

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт мониторинга климатических и экологических систем  
Сибирского отделения Российской академии наук  
(ИМКЭС СО РАН)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИМКЭС СО РАН  
проф. РАН, д.б.н.

 Е. А. Головацкая

«29» января 2021 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Института мониторинга климатических и экологических систем  
Сибирского отделения Российской академии наук

Диссертация «Мониторинг гидрометеорологических процессов в бассейне реки Майма для определения факторов формирования наводнения» по специальности 25.00.36 «Геоэкология (науки о Земле)» выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук (ИМКЭС СО РАН). В период подготовки диссертации соискатель Уйманова Валерия Александровна работала в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук в должности инженера 1 категории с 5.04.2017 г. по 29.09.2019 г., младшего научного сотрудника с 30.09.2019 г. по н.в., и очно обучалась в аспирантуре Института мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук с 22.09.2016 г. по 21.09.2019 г.

В 2015 г. окончила магистратуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Национального исследовательского Томского государственного университета по направлению «Гидрометеорология».

Диплом и приложение к диплому об окончании аспирантуры по направлению подготовки «Науки о Земле» по программе подготовки научно-педагогических кадров, соответствующей научной специальности 25.00.36 – Геоэкология (географические науки) выданы в 2019 г. Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институтом мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук. Сведения о сдаче кандидатских экзаменов приведены в приложении к диплому об окончании аспирантуры.

Научный руководитель – Зуев Владимир Владимирович, член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук, профессор, основное место работы: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук, главный научный сотрудник лаборатории геосферно-биосферных взаимодействий.

По итогам рассмотрения диссертации **«Мониторинг гидрометеорологических процессов в бассейне реки Майма для определения факторов формирования наводнения»** принято следующее заключение.

А) Диссертационная работа является самостоятельным завершённым исследованием, актуальность которого отражается в следующих положениях.

В последние десятилетия участились чрезвычайные ситуации (ЧС) гидрологического характера, как в России, так и во всем мире. Наводнения представляют собой опасность для населения и занимают первое место по суммарному среднему годовому ущербу среди всех видов стихийных бедствий. Причины их возникновения связаны как с хозяйственным освоением речных долин, в связи с увеличением населения, так и с современными изменениями климата (увеличение осадков, таяние льдов, повышение уровня океана и др.).

Именно поэтому исследования факторов формирования наводнений является первоочередной задачей.

Наибольшее увеличение повторяемости и продолжительности опасных наводнений вследствие современных климатических изменений приходится на территорию горных и предгорных регионов Алтае-Саянской горной системы. Территория Республики Алтай с большим количеством крупных населенных пунктов является одним из наиболее подверженных риску затопления участков бассейна Верхней Оби. Так, аномально высокий дождевой паводок, прошедший в северной части Республики Алтай 27–31 мая 2014 г., стал самым катастрофическим событием по интенсивности, масштабам наводнения и величине причиненного ущерба за весь период инструментальных наблюдений в регионе.

Методы решения гидрологических и водохозяйственных задач регламентируются рядом нормативных документов. Однако в современных условиях необходимо рассмотрение подходов, которые, развивая идеологию существующих нормативов, позволяют получать более надежные оценки водных ресурсов. В частности, решить некоторые задачи можно путем использования новых подходов. В условиях общего дефицита гидрометеорологической информации, любые данные о функционировании речных бассейнов – ценный источник информации при решении широкого спектра научных и практических задач. В связи с этим в бассейне р. Майма, в низовьях которого расположены столица Республики Алтай, г. Горно-Алтайск и самое большое село России – с. Майма, была установлена система автономного мониторинга состояния окружающей среды, получившая название Автономный комплекс «Майма». Он позволяет, помимо основных гидрометеорологических характеристик, учитывать характеристику почвы для определения ее инфильтрационной способности на момент ЧС, т. к. промерзание и переувлажнение влечет за собой образование водоупора в поверхностном слое почвы.

**Б)** В диссертационной работе получены следующие научные результаты. Характеристика региональных природных особенностей рассматриваемого водосбора, исследование внутригодовой и межгодовой динамики

гидрометеорологических характеристик в многолетнем периоде, современный комплексный мониторинг гидрометеорологических процессов и инфильтрационных свойств почв посредством АК «Майма» позволили разработать научную основу для снижения опасности наводнения в бассейне реки Майма (Республика Алтай).

#### **Основные выводы:**

1. Ключевым фактором изменений водного режима р. Майма являются климатические изменения, наблюдаемые в холодный период года. Средние максимальные расходы воды в апреле 1976–2016 гг. по сравнению с 1940–1975 гг. снизились на 35 %, объем половодья в среднем уменьшился на 9 %, увеличилась водность в летне-осеннюю межень в период с 1976–2016 гг. на 5,4 %, главным образом, в результате повышения водности июля и августа.

2. При общем повышении температур воздуха с 1976 г. на реке Майма наблюдается снижение максимальных зимних уровней воды (коэффициент линейного тренда 14 см/10 лет).

3. Потепление зим проявляется в ледовом режиме р. Майма: с начала периода современного изменения климата (1976 г.) наблюдается сокращение продолжительности ледостава, смещение дат замерзания реки – на более поздние, а дат вскрытия – на более ранние.

4. Гидрометеорологическая информация, получаемая с помощью АК «Майма», является репрезентативной и согласуется с официальными данными Росгидромета. На метеостанции в с. Кызыл-Озёк и АК «Майма» коэффициент корреляции температурных данных равен 0,99, ежедневного количества осадков 0,71, а уровня воды 0,92 с одинаковой динамикой изменения (значения коэффициентов достоверны при уровне значимости 0,05).

5. Получаемую с помощью АК «Майма» гидрометеорологическую информацию, при условии высотной привязки датчика уровня воды, можно использовать для прогноза уровня режима р. Майма в режиме «наукастинг» и для обеспечения оперативными данными административных структур, населения и МЧС.

6. Осуществляемый с помощью автоматизированного комплекса «Майма» непрерывный дистанционный мониторинг инфильтрационных свойств почв совместно со сверхкраткосрочным прогнозом жидких осадков Росгидромета позволяет заблаговременно предупредить о критическом подъеме уровня воды в пределах г. Горно-Алтайска и с. Майма в период весеннего половодья на основе синхронных гидрометеорологических наблюдений в нескольких точках водосбора.

**Личное участие соискателя** состоит в проведении анализа литературных источников, осуществлении поиска и проведении обработки данных с гидрологических и метеорологических ежегодников Росгидромета за 76 лет по исследуемому бассейну. Также в бассейне реки Майма автором организована и распределена сеть станций сбора характеристик окружающей среды (автономный комплекс «Майма») для получения современных экспериментальных данных, произведена их обработка за 3 года, выполнены основные расчеты. Совместно с соавторами статей, лежащих в основе диссертации, произведен анализ полученных результатов.

**Достоверность результатов** исследования обеспечивается статистической обеспеченностью исследуемых временных рядов гидрометеорологических данных наблюдений, использованием апробированных статистических методов обработки данных, согласованностью результатов с опубликованными исследованиями других авторов, сравнением полученных экспериментальных измерений с данными гидрометеорологических наблюдений Росгидромета.

**Научная новизна** результатов исследования состоит в следующих положениях:

1. В период наблюдаемого (с 1976–2016 гг.) повышения температур ноября–декабря снижается зимний уровень воды: корреляционная связь между этими параметрами усиливается, коэффициент отрицательной корреляции возрастает до -0,55 и становится значимым.

2. В условиях современного изменения климата (с 1976–2016 гг.) в бассейне реки Майма продолжительность ледостава уменьшилась в 2,4 раза, а ее изменчивость по среднеквадратичному отклонению (СКО) увеличилась с 11 до 19

дней, при этом даты замерзания реки сместились на более поздние сроки (СКО с 13 дней до 39), а даты вскрытия – на более ранние (СКО с 8 дней до 32).

3. Осуществляемый с помощью автоматизированного комплекса «Майма» непрерывный дистанционный мониторинг инфильтрационных свойств почв совместно со сверхкраткосрочным прогнозом жидких осадков Росгидромета позволяет заблаговременно предупредить о критическом подъеме уровня воды в пределах г. Горно-Алтайска и с. Майма в период весеннего половодья на основе синхронных гидрометеорологических наблюдений в нескольких точках водосбора.

**Практическая значимость** полученных результатов заключается в анализе региональных природных особенностей исследуемой территории в многолетнем периоде и экспериментальных исследований гидрометеорологических процессов рассматриваемой реки, с помощью которых была создана научная основа для снижения опасности наводнения за счет выявления факторов его формирования. Также результаты диссертационной работы внедрены и используются в ФГБОУ ВО Горно-Алтайском государственном университете в научных целях для оценки инфильтрационных свойств почв в бассейне реки Майма, в том числе в период половодья, а также в курсе «Гидрология».

**Ценность научных работ соискателя** состоит в том, что полученные результаты могут быть использованы при планировании хозяйственной деятельности и быть полезными административным структурам и МЧС для проведения мероприятий по защите от чрезвычайных ситуаций гидрологического характера на территории не только бассейна реки Майма, а также на большей части всего Алтая.

Диссертация **«Мониторинг гидрометеорологических процессов в бассейне реки Майма для определения факторов формирования наводнения»** Уймановой Валерии Александровны соответствует требованиям, установленным п.14 «Положения о присуждении ученых степеней» и паспорту научной специальности 25.00.36 – «Геоэкология».

Материалы диссертации с необходимой полнотой изложены в опубликованных соискателем 13 научных работ, из них 5 статей в изданиях,

рекомендованных ВАК РФ для представления основных результатов диссертации, также 1 публикация в рецензируемом сборнике международных конференций (IOP Conference Series) и 7 в материалах международных и всероссийских конференций.

*Статьи в рецензируемых журналах:*

1) Зуев В. В., Кураков С. А., **Уйманова В. А.** Комплексный мониторинг погодного-климатического и гидрологического режима бассейна р. Майма (Горный Алтай): первые результаты // Ползуновский вестник. – 2017. – № 3. – С. 70–75.

2) Зуев В. В., Короткова Е. М., **Уйманова В. А.**, Кураков С. А. Сравнительный анализ гидрометеорологических наблюдений Росгидромета и автономного измерительного комплекса «Майма» в бассейне р. Майма (Горный Алтай) // Водное хозяйство России. – 2018. – №5. – С. 65–74.

3) Зуев В. В., Короткова Е. М., **Уйманова В. А.** Водный и ледовый режим реки Майма (Горный Алтай) в условиях современных изменений климата // Водное хозяйство России. – 2019. – №5. – С. 25–39.

4) Зуев В. В., Зуева Н. Е., **Уйманова В. А.**, Кураков С. А. Комплексная оценка инфильтрационных свойств почв и гидрометеорологического режима бассейна реки Майма, Горный Алтай // Водное хозяйство России. – 2020. – №2. – С. 118–134.

5) Зуев В. В., Зуева Н. Е., **Уйманова В. А.** Роль синхронных наблюдений в мониторинге гидрометеорологического режима на примере бассейна реки Майма, Горный Алтай // Проблемы региональной экологии. – 2020. – №4. – С. 43–47.

*Публикации в других научных изданиях:*

6) Zuev V. V., Korotkova E. M., **Uymanova V. A.**, Pavlinskiy A. V. Water level regime of the Maima river (Mountain Altai) in the context of modern climate changes // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2018. – Vol. 211. – P. 012072.

7) Зуев В. В., Кураков С. А., **Уйманова В. А.** Комплексный мониторинг бассейна р. Майма (Горный Алтай): первые результаты // XII Сибирское совещание и школа молодых ученых по климато-экологическому мониторингу: тезисы докладов российской конференции. Томск, 17–20 октября 2017 г. – Томск, 2017. – С. 43–44.

8) Зуев В. В., Кураков С. А., **Уйманова В. А.** Мониторинг уровня режима р. Майма, Горный Алтай // Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии: труды III Всероссийской научной конференции с международным участием: в 4 т. Барнаул, 28 августа–1 сентября 2017 г. – Барнаул, 2017. – Т. 2. – С. 88–94.

9) Зуев В. В., Короткова Е. М., **Уйманова В. А.** Гидрологический режим реки Майма (Горный Алтай) в условиях современного потепления // Состав атмосферы. Атмосферное электричество. Климатические процессы: сборник тезисов 22-й Международной школы-конференции молодых учёных. Майкоп, 23–29 сентября 2018 г. – Майкоп, 2018. – С. 68.

10) Зуев В. В., Короткова Е. М., **Уйманова В. А.**, Харламова Н. Ф. Климатически обусловленные изменения гидрологического режима р. Майма (Горный Алтай) в период с 1940–2016 гг. // Гидрометеорология и экология: достижения и перспективы развития: труды II Всероссийской конференции. Санкт-Петербург, 19–20 декабря 2018 г. – Санкт-Петербург, 2018. – С. 299–302.

11) Зуев В. В., Кураков С. А., **Уйманова В. А.** Гидрометеорологические наблюдения на р. Майма (Горный Алтай) за 2016–2017 гг. с помощью автоматизированного комплекса ИМКЭС СО РАН [Электронный ресурс] // Современные тенденции и перспективы развития гидрометеорологии в России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Иркутск, 21–23 марта 2018 г. – Иркутск, 2018. – С. 254–258. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

12) **Уйманова В. А.**, Зуев В. В., Зуева Н. Е., Кураков С. А. Результаты мониторинга гидрометеорологических характеристик автономным измерительным комплексом «Майма» в бассейне р. Майма (Горный Алтай) // Энергоресурсоэффективность в интересах устойчивого развития: сборник научных трудов международной научной конференции. Томск, 12–16 ноября 2018 г. – Томск, 2018. – С. 276–278.

13) **Уйманова В. А.**, Короткова Е. М., Зуев В. В. Автономный комплекс «Майма» как источник достоверной гидрометеорологической информации // Международная конференция и школа молодых ученых по измерениям,



моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды «ENVIROMIS-2018»: Избранные труды. – Томск: ИМКЭС СО РАН, 2018. – С. 426–428.

Материал, изложенный в публикациях, соответствует содержанию диссертационного исследования. Основные положения диссертации в опубликованных работах раскрыты в необходимом объеме.

**Рекомендации к защите:**

Диссертация **«Мониторинг гидрометеорологических процессов в бассейне реки Майма для определения факторов формирования наводнения»** Уймановой Валерии Александровны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 «Геоэкология (науки о Земле)».

Заключение принято на заседании расширенного научного семинара Отделения геофизических исследований ИМКЭС СО РАН. На заседании присутствовало 12 человек. Результаты открытого голосования: «за» – 12 человек, «против» – нет, «воздержалось» – нет, протокол №1 от 25.01.2021 г.

Председатель заседания

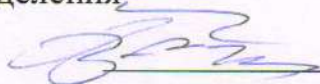
д.ф.-м.н., г.н.с.



Крутиков Владимир Алексеевич

Ученый секретарь Отделения

к.т.н., с.н.с.



Гордеев Василий Федорович