

## **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

**о диссертационной работе Токарева Сергея Викторовича  
«Уязвимость карстовых подземных вод Горного Крыма к загрязнению:  
выявление, оценка и картирование», представленную на соискание  
ученой степени кандидата географических наук по специальности  
25.00.36 Геоэкология (Науки о Земле).**

**Актуальность диссертации** Токарева Сергея Викторовича не вызывает сомнений, поскольку пресная вода – один из самых ценных ресурсов для Крыма. Полученные в ходе исследования данные являются важной составляющей дальнейших мониторинговых наблюдений за состоянием качества подземных вод Крыма и позволяют предусматривать необходимые мероприятия для предотвращения их загрязнения и истощения.

Обоснованность научных положений подтверждается объемом представленных фактических данных, в том числе полученных автором в ходе полевых исследований. Автор диссертации обращается к международному опыту, анализирует его с региональных позиций, рассматривая водные ресурсы Крыма.

**Научную новизну** исследований автора можно разделить на общенаучную и региональную. Общенаучная новизна выражается в модификации и адаптации современных методов оценки и картирования уязвимости карстовых подземных вод к условиям региона. А региональная в предложенной автором методике оценки уязвимости карстовых подземных вод Горного Крыма и в разработанных принципах установления зон санитарной охраны для водозаборов.

**Значимость для науки и практики.** Высокая степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций также подтверждается методологической основой исследования. Картографическое представление результатов диссертационного исследования выполнено на высоком уровне с использованием инструментов ГИС. База геоданных «Уязвимость карстовых вод Крыма» создана диссертантом в современном исполнении, удобна и востребована в практике ведения водного хозяйства Крымского региона.

Диссертационная работа состоит из введения, пяти разделов, заключения, библиографического списка, содержащего 203 наименования. Общий объем диссертации – 186 страниц, включая 60 рисунков и 13 таблиц.

Во **введении** сформулированы главная научная идея, цель и задачи диссертационной работы, приведены сведения об объекте и предмете исследования, изложены защищаемые положения, научная новизна и практическая значимость работы, приведена характеристика использованных методов исследований.

**Первая глава** посвящена формализации используемых в диссертационном исследовании понятий, рассмотрению идеи системного подхода в изучении горно-складчатых карстовых регионов и особенностей подземных вод. В заключительной части главы приводятся теоретические аспекты концептуальной модели питания и структуры подземного стока в карстовых массивах. Приводятся методики оценки уязвимости подземных вод.

**Вторая глава** также охватывает теоретическую составляющую изучаемого автором вопроса и посвящена выявлению условий формирования карстовых вод Горного Крыма. Детально рассмотрены существующие методики карстологического мониторинга, в частности выявлены региональные особенности, характер распространения загрязнителей в условиях различной водности карстовых водоносных систем Ай-Петринского и Долгоруковского массивов.

**В третьей и четвертой главе** рассматриваются и обосновываются защищаемые положения. Данная часть работы целиком включает практическую часть диссертационного исследования, состоящую из модификации метода оценки уязвимости карстовых подземных вод.

**В пятой главе** обосновывается практическое значение результатов оценки уязвимости карстовых подземных вод на основе анализа действующих в РФ нормативов организации санитарной охраны подземных источников водоснабжения.

**В заключении** изложены основные научные и практические результаты диссертационной работы, в том числе полученные лично соискателем.

Предложенная структура работы логична и позволяет в полной степени раскрыть поставленные в диссертации задачи.

Автореферат и опубликованные 24 научные работы (в т.ч. 7 – в рецензируемых изданиях, входящих в перечень ВАК) отражают основное содержание диссертационной работы. Основные научные положения докладывались на различных научных конференциях.

По диссертационной работе С.В. Токарева имеются следующие **замечания**:

1. При рассмотрении геохимических барьеров (рис. 1.2) в системе подземного стока карстовых массивов, автором рассматривается только модель карбонатного массива, что не подходит для карбонатно-сульфатных и гипсовых. Осаждение карбонатов, например, травертина в перечисленных массивах не происходит. В связи с чем необходимо было бы правильнее указывать геологические особенности строения представленного массива на модели.

2. На представленном рисунке 2.11 (верхняя панель) названия населенных пунктов и «Черное море» написаны на английском языке, а

остальная информация о точках опробования на русском. Необходимо привести все названия на рисунках к единому формату.

3. Георадарный метод учета мощности эпикарстовой зоны не работает на участках распространения глинистых отложений, поэтому не всегда возможно его использование.

4. В работе иногда используются не всегда корректные термины, что ухудшает понимание диссертационного исследования, например «перфорированный» эпикарст (рис. 4.8).

5. На страницах 22, 30, 36, 43, 60, 62, 92, 111, присутствуют грамматические ошибки, также имеются повторы текста (стр. 83).

В целом обозначенные замечания не критичны, а результаты и выводы диссертации хорошо изложены и обоснованы. Диссертация С.В. Токарева представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой, на основе проведенных автором теоретических и экспериментальных исследований, достигается поставленная автором цель разработки научно-методического подхода к оценке и картированию уязвимости карстовых подземных вод Горного Крыма.

Диссертационная работа Токарева Сергея Викторовича «Уязвимость карстовых подземных вод Горного Крыма к загрязнению: выявление, оценка и картирование» соответствует критериям п. 9, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 - Геоэкология. (Науки о Земле).

**Официальный оппонент:**

**Ученая степень:** доктор географических наук,

**Должность:** доцент кафедры физической географии и ландшафтной экологии географического ф-та ПГНИУ, заведующая Кунгурской лабораторией-

стационаром Горного института УрО РАН ПФИЦ,

**Телефон:** +7 9024786961

**e-mail:** icecave@bk.ru

**Место работы:** Филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук ("ГИ УрО РАН"), 614007, Пермский край, г. Пермь, ул. Сибирская 78-а

Ольга Ивановна Кадебская

11.01.2021 г.

Руководитель кадровой службы

