

## УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по науке и  
стратегическим проектам Томского  
политехнического университета  
\_\_\_\_\_ Степанов И.Б.  
\_\_\_\_\_ 05 2023 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования «Национальный исследовательский Томский  
политехнический университет»

Диссертация «Условия самоочищения и допустимое воздействие на  
грунтовые и поверхностные воды (на примере водосбора озера Поян КНР и  
Томского Приобья РФ)» по специальности 1.6.21. Геоэкология выполнена в  
отделении геологии Инженерной школы природных ресурсов.

В период подготовки диссертации соискатель Чжоу Дань 1994 года  
рождения проходил обучение в аспирантуре федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

В 2019 г. окончила магистратуру в Куньминском политехническом  
университете (Китайская Народная Республика) по специальности  
Строительство гидротехнических сооружений.

С 2020 г. по 2023 г. обучалась в очной аспирантуре в федеральном  
государственном автономном образовательном учреждении высшего  
образования «Национальный исследовательский Томский политехнический  
университет» по специальности Геоэкология.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2023 г. федеральным  
государственным автономным образовательным учреждением высшего  
образования «Национальный исследовательский Томский политехнический  
университет».

Тема диссертационной работы утверждена решением Ученого Совета  
Инженерной школы природных ресурсов федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»  
от «27» октября 2020 г., номер протокола № 2.

Научный руководитель: Савичев Олег Геннадьевич, доктор  
географических наук, профессор, основное место работы: федеральное

государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Инженерная школа природных ресурсов, отделение геологии, профессор, назначен приказом по ТПУ № 267-45/с от 23.09.2020.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

*Актуальность исследования* определяется следующим. Анализ и количественная оценка условий самоочищения являются важным этапом определения допустимых воздействий на водные объекты и планирования водохозяйственных мероприятий. Однако в случае подземных вод разработаны общие требования по их охране, но утвержденные методики, позволяющие количественно оценить условия самоочищения и допустимые воздействия на подземные воды (включая грунтовые), фактически в настоящее время отсутствуют.

*Цель исследования* – определение условий самоочищения и допустимого антропогенного воздействия на грунтовые воды в различных природных условиях (на примере водных объектов в водосборе озера Поян в пределах зоны переменного-влажных лесов субтропического климатического пояса, Китайская Народная Республика, и водных объектов подтайги умеренного климатического пояса на юге Томской области, Российская Федерация).

*Задачи исследования:* 1) оценка эколого-геохимического состояния грунтовых и поверхностных вод в различных природных условиях и его сравнительный анализ; 2) выявление взаимосвязей между геохимическими показателями грунтовых и поверхностных вод и условиями их самоочищения в различных природных условиях; 3) разработка методики и непосредственно оценка допустимого антропогенного влияния на эколого-геохимическое состояние грунтовых вод в водосборе озера Поян (КНР).

*Основным объектом исследования* являются грунтовые и речные воды в водосборе озера Поян (Китайская Народная Республика; зона переменного-влажных лесов субтропического пояса). Главное внимание уделено самоочищению грунтовых вод в водосборе озера Поян с учетом взаимодействий в системе «вода – порода». Но, принимая во внимание наличие исходных данных (о химическом составе воды и вытек из взаимодействующих с ней грунтов и характеристиках водного стока) были также изучены процессы самоочищения: 1) рек непосредственно в водосборе озера Поян, а также в бассейне реки Красной в пределах Социалистической Республики Вьетнам; 2) низинного Обского болота на юге Томской области (РФ). В качестве исходной информации использованы материалы исследований, выполненных в Томском политехническом университете в 2013–2023 гг. под руководством и/или при участии С.Л. Шварцева, Е.А. Солдатовой, Н.В. Гусевой, О.Г. Савичева и других, в том числе результаты полевых исследований, проведенных при непосредственном участии автора в

2021 г. (Обское болото) и 2022 г. (водосбор озера Поян), опубликованные материалы государственного мониторинга и ряда научных организаций в КНР и РФ.

*Основные результаты исследования* заключаются в следующем: 1) условия самоочищения грунтовых и речных вод в целом улучшаются при одновременном увеличении водного стока и температуры воды и выравнивании их внутригодового распределения, что способствует росту интенсивности биогеохимических процессов, осаждению малорастворимых соединений, сосаждению ряда химических элементов (W, Hg, Mo, V, Ni, Sb, Cd и др.) и выносу загрязняющих веществ; соответственно, условия самоочищения обычно наилучшие в регионах с теплым и влажным климатом, наихудшие – в аридных регионах как с холодным, так и с теплым климатом; 2) снижение качества грунтовых вод на селитебных территориях может быть связано как с прямым их загрязнением, так и изменением режима и стока грунтовых вод вследствие сезонных и многолетних изменений инфильтрации, потерь из водоводов, барражного эффекта при строительстве и изменении границ поверхностных и подземных водосборов; 3) фоновый уровень содержания веществ в грунтовых водах (геохимический фон) в значительной мере определяется интенсивностью водообмена, сорбционной способностью водовмещающих грунтов, их химическим и гранулометрическим составом, а допустимое воздействие на грунтовые воды прямо пропорционально геохимическому фону, глубине исследуемого горизонта и отношению удельной скорости изменения концентрации рассматриваемого вещества к коэффициенту гидродисперсии.

*Достоверность полученных результатов* определяется: 1) применением современных высокоточных методов химического анализа и выполнением определений в аккредитованной гидрогеохимической лаборатории ТПУ; 2) использованием статистического и экспертного анализа данных наблюдений с учётом нормативных требований, принятых в КНР и РФ; 3) апробацией результатов исследования в процессе публикаций в рецензируемых научных журналах («Известия Томского политехнического университета», «Водные ресурсы») и докладов на научных конференциях.

*Научная новизна* результатов исследования определяется следующим: разработана и апробирована методика оценки гидрогеохимического фона и допустимого воздействия на грунтовые воды в водосборе озера Поян (КНР); впервые количественно оценено допустимое антропогенное воздействие на грунтовые воды в водосборе озера Поян (КНР) и выявлено влияние водного режима, геохимической обстановки и изменений размеров областей питания и разгрузки на условия самоочищения грунтовых и речных вод, в том числе впервые показано, что изменение качества грунтовых вод может быть связано с «подтягиванием» навстречу загрязненной ранее водной массы при

увеличении дождевых осадков и «опусканием» её вниз при преобладании испарения.

*Практическая значимость* работы обусловлена тем, что результаты исследования являются научной основой для: 1) нормирования антропогенных воздействий на водные объекты; 2) оптимизации программы государственного мониторинга водных объектов и геологической среды в бассейне озера Поян; 3) проведения учебных занятий по гидрогеологии, геоэкологии, гидрохимии и геохимии в университетах КНР и РФ.

Основные положения диссертации: 1) опубликованы в 5 статьях в рецензируемых журналах из перечня ВАК; 2) опубликованы в 1 статье в иных журналах и сборниках; 3) докладывались и обсуждались на конференциях в Томском политехническом университете (апрель 2022 г., апрель 2023 г.), на конференциях в Восточно-китайском технологическом университете (октябрь 2022 г.) и VIII Международной конференции по водным ресурсам и окружающей среде (ноябрь 2021 г.) и ряде других научных мероприятий.

*Список основных работ, опубликованных по теме диссертации (в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ)*

*Список основных работ, опубликованных по теме диссертации (в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ) I.*

1. Савичев О.Г., Чжоу Дань Способ оценки допустимых концентраций загрязняющих веществ с учетом состояния донных отложений // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2021. – Т. 332. – № 6. – С. 107–117. DOI: 10.18799/24131830/2021/06/3241.

2. Савичев О.Г., Гусева Н.В., Хвощевская А.А., Иванов А.Ю., Ян Хэн, Чжоу Дань Эксперимент по оценке самоочищения Обского болота (Западная Сибирь, Томская область) // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2022. – Т. 333. – № 1. – С. 73–84. DOI: 10.18799/24131830/2022/1/3514.

3. Пасечник Е.Ю., Льготин В.А., Савичев О.Г., Чилингер Л.Н., Хвощевская А.А., Чжоу Д. Химический состав родников как индикатор природно-техногенной эволюции городской экосистемы (на примере города Томска, юго-восток Западной Сибири) // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2022. – Т. 333. – № 7. – С. 195–206. DOI: 10.18799/24131830/2022/7/3534.

4. Soldatova E.A., Savichev O.G., Zhou D., Ivanova I. S., Li J., Dong Y., and Sun Z. Ecological–Geochemical Conditions of Surface Water and Groundwater and Estimation of the Anthropogenic Effect in the Basin of the Ganjiang River // Water Resources. – 2022. – Vol. 49, No. 3, pp. 483–492. DOI: 10.1134/S0097807822030149.

5. Савичев О.Г., Ян Х., Чжоу Д. Гидрогеодинамические и гидрогеохимические условия самоочищения вод Обского болота (Западная Сибирь) // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2022. – Т. 333. – № 4. – С. 115–125. DOI: 10.18799/24131830/2022/4/3656

Публикации в других научных изданиях

1. Zhou, D., Savichev, O.G. Evaluation method of allowable concentration of pollutants considering the state of bottom sediments // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science / IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 2022, 958 (1), 012017. DOI: 10.1088/1755-1315/958/1/012017.

Вклад соискателя – от 0.2 в публикациях более чем с 3 соавторами до 0.5.

*Личный вклад автора* заключается в том, что автором сформулированы защищаемые положения на основе полевых работ и анализа данных, значительная часть которых получена им в 2021–2023 гг. В том числе, автором в марте 2021 г. были отобраны 7 проб болотных вод на Обском болоте и 1 проба артезианских вод на прилегающих к нему территориях, в октябре 2022 г. – 3 пробы грунтовых вод, 4 пробы речных вод, 3 пробы воды неиспользуемых ветландов, 1 проба воды с рисового поля, 4 пробы донных отложений рек, 4 пробы отложений ветландов в водосборе озера Поян (КНР), выполнены сбор, обобщение и анализ геохимических данных, на основе которых выявлены основные особенности эколого-геохимического состояния водных объектов в исследуемой части подтаежной зоны Западной Сибири в пределах Томской области (Обское болото в Шегарском районе Томской области и родники г. Томска) и проанализированы природно-антропогенные условия его формирования.

Диссертация «Условия самоочищения и допустимое воздействие на грунтовые и поверхностные воды (на примере водосбора озера Поян КНР и Томского Приобья РФ)» Чжоу Дань рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21 Геоэкология.

Заключение принято на заседании отделения геологии Инженерной школы природных ресурсов.

Присутствовало на заседании 12 чел. Результаты голосования: «за» – 12 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол № 91 от «15» мая 2023 г.

Председатель заседания

Гусева Н.В.

Заместитель директора по

научно-образовательной деятельности

Инженерной школы природных ресурсов,

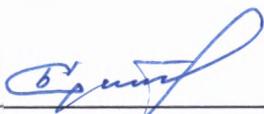
заведующий кафедрой – руководитель отделения  
геологии на правах кафедры, д.г.-м.н.



---

подпись

Секретарь заседания  
Соктоев Б.Р., к.г.-м.н.,  
доцент ОГ ИШПР



---

подпись