

**ОТЗЫВ** дополнительного члена диссертационного совета ДС.ТПУ.29,  
доктора геолого-минералогических наук Таловской Анны Валерьевны  
на диссертационную работу Чжоу Дань

**«Условия самоочищения и допустимое воздействие на грунтовые и  
поверхностные воды (на примере водосбора озера Поян КНР и Томского Приобья  
РФ)», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-  
минералогических наук по специальности 1.6.21-Геозкология**

**Актуальность диссертационной работы** определяется необходимостью развития фундаментальных знаний о процессах самоочищения природных вод в различных ландшафтно-геохимических условиях с учетом антропогенных факторов воздействия на окружающую среду. Актуальность работы также обусловлена потребностью в совершенствовании методов нормирования допустимого воздействия на водные объекты как инструментов контроля и предупреждения негативных экологических последствий хозяйственной деятельности.

Диссертационная работа Чжоу Дань направлена на решение актуальных вопросов геозкологии, связанных с определением допустимого антропогенного воздействия на подземные (грунтовые) и поверхностные воды на основе изучения качественных и количественных показателей условий их самоочищения на примере водных объектов в Китайской народной республике (водосбор озера Поян) и России (юг Томской области).

**Научная новизна.** Чжоу Дань успешно решены все поставленные в работе задачи, что позволило получить ряд принципиально новых научных результатов в области геозкологии. Заслугой диссертанта является то, что впервые предложены и апробированы научно-методические подходы к определению допустимого антропогенного воздействия на состояние грунтовых вод. Диссертантом выполнены оценки гидрохимического фона, установлена взаимосвязь между условиями самоочищения водных объектов и особенностями водного режима, геохимической обстановки, размерами областей питания и разгрузки, антропогенного влияния на изучаемых территориях.

Диссертационная работа имеет важное **практическое значение**, поскольку результаты исследований являются полезными для развития системы управления качеством водных ресурсов и программ мониторинга водных объектов как в РФ, так и в КНР. На взгляд оппонента, методические подходы к определению допустимого антропогенного воздействия на водные объекты, разработанные диссертантом совместно с научным руководителем, достойны патентования и являются основой для методик нормирования поступления загрязняющих веществ в грунтовые воды, в частности, при внесении удобрений на рисовых полях. Материалы исследований

диссертанта при этом могут быть использованы в образовательном процессе российских и китайских вузов, а также полезны специалистам в области геоэкологии, гидрогеохимии и гидрогеологии. Научно-практическая значимость работы обусловлена также использованием результатов исследования диссертанта в научных отчетах по грантам фондов РФФИ и РНФ.

**Достоверность результатов работы** подтверждается фактическим материалом полевых и лабораторных исследований; использованием современных высокочувствительных методов изучения химического состава водных объектов в аккредитованных лабораториях по аттестованным методикам; результатами математического моделирования гидрогеохимических процессов; обработкой экспериментальных данных методами математической статистики; грамотному обобщению большого массива данных по водным объектам, полученных в рамках российско-китайских гидрогеохимических исследований при участии диссертанта, сотрудников и аспирантов ТПУ в период 2013-2022 гг.

**Апробация работы и публикации.** Основные положения и отдельные результаты исследования докладывались и обсуждались на научно-практических конференциях различного уровня. По теме диссертации опубликовано 5 статей в изданиях, рекомендованных ВАК и цитируемых в базах Scopus и Web of science.

**Личный вклад.** Полученные новые научные и практические результаты диссертантом, свидетельствуют о личном вкладе автора в решение сформулированных в работе задач.

**Структура и объём работы.** Работа состоит из введения, 6 глав и заключения, изложенных на 130 страницах машинописного текста. Диссертация включает 19 таблиц, 45 рисунков. Список литературы содержит 292 источника, в том числе 123 – англоязычных.

В своей диссертационной работе Чжоу Дань выносит на защиту **три защищаемых положения**, которые отражают существо выполненной работы и представляются обоснованными. Это новые, интересные научные и практические результаты, которые смогла получить Чжоу Дань, работая в коллективе д.г.н., профессора О.Г. Савичева, который многие годы развивает концепцию эволюционного развития системы водопорода в рамках Сибирской гидрогеохимической школы в ТПУ.

**Введение** в диссертации написано по стандартной схеме – обоснована актуальность исследования, сформулированы цели и задачи работы, защищаемые положения, представлена методология исследований и фактический материал, изложена

научная новизна, практическая значимость результатов, личный вклад, сведения об апробации.

**В первой главе диссертации** представлена терминология, используемая в гидрогеологических, геохимических и геоэкологических исследованиях водных объектов в соответствии с нормативно-правовыми документами РФ. Выполнен литературный обзор об изученности эколого-геохимического состояния грунтовых вод в водосборе озера Поян (КНР, провинция Цзянси). На основе данного обзора автором выявлены пробелы в изучении условий самоочищения подземных вод и степени антропогенного влияния на них, которые Чжоу Дань восполняла в своей работе. В данной главе также кратко перечислены результаты изучения водных объектов Вьетнама и юга Томской области (Россия), которые диссертант использовал в качестве фактического материала для решения ряда поставленных задач в своей работе.

**Во второй главе** дана характеристика объектам и методике исследования. Впечатляет комплекс выбранных объектов для исследования и их география. В качестве основных объектов изучения выступают разные водные объекты различных природно-климатических зон: реки и грунтовые воды в водосборе озера Поян (КНР), бассейн р. Красной (Вьетнам), родники на территории г. Томска и болотные и подземные воды на юге Томской области (Россия). Диссертантом для достижения поставленных задач дополнительно выполнялось изучение сточных вод, донных отложений рек и ветландов, торфов и минеральных отложений. Автором детально описана методика отбора проб всех объектов, выбранных для исследования. Представлены методы исследования химического состава проб, методика обработки полевых и лабораторных данных, включая методы статистической обработки данных и математического моделирования гидрогеохимических процессов.

**Третья глава** содержит очерк об административно-географическом положении, природных, геологических и гидрогеологических условиях, хозяйственной деятельности, влияющие на эколого-геохимическое состояние грунтовых вод, в водосборе озера Поян (КНР), как одного из районов исследований. Показано, что на изучаемой территории залегают различные полезные ископаемые и развиты разные отрасли промышленности (автомобилестроение, электроника, целлюлозно-бумажная, легкая, пищевая, фармацевтическая, горнодобывающая (W, Cu), сельскохозяйственная (рисовые поля), производство строительных материалов), которые оказывают влияние на качество водных объектов. Автор отмечает, что благодаря эффективным природоохранным мероприятиям в провинции качество воды соответствует установленным требованиям в КНР.

**Четвертая глава** включает фактические материалы по результатам исследования эколого-геохимического состояния грунтовых и речных вод в водосборе озера Поян (КНР) и условий их самоочищения, которые отражают доказательства *первого защищаемого положения*. Приведены данные о химическом составе поверхностных, грунтовых и сточных вод, расчетные оценки фоновых значений геохимических показателей грунтовых вод в водосборе озера Поян. Выявлены геохимические особенности водных объектов в изучаемом районе, обусловленные высокими концентрациями ряда макро- и микроэлементов, ионных компонентов относительно фоновых уровней, содержаний в водных объектах разных природных зон Азии, нормативов качества вод в КРН и РФ. Автор связывает выявленные геохимические особенности водных объектов в водосборе озера Поян с влиянием природных и техногенных факторов. Отдельный раздел главы посвящен оценке антропогенного влияния на речные и грунтовые воды на основании гидрогеохимического моделирования. Установлены факторы, влияющие на самоочищение водных объектов: биогеохимические процессы, выпадения малорастворимых соединений и со осаждение микроэлементов на частицах речных наносов и донных отложениях, интенсивность водообмена и др. Определено, что потенциал водных объектов в районах с тёплым и влажным климатом наиболее высокий по сравнению с другими природными условиями.

**Пятая глава** посвящена детальному анализу взаимосвязей между условиями самоочищения грунтовых вод и их водным режимом, который являлся основой *второго защищаемого положения*. Для доказательств научных выводов диссертантом проведен комплексный анализ результатов геоэкологических и гидрогеохимических исследований в водосборе озера Поян (КНР) и на юге Томской области с использованием собственных и опубликованных материалов сотрудников ТПУ. Установлены связи между водным стоком, морфометрическими характеристиками областей питания и химическим составом подземных вод. Охарактеризованы условия распространения загрязняющих веществ в геологической среде на основе анализа водных вытяжек из торфов болота в разные месяцы гидрологического режима. Выявлены природные факторы, влияющие на колебания водной массы в подземных горизонтах.

**В шестой главе** приведена оценка допустимого поступления загрязняющих веществ в грунтовые и поверхностные воды, результаты которой позволили сформулировать и доказать *третье защищаемое положение*. Убедительно показан авторский подход к оценке фонового состава грунтовых вод, допустимых концентраций загрязняющих веществ в сточных водах, поверхностном стоке, мелиоративных системах

на рисовых полях в водосборе озера Поян. Результаты, полученные диссертантом и представленные в данной главе, имеют практическую значимость.

**В заключение** сформулированы основные выводы выполненного исследования.

**Список использованной литературы** довольно внушительный и состоит из 292 работ российских и зарубежных исследователей.

**Замечания и вопросы по работе.** В качестве замечаний и вопросов по содержательной части работы Чжоу Дань следует отметить следующее:

1. В главе 1, исходя из ее названия, недостаточно полно охарактеризована изученность проблемы нормирования антропогенного воздействия на водные объекты, на примере двух стран – России и Китая.

2. В главе 2 не представлена методика подготовки проб водных объектов, донных отложений, ветландов, торфов и минеральных отложений для химико-аналитических исследований, учитывая тот факт, что ряд проб были доставлены в лаборатории ТПУ из КНР.

3. В главе 4 не в полной мере раскрыты причины высоких концентраций ряда элементов, например, Fe, Cd, Ag, W, относительно фона во многих пробах. Насколько обосновано проводить сравнение полученных результатов по химическому составу водных объектов в водосборе озера Поян (КНР) с российскими стандартами и рекомендациями по оценке показателей качества воды?

4. В главе 5 уделено мало внимания оценке антропогенного воздействия на водные объекты на юге Томской области (Россия) в сравнении со сведениями, представленными для водосбора озера Поян (КНР) в разделах 3.4 и 4.2. Данная информация позволила бы получить данные об особенностях эколого-геохимического состояния и условиях самоочищения водных объектов в различных техногенных обстановках.

5. Замечания редакционного характера включают следующее. Не во всех главах диссертации присутствуют выводы по окончании изложения материала. На рисунках 2.1а, 3.1.1, 3.3.3, 3.4.1, 3.4.8 не показан масштаб или масштабная линейка на карта-схемах.

Указанные замечания не снижают общего хорошего впечатления от работы, научную и практическую ценность диссертационной работы, носят рекомендательный характер и могут быть учтены при дальнейших исследованиях.

Автореферат соответствует содержанию диссертации и отражает доказательства защищаемых положений.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа «Условия самоочищения и допустимое воздействие на грунтовые и поверхностные воды (на примере водосбора озера Поян КНР и Томского Приобья РФ)» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, изложенным в п. 2.1 Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, а ее автор, Чжоу Дянь, заслуживает присуждения учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21 Геозкология.

Я, Таловская Анна Валерьевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

**Дополнительный член диссертационного совета ДС.ТПУ.29**

доктор геолого-минералогических наук (1.6.21 – «Геозкология»)

доцент по кафедре геозкологии и геохимии

доцент отделения геологии

федерального государственного

автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, 30

+7(3822) 60-63-33; tpu@tpu.ru;

<https://www.tpu.ru/>

Таловская Анна Валерьевна

«19» сентября 2023 г.

Подпись

Таловской Анны Валерьевны, заверяю.

Ученый секретарь

федерального государственного автономного

образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский Томский

политехнический университет»

Е.А. Кулинич