологии, организацию строительства, использование результатов инженерных изысканий, проектную документацию и так далее, а может подразумевать лишь перспективное рассмотрение особенностей работы уже построенных таких сооружений, то есть другой этап жизненного цикла сооружений. Такая неясность в определениях встречается не единожды и без соответствующих комментариев затрудняет объективное восприятие работы.

3. Экономический эффект предлагаемых сооружений на жизнь жителей Вади-Ватира не был исследован.

4. Было бы интересно проанализировать существующие технологии очистки собираемой в проектируемые ёмкости воды, например, её отстаивание, необходимость применения каких-либо конкретных фильтрационных установок.

Сделанные замечания не снижают значимости полученных результатов и ценности выводов и рекомендаций, приведенной в диссертационной работе.

### **Заключение**

Диссертационная работа Мохамед Мостафа Еззелдин Абделрахим является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, содержащей научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся новизной. Диссертация на тему «Гидрологическое обоснование эффективности и контроля водопользования района Вадиватир (Египет)» отвечает критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор Мохамед Мостафа Еззелдин Абделрахим заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6 Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология.

### **Официальный оппонент:**

кандидат технических наук (специальность 05.23.16 – Гидравлика и инженерная гидрология), доцент, доцент кафедры Гидромеханики и гидравлических машин, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Остякова Александра Витальевна

«20» февраля 2024 г.

Адрес: 111250, Россия, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14, стр. 1  
E-mail: OstiakovaAV@mpei.ru  
Тел.: +74953627117

