

Отзыв

на автореферат диссертации Шмаковой Марины Валентиновны «Методология решения геоэкологических задач, связанных с оценкой твердого стока водных объектов», представленной на соискание учёной степени доктора географических наук по специальности

25.00.36 – Геоэкология (Науки о Земле)».

Объем автореферата 47 стр., включая общую характеристику работы, актуальность, цель, точность и достоверность получаемых данных, 5 глав и список 55 основных публикаций автора, из которых 4 монографии.

Вопросы оценки твердого стока рек актуальны при решении различных геоэкологических задач. Тема диссертации актуальна.

В разделе «Общая характеристика работы» М. В. Шмакова правильно отмечает, что оценка, прогноз и моделирование последствий неблагоприятных внешних воздействий на природные системы являются одними из важнейших прикладных задач геоэкологии. Взмыв, перенос и отложение наносов влияют как на условия функционирования инженерных сооружений, так и на состояние водных объектов и качество воды, т.е. на среду обитания, как человека, так и водных организмов.

Отметим, что в Российской Федерации в течение последних 100 лет создана гидрологическая сеть наблюдений на реках, озерах и водохранилищах, которая работает на единой методической основе, разработана методика измерений, приборы и методы обработки проб воды с целью определения ее мутности, расхода взвешенных наносов, гранулометрического состава взвешенных наносов и донных отложений и содержания в них органических веществ. При необходимости дополнительно в пробах наносов определяют содержание загрязняющих веществ, таких как радионуклиды, тяжелые металлы и др. и обеспечивают решение прикладных задач с достаточной для практики точностью, как, например, при оценке переноса радионуклидов в зоне аварии Чернобыльской атомной станции, заиления водохранилищ, оценке качества воды и др.

Как известно, в настоящее время гидрологическая сеть Росгидромета насчитывает порядка 2 200 постов, из которых около 600 проводят наблюдения не только за уровнями и расходами воды, но и за наносами. Продолжительность наблюдений за мутностью на многих постах более 30-60 лет. По важнейшим показателям основные нормативные документы Росгидромета соответствуют требованиям Всемирной метеорологической организации. Несмотря на это можно согласиться с пожеланием Марины Валентиновны, что сеть постов наблюдений за мутностью должна содержать больше постов, но это сдерживается финансовыми возможностями страны. Чтобы обеспечить приемлемую для практики точность определения

мутности и расходов взвешенных наносов в соответствии с существующим Наставлением гидрометеорологическим станциям и постам выпуск 6, часть 1 в период половодий и паводков на упомянутых 600 постах ежедневно отбирают пробы на мутность и затем ее определяют. Установлено, что на реках с четко выраженным половодьем до 90 - 95% стока взвешенных наносов переносится в период половодья. **Поэтому на ряде постов в межень мутность не измеряют, т.к. содержание наносов в пределах 10 - 5% соответствует точности измерения стока наносов.** Для обоснования такого решения в течение нескольких лет на постах круглогодично ежедневно отбирают пробы воды на мутность и обрабатывают. В этих условиях измерения мутности не относятся к «редким и нерегулярным» как это представлено в диссертации.

Количество гидрологических постов с наблюдениями за мутностью целесообразно увеличивать. Но это связано с финансовыми возможностями страны. Поэтому такие задачи как заиление водохранилищ, качество воды и др. задачи решаются с привлечением физико-географических методов: учитывается зональность и азональность стока воды, наносов, распределения почвенного и растительного покрова и др. В частности, в гидрологии широко используется метод картографирования мутности. Таким образом, были обобщены и опубликованы в фундаментальных изданиях Росгидромета «Ресурсы поверхностных вод СССР» карты мутности на всю территорию РФ и сопредельных государств, что позволило установить пространственные закономерности распределения мутности. В настоящее время эти методы существенно дополнены материалами крупномасштабных космических фотосъемок, которые применяют, например, в Лаборатории наносов и эрозии ФГБУ «ГГИ» для анализа условий формирования стока воды и развития водно-эрозионных процессов, как в естественных условиях, так и при проведении различных мероприятий на водосборах в условиях изменения характеристик климата.

Главная заслуга Марины Валентиновны состоит в попытке и разработке методов расчета мутности, заиления водохранилищ, оценке качества воды, создании комплекса моделей на основе уравнения двухфазного руслового потока, двумерной модели гидродинамики и транспорта наносов в водоемах, их программной и численной реализации, а также в обработке, анализе и интерпретации полученных результатов, которые она изложила в пяти главах диссертации.

По содержанию этих глав возникают следующие вопросы:

1) **Какая мутность рассматривается в диссертации расходная или субстанциальная?** Первая измеряется на скоростных вертикалях в руслах рек, а вторая в точке водного объекта, без учета скорости течения, например, при отборе проб воды для определения ее качества. В общем случае эти мутности не совпадают. Поэтому оценку погрешностей следует производить отдельно для расходной мутности и субстанциальной. В настоящее время

объективная оценка погрешностей измерения мутности выполнена только для расходной мутности. В Руководящем документе РД 52.08.104—2002 «Методические указания. Мутность воды. Методика выполнения измерений» издание Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Москва, 2002, границы относительной погрешности измерения расходной мутности для срочных наблюдений составляют $\pm(10—30)\%$.

2) Марина Валентиновна отмечает, что по аналитической формуле общего расхода наносов, которую она предложила, среднее относительное отклонение между рассчитанными и наблюдаемыми данными составляет порядка 50%. Т.е. эти погрешности приближаются к погрешностям определения годового стока наносов для неизученных рек по картам мутности. Но в дополнение к картам мутности в гидрологии применяют метод аналогии и точность вычисления стока наносов повышается. Эта возможность повышения точности определения мутности для неизученных рек в диссертации рассмотрена не в полной мере.

3) Несмотря на большой список использованных литературных источников при обзоре результатов по оценке притока наносов в Мировой океан преимущество было отдано А.П. Дедкову, а не Г.В. Лопатину, который получил в 1952 г. приемлемый результат, что вынос наносов в Мировой океан составляет $12,7 \cdot 10^9$ т. Т.е. значительно раньше, чем А.П. Дедков. По результатам работ по международной гидрологической программе, по которой расчеты этой характеристики выполнил в 1974 г. ФГБУ «ГГИ» по всем странам мира, расхождения с оценкой Г.В. Лопатина составили всего порядка 19%, т.е. в пределах точности определения стока наносов рек. Однако эта работа ФГБУ «ГГИ» в диссертации не упоминается.

4) Какие программы использованы для определения морфометрических характеристик водохранилищ, в частности их объемов и на основе каких данных?

5) Не упоминается основополагающая работа В.Г. Глушкова, которую он опубликовал в 1933 г. по созданию опорной гидрологической сети, в которой он увязал гидрологический комплекс явлений с природным географическим комплексом и с комплексом народного хозяйства. Основные принципы были следующие:

— опорная сеть предназначается в основном для изучения режима естественных водных объектов; в настоящее время это предложение расширено; изучение стока воды и наносов проводится и на водных объектах с измененным режимом;

— водные объекты, и участки наблюдений на них должны быть репрезентативными;

– размещение и плотность гидрологической сети должны удовлетворять требованиям пространственной интерполяции характеристик гидрологического режима;


– сроки и программы наблюдений, приборы, оборудование и методы измерений, анализа и обобщения наблюдений должны быть унифицированы.

В основном эти принципы соблюдаются и в настоящее время. Поэтому даже при сравнительно редкой сети наблюдений можно выбрать реку-аналог, по которому определяют необходимые характеристики с достаточной для практики точностью. Для важных объектов, как например, при строительстве мостов через крупные и средние реки, автомобильных и железных дорог, водохранилищ, АЭС, ГЭС проводят инженерно-гидрометеорологические изыскания, которые дополняют данные стационарной гидрологической сети наблюдений за стоком воды и наносов. **Поэтому утверждение, что сеть редкая и все плохо не в полной мере соответствует действительности.**

Просьба ответить при обсуждении диссертации на поставленные вопросы. Заданные вопросы не снижают ценности выполненных Мариной Валентиновной исследований. Диссертационная работа М.В. Шмаковой «Методология решения геоэкологических задач, связанных с оценкой твердого стока водных объектов» соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. (ред. от 30.07.2014)), а её автор Шмакова Марина Валентиновна заслуживает присуждения учёной степени доктора географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (Науки о Земле)».

Зав. отделом мониторинга и
экспедиционных исследований,
Федеральное государственное
бюджетное учреждение
«Государственный гидрологический
институт», доктор географических
наук

Бобровицкая Нелля Николаевна


11 мая 2020 г.

199053, В.О. Вторая Линия, д.23
Раб. Телефон (812) 323 12 49
Моб. Телефон +7 965 958 39 11
E-mail: bobrovi@ggi.nw.ru

Подпись Бобровицкой Н.Н. удостоверяю

И. о. директора ФГБУ «ГТИ»



С.А. Журавлев