|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | УТВЕРЖДАЮ |
|  |  | Заместитель руководителя  Федерального агентства  водных ресурсов  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.А. Никаноров  М.П. |

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

на выполнение мероприятий по информационному обеспечению в области водных ресурсов

|  |
| --- |
| **Цифровое преобразование материалов Схем комплексного использования** |
| **и охраны водных объектов (СКИОВО), создание модуля «СКИОВО»** |
| **сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода** |

(наименование мероприятия)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сроки выполнения работ: 2024-2026 гг.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Директор ФГБУ РосНИИВХ,  д-р техн. наук, проф. |  | А.Е. Косолапов | |

Ростов-на-Дону, 2024

# Основание для выполнения работ

В 2008-2013 гг. завершена разработка схем комплексного использования и охраны водных объектов (далее – Схема КИОВО/СКИОВО/Схема) по основным речным бассейнам Российской Федерации, а в 2014 году разработанные Схемы были утверждены Федеральным агентством водных ресурсов в установленном порядке. По своей сути СКИОВО являются стратегическими документами, которые регулируют основные вопросы водохозяйственной и водоохранной деятельности в соответствующих бассейнах рек. Для этого водным законодательством страны предусмотрено, что каждая Схема должна устанавливать:

* целевые показатели качества воды в водных объектах;
* лимиты (предельные объемы) забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта и лимиты (предельные объемы) сброса сточных вод, соответствующих нормативам качества;
* квоты забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта и сброса сточных вод, соответствующих нормативам качества, выделяемые для каждого субъекта Российской Федерации;
* основные целевые показатели уменьшения негативных последствий наводнений и других видов негативного воздействия вод;
* перечни водохозяйственных мероприятий и мероприятий, направленных на сохранение и восстановление водных объектов, обеспечение устойчивого функционирования водохозяйственных систем в границах речного бассейна и достижение целевых показателей качества воды в водных объектах;[[1]](#footnote-1)
* предполагаемые объемы необходимых для реализации Схем финансовых ресурсов1.

Разработанные для каждого речного бассейна Схемы представляют собой совокупность систематизированных материалов в текстовой, табличной и графической форме на электронных и бумажных носителях о состоянии водных объектов и об их использовании, полученных в результате наблюдений, исследований состояния водных объектов, изысканий, предпроектных и проектных работ по планированию и реализации водохозяйственных и водоохранных мероприятий, а также осуществления мероприятий по уменьшению негативных последствий наводнений и других видов негативного воздействия вод.

Методические указания по разработке схем комплексного использования и охраны водных объектов, утвержденные приказом Минприроды России от 04.07.2007 №169, определяют требования к структуре проектов схем комплексного использования и охраны водных объектов, состав и последовательность действий по их разработке, утверждению и реализации, внесению изменений в эти схемы. Согласно указаниям, Схемы для каждого речного бассейна включают следующие книги:

* общая характеристика речного бассейна.
* оценка экологического состояния и ключевые проблемы речного бассейна.
* целевые показатели.
* водохозяйственные балансы и балансы загрязняющих веществ.
* лимиты и квоты на забор воды из водных объектов и сброс сточных вод.
* перечень мероприятий по достижению целевого состояния речного бассейна.

Все материалы, полученные при разработке Схемы и не вошедшие в указанные книги, оформляются в виде Приложений к ним.

Несмотря на то, что методические указания определяют состав Схем, структура материалов в них как правило отличается, отличаются структуры текстовых и табличных материалов, различно и количество графических материалов (за исключением картографических, перечень которых установлен методическими указаниями). Эта разнородность определяется прежде всего изученностью и специфическими особенностями конкретных речных бассейнов.

Отличия в структурах делают затруднительными поиск и последующий анализ материалов, имеющих конкретную тематику, но относящихся к различным бассейнам (даже с учетом наличия электронных версий материалов Схем).

Существенно сократить временные затраты на поиск материалов в Схемах, тем самым повысив эффективность работы с ними, возможно за счет цифрового преобразование материалов Схем, выполненного на основе глубокого анализа структуры и содержания каждой из утвержденных Схем. По результатам данного анализа и с использованием элементов искусственного интеллекта (методов нейросетевого моделирования) могут быть выполнены разработка и обучение вопросно-ответной системы. Формирование вопросно-ответной системы и ее обучение обеспечат возможность подготовки информационных материалов на основе сведений, содержащихся в Схемах.

С этой целью предлагается в рамках настоящей работы выполнить цифровое преобразование материалов утвержденных Схем путем разработки и наполнения векторной базы данных структурированных материалов СКИОВО, используемой для дальнейшего обучения генеративной модели. Сформированная база данных составит информационную основу модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода.

# Сроки выполнения работ

Начало работ – 2024 г.

Окончание работ – 2026 г.

# Исполнитель работ

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ).

# Цель выполнения работы

Основной целью выполнения работ является, создание модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода с применением элементов искусственного интеллекта.

# Содержание работ

* 1. Анализ структуры и содержания материалов книг Схем КИОВО бассейнов рр. Терек, Кубань, Дон, Печора, Волга, Сура, Урал и Обь с целью проектирования файловой базы данных структурированных материалов СКИОВО и базы метаданных по соответствующим материалам книг СКИОВО.
     1. Анализ и последующие деструктуризация (с выделением сведений, представленных в текстовом, табличном и графическом виде) и каталогизация материалов книг 1 «Общая характеристика речного бассейна» и приложения к ним.
     2. Анализ и последующие деструктуризация (с выделением сведений, представленных в текстовом, табличном и графическом виде) и каталогизация материалов книг 2 «Оценка экологического состояния и ключевые проблемы речного бассейна» и приложения к ним.
     3. Анализ и последующие деструктуризация (с выделением сведений, представленных в текстовом, табличном и графическом виде) и каталогизация материалов книг 3 «Целевые показатели» и приложения к ним.
     4. Анализ и последующие деструктуризация (с выделением сведений, представленных в текстовом, табличном и графическом виде) и каталогизация материалов книг 4 «Водохозяйственные балансы и балансы загрязняющих веществ» и приложения к ним.
     5. Анализ и последующие деструктуризация (с выделением сведений, представленных в текстовом, табличном и графическом виде) и каталогизация материалов книг 5 «Лимиты и квоты на забор воды из водных объектов и сброс сточных вод» и приложения к ним.
     6. Анализ и последующие деструктуризация (с выделением сведений, представленных в текстовом, табличном и графическом виде) и каталогизация материалов книг 6 «Перечень мероприятий по достижению целевого состояния речного бассейна» и приложения к ним.
     7. Формирование структур файловой базы данных и базы метаданных по соответствующим материалам книг СКИОВО и приложений к ним.
     8. Наполнение сформированных структур баз данных сведениями, содержащимися в книгах Схем КИОВО бассейнов рр. Терек, Кубань, Дон, Печора, Волга, Сура, Урал, Обь и приложений к ним.
  2. Разработка на основе сформированных баз данных модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода, обеспечивающего интерактивный поиск информации и вывод на экран материалов книг СКИОВО, их разделов и подразделов.
     1. Разработка серверной части программного обеспечения интерактивного информационно-поискового сервиса модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода.
     2. Разработка серверной части программного обеспечения интерактивного информационно-поискового сервиса модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода.
     3. Разработка программных средств, обеспечивающих возможность просмотра и скачивание на автоматизированное рабочее место клиента ГИС ЦП Вода материалов книг СКИОВО, их разделов и подразделов.
  3. Развитие информационно-поискового сервиса модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода путём внедрения вопросно-ответной системы на основе генеративной модели.
     1. Формирование и наполнение векторной базы данных на основе сведений, полученных в результате анализа и деструктуризации книг 1-6 (пп. 5.1.1-5.1.6) Схем КИОВО и приложений к ним.
     2. Анализ доступных генеративных моделей и выбор наиболее подходящей для решения поставленной задачи.
     3. Интеграция данных, полученных в результате глубокого анализа и деструктуризации СКИОВО, с выбранной генеративной моделью и её настройка с использованием машинного обучения.
     4. Разработка в составе модуля «СКИОВО» на основе выбранной и генеративной модели прототипа вопросно-ответной системы, обеспечивающей подготовку информационных материалов на основе сведений, содержащихся в Схемах.
  4. Развитие вопросно-ответной системы на основе расширения базы знаний генеративной модели материалами книг 26 Схем КИОВО и конфигурации генеративной модели.
     1. Анализ структуры и содержания материалов книг 26 Схем КИОВО (бассейнов рр. Онега, Северная Двина, Мезень, Днепр (российская часть), Ока, Кама, Иртыш, Надым, Пур, Таз, Ангара, включая озеро Байкал, Селенга, Енисей, Пясина, Нижняя Таймыра, Хатанга, Анабар, Оленёк, Лена, Яна, Индигирка, Алазея, Колыма, Анадырь, Камчатка, Уда).
     2. Наполнение векторной базы данных сведениями, содержащимися в книгах 26 Схем КИОВО (бассейнов рр. Онега, Северная Двина, Мезень, Днепр (российская часть), Ока, Кама, Иртыш, Надым, Пур, Таз, Ангара, включая озеро Байкал, Селенга, Енисей, Пясина, Нижняя Таймыра, Хатанга, Анабар, Оленёк, Лена, Яна, Индигирка, Алазея, Колыма, Анадырь, Камчатка, Уда).
     3. Интеграция данных, полученных в результате глубокого анализа и деструктуризации 26 СКИОВО, с выбранной генеративной моделью и её настройка с использованием машинного обучения.
  5. Развитие вопросно-ответной системы на основе расширения базы знаний генеративной модели материалами книг оставшихся 35 Схем КИОВО и конфигурации генеративной модели
     1. Анализ структуры и содержания материалов книг оставшихся 35 утвержденных Росводресурсами Схем КИОВО с целью дополнения сформированной векторной базы данных структурированных материалов СКИОВО по соответствующим материалам.
     2. Наполнение векторной базы данных сведениями, содержащимися в книгах оставшихся 35 утвержденных Росводресурсами Схем КИОВО.
     3. Интеграция данных, полученных в результате глубокого анализа и деструктуризации 35 СКИОВО, с выбранной генеративной моделью и её настройка с использованием машинного обучения.
  6. Реализация в продуктивной среде ГИС ЦП Вода вопросно-ответной системы модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода, функционирующей на основе генеративной модели, использующей сформированную векторную базу данных 69 утвержденных Схем КИОВО.
  7. Актуализация документации ГИС ЦП Вода с учетом разработанного модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода.

# Ожидаемые результаты работ

* 1. Векторная база данных материалов утвержденных Схем КИОВО.
  2. Программное обеспечение модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода.
  3. Разработанная на основе методов искусственного интеллекта (с применением методов нейросетевого моделирования) в составе модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода вопросно-ответная система, обеспечивающая подготовку информационных материалов на основе сведений, содержащихся в Схемах
  4. Актуализированная документации ГИС ЦП Вода с учетом разработанного модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода.

# Практическое применение результатов выполненной работы

* 1. Повышение оперативности доступа и поиска сведений, содержащихся в материалах утвержденных Схем КИОВО и приложениях к ним.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО |  | УТВЕРЖДАЮ |
| Директор  ФГБУ РосНИИВХ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Е. Косолапов  М.П. |  | Заместитель руководителя  Федерального агентства  водных ресурсов  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.А. Никаноров  М.П. |

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

на выполнение мероприятий по информационному обеспечению в области водных ресурсов

|  |
| --- |
| **Цифровое преобразование материалов Схем комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО),** |
| **создание модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода** |

(наименование мероприятия)

| Наименование темы и этапов ее выполнения | Срок выполнения работ (день, месяц, год) | | Результаты работ |
| --- | --- | --- | --- |
| начало | окончание |  |
| Цифровое преобразование материалов Схем комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО), создание модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода |  |  | Базы данных материалов утвержденных Схем КИОВО.  Программное обеспечение модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода.  Актуализированная документации ГИС ЦП Вода с учетом разработанного модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода. |
| 1. Анализ структуры и содержания материалов книг Схем КИОВО бассейнов рр. Терек, Кубань, Дон, Печора, Волга, Сура, Урал и Обь с целью проектирования файловой базы данных структурированных материалов СКИОВО и базы метаданных по соответствующим материалам книг СКИОВО.  2. Разработка на основе сформированных баз данных модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода, обеспечивающего интерактивный поиск информации и вывод на экран материалов книг СКИОВО, их разделов и подразделов. |  |  | Файловая база и база метаданных, содержащие сведения книг Схем КИОВО бассейнов рр. Терек, Кубань, Дон, Печора, Волга, Сура, Урал, Обь и приложений к ним.  Модуль «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода, обеспечивающий интерактивный поиск информации и вывод на экран материалов книг СКИОВО, их разделов и подразделов. |
| 3. Развитие информационно-поискового сервиса модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода путём внедрения вопросно-ответной системы на основе генеративной модели. |  |  | Информационно-поисковой сервис с внедрённой вопросно-ответной системой. |
| 4. Развитие вопросно-ответной системы на основе расширения базы знаний генеративной модели материалами книг 26 Схем КИОВО и конфигурации генеративной модели. |  |  | Вопросно-ответная система на основе генеративной модели, использующей базу знаний материалов книг 34 Схем КИОВО. |
| 5. Развитие вопросно-ответной системы на основе расширения базы знаний генеративной модели материалами книг оставшихся 35 Схем КИОВО и конфигурации генеративной модели. |  |  | Вопросно-ответная система на основе генеративной модели, использующей базу знаний материалов книг 69 Схем КИОВО. |
| 6. Реализация в продуктивной среде ГИС ЦП Вода вопросно-ответной системы модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода, функционирующей на основе генеративной модели, использующей сформированную векторную базу данных 69 утвержденных Схем КИОВО.  Актуализация документации ГИС ЦП Вода с учетом разработанного модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода. |  |  | Реализованная в продуктивной среде ГИС ЦП Вода вопросно-ответная система модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода, функционирующая на основе генеративной модели, использующей сформированную векторную базу данных 69 утвержденных Схем КИОВО.  Актуализированная документация ГИС ЦП Вода с учетом разработанного модуля «СКИОВО» сегмента «ГВР» ГИС ЦП Вода. |

1. С 01.01.2025 в связи с изменениями, внесенными в Водный кодекс федеральным законом от 25.12.2023 №657‑ФЗ, более не устанавливаются схемами комплексного использования и охраны водных объектов [↑](#footnote-ref-1)