

## ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию **Ошкадер Анны Валериевны**

на тему: **«Геоэкологическая оценка состояния территории Керченского полуострова**

**при использовании подземных источников водоснабжения»**

по специальности: 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле);

на соискание ученой степени кандидата географических наук.

**Актуальность избранной темы** обусловлена необходимостью решения социально – экологических проблем обеспечения населения Керченского полуострова качественной питьевой водой в условиях тотального дефицита ресурсов поверхностных и подземных вод. В связи с этим основным научным направлением диссертационной работы явилась разработка методики оценки и районирования экологической ситуации на территории полуострова.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации:** диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы (202 наименования), приложения и содержит 193 страницы текста, 52 рисунка, 41 таблицу. Общий объем диссертационной работы составляет 197 страниц. Обоснованность научных положений диссертации основана на анализе научных исследований и публикаций, а также фондовых материалов по теме работы; на личных маршрутных исследованиях автора по изучению подземных вод, обследованию колодцев и скважин с замерами уровней и дебитов подземных вод, отбором проб воды на химический анализ, с построением графиков, таблиц, карт.

**Достоверность и новизну исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации:** вышеуказанные исследования позволили автору сформулировать основные положения, которые отражают научную новизну диссертационной работы:

- создана база данных «Подземные воды Керченского полуострова»;
- разработана методика оценки экологической ситуации при использовании подземных вод для водоснабжения населения полуострова с применением системы интегральных унифицированных экологических показателей;
- проведена геоэкологическая оценка территории Керченского полуострова на основе разработанных автором моделей;
- проведено ранжирование территории Восточного Крыма по уровню гидрогеоэкологического риска и его составляющих.

**Значимость для науки и практики полученных автором результатов:** полученные результаты исследований будут использованы для усовершенствования планирования и реализации программ устойчивого развития Восточного Крыма и для решения ряда практических задач:

- разработки программ водообеспечения населения отдельных районов полуострова;
- решения социально – экономических и экологических проблем сельских районов, испытывающих дефицит качественной питьевой воды;
- усовершенствования структуры водопользования Керченского полуострова и особенно в сельской местности;
- последующего построения геоэкологических карт, включая карты геоэкологического риска, при изменении экологической ситуации в условиях добычи подземных вод на территории Керченского полуострова;
- подготовки специалистов в области природопользования, геоэкологии и рационального использования водных ресурсов.

**Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации:** на основе полученных научных результатов разработаны некоторые рекомендации по проведению следующих мероприятий:

- осуществление инвентаризации всех источников подземных вод (колодцев, скважин) при участии органов государственного управления и органов местного самоуправления с целью оценки целесообразности их использования и финансирования водоохранных мероприятий;
- проведение экологической паспортизации колодцев и артезианских скважин;
- установление зон санитарной охраны колодцев и водозаборов подземных вод;
- ведение систематического санитарно – эпидемиологического надзора за качеством воды, используемой населением для питьевых нужд;
- создание и проведение постоянного экологического мониторинга;
- проведение доразведки месторождений подземных вод с целью пересчета прогнозных ресурсов и запасов подземных вод на территории полуострова;
- разработка государственных, региональных и местных программ по охране и рациональному использованию ресурсов подземных вод.

**Оценка содержания диссертации, ее завершенность:** целью диссертационной работы является проведение геоэкологической оценки территории Керченского полуострова при использовании подземных источников водоснабжения для обеспечения экологической безопасности региона. В рамках поставленной цели получены следующие основные научные результаты:



- Проанализирована роль природных условий в формировании подземных вод (геологические, тектонические, климатические условия), гидрогеологические условия, рассмотрены Керченский артезианский бассейн, ряд малых артезианских бассейнов с позиций гидрогеохимических особенностей; оценена техногенная нагрузка на территории Восточного Крыма (выбросы в атмосферу, распределение ТБО, рекреационная деятельность);

- Построена карта источников техногенной нагрузки на Керченском полуострове и отдельная карта для Керченского городского округа;

- Дана характеристика современной системы водопользования на полуострове, показано, что подземные воды являются важным ресурсом для обеспечения населения питьевой водой, а в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с невозможностью использования поверхностных источников водоснабжения, они являются единственным источником;

- Для оценки экологического риска автор использует новый «индикаторно – рискологический подход». Все факторы, влияющие на формирование экологической ситуации на полуострове при использовании подземных вод, были разграничены на четыре группы и характеризовались четырьмя безразмерными индексами: индекс качества воды (ИКВ), индекс дефицита воды (ИДВ); индекс плотности населения (ИПН) и индекс техногенной нагрузки (ИТН), значения которых изменялись от 0 до 1. При этом была проведена обработка большого количества разнообразного фактического материала, характеризующего эти индикаторы;

- Автором были построены и исследованы нелинейные математические зависимости искомого показателя от соответствующего индекса (в рамках изменения его значения от 0 до 1), с помощью которых проводилась унификация индикаторов и построение шкалирующих функций. Используя унифицированные индикаторы, были получены два типа нелинейных зависимостей: логистическая функция соответствующая индикаторам ИКВ и ИПН, и Гауссовская функция соответствующая ИДВ и ИТН, и математические уравнения этих функций;

- Получена интегральная попарная характеристика индексов: ИКВ и ИДВ – параметры для расчета гидрогеологического риска, ИТН и ИПН – параметры для расчета геоэкологического риска. Для расчета суммарного воздействия пары индексов использовались весовые коэффициенты. Для расчета гидрогеоэкологического риска предварительно оценивается возможность проявления опасности, связанной с использованием подземных вод, а сам риск определяется как произведения суммарного

воздействия пары индексов и возможности проявления опасности, аналогичным способом рассчитывается и геоэкологический риск;

- Разработана методика расчета гидрогеоэкологического риска, где гидрогеологический риск с учетом нового весового коэффициента суммируется с геоэкологическим риском, пересчитанным с учетом своего весового коэффициента;

- Рассмотрена оценка гидрогеоэкологического риска по наихудшему сценарию и проведена оценка уровня остроты проявления экологической ситуации;

- Проведена оценка реальной экологической ситуации на Керченском полуострове по уровню гидрогеоэкологического риска на основе нелинейной модели по двум сценариям: «Поверхностные и подземные воды» и «Отсутствие поверхностных вод», выявлены регионы с «напряженной» экологической ситуацией при реализации этих двух сценариев;

- Выполнено ранжирование территории Керченского полуострова по уровню гидрогеоэкологического риска. Выделено семь кластеров по первому и восемь по второму сценариям;

- Проведено двухмерное ранжирование, при котором количество кластеров уменьшилось до пяти и показано, что основным фактором опасности, влияющим на уровень гидрогеоэкологического риска в различных районах полуострова, является дефицит подземных вод, используемых для водоснабжения;

- Выделены районы Керченского полуострова по степени устойчивости экологической ситуации и определения очередности решения проблем в области водоснабжения;

- Определены приоритетные районы с критической экологической ситуацией и разработаны мероприятия для оперативного управления с целью повышения экологической безопасности региона в целом.

**Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, высказать мнение о научной работе соискателя в целом.**

**Достоинства** диссертационной работы Ошкадер А.В. не вызывает никаких сомнений и складываются из следующих аспектов: личный вклад автора в проведении гидрогеологических полевых исследований, в обработке их результатов очень большой; еще более весомый ее вклад в разработку собственной методики оценки гидрогеоэкологического риска с использованием довольно сложного математического аппарата; а также последующая оценка реальной экологической ситуации на основе этой методики на территории Керченского полуострова.

При рассмотрении диссертационной работы возникли следующие **замечания**:

1. При классификации техногенной нагрузки не понятно (ни в гл.3, ни в гл. 4):



как конкретно проведено ее ранжирование по степени опасности; какие учитывались области хозяйственной деятельности; как проводилась экспертная оценка (сколько экспертов, их квалификация, как эта оценка распределилась), данные можно было бы привести в приложении; в уравнении 3.3 приводятся поправочные коэффициенты – какой смысловую и природную нагрузку они имеют и как их определяли?

2. Общее замечание ко всей математической постановке задачи следующее: необходимо индикаторы ИПН и ИДВ привести к безразмерным значениям и тогда весь математический аппарат, разработанный автором, не будет вызывать замечаний. Главным замечанием к автору – не увлекаться чисто математическими подходами и не забывать о физическом (и природном) смысле всех математических действий, и значений весовых коэффициентов и других параметров, входящих в уравнения.

3. В работе дается авторское определение экологического и других типов риска. В области риска, включая экологический, работает такое множество исследователей, которые дают свои собственные определения риска, что количество этих определений уже зашкаливает. Поэтому попытка автора дать свое определение не выглядит продуктивно.

4. «В качестве приоритетного объекта при оценке экологического риска рассматривается (автором) население определенной территории», это с одной стороны правильно, но с другой – именно подземные воды являются предметом защиты от опасности их загрязнения и истощения, а главным «производителем» этой опасности является человек. Приняв человека за «приоритетный объект» при интегрировании индикатор в группы следовало бы вторую группу индикаторов использовать для формирования не геоэкологического, а эколого – социального риска.

5. С целью выбора приоритетных показателей загрязнения воды были проанализированы данные по 23 показателям по артезианским скважинам (табл. 4.2), данные по 15 показателям по шахтным колодцам и данные по 16 показателям по родникам, и в обобщенном виде они приведены на рис. 4.3. При этом, непонятно из каких водоносных горизонтов были взяты эти данные (четвертичных, дочетвертичных)? Далее дается обоснование выбора приоритетных показателей с использованием коэффициента корреляции, и странно было бы не увидеть, что этими показателями стали те, которые присутствует в тех выборках (скважины, колодцы, родники), а не те которые есть только выборке по скважинам.

6. На стр. 166: отмечено «при этом необходимо учитывать потребности населения и эксплуатационные запасы подземных вод...», следует добавить «прогнозные ресурсы и запасы подземных вод» (вместо эксплуатационных запасов теперь используется термин –

запасы), т.к. прогнозные ресурсы характеризуют некоторую перспективу возможного увеличения разведанных запасов подземных вод.

7. Кроме этого имеются незначительные замечания по оформлению работы: недостаточность в условных обозначениях к некоторым рисункам и чрезмерная точность определения индикаторов до тысячных долей - особенно, когда это касается плотности населения;

**Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.**

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, основные положения которой опубликованы в 24 работах (из них 2 статьи, в рекомендованных ВАК изданиях, 9 статей, 12 материалов конференций и 1 монография), дополняющих и раскрывающих основные положения диссертации.

Автореферат диссертации полностью отражает содержание работы.

Таким образом, диссертация Ошкадер Анны Валериевны «Геоэкологическая оценка состояния территории Керченского полуострова при использовании подземных источников водоснабжения» является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи: геоэкологической оценки территории Керченского полуострова при использовании подземных источников водоснабжения для обеспечения экологической безопасности региона, имеющей значение для развития отрасли знаний «Геоэкология», что соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор **Ошкадер Анна Валериевна** заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата географических наук по специальности: 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле).

Официальный оппонент Белоусова Анна Павловна,

д.г.н., профессор, главный научный сотрудник,

ФГБУН Институт водных проблем РАН

119333, Москва, ул. Губкина д. 3, тел. 499-135-54-58,

anabel@iwp.ru

Дата 10.01.2017



|                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| (подпись)        | (расшифровка подписи) |
|                  | Белоусова А.П.        |
| Подпись руки     | Белоусовой А.П.       |
| заверяю:         |                       |
| зав. канцелярией |                       |
| ИВП РАН          |                       |