

Отзыв

официального оппонента, ведущего научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института географии РАН, доктора географических наук **Ясинского Сергея Владимировича** на диссертационную работу **Шмаковой Марины Валентиновны** «Методология решения геоэкологических задач, связанных с оценкой твердого стока водных объектов», представленную на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле).

Актуальность темы диссертационного исследования.

Диссертационная работа М.В. Шмаковой несомненно весьма актуальна. Несмотря на значительное количество работ, посвященных исследованию различных аспектов формирования стока наносов, разработке моделей и методов расчета его характеристик в русловом потоке, до настоящего времени все эти разработки не были объединены в единую, целостную методологию, раскрывающую сущность взаимодействия основных процессов в системе «водосбор - водный поток – донные отложения – наносы». Создание такой методологии обусловлено не только важностью решения различных, сложных природоохранных и геоэкологических задач, связанных с анализом экологического состояния водных объектов, вызванных интенсивной хозяйственной деятельностью на их водосборах и в руслах. В последнее время сток наносов рассматривается как переносчик основного объема различных загрязняющих веществ, которые адсорбируются на поверхности их частиц, и, поступая в водные объекты, приводят к существенному ухудшению качества их вод. В этой связи разработка достаточно универсальной, физически обоснованной и взаимосвязанной системы моделей и методов, описывающих процессы формирования стока наносов, их взаимодействие с характеристиками водного потока и донных отложений, является чрезвычайно своевременным, важным в научном и практическом отношении, и, конечно, очень актуальным.

Оценка содержания диссертационной работы

Диссертация М.В. Шмаковой состоит из введения, пяти глав, заключения, и одного приложения. Основной текст диссертации изложен на 312 страницах машинописного текста, включает 71 рисунок, 32 таблицы, список литературы, содержащий 293 наименования, из которых 87 ссылки на зарубежные публикации. В приложении приведены 5 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ, позволяющих проводить различные расчеты по разработанным

авторам моделям, описывающих процессы взаимодействия потока и наносов, что характеризует практическую значимость диссертации,

Во введении обоснована актуальность темы, раскрыта степень ее разработанности, дана характеристика предмета и объекта исследования, сформулированы цели и задачи работы. Изложены методология и методы исследования, представлены исчерпывающие сведения об исходных материалах, научной новизне работы, ее теоретической и практической значимости. Сформулированы основные положения, выносимые на защиту, приведены сведения об апробации и степени достоверности полученных результатов на конференциях и совещаниях, проведенных, в том числе, и за рубежом.

Целью работы являлось создание методологии решения геоэкологических задач, связанной с разработкой достаточно универсальных моделей и методов оценки стока наносов на основе общей концепции двухфазного массопереноса для водных объектов, расположенных в различных физико – географических условиях, с учетом специфики их морфометрических и гидравлических характеристик.

Для достижения поставленной цели решался ряд частных задач, основанных на анализе процессов и построения моделей взаимодействия гидродинамических процессов в водных объектах различного генезиса (руслах, озерах, водохранилищах) с донными отложениями, с берегами, с метеорологическими условиями и другими абиотическими характеристиками этих объектов. Кроме того, важнейшей задачей, которая рассматривалась в этой работе являлось разработка динамико – стохастической моделирующей системы «погода – водосбор – сток – наносы» для получения прогнозных оценок стока наносов, по существу, интегрирующая результаты создания частных моделей формирования наносов и их взаимодействия с обуславливающими факторами..

Важно отметить, что в целом методологическую основу всей работы составляет совокупность современных подходов и методов, используемых в настоящее время для решения наиболее важных, комплексных, геоэкологических проблем рационального природопользования и охраны природной среды. К ним относятся бассейновый подход, ландшафтно-гидрологический, ландшафтно-геохимический, картографический и статистический методы, методы математического моделирования сложных природных систем в их наиболее разработанных и совершенных версиях.

Первая глава посвящена обзору современных представлений о географических закономерностях формирования мутности воды и стока наносов в

различных водных объектах. Раскрыта сущность общих понятий о характеристиках и специфике стока наносов в разных водных объектах: реках, озерах, водохранилищах. Подчеркивается, что основным источником наносов является почвенная эрозия. Кроме нее, на процесс формирования мутности воды большое влияние оказывает абразия берегов водохранилищ, климатические условия региона, характер хозяйственной деятельности на водосборе (стр. 20-22). Динамика мутности в водных объектах зависит от фазы внутригодового водного режима и водности года, в зависимости от их пространственно – временной изменчивости по территории. Выполнен детальный анализ источников мутности воды в водных объектах: почвенной эрозии, переработки берегов водохранилищ, течений и ветрового волнения в водоемах, русловых и продукционных процессов. Выполненный анализ очень важен, поскольку в нем с единых методологических позиций агрегированы все основные факторы формирования мутности и стока наносов в водных объектах, расположенных в различных географических условиях.

Закономерности и особенности пространственно – временной изменчивости мутности воды и стока наносов детально рассмотрены в третьем разделе этой главы. В частности, для водотоков большое значение имеет изменение показателей мутности по их длине, что хорошо показано на примере р. Кама. Для озер и водохранилищ важно не только плановое изменение мутности воды, но и ее распределение по вертикали. На эти изменения влияют большое число факторов: ветровое волнение, ветровые и стоковые течения, гранулометрия донного и прибрежного грунта, морфометрия водоема и другие (стр. 40). В дальнейшем изложении отмеченные закономерности пространственно – временной изменчивости мутности воды были использованы автором при решении геоэкологических задач для конкретных водных объектов.

В четвертом разделе этой главы проведен анализ литературы о распределении и количественных характеристиках взвешенных и влекомых наносов по территории Земного шара в зависимости от физико – географических условий континентов, частей света и их поступления в океан и в крупные водотоки мира, в том числе и на территории России. Появление этого раздела в диссертации, посвященной разработке моделей и методов расчета мутности воды и стоку наносов, демонстрирует, что автор не замыкается на разработке утилитарных расчетных моделей и их алгоритмов, а ее интересует гораздо более широкий круг проблем и вопросов, связанных, в том числе, с выявлением географических закономерностей их распределения как в России, так и на других континентах.

Вполне закономерно, что автор в специальном пятом разделе первой главы анализирует сущность геоэкологических задач, вызванных стоком и транспортом наносов, рассматривая примеры их решения на водных объектах, расположенных в разных странах: Рейн (ФРГ), Хуанхэ (Китай), Великие Озера (США), Меконг (Азия), Краснодарское водохранилище (Россия), Гималайские реки (Центральная Азия). Этот обзор очень важен и интересен и показывает, что проблема стока наносов, рассматриваемая М.В. Шмаковой, актуальна не только для России, но и для многих других стран мира.

Вторая глава посвящена обзору методов решения ряда задач по оценке мутности воды и стока наносов в различных водных объектах при ведении хозяйственной деятельности. В частности рассматривалась важная, часто возникающая задача оценки заиления водохранилищ речными наносами. Приведены расчетные зависимости оценки периода заполнения водохранилища наносами, среднего годового стока наносов и пересчета массы наносов в их слой. Также анализируется проблема вероятностного описания временной изменчивости мутности, которая справедливо в последнее время рассматривается как показатель качества воды. Подчеркивается, что в условиях неэффективного и нерегулярного мониторинга качества воды, проблема подбора соответствующего закона распределения вероятностей до сих пор не решена. Определенные перспективы ее решения связаны, по мнению автора, с использованием детерминированных моделей транспорта наносов в водных объектах и стохастических алгоритмов расчетов с аргументами, наблюдаемыми регулярно и продолжительно (стр.72).

В настоящее время мутность воды рассматривается, как один из важнейших показателей ее качества. В этой связи в третьем разделе этой главы рассматриваются различные аспекты влияния мутности воды на функционирование гидробионтов и современные подходы к ее нормированию в различных целях, в частности, по отношению к рекреации, хозяйственно – бытового и пищевого водоснабжения, для рыбного хозяйства и других отраслей. Дано обоснование необходимости перехода от общих для всей страны значений ПДК по взвешенным веществам, к региональным, которые будут более объективно учитывать геоэкологическую специфику формирования качества воды в различных регионах. Выполнен также обзор методов расчета поля концентрации взвешенных веществ в озерах и водохранилищах при проведении дноуглубительных работ.

В третьей, основной главе диссертации раскрыта сущность авторского подхода к расчету стока наносов в водных объектах. Дан обзор ранее

выполненных работ отечественными и зарубежными учеными по разработке моделей движения воды и твердого вещества в открытом русле, основанных на классических уравнениях гидродинамики (формулы А.Шези, Сен – Венана и ряд других). Представлена авторская модель движения воды и твердого вещества, основанная на математическом представлении сил, действующих в системе «водный поток – донные отложения наносы». В модели реализован взаимосвязанный расчет переменных состояния водного потока и потока твердого вещества.

Автором подробно раскрыта сущность проблемы оценки общего расхода наносов в потоке, вызванной тем, что расчет расхода влекомых и взвешенных наносов производится отдельно. При этом не учитывается важное положение о том, что в формулах, описывающих транспорт этих наносов, должно учитываться сопротивление дна потоку, а также то, что должна быть разработана методика, позволяющая осуществлять расчет общего расхода наносов, без деления их на влекомые и взвешенные. Приведен перечень многочисленных формул для расчета взвешенных, влекомых и общего расхода наносов, разработанных отечественными и зарубежными учеными, сопровождающийся критическим анализом их достоинств и недостатков. Сформулированы основные требования, которым должна удовлетворять современная модель общего расхода наносов: быть аналитической, универсальной, с физически обоснованными параметрами, способной использовать стандартную гидрометеорологическую информацию.

Приведен авторский вариант общей аналитической формулы расхода наносов для устойчивого русла, в которую включены и взвешенные и влекомые наносы. Формула включает две основные группы членов – гравитационную составляющую и сопротивление грунта сдвигу или силу трения (стр.127). Раскрыта сущность аргументов, определяющих значения параметров трения (крупность донных отложений, водность потока, форма поперечного сечения русла и др.) и приведены рекомендации по назначению параметров в общей формуле расхода наносов. Апробация авторской модели расхода наносов осуществлялась путем сравнения с данными натурных измерений в гидравлическом лотке с донными отложениями различных фракций, на горной реке Ала – арча, расположенной в Киргизском Алатау, а также путем сравнения с результатами расчетов по другим формулам, как на этих объектах, так по данным измерений в 15 створах на реках в Северной Америке, хорошо обеспеченных данными наблюдений. Результаты сравнения показали достаточно хорошее соответствие, как разработанной

авторской модели, так и некоторых других моделей общего расхода наносов данным фактических наблюдений, что, по мнению автора, является следствием применения физически обоснованной концепции двухфазного массопереноса в речном потоке.

Автором выполнен анализ причин возникновения ошибок при расчетах стока наносов, основанных на использовании формул, разработанных по данным натурных измерений. Подчеркивается, что возникновение этих ошибок, которые могут составлять тысячи процентов, обусловлено отсутствием физически обоснованной концепции транспорта наносов (стр. 146). Рассмотрены также вопросы оценки вероятности ошибки расчетных формул, устойчивости и масштаба гидродинамического процесса.

Раскрыта сущность понятия транспортирующая способность потока, как максимального расхода наносов при фиксированном расходе воды. Приведен ряд ранее разработанных формул и дано обоснование выводу авторской формуле для расчета этого показателя, основанной на учете баланса сил в системе «поток – донные отложения – наносы». В качестве такого обоснования введено понятие «фазовое гидравлическое пространство потока», которое означает, что каждому сочетанию глубины и скорости будет соответствовать определенный расход наносов (стр. 159). Приведены примеры сравнения результатов расчетов по авторской формуле транспортирующей способности потока с наблюдаемыми данными для одной из уже упомянутых североамериканских рек, показавшее их удовлетворительное соответствие.

Авторская аналитическая модель расхода наносов использована совместно с уравнением мелкой воды для расчета переноса консервативной примеси в Чудско – Псковском озере и в Невской губе, а также при разработке методики вычисления морфометрических характеристик ложа водохранилищ. Для оценки годового стока наносов рек разработана стохастическая модель, основанная на композиционном методе теории вероятности и авторской модели общего расхода наносов. Модель позволяет оценивать статистические параметры мутности воды и годового стока наносов как при наличии, так и в отсутствии наблюдений на конкретных реках. В последнем случае, по данным рек – аналогов.

Проблема учета стохастичности параметров внешних воздействий на водосбор и динамики процессов в водных объектах в настоящее время решается путем разработки и использования динамико – стохастических моделей (ДС) в системе «водосбор – водоем». Приведен обзор современных ДС моделей, том в

числе тех, в которых в качестве входных величин используются искусственно генерированные продолжительные ряды метеорологических элементов. Дана характеристика ДС системы Института озероведения РАН, одним из основных разработчиков которой являлась М.В. Шмакова. Составными и неотъемлемыми частями этой системы являлись: стохастическая модель погоды, модель формирования стока на водосборе, модель стока наносов, модель массопереноса в открытом русле, модель массопереноса в акватории мелководного водоема (стр. 187). Дана детальная характеристика особенностей моделей погоды, формирования гидрографов талого и дождевого стока на водосборе, уровня воды в водоеме и технологии стыковки этих и других, разработанных автором моделей в рамках ДС системы. Проверка соответствия кривых распределения вероятностей среднемесячных и среднесуточных расходов и их параметров, полученных расчетами по этой ДС системе и эмпирических распределений для 50 створов рек, с разным размером площадей водосборов, расположенных в разных физико – географических условиях показала их достаточно хорошее совпадение. В заключении этой главы автор привела исчерпывающий список геоэкологических задач, связанных с оценкой стока наносов, которые могут быть получены по разработанным автором моделям и методикам. К ним относятся оценка заиления водохранилищ, нормирование сбросов сточных вод, проектирование водозаборов, оценка ущербов от гидротехнических мероприятий, планирование реакционной деятельности.

В четвертой главе приведены примеры решения геоэкологических задач с использованием разработанных автором моделей и методик на примере конкретных водоемов. В частности, решена задача по оценке интенсивности заиления водохранилища Сестрорецкий Разлив речными наносами. Приведено физико-географическое описание водохранилища, даны характеристика климата его водосбора и экологического состояния его водных ресурсов. Расчет годового стока наносов был осуществлен с использованием стохастической модели его формирования, разработанной М.В. Шмаковой. На основе выполненных расчетов сделан вывод о том, что речные наносы не являются основной причиной заиления этого водохранилища. Возможной причиной этого является сброс неочищенных сточных вод, обусловивший высокую скорость осадконакопления в этом мелководном водном объекте (стр.212).

Другой задачей, которая решалась для этого водохранилища являлась выявление пространственно – временных закономерностей перестроения

дна речными наносами. Основой ее решения была разработанная автором диссертации двумерная модель гидродинамики и транспорта наносов в водоеме. Показано, что переформирование дна водохранилища поступающими с речным стоком наносами незначительно. Значительно большее влияние на перераспределение донных отложений оказывает ветровое воздействие.

Рассмотрен также вопрос о переформировании дна рассматриваемого водохранилища речными наносами при возможной реализации на которых сценариев изменения климата. Для этого использовалась динамико – стохастическая моделирующая система. Подтверждено, что в современных климатических условиях интенсивность заиления речными наносами незначительна. При реализации одного из «мягких» климатических сценариев водность впадающих в водохранилище рек уменьшится, а, следовательно, снизится сток наносов и заиление дна этого водоема.

Вопросы оценки вклада речных наносов в процессы заиления и эффективности возможных гидротехнических мероприятий рассмотрены автором на примере другого водного объекта - оз. Неро. Дана характеристика физико – географических условий озера Неро и его водосбора, климата, экологического состояния его водных ресурсов. Показано, что так же как и для водохранилища, переформирование дна озера под влиянием поступления речных наносов – незначительно. Больше влияние оказывает ветровое перемешивание. В качестве гидротехнических мероприятий рассматривались два: выемка грунта из озера и увеличение транзитной способности потока за счет создания канала по длине озера с увеличением глубины. Имитационные расчеты показали, что реализации этих мероприятий в целом приведет к незначительному снижению перераспределения наносов в озере и может привести к образованию застойных зон (стр. 256).

Для оценки переформирования дна в приплотинном плесе и распределения мутности воды по акватории Куйбышевского водохранилища была использована модель Института экологии Волжского бассейна РАН «Волна» и сопряженные с ней аналитические модели расхода наносов и транспортирующей способности потока, разработанные М.В. Шмаковой. Также как для других рассмотренных водных объектов, дана детальная характеристика его физико – географических условий, климата водосбора, экологического состояния водных ресурсов этого стратегически важного водохранилища Волжско – Камского каскада. Показано, что интенсивность заиления этого водохранилища имеет ритмический характер и зависит от сезонного регулирования стока на ГЭС. При этом размывающая

способность достаточно велика. В границах приплотинного плеса выделяются зоны как с преобладанием аккумуляции, так и с размывом дна. Что касается распределения мутности по акватории водохранилища, то по результатам моделирования составлены карты распределения максимальной мутности в весенний, а также в меженный период. Отмечено, что наибольшие значения мутности приходятся на области наименьших глубин, а наименьшие значения – на глубоководную южную часть водохранилища.

В пятой главе рассмотрены геоэкологические задачи, связанные с оценкой мутности воды и транспорта наносов в водотоках. Для оценки распространения примесей загрязняющих веществ в русле р. Невы в результате возможной аварии на полигоне «Красный Бор» использована математическая модель движения воды и твердого вещества, разработанная М.В. Шмаковой. Приведенные результаты расчетов показали, что при увеличении расходов воды в русле происходит усиление перемешивания и снижения концентрации примеси в воде.

Статистические параметры мутности воды реки Нарвы при реализации одного из сценариев изменения климата, оценивались с использованием стохастической модели стока наносов и динамико – стохастической моделирующей системы «погода – сток – наносы». Было показано, что при рассмотренном сценарии изменения климата водность реки Нарва уменьшится, а сток наносов возрастет на 79%.

В Заключении автором сформулированы основные теоретические и методические результаты диссертации, даны практические рекомендации по их внедрению в практику решения геоэкологических задач, связанных с расчетами стока наносов для водоемов и водотоков, расположенных в разных физико-географических условиях.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Новизна полученных в диссертационной работе научных и прикладных результатов обусловлена тем, что в ней впервые:

1. Сформулирована концепция и разработана модель двухфазного массопереноса в системе «водный поток – донные отложения – наносы» для водных объектов, расположенных в различных физико – географических условиях.
2. Разработана аналитическая модель расчета общего расхода наносов.
3. Сформулированы понятия «фазовое гидравлическое пространство» и

«транспортирующий потенциал потока», на основе которых разработана аналитическая формула максимального расхода наносов, который способен переносить поток при заданном расходе воды.

4. Разработана стохастическая модель годового стока наносов на основе использования аналитической модели их расхода и композиционных методов теории вероятности.
5. Разработана модель гидродинамики и транспорта наносов в водоеме на основе использования моделей «мелкой» воды и авторской аналитической формулы расхода наносов.
6. Разработана действующая динамико – стохастическая моделирующая система «погода – водосбор – сток – наносы», в которой используются разработанный автором диссертации модели погоды, модель годового стока наносов, модели гидродинамики и транспорта наносов в водоеме и модели формирования стока на водосборе С.А. Кондратьева.
7. Закономерности пространственно – временной изменчивости и особенности распределения мутности воды и стока наносов в водоемах и водотоках, расположенных в различных физико – географических условиях

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе

Достоверность и научная обоснованность положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы обусловлены:

1) высокопрофессиональным анализом возникновения геоэкологических проблем в разных странах мира и в России, обусловленных мутностью воды и стоком наносов в водоемах и водотоках; 2) квалифицированным обобщением современных методов и моделей оценки мутности воды и стока наносов в различных водных объектах, с характеристикой их достоинств и недостатков и обоснованием необходимости разработки методологии решения геоэкологических задач, связанных с оценками их характеристик; 3) разработкой системы авторских моделей и методов оценки мутности воды и стока наносов, основанных на принципах взаимодействия и взаимовлияния гидравлических переменных и твердого вещества в водных объектах; 4) практическом использовании этих моделей переноса примесей и стока наносов в интегрированной динамико – стохастической моделирующей системе «погода – водосбор – сток – наносы».

5) Хорошим соответствием рассчитанных по разработанным автором моделям и измеренных характеристик мутности воды и стока наносов на большом количестве водных объектов и водотоков; 6) Практическом применении авторских моделей к решению актуальных задач по оценке влияния различных гидротехнических мероприятий на водоемах и в руслах (дноуглубительные работы, сброс сточных вод и др.) на пространственные – временные изменения мутности воды и стока наносов.

Замечания

Общие замечания по работе:

1. Терминология. Автор в названии и в тексте постоянно использует два разных понятия «твердый сток» и «сток наносов». В ГОСТе 19179 -73 Гидрология суши. Термины и определения нет такого термина, как «твердый сток», но есть – «Сток наносов». В энциклопедии Вода России сток наносов называть «твердым стоком» - не рекомендуется.
2. Структура диссертации неудачна. Вторая глава перегружена совсем необязательными многочисленными формулами других исследователей, что затрудняет восприятие авторских разработок. Третья глава, должны быть разделена, по крайней мере, на два, а то и больше разделов. Ведь число глав и разделов никто не ограничивает. Было бы более целостным, если бы каждая разработанная методика и модель или их группа, близкая по смыслу, заканчивались бы примером решения конкретной задачи. В данной работе разработка моделей рассматриваемых процессов – в одной, третьей главе, а их реализация – в отдельных четвертой и пятой главах.

Частные замечания:

1. Не ясно, о каких аргументах, наблюдаемых регулярно и продолжительно, идет речь, для использования в детерминированных и стохастических алгоритмах расчетов? (стр. 72);
2. Что такое цифровая модель водного объекта и как ее получить? (стр.92);
3. Странно, что в динамико – стохастической моделирующей системе отсутствует блок эрозии почвы, поступающей с водосбора в водный объект, хотя бы в его самом приближенном виде, рассчитываемой по методике ГГИ (Н.Н. Бобровицкой) (стр. 188 – 190) .
4. При анализе современных динамико – стохастических моделей основное рассмотрение выполнено автором относительно стохастического моделирования входных характеристик – осадков. Между тем, на формирование слонового стока и

эрозии почвы на склонах водосборов водных объектов, большое влияние оказывает пространственная неоднородность воднофизических параметров почвы, в частности, ее коэффициента влагопроводности. Этот вопрос был решен в работах Е.М. Гусева при динамико – стохастическом моделировании дождевого склонового стока (Гусев Е.М. Вариант динамико-стохастического моделирования гидрологических процессов // Метеорология и гидрология. 1982. №8. С.75-82).

Автору следовало бы это учесть в дальнейших разработках по совершенствованию этой моделирующей системы.

Полнота изложения материалов диссертации в публикациях соискателя

Автором опубликованы 22 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационного исследования. Результаты работы приведены также в 4 коллективных монографиях, в материалах конференций, в ряде статей, в сборниках трудов. Текст органично иллюстрирован картами, диаграммами, рисунками, таблицами.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Выводы, а также вынесенные на защиту основные положения работы обоснованы и в полной мере соответствуют паспорту специальности 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле). Сделанные замечания имеют редакционный и рекомендательный характер и нисколько не умаляют достоинства и высокий научный уровень рецензируемой диссертации.

Выводы, соответствие диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

Диссертационная работа **Шмаковой Марины Валентиновны** является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена важная научная проблема – сформулирована методология решения актуальных геоэкологических задач, связанных с оценкой мутности воды и стока наносов, разработкой оригинальных моделей и их практического применения при оценках формирования и выявления пространственно - временных закономерностей мутности воды и стока наносов в водных объектах, расположенных в различных физико - географических условиях. По объему исследований, научной новизне и практической значимости выполненная работа полностью соответствует всем требованиям раздела II «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, **Шмакова Марина Валентиновна**, несомненно, достойна присуждения ей искомой ученой степени

доктора географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле).

В.н.с. ИГ РАН

Д.г.н.

С.В.Ясинский

Ясинский

Сергей Владимирович

доктор географических наук

ведущий научный сотрудник

лаборатории гидрологии Федерального

государственного бюджетного учреждения науки

Институт географии Российской академии наук

119017 г. Москва, Старомонетный пер. д.29

www.igras.ru

hydro-igras@yandex.ru

8 499 129 04 74

Я, Ясинский Сергей Владимирович даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

« 14 » апреля 2020г.

С.В.Ясинский

Подпись руки тов. Ясинского С.В.
заверяю

Зав. канцелярией
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт географии
Российской академии наук

