Отзыв

на автореферат диссертации Ясинского Николая Сергеевича «ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТОКА ФОСФОРА В ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА РЕКИ МОСКВЫ» представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Диссертационное исследование Н.С.Ясинского посвящено решению чрезвычайно сложной гидролого-гидрохимической проблемы воспроизведения ежесуточного режима колебания стока фосфора в реки и водоемы с их водосборов. Сложность этой задачи состоит в том, что фосфор на водосборах находится в 4 формах, переходящих одна в другую в зависимости от изменения гидрометеорологических условий формирований водного стока на водосборе, во первых, а во вторых, из-за очень малых концентраций этих форм в поверхностных и подземных водах. Поэтому небольшие ошибки в оценках концентрации фосфора в воде становятся относительно очень большими при оценках величины суточного, месячного и годового стока фосфора с водосбора.

Несомненная актуальность диссертации определяется ключевой ролью соединений фосфора в процессах функционирования экосистем и эвтрофирования водоемов.. Во введении работы определены цели и задачи исследований, включающие как анализ результатов полевых наблюдений в бассейне верхней части р.Москвы, так и разработку методики расчета речного стока фосфора на основе гидрологической модели. Следует отметить исключительно большую трудоемкость сбора данных для подготовки расчетов. Автором были рассмотрены 11 наиболее часто используемых гидрологических моделей формирования речного стока. Из этих моделей, в том числе и отечественной ECOMAG, им выбрана воднобалансовая боксовая модель HYPE шведского гидрометеорологического института и убедительно обосновано ее преимущество в том, что она может быть использована для расчетов стока воды и нескольких взаимосвязанных форм химических веществ.

Научная новизна работы определяется тем, что впервые для территории России применена модель речного и биогенного стока на малом водосборе с описанием условий землепользования и получены количественные оценки влияния изменений водного режима на процессы формирования фосфорной нагрузки на водохранилища.

Защищаемые положения работы подтверждены изложенными в автореферате результатами выполненных лично автором анализом наблюдений, а также расчетами стока фосфора по гидролого-гидрохимической модели. Несомненным достоинством исследования можно считать анализ генетических составляющих различных форм фосфора в р.Москвы, выполненный как по результатам наблюдений, так и по модельным расчетам.

Результаты исследований, приведенные в автореферате, демонстрируют большой объем выполненных экспериментов и расчетов. Весь материал автореферата свидетельствует о перспективности применения разработанного подхода к решению важнейшей практической задачи расчета с суточным временным шагом биогенных нагрузок с водосбора водоемов. Можно отметить, что в последние десятилетия нашими исследованиями на Можайском полигоне установлена столь большая ненадежность гидрометрических измерений в створе Барсуки, что более надежна оценка по ежесуточному водному балансу водохранилища, получаемая гидрологами Можайского гидроузла.

В автореферате не указан источник данных о режиме ежесуточных расходов воды в створе Москва-река Барсуки, поэтому неясно, с какими расходами сравниваются рассчитанные по модели. По нашему мнению, это может быть причиной ухудшения оценок качества модельного расчета водного и химического стока в водохранилище при

приемлемых значениях статистических оценок воспроизведения годовых рядов стока воды и фосфора.

В целом, судя по автореферату, работа Ясинского Николая Сергеевича отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Даценко Юрий Сергеевич
Доктор географических наук, с.н.с, профессор
Кафедра гидрологии суши Географического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова
E-mail, yuri0548@mail.ru
Тел.раб. (495) 939-5470
Тел. Моб. 8-903-590-9326

Ю.С.Даценко

Эдельштейн Константин Константинович
Доктор географических наук, Профессор
Кафедра гидрологии суши Географического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова
E-mail: emek05@mail.ru
Тел.раб. (495) 939-5470
Тел. Моб. 8-916-053-4552

К.К. Эдельштейн

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова»
119991, РФ, г. Москва, Ленинские горы, д. 1,
Интернет сайт www.msu.ru

Подписи Даценко Юрия Сергеевича и Эдельштейна Константина Константиновича заверяю

нач. отдела [illegible] (Сф. Ильичева)

ОТЗЫВ

НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ЯСИНСКОГО НИКОЛАЯ СЕРГЕЕВИЧА

«Закономерности формирования стока фосфора в верхней части бассейна реки Москвы», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 – гидрология суши, гидрохимия, водные ресурсы

Одним из отличий агроэкосистем от экосистем природных является существенное видоизменение баланса веществ (в частности, биогенных), которое приводит к их потерям с сельскохозяйственных угодий с поверхностным стоком, эрозионным материалом и в составе грунтовых вод. Попадая в конечном итоге в водные объекты, биогенные вещества меняют свою экологическую функцию и становятся загрязнителями. Увеличение доз внесения минеральных удобрений и распашка новых земель, наблюдающиеся в историческом аспекте развития сельскохозяйственного производства, способствуют антропогенному эвтрофированию водных объектов. Эвтрофирование по-прежнему остается одной из глобальных экологических проблем планеты. Для ее успешного решения необходимо детальное и всестороннее изучение механизмов формирования стока фосфора как элемента, осуществляющего значительный вклад в эвтрофирование водных экосистем. В этом заключается *актуальность* диссертационной работы.

Целью работы является выявление закономерностей формирования стока фосфора с речного водосбора на основе комплексной гидролого-гидрохимической модели. Автором впервые для хозяйственных и климатических условий РФ была применена и адаптирована для верхней части бассейна р. Москвы физически обоснованная модель HYPE, описывающая сток фосфора в масштабе водосбора. При моделировании учитывались физические и химические свойства почв, типы

землепользования на водосборе и изменение агроклиматических условий. Автору впервые удалось изучить многообразие сочетаний факторов, связанных как с уровнем сельскохозяйственного воздействия на водосборе, так и с изменением погодно-климатических условий, влияющих на водность года и в конечном итоге на изменение стока фосфора. Несомненным плюсом данной работы является учет не только валовых, но и растворенных форм фосфора в стоке. Это очень важно с экологической позиции, так как растворенные формы вызывают мгновенное загрязнение.

Результаты моделирования стока фосфора с водосбора при различных хозяйственных и климатических условиях могут быть использованы при разработке мероприятий для улучшения качества поверхностных вод. В условиях преобладающей роли сельскохозяйственного производства такие мероприятия должны осуществляться прежде всего на водосборной территории. Поэтому в результате использования модели HYPE можно применять экосистемный подход к мероприятиям по снижению фосфорной нагрузки на водосборе в целом. В этом заключается *практическая значимость* диссертационной работы.

В качестве замечания можно отметить следующее: в практических рекомендациях автором отмечено (с.28 автореферата), что методику адаптации модели HYPE можно рекомендовать к применению в сельскохозяйственном проектировании. Однако, судя по автореферату, сам механизм подобного проектирования и его примеры не рассмотрены. Однако данное замечание не является принципиальным, носит скорее рекомендательный характер и никоим образом не снижает важность проведенных автором исследований.

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу и соответствует п. 9-11, 13 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, а ее автор Ясинский Н.С.

заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата наук по специальности 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Дериглазова Галина Михайловна доктор сельскохозяйственных наук (специальность 06.01.01), ведущий научный сотрудник лаборатории агрохимии и ГИС	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Курский федеральный аграрный научный центр» 305021, г. Курск, ул. К.Маркса, 70-б, Тел.: +7 (4712) 53-42-56, e-mail: g_deriglazova@mail.ru

Соловьева Юлиана Александровна кандидат географических наук (специальность 25.00.27), старший научный сотрудник лаборатории защиты почв от эрозии	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Курский федеральный аграрный научный центр» 305021, г. Курск, ул. К.Маркса, 70-б, Тел.: +7 (4712) 53-42-56, e-mail: iuliana.solovieva@yandex.ru

Подпись Дериглазовой Г.М., Соловьевой Ю.А. удостоверяю.
Начальник отдела кадров

Отзыв

на автореферат диссертации **Ясинского Николая Сергеевича** на тему:

«Закономерности формирования стока фосфора в верхней части бассейна реки Москвы»

по специальности 25.00.27 — Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия, представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук,

ведущего научного сотрудника лаборатории гидрологии и гидрохимии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук, доктора географических наук по специальности 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия, старшего научного сотрудника **Законнова Виктора Васильевича**, 152742, пос. Борок, Некоузского р-на, Ярославской обл., ИБВВ РАН, тел/факс 8(48547)24042, adm@ibiw.ru

Работа выполнена в соответствии с требованиями ВАКа и раскрывает закономерности формирования стока фосфора в верхней части водосборного бассейна Москва-реки.

Автор использовал в исследованиях полевые и экспериментальные данные для комплексного гидролого-гидрохимического моделирования качества воды в реке, задавая различные условия на водосборе и варьируя количественными показателями основных источников поступления фосфора. Фосфор и азот являются лимитирующими элементами в выявлении антропогенного воздействия на водные экосистемы.

Данная работа – это пример фундаментального подхода в гидрологии суши к качеству воды в водоемах и водотоках через водосбор, с учетом качества почв, типа землепользования, агрохимических и климатических характеристик, а также всестороннего освоения территории Московской и Смоленской областей.

На базе автоматизированной системы подготовки пространственной информации и рядов гидрометеорологических наблюдений с 1966 по 2018 гг. получены количественные оценки влияния межгодовых изменений агроклиматических характеристик и водного режима на процессы формирования стока фосфора в Москва-реку. Для этой цели были написаны программы обработки данных метеостанций из табличного формата на языке Python. Полученная корреляция месячных и декадных температур воздуха свидетельствует о высоком качестве проделанной работы.

В четвертой основной главе представлены результаты моделирования для лет разной водности и количественных экспериментов с моделью, разработанной ранее для территории Швеции. Модель показала также хорошие результаты для бассейна р. Лены. Использование ее в пределах Московского региона – несомненная заслуга диссертанта. Оптимизация территории

водосбора р. Москвы с минимизацией негативного воздействия на водную экосистему – важнейший практический элемент по предотвращению антропогенного воздействия.

Вызывают некоторые сомнения в предложениях:

с. 6. « … уточнена карта землепользования Можайского водохранилища»

с. 24. «…говорит о более сильном влиянии на вынос фосфора сельскохозяйственного освоения территории в период половодья»

с. 22 – нарушена нумерация таблиц.

Указанные замечания не снижают значимость диссертационной работы.

Автореферат имеет обоснованную четкую структуру, позволяющую осветить все аспекты защищаемой работы.

Диссертация « Закономерности формирования фосфора в верхней части бассейна реки Москвы», представленная на соискание ученой степени кандидата географических наук, отвечает требованиям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, (Постановление Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.); Положением о совете по защите диссертаций… (Приказ Минобрнауки № 1093 от 10 ноября 2017 г.); Приказом Минобрнауки № 1560 от 9 декабря 2014 г., является научно-квалификационной работой, а ее автор **Ясинский Николай Сергеевич** заслуживает присвоения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 — Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Законнов Виктор Васильевич, д.г.н., с.н.с., ведущий научный сотрудник
152742, пос. Борок, д. 59, кв. 42, Некоузский р-н, Ярославская обл.
8(48547)24469 zak@ibiw.ru
Лаборатория гидрологии и гидрохимии
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук
Специальность 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

В.В. Законнов

«28» ноября 2019 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации * Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук * ОТДЕЛ КАДРОВ * пос. Борок, Некоузского района, Ярославской области *

Подпись Законнова
удостоверяю
Начальник отдела кадров ИБВВ РАН
«28» 11 2019 г.

Отзыв

на автореферат диссертации Ясинского Николая Сергеевича на тему "Закономерности формирования стока фосфора в верхней части бассейна реки Москвы", представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук.

Тема рецензируемой работы безусловно является актуальной, так как она посвящена оценке антропогенного воздействия, в частности, фосфора на густозаселенный регион Москвы.

Положительным в работе является то, что автор не только разработал соответствующую модель исследуемого процесса, но и провел качественные детальные исследования, позволившие откорректировать разработанную модель.

Также следует отметить, разработанную автором методику расчета стока фосфора и его составляющих, с учетом учета межгодовых изменений агроклиматических характеристик режима внесения минеральных удобрений.

Можно положительно оценить и оценку разработок автора по влиянию водного режима на вынос фосфора с территории водосбора,

Оценивая работу автора в целом положительно, считаем, что она полностью соответствует требованиям ВАКа, предъявляемые к кандидатским диссертациям, а ее автор Ясинский Николай Сергеевич безусловно заслуживает ученой степени кандидата географических наук.

Зав кафедрой ВТИ,
доцент, к.г.н. Исаев Д.И.

Профессор кафедры ВТИ,
д.г.наук, заслуженный
деятель науки РФ Барышников Н. Б.

ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»
192007, Россия, Санкт-Петербург, Воронежская улица, дом 79.
Е-таП: каРес1га_§т@г5Ьи.т

"_____" 2019

Подписи Исаева Д.И. и Н. Б. Барышникова заверяю Учёный секретарь РГГМУ Е.Г. Алексеева

Отзыв на автореферат диссертации
на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности
25.00.27 – «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия»
«Закономерности формирования стока фосфора в верхней части бассейна реки Москвы»
Ясинского Николая Сергеевича

Сток растворенных веществ рек, как известно, представляет собой интегральную характеристику процессов формирования химического состава поверхностных вод. В естественных условиях он определяется интенсивностью физико-химических и биологических процессов, активно протекающих в зоне контакте водной массы и коры выветривания; в условиях техногенеза фоновые значения претерпевают изменения под влиянием техногенеза. Дополнительное привнесение человеком в агроландшафты биогенных компонентов способствует усилению выноса фосфора с поверхностной и подземной составляющей стока. Осушительная мелиорация также вызывает усиление химической денудации, что приводит к усилению поступления в речную сеть продуктов агротехногенеза. Биогенные элементы привносятся также со стоками животноводства. В итоге величина биогенного стока рек выступает одним из показателей агрохозяйственного освоения водосбора.

Диссертацинная работа Ясинского Н.С. актульна и своевременна. Важным представляется комплексный подход автора к анализу взаимосвязнных характеристик – климатических особенностей территории, гидрологического и геохимического режима почв, эрозионных процессов. Полученные результаты, безусловно, отличаются новизной как с точки зрения методологическог полдхода, компиляции полевых исследованй и моделирования, так и с точки зрения полученных результатов и выводов. Достоверность результатов исследования сомнений не вызывает, апробация и личный вклад автора достаточны.

Диссертационная работа Ясинского Н.С. соответствует критериям завершенного научного исследования. Текст автореферата свидетельствует о том, что в процессе исследования поставлены и самостоятельно диссертантом решены научные задачи, имеющие важное теоретическое и прикладное значение. В процессе исследования применялись современные прогрессивные методы и технологии, свидетельствующие о владении автором ислледования разнообразными способами и приемами получения и обработки и анализа информации.

Принципиальных недостатков, влияющих на общую высокую оценку работы Ясинского Н.С., не отмечено. Замечания к автореферату: как представляется, примеведенные на стр. 28 рекомендации носят избыточно общий характер и требуют уточнения и конкретизации («…При внесении минеральных удобрений рекомендуется корректировка времени их применения с учетом прогнозируемых сроков и объема половодья…»); ссылки на рисунки и таблицы удалены от соответствующего материала в тексте (рис. 1, рис.2, табл. 2, табл. 3, табл.4) либо следуют после рисунков и таблиц (табл. 1, табл. 5. табл. 6, рис. 6, рис. 7), что затрудняет восприятие материала; приведенные на стр. 12, 13 данные по азоту в дальнейшем не анализируются и оказываются вне связи с общей канвой исследования.

Диссертационная работа Ясинского Н.С. «Закономерности формирования стока фосфора в верхнейчасти бассейна реки Москвы» отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ясинский Николай сергеевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Зам. декана по учебной работе
факультета географии и геоинформатики БГУ,
канд.геогр. наук, доцент Кольмакова Е.Г.

Зав. кафедрой физической географии мира
и образовательных технологий,
канд.геогр.наук, доцент Матюшевская Е.В.

Подпись Кольмаковой Е.Г. удостоверяю
Зам. начальника управления
организационной работы и
документационного
обеспечения
«26» 11 2019 г.

О Т З Ы В

на диссертационную работу Николая Сергеевича Ясинского «Закономерности формирования стока фосфора в верхней части бассейна реки Москвы», представленную на соискание ученой степени кандидата географических работ по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

В автореферате представлены результаты исследований, направленных на выявление основных закономерностей условий формирования стока фосфора в малом речном водосборе и построение системы моделирования этого процесса. Эта система была реализована на конкретном речном водосборе (территория бассейна Москвы-реки выше д. Барсуки), что позволило автору диссертационной работы выполнить обширные серии расчётов различных показателей стока фосфора. На основе анализа полученных при этом результатов им были сформулированы практически значимые выводы по особенностям процесса формирования стока фосфора. Весьма ценным представляется установление особенностей в этого процесса, характерных для различных фаз гидрологического режима рек, а также для условий, складывающихся в различные по водности годы и периоды весеннего половодья.

Для выполнения исследований автором были собраны и обработаны данные за более чем пятидесятилетний период наблюдений (с 1966 г. по 2018 гг.), с достаточной детальностью характеризующих гидрометеорологические условия формирования как водного, так и биогенного стока в верхней части бассейна Москвы-реки. Эти данные получены на пунктах (метеорологические станции и гидрологические посты) наземной наблюдательной сети Росгидромета и представляются достаточно надёжными. В частности, приведённые в автореферате данные о скоррелированности рядов месячных сумм атмосферных осадков соответствуют показателям, установленным в метеорологии для территорий, близких по размеру к территории, рассматриваемой в работе. Это относится и к рядам среднедекадных значений температуры воздуха.

Существенно более разнообразной по набору показателей и по используемым источникам данных является информация, использованная в работе для характеристики физических и химических свойств почв верхней части бассейна Москвы-реки и их пространственного распределения, а также для анализа типов землепользования в пределах рассматриваемого водосбора. Построение уточнённых карт сельскохозяйственного использования водосбора выполнено на основе данных дистанционного зондирования и натурных данных, в т.ч. и полученных соискателем. Размещение на водосборе точек обследования почв было выбрано с целью охарактеризовать различные типы почв и видов землепользования при различном высотном положении точек. Отбор и обработка проб воды проводились по современным стандартным методикам, описанным в документах ГОСТ и РД.

Основные результаты, представленные в диссертационной работе, получены путём расчётов по системе моделирования формирования стока фосфора. Для моделирования процессов формирования водного стока использована модель HYPE, используемая в практике оперативного прогнозирования водного режима рек Европы и, в частности, Швеции. Автором разработаны и программно реализованы (средствами языка программирования Python) алгоритмы подготовки исходных данных для модели HYPE и для расчёта агрометеорологических характеристик водосбора в среде GRASS и QGIS.

Блок системы моделирования, описывающий процессы круговорота фосфора, предложен автором на основе рассмотрения аналогичных блоков в различных существующих моделях аналогичного назначения и анализа более общих подходов, используемых при моделировании качества воды и её загрязнения различными компонентами.

Эффективность предложенной системы моделирования и надёжность получаемых с её помощью результатов проверены на достаточно обширном независимом материале.

Помимо сформулированных в работе выводов и практических рекомендаций, представляется возможным использование результатов моделирования фосфорного стока в работе межведомственных рабочих (оперативных) групп, на регулярных заседаниях которых принимаются решения по установлению режимов регулирования стока гидроузлами водохранилищ (обычно на перспективу месяц и более). При выработке решений стандартным является обсуждение численных гидрометеорологических информации и прогнозов, а также сценарных водохозяйственных расчётов. Информация о качестве вод водохранилищ и их притоков рассматривается в крайне ограниченном объёме и только в качественном виде. Если моделирующая система, предложенная в рассматриваемой диссертационной работе, будет функционировать в режиме усвоения оперативной информации, то получаемые результаты могут представляться и обсуждаться на заседаниях рабочих групп, что повысит обоснованность принимаемых решений.

При рассмотрении автореферата были сделаны следующие замечания:

1. В некоторых частях автореферата при упоминании температуры было бы желательным уточнение, какая именно температура имеется в виду: воздуха, почвы или воды в реке (на пунктах сети Росгидромета ведутся наблюдения за всеми этими характеристиками).

2. В тексте автореферата встречаются не совсем точные формулировки, например на стр. 13 таковой является «… увеличение амплитуды и периода колебаний зимних сумм осадков».

3. На странице 6 автореферата говорится о «… расчёте агрометеорологических характеристик водосбора». Следовало уточнить, рассчитываются постоянные (не зависящие от времени или принятые таковыми) характеристики водосбора или же их текущие значения, относящиеся к определённому моменту времени.

4. При проведении работ по переносу загрязняющих веществ рекомендуется учитывать изменения содержания их не только в воде водоемов, на близлежащих сельхозугодиях, но и содержание этих веществ в донных отложениях, так как загрязняющие вещества накапливаются в них что ведет к вторичному загрязнению водоемов и водотоков.

5. Рассматривая изменения качества воды водоемов, формирования стока загрязняющих веществ, следует учитывать сезонное, годовое изменение уровня воды в водоемах.

В целом, представленная диссертационная работа Н.С. Ясинского содержит результаты завершённого научного исследования посвящённого актуальной и практически значимой проблеме, выполненного соискателем лично. Исследования основаны на большом объёме собранной автором исходной информации, предлагаемые в ней решения основаны на анализе современных научных подходов в области моделирования процессов водного стока и стока фосфора, результаты проверены на независимом материале. Диссертация удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата географических наук (в т.ч. по критериям научной новизны, актуальности и содержит рекомендации по практическому использованию полученных результатов), а её автор Николай Сергеевич Ясинский заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата географических наук.

Начальник отдела мониторинга поверхностных
вод ФГБУ «Центральное управление по
гидрометеорологии и мониторингу окружающей
среды» (ФГБУ «Центральное УГМС») О.Д. Маркина

28.11.2019

123242, г. Москва, Нововаганьковский пер., д. 8
тел. 8 (495) 684 87 44, 8 (495) 681 00 00;
e-mail: moscgms-ompv@mail.ru

Подпись О.Д. Маркиной ***ЗАВЕРЯЮ***.
Начальник отдела кадров, охраны труда и документационного обеспечения ФГБУ «Центральное УГМС» Т.С. Артамонова 28 ноября 2019 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ясинского Николая Сергеевича «Закономерности формирования стока фосфора в верхней части бассейна реки Москвы», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 — Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

В диссертационной работе автором изучаются закономерности формирования стока фосфора с речного водосбора на основе комплексной гидролого-гидрохимической модели. Для реализации поставленной цели Н.С.Ясинским проделана большая полевая, камеральная и аналитическая работа. Рассматриваемые в диссертации вопросы моделирования и прогнозов стока биогенных элементов с водосборов актуальны и имеют несомненную практическую значимость.

Главная заслуга диссертанта – разработка методики расчета стока фосфора на основе модели HYPE на малом водосборе с высокой степенью сельскохозяйственного освоения. Кроме того, автором разработаны и реализованы в виде программ алгоритмы предмодельной подготовки данных для HYPE и расчета агрометеорологических характеристик водосбора в среде GRASS GIS.

В результате проведенного исследования соискателем сформулированы убедительные выводы о возможных механизмах перераспределения питательных веществ в почве в зависимости от количества используемых угодий и объемов вносимых удобрений, об устойчивой связи концентраций фосфора с расходами воды, о причинах уменьшения стока фосфора в сезонном аспекте и в различные по водности годы, о фосфорной нагрузке на грунтовые воды.

Удовлетворительные результаты моделирования расходов воды, годового и сезонного биогенного стока позволяют использовать разработанную методику в сельскохозяйственном проектировании, а также в сочетании с моделью трансформации вещества в водохранилищах – для исследования процессов эвтрофирования водоемов.

Стоит отметить активное и грамотное использование автором современных методов научных исследований, позволившее адекватно проанализировать и интерпретировать полученные результаты диссертации.

Саму работу отличает чёткость структуры, логика изложения и конкретика представленного материала.

В целом, представленная работа является законченным исследованием, отвечающим требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор, Ясинский Николай Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 — Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Доктор географических наук (11.00.11 – охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов (географические науки)), старший научный сотрудник, заведующий лабораторией гидрологии и гидрохимии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук.

Поддубный Сергей Артурович

Почтовый адрес: 152742, Ярославская обл., Некоузский р-н, п. Борок, ИБВВ РАН.
Тел.сот.: 89611531307, E-mail: spod@ibiw.ru

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук. п. Борок, Некоузского района, Ярославской области.
ОТДЕЛ КАДРОВ

Подпись Поддубного С.А.
удостоверяю
Ведущий инспектор отдела кадров ИБВВ РАН
«27» 11 2019.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ясинского Николая Сергеевича «ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТОКА ФОСФОРА В ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА РЕКИ МОСКВЫ», представленной на соискание учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Важность и актуальность исследования биогенного влияния на окружающую среду и на сток Москва реки в том числе, не вызывает сомнения. Судя по автореферату, основной целью работы являлось выявление закономерностей стока фосфора с речного водосбора бассейна Москва реки на основе комплексной гидролого-гидрохимической модели.

В первой главе автор сумел обобщить достаточно большой обзорный материал по круговороту биогенных элементов, что всегда полезно и отражает высокую квалификацию автора. В той же главе анализируются особенности моделирования процессов круговорота фосфора в разных моделях. Особое внимание уделено моделям SWAT, SWIM и ECOMAG. Дается общая схема фосфорного блока для модели качества воды, предложенная автором на основе анализа ряда моделей. Обсуждаются современные проблемы в области моделирования качества воды и достижения в этой области российских ученых.

Хорошее впечатление производит второй раздел второй главы с детальным описанием водосбора р. Москва и полевые исследования, проведенные автором в 2017г.

В третьей главе анализируются результаты полевых исследований водосбора. Показано, повышенное содержание валовых форм фосфора на 15 – 20% на неиспользуемых угодьях.

В четвертой главе работы представлено описание и результаты работы динамической гидрологической модели с частично распределенными параметрами, а также их анализ.

К работе имеются следующие редакционные замечания:

1. Не совсем ясно из текста какой смысл придает автор терминам «калибровка» и «валидация».
2. Хочется пожелать, также, чтобы модель была в будущем сопряжена с прогностической гидродинамической моделью.

Работа в целом производит впечатление чрезвычайно важного теоретического и прикладного характера и можно выразить надежду, что она будет использоваться на многих водосборах сельскохозяйственных территорий России.

В целом, диссертация Ясинского Н.С. является законченной научной работой и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, безусловно, заслуживает присвоения ученой степени кандидата географических наук по специальности **25.00.27** – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Ведущий научный сотрудник
ФГБУ “Гидрометцентр России”,
д. ф.-м. н. _____ Рубинштейн Константин Григорьевич
(подпись)

Федеральное государственное бюджетное учреждение "Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской Федерации" (ФГБУ "Гидрометцентр России")

Большой Предтеченский пер., д. 11-13,
г. Москва, 123242
Факс: +7 499 755 22 95
тел. раб.: +7 499 755 22 95
эл. почта: k.g.rubin@googlemail.com

Подпись К.Г. Рубинштейна заверяю:
Ученый секретарь ФГБУ “Гидрометцентр России”
к.ф.-м.н. _____ Шестакова Н.А.
(подпись)

2 декабря 2019 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Ясинского Николая Сергеевича
на тему: «Закономерности формирования стока фосфора в верхней части бассейна реки Москвы»
на соискание ученой степени кандидата географических наук
по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Цель диссертационной работы соискателя Н. С. Ясинского заключается в выявлении закономерностей стока фосфора с речного водосбора на основе комплексной гидролого-гидрохимической модели.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: проведен комплекс полевых исследований физических и химических свойств почв верхней части бассейна реки Москва; проанализированы типы землепользования на водосборе на основе данных дистанционного зондирования и натурных наблюдений с построением карт сельскохозяйственного использования водосбора; дана оценка влияние агроклиматических характеристик верхней части бассейна реки на сток фосфора; разработана методика расчета речного стока фосфора на основе гидрологической модели HYPE; проведена серия модельных расчетов для адаптации модели HYPE в верхней части бассейна реки Москва.

В качестве объекта исследования была выбрана водосборная территория верхней части реки Москва выше Можайского водохранилища. Данный водосбор характеризуется достаточно высокой степенью его сельскохозяйственной освоенности.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые для территории России применена модель речного и биогенного стока HYPE на малом водосборе с описанием условий землепользования; разработана методика расчета стока фосфора на малом водосборе с высокой степенью сельскохозяйственного освоения; создана автоматизированная система подготовки пространственной информации и рядов гидрометеорологических характеристик для генерации входных файлов модели на базе программного обеспечения GRASS и QGIS, а также средствами языка программирования Python; получены количественные оценки влияния межгодовых изменений агроклиматических характеристик и водного режима на процессы формирования стока фосфора в верхней части бассейна реки Москва.

Поставленные соискателем задачи были успешно решены, научная новизна и практическая значимость работы не вызывают сомнений. Достоверность результатов и их обоснованность подтверждается аттестованными методиками. Все исследования выполнены на высоком научном уровне.

При прочтении автореферата диссертации возникли вопрос и замечания:

1. Как бы Вы охарактеризовали выявленные закономерности стока фосфора с речного водосбора на основе комплексной гидролого-гидрохимической модели?
2. Учитывая, что в качестве научной новизны указана «разработана методика расчета стока фосфора на малом водосборе…» было бы целесообразно в автореферате уделить больше внимания данному вопросу.
3. Водный сток не измеряется в тоннах (таблица 5. с. 21).

Заданный вопрос и указанные замечания не снижают общего хорошего впечатления от диссертационной работы.

Работа соответствует критериям п. 9 "Положения о порядке присуждения ученых степеней", утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, и является научно-квалификационной работой, в которой изложены научно-обоснованные решения в области гидрологии и гидрохимии на основе моделирования стока с малых водосборов со значительной степенью сельскохозяйственного освоения.

Диссертационная работа «Закономерности формирования стока фосфора в верхней части бассейна реки Москвы» соответствует специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия, а ее автор, Ясинский Николай Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Отзыв составлен:

Доктор технических наук, профессор
11.00.11 –охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов,
Методология мониторинга и регулирования антропогенного воздействия на качество вод водохранилищ Волжско-Камского каскада,
главный научный сотрудник
лаборатории мониторинга водных объектов
ИЭВБ РАН - филиала СамНЦ РАН В.А. Селезнев

Институт экологии Волжского бассейна Российской академии наук – филиал Федерального государственного учреждения науки Самарского федерального исследовательского центра Российской академии наук
Почтовый адрес: 445003, г. Тольятти, ул. Комзина, 10
контактные телефоны: 89277842613
e-mail: seleznev53@mail.ru

Личную подпись Селезнева В.А. заверяю
СПЕЦИАЛИСТ ПО КАДРАМ

30.11.2019 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Н.С. Ясинского «Закономерности формирования стока фосфора в верхней части бассейна реки Москвы», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Тема диссертационной работы связана с исследованием закономерностей формирования стока фосфора на территории водосбора верховья р. Москвы, который отличается с одной стороны наличием водоемов, играющих важную роль в обеспечении деятельности множества водопользователей, а с другой – значительной биогенной нагрузкой от сельскохозяйственных предприятий, что несет потенциальную угрозу качеству воды в связи с интенсификацией процесса этерификации водоемов. Повышение уровня знаний о механизмах формирования стока фосфора, как одного из ключевого элемента биогенного стока, несомненно является крайне важным и актуальным на сегодняшний день.

Работа выполнена на высоком технологическом уровне. Соискатель освоил и применил новейшие средства моделирования, используемые в гидрологии – ряд моделей формирования стока, включая моделирования переноса химических элементов. Следует отметить, что адаптированная автором для исследуемого водосбора модель формирования стока HYPE является одной из ведущих моделей формирования стока, используемых в настоящий момент в оперативной гидрологии. Она отличается наличием большого числа блоков, описывающих ключевые звенья процесса формирования водного и химического стока водосбора. Внедрение и адаптация данной модели представляет собой большую технологическую задачу, с которой Н.С. Ясинский успешно справился. Помимо моделей формирования стока соискатель использовал современные средства обработки данных, а также их пространственного анализа средствами ГИС технологий.

В своей работе соискатель использовал наиболее актуальные публикации в области изучения закономерностей стока фосфора, а полученные им результаты исследований опубликованы в ряде научных журналах (в том числе международных), а также представлены на международных научных мероприятиях.

К диссертации имеется следующее замечание.

1. В качестве оценки качества моделирования водного стока моделью HYPE автор использует критерий качества NSE, который напрямую связан с принятым в отечественной практике речных гидрологических прогнозов критерием оценки эффективности методик долгосрочного прогноза S/σ, хотя в данном случае было бы более уместно использовать критерий $S/\sigma\Delta$, используемый для оценки качества методик краткосрочных прогнозов стока.

Работа представляет научную и практическую значимость в области сельскохозяйственного проектирования. Решение поставленных задач отмечено научной новизной, и способствуют решению комплекса задач в планирования сельскохозяйственной деятельности и ее характеристик в том числе с помощью применения новейших данных и технологий, используемых автором в работе.

Анализ автореферата Н.С. Ясинского показывает, что его автором решены важные в общенаучном методологическом и практическом плане задачи, в том числе: выполнена оценка влияния агроклиматических характеристик на сток фосфора в верховьях р. Москвы, на основе математической модели разработана методика расчета стока фосфора, произведена серия модельных расчетов для адаптации математической модели формирования водного и биогенного стока в верхней части бассейна р. Москвы.

В связи с этим представляется возможным отметить, что работа Н.С. Ясинского соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ей искомой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Заведующий отделом, к.г.н. Симонов Ю.А.
28.11.2019 г.

Контактные данные:
тел.: 7(499) 252-32-48, e-mail: yuri.simonov@mail.ru
Специальность, по которой защищена диссертация: 25.00.27 – "гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия"

Адрес места работы: 123242, г. Москва, Большой Предтеченский пер., д. 11-13
ФГБУ «Гидрометцентр России»
Тел.: (499) 252-32-49; e-mail: hmc@mecom.ru

Я, Симонов Ю.А., даю свое согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись сотрудника Симонова Ю.А. удостоверяю:

28.11.2019 г.

Ученый секретарь Шестакова Н.А.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Ясинского Николая Сергеевича

«Закономерности формирования стока фосфора в верхней части бассейна реки Москвы»

представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук. по специальности 25.00.27 –гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

В диссертационной работе Ясинского Н.С. рассмотрены закономерности стока фосфора на водосборе малой реки, и приведены результаты его математического моделирования с привлечением материалов полевых исследований, включая авторские. Фосфорная нагрузка с водосборов, на которых присутствуют источники сельскохозяйственного загрязнения, служит главной причиной эвтрофикации водных объектов. Математическое моделирование процессов этой нагрузки, остается важной темой исследований во всем мире на протяжении нескольких десятилетий, но прогресс оставляет желать лучшего. В России подобные работы также появляются нечасто, так что актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнений.

Научная новизна исследования заключается в том, что впервые для территории России применена альтернативная методика расчета фосфорного стока, основанная на модели HYPE, с полураспределенными параметрами. Разработка новых методик расчета фосфорного стока должна дать возможность оптимизировать сельскохозяйственное использование территорий, и минимизировать негативное воздействие на водные экосистемы.

Представленная в диссертации методика расчета стока фосфора, адаптации модели HYPE на водосборе малой реки и анализа результатов моделирования должна позволить использовать данную модель для исследований формирования фосфорной нагрузки на водохранилища. Достоинствами работы также являются использование полевых данных о концентрациях фосфора в речной воде для калибровки модели, и данных экспедиционных исследований территории водосбора для предварительной настройки параметров модели. Результаты, полученные автором, включают: оценку изменения стока фосфора при исключении внесения удобрений, сопоставление зон формирования стока фосфора в соотношении с пространственными характеристиками водосбора, оценку вклада генетических составляющих водного стока в формирование фосфорной нагрузки.

К автореферату имеется ряд замечаний.

- Данные о концентрациях фосфора в речной воде, использованные при моделировании, довольно ограничены. В принципе, двух лет для проверки любой модели недостаточно. Было бы целесообразно в ближайшем будущем, определить ВСЕ имеющиеся в России данные по фосфору (если это уже не сделано), и уже на основании этих данных решать, какие водосборы использовать для моделирования.
- Из реферата не совсем ясно, калибровалась ли модель эрозии почвы. Фосфор, переносимый с наносами составляет наибольшую часть выноса. Точность расчета эрозии может определить точность расчета выноса фосфора
- Ошибки расчетов, приведенные в реферате, достаточно высоки. С одной стороны, это объяснимо “трехслойной" структурой модели: «сток», «эрозия», «фосфор», где каждый слой привносит свою потерю точности. С другой стороны, ошибки такого же порядка существовали в подобного рода моделях и 30 лет назад. Если повышения точности не достигнуто за три десятилетия, то является ли сложная “трехслойка” в принципе перспективной, и какие есть альтернативы.

- Из реферата не ясно, почему не было сделано моделирование фосфора на водосоре Лусянки, при наличии фосфорных данных. В любом случае, целесообразно в дальнейших исследованиях сопоставить результаты моделирования по р. Москве с результатами по р. Лусянка, так как водосборы этих рек принципиально различаются по сельскохозяйственной освоенности, и их сравнение дало бы дополнительное измерение для анализа влияния антропогенных факторов на сток фосфора.
- Практическая и научая ценность некоторых иллюстаций - Рисунок 5 - не совсем ясна и их трудно интерпретировать.
- Из реферата не совсем ясно, как вычислялся вынос фосфора с генетическими составляющими стока. Также, если присутствие фосфора на поверхности максимально, и поверхностная эрозия определяет вынос фосфора, то чем объясняется максимум выноса фосфора с почвенной составляющей стока?

Представленные выше замечания требуют пояснений, однако не снижают ценности выполненной Н.С. Ясинским работы. Результаты, полученные автором являются актуальными и значимыми. Личный вклад автора в исследование состоит в том, что им были выполнены уникальные полевые исследования, разработана и апробирована методика расчета стока фосфора, разработаны компьютерные программы, использованные в расчетах и для подготовки данных. Диссертационная работа «Закономерности формирования стока фосфора в верхней части бассейна реки Москвы», представленная на соискание ученой степени кандидата географических наук, соответствует пунктам «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор Ясинский Николай Сергеевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Отзыв отражает только личное мнение его составителя, но не Организации, которую он представляет.

Сведения о составителе отзыва:
Ф.И.О.: Смахтин, Владимир Юрьевич, кандидат географических наук
Адрес: 204-175 Longwood Rd South, Hamilton, ON, Canada, L8P 0A1
Телефон:+1 905 667 5511
E-mail: vladimir.smakhtin@unu.edu
Организация: United Nations University Institute for Water Environment and Health (UNU-INWEH) - Институт по проблемам воды, окружающей среды и здоровья-Университета ООН
Должность: Director - Директор

Я, Смахтин, Владимир Юрьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

25 Ноября 2019 г

UNITED NATIONS UNIVERSITY INWEH

I, IRENE GAERDES, certify herewith that this is Dr Vladimir Smakhtin's signature. (HR COORDINATOR FOR UNU-INWEH)