

## О Т З Ы В

официального оппонента на диссертационную работу Шамова Владимира Владимировича на тему «Пространственно-временная организация приповерхностного влагооборота в геосистемах Юга Дальнего Востока», представленную на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 25.00.36 – геоэкология

**Актуальность темы исследования.** Актуальность избранной диссертантом темы не вызывает сомнений. Она связана с адаптацией жизнедеятельности населения и территориально-хозяйственных структур к природным явлениям и процессам, в том числе и круговорота воды различного уровня. На это в свое время указывал академик И.П. Дружинин. Действительно существует также необходимость развития методов и средств исследования процессов формирования речного стока, испарения и других составляющих водного баланса территорий разного масштаба: от рек первого порядка (здесь и далее имеется в виду схема назначения порядков рек по Хортону-Шталлеру), в бассейнах которых, собственно, и формируется круговорот вод суши, до искусственно измененных антропогенными преобразованиями (сельскохозяйственные угодья, в том числе мелиоративные системы, промышленные зоны, населенные пункты и др.). В рамках развития адаптивных стратегий настоящее исследование направлено на решение связанных с этими явлениями широкого спектра задач в области природопользования с учётом как сложившихся, так и изменяющихся хозяйственных структур, и ландшафтных условий.

Предметом исследования диссертационной работы, на мой взгляд, является речные бассейны юга Дальнего Востока России, в том числе озерные и заболотные. Вопросы, которые ставит автор, сложны для исследования, поскольку очень мало данных наблюдений. Эта проблема в определенной степени решается автором на основе результатов его многолетнего (1981–2017 гг.) полевого изучения элементов водного баланса и ландшафтно-гидрологических характеристик, естественных и преобразованных человеком болотных, озёрных и речных бассейнов Дальневосточного региона России и за его пределами. Кроме того, автор активно использовал фондовые материалы наблюдений за элементами водного баланса территории региона, в том числе картографические материалы, данные дистанционного зондирования (космические изображения и аэрофотоснимки).

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.** Структура и логика изложения соответствуют поставленным в диссертации задачам исследования. Автор в целом удачно формулирует цель своей работы – исследование специфических пространственно-временных масштабов и геоэкологических индикаторов круговорота воды в наземных геосистемах, направленное на обоснование адаптивных стратегий и методов неистощительного хозяйственного использования природных ресурсов. Она соответствует и теме исследования и избранной специальности 25.00.36 – геоэкология.

Поставленную цель действительно помогут достигнуть сформулированные автором задачи:

1) разработать систему типов структурных моделей влагооборота в условиях различной влаго- и теплообеспеченности геосистем;

2) показать наличие тесной связи временных и пространственных специфических масштабов круговорота воды в геосистемах, в том числе:

а) в формировании экстремальных паводков на обширных территориях,

б) в механизмах реакции гидросферы на происходящие изменения климата,

в) в резком росте и последующем снижении выноса железа на крупных реках системы Амура в конце 1990-х гг.;

г) в обосновании применения геохимических индикаторов (трассеров) источников питания водных объектов;

3) определить критерии образования озерных геосистем в долинах больших рек в условиях направленной аккумуляции;

4) выявить необходимые условия устойчивости мелкозалежных торфяно-болотных ландшафтов в условиях их интенсивного сельскохозяйственного освоения.

Для решения поставленных задач и проверки выдвинутых гипотез автор опирается на обширную теоретико-методологическую базу: системный подход, последовательно развиваемый в диссертации применительно к явлениям круговорота воды в географической оболочке, современные методы математической обработки данных, картографические методы и методы общегеографического анализа. Полевые стационарные и экспедиционные работы проводились согласно существующим правилам и стандартам.

В диссертации проанализированы 587 литературных источника, в том числе 140 на иностранных языках по различным областям географии,

экологии, гидрологии суши, что говорит о высокой эрудиции автора, а обширный опыт исследовательской полевой работы автора способствовал достаточно убедительной аргументации теоретических результатов.

Диссертация состоит из Введения, 7 глав, Заключения, списка литературы и трёх приложений.

Во Введении обоснована актуальность темы исследования, кратко охарактеризована степень научной разработанности проблемы, сформулированы цель и задачи исследования, определены объект и методологическая основа исследования, охарактеризована научная новизна, практическая значимость, приведены наиболее существенные результаты работы, выносимые на защиту и обладающие научной новизной.

В первой главе исследования, объемом 31 стр., автором достаточно корректно рассматривается роль круговорота воды в биосфере. Действительно миграция веществ в природе напрямую связана с потоками тепла и влаги, потоки влаги обеспечивают единство, внутреннюю взаимосвязь географической оболочки, на что указывали А.Е. Ферсман – один из основоположников геохимии, А.А. Григорьев, М.А. Будыко и многие другие. Проблема в том, как эти связи оценить количественно. И здесь автор не без основания предлагает воспользоваться теорией, разработанной в свое время И.Н. Гарцманом, связав инвариантно-генетические последовательности с круговоротом воды и веществ, определением устойчивости природохозяйственных систем, комплексным адаптивным природопользованием в рамках своей адаптивной концепции.

Во второй главе, объемом 38 страниц, автором изучены и критически анализируются известные достижения и теоретические положения других авторов в области применения метода водного баланса в гидрологических и географических исследованиях. Центральным объектом исследования совершенно справедливо поставлен речной бассейн.

На стр. 61 в таблице 2 приведена матрица «Водные массы на суше», в которой содержатся качественные характеристики уровней организации водных масс. Однако не приводятся количественные критерии, уравнения, описывающие их формирование. Хотя автор совершенно справедливо отмечает, что «В системе <водные массы – МРБ> уровни от 1-го до 7-го можно определить известными емкостными почвенно-гидрофизическими константами [Роде, 1951; Воронин, 1984, и др.]...» (с.63). Тут дело в том, что согласовать уравнения в речном бассейне, описывающие формирование объектов различных уровней организации водных масс толком никому не удалось. Плохо, что автор не делает попыток этого сделать, ограничиваюсь

концептуальными представлениями об этих моделях. Хотя это тоже полезно с методологической точки зрения, использования в учебных целях, например, в курсах направления «Экология и природопользование».

Третья глава занимает в работе 28 страниц и посвящена дифференциации водных масс в зависимости от водонасыщения.

Автор совершенно справедливо отмечает, что в условиях переменного увлажнения геосистемы функционируют по-разному, поскольку их дополнительные функции в зависимости от уровня насыщения системы временно становятся ведущими и характеризуются иной пространственно-временной структурой и далее рассматривает характерные сочетания типичной/средней и текущей функциональных структур системы <водные массы – малый речной бассейн> применительно к области среднего насыщения не ниже достаточного.

В таблице 3.1 приведена весьма полезная типизация моделей круговорота воды в области достаточного и избыточного увлажнения и даны их развернутые описания.

Обращает на себя внимание установленная автором взаимообусловленность специфических интервалов замыкания уравнения водного баланса и "констант влагооборота". На рис. 3.5 установлены соотношения пространственных и временных интервалов оптимального замыкания водного баланса различных континентальных геосистем. Представляется, что уравнение регрессии и коэффициент детерминации, посчитанный автором применительно к называемы самим автором «Серым пятнам – областям разброса величин» (с. 101), вызывает некоторое удивление. Зависимость представляется привлекательной для учебных целей.

Подобные связи приведены и на рис. 3.6-3.9, которые интересны, но на взгляд оппонента мало чем могут помочь в реализации концептуальных моделей автора. Мысленные эксперименты (с. 111) также интересны, они показывают глубокое понимание автора в процессах формирования круговорота воды, однако не хватает количественных (экспериментальных) доказательств.

Четвертая глава, изложенная на 44 страницах, посвящена взаимообусловленности пространственных и временных масштабов круговорота воды. Автор формулирует принципы движения водных масс в некоем едином пространстве-времени, специфическом универсуме, порожденном взаимосвязанными процессами планетарного влагооборота. Это позволяет автору «объединение» пространства и времени, что, по его мнению, приведет к закономерному возникновению связи между другими

понятиями, которые традиционно рассматриваются как независимые. И далее автор переходит к специфическим / характерным масштабам пространства и времени применительно к явлениям круговорота воды. Это, по мнению автора, может найти применение при подготовке качественных (неколичественных) экспертных заключений в виде перечня, упорядоченной последовательности состояний (форм организации) анализируемых объектов.

Весьма обстоятельно автор рассматривает генезис стока. Совершенно справедливо утверждение автора, что «Сведение ВБ за сутки не учитывает, «что сегодня стекают позавчерашние осадки, испаряются вчерашние, а сегодняшние не имеют отношения ни к тому, ни к другому. И далее - Мы здесь не можем мгновенно и вместе с тем корректно отсечь состояние системы – точку в пространстве ее состояний» (с. 129). Очевидно, что суточные водные балансы стока с водосбора генетически разнородные и это нужно учитывать. Однако ниже автор пишет «Неодновременность прохождения воды в различных звеньях влагооборота (локальных средах) означает неравновесность влагооборота и порождает при определенных условиях такой феномен, как контррегулирование...» (с.130). Забегая вперед, отметим, что это как раз и есть «Сведение ВБ за сутки», когда сток формируется «позавчерашними осадками» и его нельзя сравнивать с сегодняшними, чтобы не возникало никакое «контррегулирование»...

Автор еще раз останавливается на рассмотрении ведущих процессов и функций бассейнов различных размеров: «малый речной бассейн», «средний речной бассейн», «большой речной бассейн». Действительно малые речные бассейны образуют сплошную зону формирования водных ресурсов. По данным Михайлова и др. (2007) в Российской Федерации около 2,5 млн. рек, из них 95% имеют длину менее 25 км. Это главным образом реки 1 порядка. И, на наш взгляд, здесь было бы очень уместно оперировать не размерами рек, а их порядками. Например, бассейн реки 2 порядка. На это указывал в свое время И.Н. Гарцман. Им были даны и функции бассейнов разных порядков: дренажные, транзитные. Эти выводы повторены в работе (Карасёв и др., 2000).

Пятую главу автор посвятил поиску взаимообусловленности пространственных и временных масштабов в процессах глобального, регионального и локального круговорота воды. Размер главы 52 страницы.

Приведена развернутая оценка причин интенсификации глобального круговорота. Автор достаточно корректно использует известные факты и убедительно показывает усиление динамики глобального влагооборота при меняющемся климате. Показывает вероятный климатически обусловленный

рост интенсивности круговорота воды на фоне усиления атмосферной циркуляции и как следствие рост вероятности экстремальных событий редкой повторяемости. Рост вероятности крупномасштабных сдвигов в экосистемах. И далее делает обоснованный вывод, что интенсивности круговорота воды приведет к росту вероятности крупномасштабных изменений в экосистемах.

Обстоятельно рассматривается гидрохимическая индикация процессов формирования стока рек, тесно связанная с климатическими колебаниями. Для подтверждения теоретических положений автором приводятся экспериментальные исследования, целью которых является установление поведения общего растворенного железа в качестве природного индикатора (трассера) гидроклиматических изменений в бассейне Амура. Автором убедительно доказано, что регулярное избыточное увлажнение почв в межгорных впадинах бассейна Амура создает условия для образования подвижных соединений железа. При этом богатые гуминовыми кислотами торфяно-болотные воды обеспечивают лишь небольшую долю содержания железа в водах транзитных рек в силу их незначительной роли в формировании речного стока Амура и его основных притоков в теплые периоды года, что доказывает малозначимая роль болот как источников железа в Амуре.

В подтверждение теоретических положений автор приводит пример Зейского водохранилища и р. Зей. Автор показывает, ссылаясь на работы А.М. Мордовина и В.П. Шестеркина, что в первые годы после заполнения ложа водохранилищ может отмечаться многократный рост средней годовой концентрации железа за счет его выщелачивания из затопленных почв, богатых гумусом. При этом зимний (следовательно, и годовой) сток железа возрастает на 1–2 порядка за счет резкого увеличения зимних расходов воды в нижнем бьефе.

Автором показано, что синхронность повышений температуры почвы в 1980-1990 годах на фоне благоприятного режима увлажнения послужило своеобразным триггером для роста стока железа в бассейне Амура в 1996–1998 годах. После 1998 года сток железа в Амуре у г. Хабаровска вновь снизился, при этом концентрации этого элемента в водах рек Верхнего и Среднего Амура в среднем были выше таковых в 1995 году. Доказано, что сокращение объема выноса железа обусловлено существенным снижением атмосферного увлажнения в бассейне Амура. При этом осушаемые болота – потенциальный источник железа в речных водах.

В развитии своей теории автор анализирует катастрофические дождевые паводки на реках. В последнее десятилетие наблюдается группировка гидрологических событий редкой повторяемости. Автор в своей работе рассматривает критический модуль стока  $Q_{кр}$  в качестве порогового значения для переключения режимов стока, представляющий, как показано в работах Б.И. Гарцмана для территории Приморья и Нижнего Приамурья, сравнительно устойчивую величину около  $90 \text{ л/с} \cdot \text{км}^2$ .

Интересными и весьма актуальными в настоящее время представляются предложения автора в части организации и проведения экспериментальных исследований круговорота воды, рассматриваемые в рамках излагаемого автором геосистемного подхода. Суть его заключается в организации высокотехнологичных интенсивных детальных наблюдений на небольших репрезентативных природных полигонах – малых речных бассейнах I-IV порядков – в течение нескольких сезонов с целью максимально широко охватить диапазон условий увлажнения. Это в определенной степени служит продолжением начатых в 60-х годах прошлого века ГГИ масштабных водобалансовых исследований в различных регионах России, в том числе и в Приморском крае на Приморской водобалансовой станции практически прекращенных в 90-х годах.

Автором демонстрируются значимые достижения в области экспериментальных исследований на Верхнеуссурийском стационаре ФНЦБ ДВО РАН, в том числе передовые методики исследований, включая разработанную автором методику разделения гидрографа стока на генетические составляющие – доли дождевых вод, почвенных вод и подземного питания.

В главе шесть (25 стр.) рассматривается пространственно-временная организация таких водных масс, как озера на Нижнем Амуре. Автором разработана оригинальная ландшафтно-гидрологическая типизация озёр, основанная на исследовании их генезиса в условиях долинных расширений больших рек на примере Амура. Установлено, что средняя многолетняя скорость аккумуляции в пойме Амура составляет около  $1,5 \text{ мм/год}$ . Доказано, что соотношение этой скорости и скорости осадконакопления в озёрах может служить оценкой современной тенденции развития озёрной геосистемы. Установлена связь средней многолетней интенсивности седиментации в озёрах Нижнего Приамурья с индексом внутреннего влагооборота в озёрных геосистемах. Разработано теоретическое выражение, описывающее особенности генезиса, морфологии и водообмена озерных геосистем в Нижнем Приамурье. Общие закономерности изменения лимнического

модуля стока в связи с изменением индекса внутреннего водообмена в озерных геосистемах положены в основу ландшафтно-гидрологической типизации озер Нижнего Приамурья, отражающей характер озерного генезиса в данном районе. Особенное внимание обращено на морфоскульптурные водно-аккумулятивные и депрессионные озерные геосистемы. Озерные отложения рассмотрены в перспективе их хозяйственного использования.

В заключительной седьмой главе (16 стр.) рассмотрен важный вопрос устойчивости торфяно-болотных геосистем при их сельскохозяйственном освоении. Объектами исследований выступали мелкозалежные (мощностью, как правило, менее 1 м) гетеротрофные торфяные болота, распространенные на Среднеамурской низменности в условиях локального сельскохозяйственного освоения. В рамках своей теории автором разработана схема инвариантно-генетической последовательности форм сельскохозяйственного преобразования маломощных торфяных почв, сформировавшихся на тяжелых и средних суглинках на юге Дальнего Востока. Установлена скорость естественной и антропогенной трансформации этих болот.

Убедительно показано, что устойчивость биogeосистемы определяется устойчивостью дренажной сети, отводящей избыточную воду за пределы органогенного субстрата и, одновременно, не позволяющей пересушивать и разрушить этот субстрат. Доказано, что соотношение скорости аккумуляции торфа в торфяно-болотных геосистемах и скорости его сработки при сельскохозяйственном освоении является критерием устойчивого (неистощительного) использования торфяных болот, что служит теоретической основой стратегии освоения торфяно-болотных массивов.

В Заключении представленные в сжатом виде решение поставленных во Введении задач.

**Достоверность и новизну исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.** Исследования автора основаны на теоретическом осмыслении научной литературы, использования фондовых материалов, многолетний полевых исследований, проведенных автором лично, либо под его руководством. Все это служит подтверждением достоверности и обоснованности полученных результатов.

Автором впервые проведены комплексные исследования процессов круговорота воды в наземных геосистемах Дальнего Востока на основе представления регионального круговорота воды как развивающейся и



сложноорганизованной системы. В качестве новых научных результатов диссертантом предложена концепция, последовательно реализована в форме:

- системы взаимообусловленных специфических пространственных и временных масштабов круговорота воды в геосистемах суши;
- инвариантно-генетической типизации концептуальных моделей геосистем в широком диапазоне условий увлажнения;
- ряда выявленных существенных индикаторов естественных глобального, регионального и локального водных циклов:

- климатически обусловленной скорости передачи сигнала в системе влагооборота на суше;

- частных и интегральных геохимических трассеров, генетических составляющих стока;

- интенсивности осадконакопления в озерах в условиях направленной аллювиальной аккумуляции;

- интенсивности торфонакопления на озерно-аккумулятивных равнинах

На основе установленных индикаторов-критериев автором впервые разработаны:

- концептуальная основа иерархической бассейновой структуры поверхности суши;

- концептуальная модель климатически обусловленного химического паводка в бассейнах больших рек на границе криолитозоны;

- концептуальная модель ландшафтно-гидрологических последствий изменений глобального климата;

- зависимость долей источников питания малых рек от интенсивности увлажнения – фазы водного режима;

- ландшафтно-гидрологическая генетическая типизация озер в долинах больших рек;

- геоэкологическая типизация мелкозалежных торфяных болот, подверженных сельскохозяйственному освоению различной интенсивности.

**Значимость для науки и практики полученных автором результатов.** Теоретическая значимость исследований состоит:

- в развитии теории типизации концептуальных моделей геосистем;

- в выявлении и обосновании существенных индикаторов естественных глобального, регионального и локального водообмена;

- обосновании и развитии классификационных и расчетных методов применительно к конкретным природным объектам.

Практическая значимость исследований заключается:

- в методическом обеспечении оценки минеральных ресурсов озер Нижнего Амура;
- в рекомендациях по минимизации воздействий строящихся и эксплуатируемых производственных объектов на природную среду;
- в рекомендациях по рациональному сельскохозяйственному использованию торфяно-болотных ландшафтов;
- в развитии и адаптации методов инженерно-экологического мониторинга районов, проектируемых и действующих хозяйственных объектов.

Материалы автора использованы в научных отчетах, справках, рекомендательных и пояснительных записках Института водных и экологических проблем ДВО РАН и Тихоокеанского института географии ДВО РАН, направляемых в президиум ДВО РАН, а также в руководящие, плановые, проектные, научно-исследовательские учреждения (Правительство Хабаровского края, ДальНИИГиМ, Институт горного дела ДВО РАН, Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, Амурское бассейновое водное управление, Амурское бассейновое управление пути, ГИПРОтранс, ОАО «Российский экологический альянс», Амур-Охотский Консорциум, Институт исследований человечества и природы, Киото) и в хозяйствующие субъекты (сельскохозяйственное предприятие "Вознесенское" (Хабаровский край), ОАО "Хабаровский речной порт", ОАО "Амурское речное пароходство", ОАО "Хабаровский водоканал", ОАО "Амурский водоканал" и др.).

Исследования автора выполнялись в рамках научных тем Института водных и экологических проблем ДВО РАН с номерами госрегистрации 01.9.40006332, 01.9.60012180, 01.200.1 17937, 01.2.007 05230, а также научных тем Тихоокеанского института географии ДВО РАН с номерами госрегистрации 01.200.93917 и 0272-2015-0023. Выполненная работа вносит определённый вклад в решение задач Федеральной Государственной программы «Чистая вода» (2009–2017 гг.), предусматривающей модернизацию водохозяйственного сектора России.

**Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.** Теоретическая часть работы автора в значительной степени носит методологический, философский характер. Основные ее положения опубликованы. Результаты и выводы диссертации найдут применение в дальнейших исследованиях круговорота воды как Дальневосточного региона, так и других территорий. Ландшафтно-гидрологическая генетическая типизация озер в долинах больших рек может

быть использована при территориальном планировании и размещении промышленных и других объектов. Геоэкологическая типизация мелкозалежных торфяных болот, подверженных сельскохозяйственному освоению различной интенсивности, может быть использована при освоении заболоченных территорий региона.

### **Замечания по содержанию диссертации**

1. Автор зря сузил рассмотрение круговорота воды «наземным приповерхностным влагооборотом», не давая при этом пояснений, насколько он хочет углубиться в толщу грунтов и пород (с. 8). Для рек низких порядков (здесь и далее имеется в виду схема назначения порядков рекам по Хортону-Шгаллеру) равнинных территорий это еще как-то допустимо ввиду низких темпов движения глубоких подземных вод. Но на горных склонах формируется главным образом испарение, часто наблюдается провальная инфильтрация, и в равнинной части реки высоких порядков: Зeya, Буряя, Уссуря, и тем более Амур (автор рассматривает весь юг ДВ) идет водообмен с глубокими подземными горизонтами. Неучет этих процессов ведет к искажению рассчитанных элементов водного баланса территорий.

2. Автор зря идет на поводу вольной интерпретации американизмов в гидрологической терминологии, с которой в свое время боролся один из основоположников водно-балансовых исследований М.И. Львович и другие. Так, на стр. 9, ссылаясь на целый ряд авторов, преимущественно зарубежных, автор пишет, что «Выявление пространственно-временной организации влагооборота, оценка и анализ критических значений величин, индицирующих смену масштабов водного цикла, позволяют понять природу нелинейного характера его процессов, отражающего физическую неоднородность (формы организации) взаимодействующих водных масс), помечая, что «организация» – это структура связей элементов. А почему сразу так не написать, поскольку структура водного баланса, соотношение и взаимосвязи их элементов – это важно и также понятно всем. Ну, и, наконец, пришедший из-за рубежа термин «водной цикл» - неудачный перевод термина круговорот воды, заполонивший отечественную гидрологическую литературу, - очевидно масштабов не имеет, так как это понятие абстрактное. И оно никак не поможет «понять природу нелинейного характера его процессов». Можно было просто написать «Выявление закономерностей изменения структуры и соотношений элементов водного баланса, оценка и анализ критических значений величин, индицирующих смену условий их формирования, позволяют углубить понимание природных процессов в

бассейнах». Это важно, это понятно всем, и нисколько не умаляет «докторский» уровень исследования.

3. На ст. 11. и далее во всей работе хотелось бы обратить внимание на упоминание о «специфичности» масштабов и других явлений. Похоже, что термин пришел в работу автора из англоязычной литературы, где *specific* часто употребляется очень и очень часто в значении *конкретный, специальный, особенный*, а чаще *соответствующий*. Зачем это применяется здесь – не понятно.

4. Вызывает сомнение утверждение автора (со ссылкой на зарубежный источник), что «принцип баланса масс непосредственно к явлениям влагооборота в ландшафтах не применим» (с. 50). Следует отметить, что влагооборот – это процесс – число единственное. Во-вторых, баланс масс основан на законе сохранения, вместе с сохранением энергии (импульса) составляет основу изучения процессов в естественных науках.

5. Автор в своей работе зря противопоставляет инженерные расчеты, научные исследования и геосистемную концепцию. Так, на стр. 57 он пишет «Именно благодаря понятию инварианта вещественный (вещественно-энергетический) баланс становится предметом не только инженерных расчетов, но и научного исследования». Практика – критерий истины.

6. Следуя давно сложившейся именно в инженерной гидрологии традициям, автором используется понятия «малый речной бассейн», МРБ, так сказать, «средний речной бассейн», «большой речной бассейн». При этом «научного обоснования» этим объектам автор не приводит, ограничившись ссылками на авторов, которые традиционно используют инженерную трактовку, основанную на связи площади водосбора с модулем речного стока и умозрительного заключения об «оптимальном» дренировании подземных вод. При этом размер «подтягивается» под бассейны, данные по которым имеются в справочниках Рогидромета. Нет ссылки на работу оппонента (Федоровский, 1985), где этот вопрос рассматривается именно с научной точки зрения. Но есть ссылка на стр. 77 на работу и график связи максимального расхода воды с той же площадью водосбора (других подходящих в справочниках нет). Автор пишет «Ярким примером естественно-замкнутого в отношении массоэнергообмена ландшафтно-экологического комплекса может служить малый речной бассейн (МРБ), основная функция которого заключается в формировании стока в замыкающем створе, в связи с чем данный объект был обозначен в пределе своего насыщения как стокоформирующий [Гарцман, Шамов, 1991]. При этом характеристика «малый» обычно распространяется на речные бассейны

с площадью водосбора от 1 км<sup>2</sup> до 1–2 тыс. км<sup>2</sup> [Гарцман, Лыло, Черненко, 1971; Чеботарев, 1978; Корытный, 1985]. Именно в этих пределах ландшафтно-экологические условия можно принимать однородными, а объема воды, как правило, достаточно для стокообразования» (с. 53). На останавливаясь на размерах бассейна, взятых произвольно и изменяющихся на несколько порядков (сэм-восэм), совершенно не очевидно, что с ландшафтно-экологической точки зрения основная функция малого речного бассейна заключается в формировании стока в замыкающем створе. И уже совершенно точно, что ландшафтно-экологические условия априори нельзя принимать однородными, для этого нужны исследования, ландшафтные карты, например, разработанные для региона В.Т. Старожиловым (2010, 2014, 2015), ссылок на которые нет в данной диссертационной работе.

7. Несколько замечаний о Системном анализе. Как известно это научный метод познания, представляющий собой последовательность действий по установлению структурных связей между переменными или постоянными элементами исследуемой системы. Опирается на комплекс общенаучных, экспериментальных, естественнонаучных, статистических, математических методов. Признано, что существуют искусственные (созданные человеком для конкретной цели) и естественные (возникшие в природе без участия человека) системы. Одним из основоположников системного анализа искусственных систем был Людвиг фон Бергаланфи. Его основная идея состоит в признании изоморфизма законов, управляющих функционированием системных объектов. Потом все захотели поучаствовать в использовании этого инструмента – возникли естественные (возникшие в природе без участия человека) системы. Полезность этого шага, конечно есть, возникли целые научные направления: экология, бионика, биокибернетика, нейрокибернетика, исследующих естественные системы в различных аспектах. Создание искусственной системы преследует некоторую утилитарную цель. Даже если эта цель нам не известна, пример – неизвестный прибор, ее легко можно установить, найдя инструкцию. У естественной системы определить цель можно только путем размышлений, т.е. идеальным философским путем. Определение природного объекта как системы – это результат мыслительного процесса человека – то есть такая система искусственна. И еще нужно доказать, в чем полезность этого шага.

Приведенные замечания имеют во многом дискуссионный характер и не умаляют достоинств диссертационной работы В.В. Шамова

**Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.**

Диссертационное исследование В.В. Шамова выполнено на актуальную тему, является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне, имеет теоретическую и практическую значимость. Работа базируется на достаточном числе исходных данных, примеров и расчетов. Она написана доходчиво, грамотно и аккуратно оформлена. По каждой главе и работе в целом сделаны четкие выводы.

Основные результаты диссертации опубликованы более чем в 120 публикациях (20 работ опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ), в том числе в четырех коллективных монографиях и одной авторской монографии, общим объемом 40 п.л.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Таким образом, диссертация Шамова Владимира Владимировича является самостоятельной законченной научно-квалификационной работой, которая представляет собой исследование актуальной проблемы, характеризуется научной новизной, теоретической и практической значимостью, отвечает требованиям п.9, п.10, п.11 п.12, п.13, п.14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор Шамов Владимир Владимирович заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора географических наук по специальности 25.00.36 – геоэкология.

Федоровский Александр Сергеевич

доктор географических наук

профессор

Начальник управления организации научных исследований ДВО РАН

Дальневосточное отделение Российской академии наук

690990 г. Владивосток, ул. Светланская, дом 50

[www.febras.ru](http://www.febras.ru)

[as.fedorovskiy@mail.ru](mailto:as.fedorovskiy@mail.ru)

423 2268980

Я, Федоровский Александр Сергеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

30 октября 2018 г.

Подпись Федоровского Алекса  
*Начальник Административно-правовой*

Гербовая печать

Дата 30 октября 2018 г.



*Ф.А. Куржине*