

## О Т З Ы В

официального оппонента на диссертацию Бортновского Захара Васильевича  
**«Реакция внутригодового распределения стока малых рек на изменение ландшафтно-экологических условий водосборов (на примере юго-восточного Прионежья и Вологодской возвышенности)»**

представленную к защите на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 — геоэкология (географические науки)

### **Актуальность избранной темы.**

Сток и его внутригодовое распределение является откликом ландшафтов на происходящие в них процессы, связанные с преобразованием поступающих веществ и энергии из окружающей среды. Степень внутригодового распределения стока характеризует водорегулирующую способность речных бассейнов и во многом определяется их ландшафтными особенностями. К этим особенностям относятся климат и факторы подстилающей поверхности, которые в значительной мере подвержены деятельности человека. Наибольшую сложность оценки изменения элементов водного баланса речных водосборов представляют те виды деятельности человека, которые преобразуют подстилающую поверхность водосбора (урбанизация, гидротехническая мелиорация, сельскохозяйственная, лесопромышленная и лесохозяйственная деятельность и пр.). Знания о влиянии компонентов ландшафта на формирование стока и его распределение в течение года позволит по наблюдаемому внутригодовому изменению стока понять степень преобразования ландшафтно-экологических условий. Вместе с тем для неизученных в гидрологическом отношении рек отмечаемые преобразования подстилающей поверхности позволят оценить особенности условий формирования стока. Важность оценки связи стока с факторами подстилающей поверхности как для естественных ландшафтных условий, так и для преобразованных с целью уточнения рассчитываемых характеристик стока и оценки допустимых преобразований характеристик водосборов без существенных изменений его экосистемных функций при недостаточной изученности этих проблем в настоящее время позволяет считать тему диссертации актуальной.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.**

Сформированные в диссертации научные положения, выводы и рекомендации опираются на данные полевых исследований ландшафтных особенностей водосборов и стационарных гидрометеорологических наблюдений за стоком и метеорологическими характеристиками. Автором использовались современные методы исследования ландшафтно-экологических условий участков суши, включающие средства космического земледения и

геоинформационных технологий. Все это свидетельствует об обоснованности и достоверности полученных результатов и сделанных выводов.

**Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.**

Впервые для малых рек двух районов Европейского Севера России — юго-восточного Прионежья и Вологодской возвышенности, характеризующими своими природными особенностями, с использованием современных методов исследования сделана оценка отклика внутригодового распределения стока на пространственное различие ландшафтно-экологических условий как комплекса стокоформирующих факторов и их временную динамику. Эта оценка согласуется с приведенными в работе теоретическими выводами о роли факторов подстилающей поверхности в формировании стока и его распределения в течение года и подтверждается исследованиями других авторов.

Результаты приведенных в диссертации исследований и полученные выводы обсуждались на 6-ти научных симпозиумах и конференциях, автором опубликовано 8 статей, в том числе и в журнале, входящем в базу цитирования Scopus. Все это дает основание считать исследования достаточно оригинальными, сделанные выводы — достоверными, а рекомендации — заслуживающими доверия.

**Значимость для науки и практики полученных автором результатов**

Выполненная работа развивает созданный в 30-тые годы XX века Виктором Григорьевичем Глушковым ландшафтно-гидрологический метод гидрологических исследований, но уже с использованием современных методов космического землеведения и геоинформационных технологий. Для конкретных природных условий исследованы условия формирования сезонного стока и водорегулирующая роль естественных и преобразованных ландшафтных характеристик водосборов.

**Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.**

Результаты исследования связей видов хозяйственной деятельности с формированием стока могут найти применение при планировании природопользования в бассейнах малых рек на других территориях. Полученные сведения об особенностях внутригодового распределения стока малых рек в конкретных условиях позволят оценить влияние отмечаемого изменения климатических характеристик на формирование сезонного стока. При проектировании видов хозяйственной деятельности автором отмечается необходимость учета неоднородности ландшафтных условий в бассейнах по денудационному потенциалу.

**Оценка содержания диссертации, ее завершенности**

Структура и содержание диссертационной работы представлены в традиционном, рекомендованном ВАК виде. Работа состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы. Общий объем текста диссертационной работы составляет 148 стр., включая 19 таблиц, 38 рисунков. Список литературы включает 191 наименование.

В введении приведены основные сведения о диссертации: актуальность темы, степень ее изученности, цели и задачи исследования, дана краткая информация о методологии и используемых методах исследований, дано описание используемых материалов, приводится научная новизна и практическая значимость, апробация результатов исследований. Достаточно ясно сформулированы и обоснованы 4 защищаемых положения.

В главе 1 рассматривается сток как элемент водного баланса, являющийся откликом на происходящие на водосборе и в окружающей среде гидрологические и гидрофизические процессы с участием ландшафтных характеристик. Автором отмечены особенности формирования стока на водосборах малых рек. При этом бассейн рассматривается как замкнутая сложная геоморфологическая система, в которой наиболее четко отражаются взаимосвязь всех компонентов ландшафтов. Этим обосновывается возможность использования бассейнового подхода при изучении особенностей формирования стока и его внутригодового распределения.

Глава 2 посвящена описанию и анализу использованных при исследовании методов и собранных материалов. При сборе материалов использовались технологии космического земледения и геоинформационного анализа. Эти методы использовались для выделения границ водосборов, их морфометрического анализа и оценки денудационного потенциала. Анализировались состояние и динамика подстилающей поверхности водосборов. Были собраны данные по стоку детально исследуемых водосборов и метеорологическая информация, включающая данные по осадкам и температуре воздуха. Используемые методы и собранные материалы позволили автору решать поставленные задачи и достичь желаемой цели.

В главе 3 выполнен анализ природных условий и освоения ландшафтов в исследуемых районах. Даны достаточно подробные описания геологического строения, гидрогеологических условий, геоморфологических характеристик, а также почвенного покрова водосборов. Большое внимание уделено описанию растительного покрова. Основываясь на данных метеостанций, расположенных в г. Вологда и в г. Вытегра выполнен анализ климатических условий, определяющих в большой степени формирование гидрологического режима, а также особенностей хозяйственного освоения территорий. Особое внимание уделяется оценке различий природных условий двух кластеров. Отмечено, что основными видами природопользования во всех кластерах является сельскохозяйственная и лесохозяйственная (которая включает и лесопромышленную) деятельность. Было отмечено, что в ряде случаев эксплуатация территорий

выполнялась без соблюдения правил по охране природы. Для более детальной разработки природоохранных мероприятий была выполнена работа по определению денудационной дифференциации территории водосборов, включающей анализ их почвенно-литологических и морфометрических особенностей, а также растительного покрова.

В главе 4 анализируется влияние ландшафтно-экологических условий водосборов на сток. Рассматриваются особенности формирования стока на всех исследуемых реках. Важным в этом исследовании является то, что поскольку метеостанции удалены от исследуемых участков, для корректной оценки метеорологических факторов выполнены моделирования температурного режима и осадков для условий водосборов. Эта оценка позволяет автору более обосновано определить роль метеорологических факторов в формировании внутригодового распределения стока. Исследуется динамика метеорологических характеристик и факторов подстилающей поверхности. Следует отметить, что в этой главе автор детально анализирует влияние метеорологических условий и факторов подстилающей поверхности на внутригодовое распределение стока.

На основании всего изложенного и подводя итоги выполненным исследованиям автор формулирует заключение.

**Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, мнение о научной работе соискателя в целом.**

Диссертация Бортновского Захара Васильевича представляет собой самостоятельное, оригинальное и законченное исследование связи процессов формирования стока и его внутригодового распределения с ландшафтными особенностями водосборов малых рек в средне- и южнотаежных подзонах. Отмечено, что для обоих кластеров ключевая причина перераспределения стока – климатическая. Местные особенности водосборов влияют на дифференциацию изменений внутригодового распределения стока на внутрикластерном уровне (различия использования сельхозугодий, различия в динамике растительного покрова, различия гидрогеологических условий и озерности водосборов).

Следует отметить, что содержание автореферата соответствует тексту диссертационной работы.

Не умаляя заслуги Захара Васильевича Бортновского в решении теоретических и практических задач необходимо отметить ряд недостатков и дискуссионных моментов диссертационного исследования.

1. Автор справедливо отмечает, что при выделении малых рек используемые критерии (площадь водосбора и длина русла реки) зависят от природных условий. Поэтому, по нашему мнению, можно было бы указать хотя бы интервалы их возможных изменений. Тем более, что,

основываясь на мнениях различных авторов (в частности Д.Л. Соколовского, в работе «Речной сток»), максимальную площадь водосбора малой реки для района исследований можно принимать значительно меньшей, чем указано в работе.

2. Совершенно верно отмечено, что из морфометрических факторов влияние на сток оказывают глубина вреза русла, форма бассейна и особенности рельефа. Вместе с тем, для малых рек, имеющих определенные размеры водосборов, значительную роль при формировании внутригодового распределения стока может играть площадь речного бассейна, что, по нашему мнению, следует учитывать при решении подобных задач.

3. Автор, анализируя какое-либо явление или приведенные данные, ориентируется только на выводы других исследователей, не выражая при этом своего отношения к этим мнениям. В качестве примера можно привести анализ данных табл. 2. «По мнению В.А. Воронкова, осенние запасы в почве в еловом лесу ниже, чем в лиственном из-за более высокой транспирации ельником. Вместе с тем, Я.А. Маркус и Л.Т. Павлушкин, проводя исследования в том же стационаре считают, что меньшие запасы влаги для ельников могут быть связаны с локальными особенностями участка.» Своего мнения, к сожалению, автор не приводит, хотя вполне возможно, что данное явление обусловлено не указанными факторами, а более высокими потерями осадков на испарение с крон елового древостоя.

4. При анализе условий формирования стока автор использует данные полученные на участках, расположенных значительно южнее, чем исследуемые районы (табл. 2). По нашему мнению, здесь были бы более уместными данные сотрудников ГТИ, полученные в Новгородской обл. (Валдай).

5. Автор справедливо отмечает, что при разработки эксплуатационных мероприятий в лесу для сохранения биоразнообразия необходимо сохранять ключевые биотопы. При этом им не учитывается необходимость сохранения для той же цели ключевых элементов древостоя, что отмечено в применяемых им методических рекомендациях.

6. На стр.114 автор пишет, что наименьшие температуры как косвенный показатель наибольшего испарения отмечены в районах обоих кластеров для лесов различного состава. По нашему мнению, логичнее было бы написать: наименьшие температуры как косвенный показатель наименьшего испарения.

В целом высказанные замечания и пожелания не снижают общего положительного впечатления от работы.

#### **Заключение**

Таким образом, диссертационная работа Бортновского Захара Васильевича является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи по оценке

индикационной роли внутригодового распределения водного стока малых рек в связи со спецификой ландшафтно-экологических условий их водосборов, имеющей значение для развития геоэкологии и гидрологии суши, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 - Геоэкология (географические науки).

Карпечко Юрий Васильевич - доктор географических наук, ведущий научный сотрудник Института леса - обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра "Карельский научный центр Российской академии наук"

02 февраля 2023 г.

Карп Ю.В. Карпечко

Адрес: ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910  
E-mail: yukarpechko@yandex.ru  
Сайт: <http://forestry.krc.karelia.ru/>  
Тел. +79114101398

Я, Карпечко Юрий Васильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

02 февраля 2023 г.

Карп  
(подпись)

