

## **ОТЗЫВ официального оппонента**

**Шамова Владимира Владимировича**

**на диссертацию на соискание ученой степени**

**кандидата географических наук Юдиной Виктории Антоновны на тему:**

**«Оценка характеристик селевых потоков и прорывных паводков на основе  
комплекса математических моделей»,**

**по специальности 1.6.16 – «гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия»**

Диссертация посвящена теме, чрезвычайно актуальной в научном отношении и с точки зрения ее значения в практическом решении задач прогнозирования и предотвращения ущерба от опасных гидрологических явлений. Актуальность обусловлена как общей недостаточной изученностью обширных высокогорных территорий, так и необходимостью развития методов оценки и самих оценок характеристик режима горных рек, их питания, катастрофических гидрологических процессов в их долинах на фоне современных климатических изменений и расширяющегося освоения природных ресурсов указанных территорий.

Целью исследования является анализ и усовершенствование методов расчета характеристик селевых потоков. Задачи, сформулированные автором, соответствуют цели исследования.

Материалы исследований были получены при непосредственном участии диссертанта в 2019–2022 гг. Автор в процессе работы применяла методы математического моделирования на основе данных натурных наблюдений, в том числе с применением БПЛА для построения цифровых моделей местности высокого разрешения (3–5 м), а также цифровых моделей рельефа и топографических карт.

Новизна исследования и ее научная ценность заключается в методическом применении комплекса моделей – модели прорыва озера (автор Ю.Б. Виноградов, 1977), транспортно-сдвиговой модели (автор Ю.Б. Виноградов, 1980) и гидродинамической модели FLO-2D (авторы J.S. O'Brien, P.Y. Julien,

W.T. Fullerton, 1993). В процессе работы над диссертацией В.А. Юдиной была создана программа FLOVI на языке программирования Python, в которой были интегрированы и расширены первые две модели, для учета процессов формирования прорывных паводков (прорыва ледниковых озёр), образования селевого потока в очаге и насыщения потока твердым материалом. Автором были обоснованы сценарии формирования селевых потоков, проведена параметризация и адаптация моделей для изучаемых объектов.

В качестве объектов исследования выбраны долины двух рек – р. Герхожан-Су и р. Барсемдара, расположенных на Северном Кавказе и на Памире, соответственно, а также ледниковые озера Бодомдара, расположенные в Западном Памире.

Четыре положения выдвинуты автором в качестве защищаемых.

Результаты работы по данной теме изложены автором в 10-и научных публикациях, в том числе – в 4-х коллективных статьях, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ имени М.В. Ломоносова по специальности 1.6.16, а также в 6-и иных рецензируемых журналах сборниках материалов и тезисов докладов российских и международных конференций.

Апробация результатов исследования подтверждена устными докладами и сообщениями на шести научных конференциях, три из которых проводились за рубежом (Австрия, КНР, Республика Таджикистан).

Диссертация объемом 132 страницы включает введение, небольшой перечень используемых сокращений, семь глав с подразделами, заключение и список использованных источников, насчитывающий 175 публикаций (в том числе 84 иностранных). Первые три главы посвящены анализу состояния проблемы и изученности селевых процессов, методам и материалам исследования, характеристике объектов исследования. Три последующие главы диссертации включают результаты моделирования селевых потоков снегового и ледникового генезиса, а также моделирования прорывных паводков. Завершающая седьмая глава представляет собой анализ границ применения

комплекса указанных выше моделей для расчета прорывных паводков и селевых потоков в зоне формирования.

В тексте диссертации приводится 39 иллюстраций и 18 таблиц, где приведены расчетные характеристики.

Автор выполнила большой объем аналитической работы. Транспортно-сдвиговая модель была ею усовершенствована: в нее был добавлен расчет скорости и времени добега, что позволило рассчитывать гидрограф селевой волны. Автором показана возможность использования данной программы не только в селевом очаге, но также и ниже по течению, в районах вероятных источников твердого материала, способных питать селевые потоки.

Автором диссертации впервые проведена оценка характеристик вероятного прорывного паводка в долине реки Бодомдара – как в результате прорыва одного из ледниковых озер, так и прорыва каскада озер. Результаты моделирования по четырем сценариям представлены автором в виде графиков и карт.

Впервые была выполнена оценка характеристик селевого потока для бассейна реки Барсемдара, где наблюдался массовый сход селевых потоков в 2015 году. Автором были разработаны и выполнены сценарные расчеты (по двум сценариям) селевого потока с различным набором параметров. Дополнительно была проведена оценка возможной зоны затопления при прохождении аналогичного селевого потока с использованием снимков конуса выноса, полученных с БПЛА и далее обработанных автором.

В.А. Юдиной выполнено моделирование селевого потока в долине реки Герхожан-Су в 2002 году. Расчет питания потока твердым материалом в русле выполнялось по транспортно-сдвиговой модели в авторской программе FLOVI, а для участков между этими зонами подпитки использовалась модель FLO-2D. Также оценено влияние современного положения оползня Бузулган после его подвижки в 2020 году на движение возможного селевого потока по трем сценариям. Автор лично принимала участие в полевых наблюдениях динамики оползня и состояния селевых очагов в 2020–2022 гг.

Ценным в диссертации представляется понимание автором возможностей и трудностей применения используемых методов, а также перспектив их развития. В.А. Юдиной даны рекомендации по применению методов расчета характеристик селевых потоков и прорывных паводков в условиях ограниченной исходной информации, а также в случаях/районах селевой опасности *неледниковой* природы (дождевой, вулканической).

Хотелось бы также подчеркнуть самостоятельную ценность результатов расчета прорывных паводков, не вызывающие схода селей и представляющие собой потенциальную гидрологическую опасность для селитебных территорий, которую необходимо учитывать при планировании хозяйственной деятельности и в практике гидрологического прогнозирования в соответствующих районах.

Весьма ценным в научно-методическом плане представляется опыт эффективного применения БПЛА при решении поставленных задач.

Заключение диссертации включает четыре пункта, кратко раскрывающие основные результаты выполненного исследования. В заключительной части работы также изложена общая оценка собственной работы и перспективы исследований в данной области.

Предложенная и апробированная автором методика расчета селевых потоков и прорывных паводков может быть использована для оценки зон затопления в долинах рек, где уже наблюдались катастрофические селевые потоки, либо имеются потенциальные селевые очаги. Результаты исследований могут быть использованы при хозяйственном освоении долин селеопасных рек, а также в ходе планирования мероприятий (инженерных сооружений) по предотвращению ущерба от селей и прорывных паводков в горах.

В целом работа В.А. Юдиной является актуальной в теоретическом и прикладном отношении. Оригинальность и новизна ее очевидна, полученные результаты имеют несомненную научную и прикладную ценность, в том числе и в смежных географических дисциплинах. Защищаемые положения диссертации и выводы хорошо обоснованы. Автореферат оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями.

По содержанию диссертации имеются замечания.

1. На мой взгляд, первое и второе защищаемые положения можно было объединить в одно положение без ущерба для предмета защиты и научной значимости результатов исследования. Авторский программный продукт FLOVI технически обеспечивает применение комплекса моделей, их интеграцию для решения поставленных задач.

2. На странице 30 автором сформулировано, что *«время прохождения потока было получено как частное от деления расхода на скорость»*. По всей видимости, формулировка не совсем верная, поскольку противоречит общефизическим представлениям о связи расстояния, скорости и времени движения.

3. Для характеристики районов исследования – рек Гунт, Шахдара и Герхожан-Су – автор привлек обобщенные материалы гидрологических наблюдений большой давности (с. 41–42) – 1940–1960-х гг. Не приводятся сведения о наличии / отсутствии доступных данных режимных наблюдений после 1966-го года.

4. В тексте имеются многочисленные технические и стилистические ошибки (опечатки), повторы фрагментов текста (с. 18) пропуски и т.п., которые могут свидетельствовать об авторской небрежности в оформлении диссертации.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.6.16 – «гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия» (по географическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, и оформлена согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете

Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Таким образом, соискатель Юдина Виктория Антоновна заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.16 – «гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия».

Официальный оппонент:

доктор географических наук,

главный научный сотрудник лаборатории гидрологии и климатологии

ФГБУН «Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения

Российской академии наук»

ШАМОВ Владимир Владимирович



21.11.2022 г.

Контактные данные:

тел.: +7 (423) 231-28-57; e-mail: vlshamov@yandex.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:

25.00.36 – «геоэкология»

Адрес места работы:

690041, г. Владивосток, ул. Радио, д. 7

ФГБУН «Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения

Российской академии наук», лаборатория гидрологии и климатологии

Тел.: +7 (423) 232-06-72; e-mail: geogr@tigdvo.ru

Подпись сотрудника ФГБУН «Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук» В.В. Шамова удостоверяю:

И.о. директора ТИГ ДВО РАН, к.г.н.



Жариков В.В.