



Potsdam Institute for
Climate Impact Research

P.O. Box 60 12 03
D-14412 Potsdam · Germany
T: +49 331 288 2500
F: +49 331 288 2600
www.pik-potsdam.de

Potsdam Institute for Climate Impact Research · P.O. Box 60 12 03 · D-14412 Potsdam · Germany

To:
Al-Farabi Kazakh National University,
Almaty,
Kazakhstan

Member of the Leibniz-Association

Scientific Directors:
Prof. Dr. Ottmar Edenhofer
Prof. Dr. Johan Rockström

Administrative Director:
Dr. Bettina Hörstrup

Association Registry Number:
Local Court Potsdam VR 1038 P

Bank account:
Mittelbrandenburgische
Sparkasse Potsdam (MBS)
IBAN: DE69 1605 0000 3502 2355 29
BIC: WELADED1PMB

**Subject: Review on the doctoral (PhD) dissertation of
Aigerim Ardakovna Bolatova on "Evaluation and modelling
of river discharge hydrographs of the Oba and Ulbi Rivers under
climate change"**

19 November 2024

Name: Dr. Valentina Krysanova
T: 0331 288 2515
F: 0331 288
Krysanova@pik-potsdam.de

Dissertation of Aigerim Ardakovna Bolatova is devoted to the analysis, evaluation and modelling of river discharge of the Oba and Ulbi Rivers, which belong to the Irtysh (Ertis) River basin, followed by evaluation of potential projected changes in river discharge under climate change conditions.

Main aspects. The following three main aspects were considered in the study and described in dissertation: 1) conditions of river flow formation in the Oba and Ulbi river basins, 2) calibration and validation of the ecohydrological model SWIM (developed at the Potsdam Institute for Climate Impact Research) and its application for evaluation of high flow indices in both Rivers, and 3) projection of potential changes in river discharge of the Oba and Ulbi Rivers under the conditions of climate change scenarios.

Importance. The topic of dissertation represents an important and challenging field of science, which demands application of the state-of-the-art methods and collection of numerous input data. This topic is of a great value, because better understanding of flow formation processes in river basins and their representation in numerical models are needed for more reliable water resources management and for studying potential impacts of climate and land use change on hydrological processes.

POTSDAM-INITIATIVE FÜR
KLIMAFORSCHUNG UND
IMPACT RESEARCH
POTSDAM-INITIATIVE FOR
CLIMATE IMPACT RESEARCH
P.O. Box 60 12 03
D-14412 Potsdam, Germany
www.pik-potsdam.de



Methods. Aigerim Ardakovna Bolatova used advanced methods for analysis and modelling in her study, including methods of total integral curves, analysis of time series of extremely dry and wet years, hydrological model calibration and validation, analysis of climate time series from CMIP5 global climate models, comparison of simulated river discharge driven by climate models (GCMs) with the observed river discharge, and projection of river discharge in future periods under climate change scenarios. The methods applied for projection of climate change impacts could be transferred to other regions or larger river basins in Kazakhstan or Central Asia, and PhD students from the Universities in Central Asia can learn from this work how to investigate climate impacts.

Achievement of objectives. It can be stated that the objectives of the study were successfully achieved, as follows from the dissertation and published papers. As a whole, the dissertation and publications of the author represent important achievement in application of hydrological modelling and climate impact assessment methods in Kazakhstan, which also have practical significance for water management.

Publications. The literature sources used for the work are included in the list of references at the end of the dissertation. It is an indication of the sufficiently high international standard maintained in the study. Besides, two published papers of A.A. Bolatova confirm the good scientific level of the work done.

Presentation of material. The presentation of material is very good. All results are sufficiently illustrated by appropriate graphs, tables and maps, and the discussion of results is prosperous.

In general, according to my knowledge, this dissertation can be classified as being at the good level in science. The amount of work done is impressive: it is a combination of deep insights in the analysis of climate variables and hydrological processes to hydrological modelling and climate impact assessment. The calibration and validation results presented in the dissertation and in publications of A.A. Bolatova are very good, providing a sound basis for the following climate impact assessment. The achieved results are undoubtedly useful for practical application in water management of the Shulba reservoir.

The applicant A.A. Bolatova is recommended for defense for the award of the scientific degree of doctor (PhD) in the specialty 6D061000-Hydrology.

Dr. Valentina Krysanova

Leading scientist at the Potsdam Institute for Climate Impact Research, Germany,

Coordinator of the Regional-Water sector in the Inter-Sectoral Impact Models Intercomparison Project (ISIMIP),

Associate Deputy Editor of Journal "Climatic Change"



POTSDAM-INSTITUT FÜR
KLIMAFOLGENFORSCHUNG E.V.
Postfach 60 12 03
D-14412 Potsdam
POTSDAM INSTITUTE FOR
CLIMATE IMPACT RESEARCH
P.O. BOX 60 12 03
D-14412 Potsdam | Germany
www.pik-potsdam.de

Потсдамский институт исследований воздействия на климат
Почтовый индекс: 60 12 03
D-14412 Потсдам, Германия

Кому:
Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби
Алматы, Казахстан

Предмет: Рецензия на Ph.D диссертацию Болатовой Айгерим Ардаковны на тему «Оценка и моделирование гидрографа стока рек Оба и Ульби в условиях изменения климата»

Диссертация Болатовой Айгерим Ардаковны направлена на анализ, оценку и моделирование стока рек Оба и Ульби, которые относятся к бассейну реки Иртыш (Эртис), с последующей оценкой возможных прогнозируемых изменений стока рек в условиях изменения климата.

Основные аспекты. В ходе исследования в диссертации были рассмотрены и описаны следующие три основных аспекта:

- 1) Условия формирования речного стока в бассейнах рек Оба и Ульби;
- 2) Калибровка и валидация экогидрологической модели SWIM (разработанной в Потсдамском институте исследования воздействия на климат) и ее применение для оценки индексов высокого стока на обеих реках;
- 3) Прогноз потенциальных изменений стока рек Оба и Ульби в условиях сценариев изменения климата.

Важность. Тема диссертации представляет собой важную и сложную область науки, требующую применения современных методов и сбора большого количества исходных данных. Данная тема имеет большое значение, так как лучшее понимание процессов формирования стока в речных бассейнах и их представление в численных моделях необходимо для более надежного управления водными ресурсами, а также для изучения потенциального влияния изменения климата и землепользования на гидрологические процессы.

Потсдамский институт исследований
воздействия на климат

Почтовый индекс: 60 12 03
D-14412 Потсдам, Германия
Телефон: +49 331 288 2500
Факс: +49 331 288 2600
www.pik-potsdam.de

Член Лейбниц-ассоциации

Научные руководители:
проф. д-р Отгмар Эденхофер
проф. д-р Йохан Рокстром

Административный директор:
Доктор Беттина Хорструп

Реестровый номер ассоциации:
Местный суд Потсдама VR 1038 P

Банковский счет:
Mittelbrandenburgische
Sparkasse Potsdam (MBS)
IBAN: DE69 1605 0000 3502 2355 29
BIC: WELADED1PMB

19 ноября 2024 г.

ФИО: доктор Валентина Крысанова
Телефон: 0331 288 2515
Факс: 0331 288
krysanova@pik-potsdam.de

Методы. В своем исследовании Болатова Айгерим Ардаковна использовала передовые методы анализа и моделирования, включая методы суммарных интегральных кривых, анализ временных рядов экстремально сухих и влажных лет, калибровку и валидацию гидрологической модели, анализ климатических временных рядов глобальных климатических моделей CMIP5, сравнение моделированного речного стока, рассчитанного климатическими моделями [GCMs], с наблюдаемым речным стоком и прогноз речного стока в будущие периоды в соответствии со сценариями изменения климата. Методы, применяемые для прогнозирования воздействия изменения климата, могут быть перенесены на другие регионы или более крупные речные бассейны в Казахстане или Центральной Азии, а аспиранты из университетов Центральной Азии смогут научиться на примере этой работы исследовать воздействие климата.

Достижение целей. Можно утверждать, что поставленные в исследовании цели были успешно достигнуты, что следует из диссертации и опубликованных работ. В целом диссертация и публикации автора представляют собой важное достижение в области применения методов гидрологического моделирования и оценки влияния климата в Казахстане, которые также имеют практическое значение для управления водными ресурсами.

Публикации. Литературные источники, использованные в работе, включены в список литературы в конце диссертации. Это свидетельствует о достаточно высоком международном уровне, поддерживаемом в исследовании. Кроме того, две опубликованные статьи Болатовой А.А. подтверждают хороший научный уровень проделанной работы.

Презентация материала. Изложение материала очень хорошее. Все результаты в достаточной степени проиллюстрированы соответствующими графиками, таблицами и картами, обсуждение результатов проходит успешно.

В целом, насколько мне известно, данную диссертацию можно отнести к науке хорошего уровня. Объем проделанной работы впечатляет: это сочетание глубоких знаний в области анализа климатических переменных и гидрологических процессов с гидрологическим моделированием и оценкой влияния климата. Результаты калибровки и валидации, представленные в диссертации и в публикациях Болатовой А.А., очень хороши, что обеспечивает надежную основу для последующей оценки воздействия на климат. Полученные результаты, несомненно, полезны для практического применения в управлении водными ресурсами Шульбинского водохранилища.

Кандидат Болатова А.А. рекомендована к защите на присуждение ученой степени доктора [PhD] по специальности 6D061000-Гидрология.

Доктор Валентина Крысанова

Ведущий ученый Потсдамского института исследований воздействия на климат, Германия,
Координатор сектора региональных водных ресурсов в Межсекторальном проекте по сопоставлению моделей воздействия (ISIMIP),

Второй заместитель редактора журнала «Климатические изменения»

Печать:

Потсдамский институт исследований воздействия на климат

Почтовый индекс: 60 12 03

D-14412 Потсдам, Германия

www.pik-potsdam.de