

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Т.Д. Миллионщиковой «Моделирование и предвычисление многолетних изменений стока р. Селенги», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Современные и в особенности возможные в будущем изменения глобального и регионального климата, наряду с хозяйственной деятельностью, – ведущий фактор изменений речного стока, зачастую критических. Поэтому актуальность темы диссертации как научная, так и практическая, несомненна. Особую важность этой работе придает современное многолетнее снижение стока Селенги, что привело к значительному снижению уровня Байкала, а отсюда к отрицательным последствиям для экологии Байкала и ряда отраслей хозяйства региона.

Основные достижения и новизна.

1. Впервые применительно к крупному речному бассейну, характеризующемуся сложными горными условиями и распространением многолетнемерзлых почвогрунтов, была разработана физико-математическая гидрологическая модель (на основе информационно-моделирующего комплекса ЭКОМАГ), которая позволяет воспроизводить наблюдавшиеся многолетние изменения речного стока в бассейне р. Селенги. На мой взгляд, это первое исследование (по крайне мере в нашей стране), в котором достаточно надежно воспроизведены многолетние изменения характеристик речного стока. Такой подход может служить основой для решения широкого круга задач, связанных с оценкой антропогенных воздействий на речной сток, исследованием закономерностей его многолетних изменений и задач управления водными ресурсами.
2. На основе гидрологической модели, адаптированной к условиям бассейна Селенги, получен весьма важный вывод о том, что главный фактор формирования последней маловодной фазы стока – снижение атмосферных осадков в регионе.
3. Автором апробирован статистический критерий оценки робастности гидрологической модели (разработанный с его участием), что необходимо для надежных расчетов характеристик стока в условиях наблюденных длительных фаз высокой и низкой водности, и, в особенности, при оценке гидрологических изменений, возможных в условиях сценарного климата.
4. Впервые получены детальные оценки изменений речного стока в бассейне Селенги, обусловленных сценарным антропогенным потеплением глобального климата для условий всего текущего столетия.
5. Также впервые получены оценки неопределенности сценарных изменений речного стока и вклада в нее входной «сценарной» (рассмотрены четыре сценария антропогенного

воздействия на климат) и внутренней «модельной» (в расчетах использованы четыре глобальные климатические модели) неопределенности.

Диссертация состоит из четырех глав, введения, заключения, списка литературы и двух приложений. При этом материал представлен на 133 страницах текста, включая 33 таблицы, 83 рисунка. Список использованных источников включает в себя 162 наименования.

Во введении диссертации обоснована актуальность темы, поставлена цель работы и сформулированы основные задачи исследований, представлены основные защищаемые положения, показана научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

В первой главе «Изменения климата и речного стока в бассейне р. Селенги: обзор существующих оценок по данным наблюдений и результатам моделирования» дается физико-географическая, климатическая и гидрологическая характеристики бассейна р. Селенги и проведен обзор результатов исследований многолетних изменений климата и речного стока по данным наблюдений.

В ключевой в методическом отношении второй главе «Разработка модели формирования стока в бассейне р. Селенги: описание, результаты испытаний, оценка робастности» дана характеристика структуры модели и требований к исходным данным; изложена технология оценки ее параметров, калибровки и проверки модели по данным наблюдений; созданной базы исходной информации. Представлена схематизация бассейна р. Селенги и дана оценка параметров модели формирования речного стока. Детально описана методика оценки робастности модели формирования стока р. Селенги в условиях значительного изменения атмосферных осадков и температуры воздуха.

Результаты, изложенные в третьей главе «Анализ чувствительности гидрологической системы бассейна р. Селенги к изменению климатических параметров с использованием метеорологических данных за исторический период», важны с точки зрения понимания механизмов современных гидрологических изменений. В ней рассмотрена процедура оценки чувствительности; дана оценка чувствительности важных в практическом отношении характеристик речного стока (средних значений и вариации годового и максимального стока, а также внутригодового распределения стока) к изменению норм атмосферных осадков и температуры воздуха и показано, что модельные расчеты позволяют адекватно воспроизводить долговременные тенденции многолетних изменений стока в период инструментальных наблюдений.

В четвертой главе «Предвычисление возможных многолетних изменений стока р. Селенги в XXI веке на основе численных экспериментов с гидрологической и

глобальными климатическими моделями» изложены результаты изменений речного стока р. Селенги в условиях сценарного климата. На основе информационно-моделирующего комплекса ЭКОМАГ и данных глобальных моделей климата получены многолетние ряды стока р. Селенги за период наблюдений и в течение всего XXI века в условиях сценарного антропогенного потепления климата; дана оценка неопределенности возможных расчетных изменений стока р. Селенги в XXI веке. Проведен анализ чувствительности среднего годового стока р. Селенги к изменению атмосферных осадков и температуры воздуха в условиях модельных сценарных изменений климата и его сценарных изменений, заданных с помощью линейной трансформации фактических рядов климатических наблюдений.

В заключении диссертации изложены основные результаты проведенного исследования.

Диссертационная работа содержит оригинальные и в достаточной мере обоснованные результаты. Диссертанта отличает тщательность проработок материала.

Результаты диссертации нашли отражение в докладах на 6 научных конференциях (в том числе международных) и 8 публикациях (включая две из перечня, рекомендованного ВАК). Автореферат и публикации полностью отражают содержание диссертации и ее основные результаты.

В качестве замечаний к диссертационной работе Т.Д. Миллионщиковой можно отметить следующее. Во многом их можно рассматривать как пожелания по дальнейшему развитию и применению методологии, адаптированной автором к бассейну Селенги.

1. Хотелось бы видеть в работе не только очень детальный анализ всего того, что связано с технологическими аспектами разработки и оценки эффективности гидрологической модели, но и более полный модельный анализ основных процессов формирования поверхностного и подземного стока в условиях гор, а также роли в этих процессах многолетнемерзлых грунтов, в том числе и при возможных сценарных изменениях климата.

2. Было бы полезно сравнить данные метеорологических наблюдений, проводимых на станциях и данные реанализа для разных сезонов года и для разных географических частей водосбора р. Селенги, включая его равнинную и горную территорию.

3. Не вполне ясно, насколько применимы оценки robustности, полученные для условий инструментальных наблюдений для сценарного климата (который, например, возможен в конце этого столетия).

Имеются также некоторые замечания редакционного характера (например, в названии рис. 2.2.8. было бы понятнее вместо «Годовой ход среднегодовой суммы осадков...» записать «Многолетние изменения среднегодовой суммы осадков...»).

Сделанные замечания (которые, как было сказано выше, относятся в основном к возможным дальнейшим исследованиям соискателя) ни в коей мере не снижают общей весьма высокой оценки рецензируемой работы. Рассмотренная диссертация Т.Д. Миллионщиковой «Моделирование и предвычисление многолетних изменений стока р. Селенги» представляет собой законченное оригинальное исследование, характеризуется новизной и имеет важное научное и практическое значение.

Считаю, что диссертация Т.Д. Миллионщиковой «Моделирование и предвычисление многолетних изменений стока р. Селенги» соответствует квалификационным требованиям п. 7 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор Татьяна Дмитриевна Миллионщикова заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 – «гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия».

Официальный оппонент,
ведущий научный сотрудник
лаборатории гидрологии ИГ РАН,
к.г.н.

А.Г.Георгиади

4 марта 2019 г.

Адрес почтовый
119017 г. Москва
Старомонетный пер., 29, ИГ РАН
Тел.: 7 (499) 129-04-54
Эл. Почта: georgiadi@igras.ru

Подпись руки тов.
заявляю

Зав. канцелярией
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт географии
Российской

