

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию А.В. ХОРОШЕВА «Полимасштабная организация географического ландшафта», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 25.00.23 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

Диссертация состоит из 335 страниц текста, включающего 21 таблицу и 62 рисунка (графики, диаграммы и карты). Список литературы насчитывает 508 наименований, в том числе 212 – на иностранных языках.

В Главе 1 А.В. Хорошев подробно описывает идеологические основы своего научного поиска, с анализом весьма обширной литературы – как отечественной, так и в особенности зарубежной, что свидетельствует о широкой эрудиции диссертанта. Описываются круг проблем современного ландшафтоведения, структурное направление в этой науке, подходы к изучению межкомпонентных связей и иерархической организации ландшафтных систем. Хотелось бы, однако, отметить недостаток акцентов в приоритетах российской (советской) физической географии в решении ключевых проблем, освещаемых в диссертации. Так, касаясь вопроса отношений между геопотоками и пространством создающихся ими структур (отношений «процесс – структура», стр. 23), автор упоминает только иностранных авторов (Харвей, 1974; Forman, Gordon, 1986; Pickett, Cadenasso, 1995). Однако данная проблема в гораздо более полной форме впервые была поставлена И.П. Герасимовым в его неодокучаевской парадигме в почвоведении (1964, 1967): «среда (факторы почвообразования) – почвенные процессы (генезис) – свойства почвы», – при решении вопросов классификации почв и почвенного картографирования. Аналогичная функциональная триада «условия – процесс – структура» позднее была положена нами в основу концептуальной модели географического экотона как иерархической системы управления (Коломыц, 1987, 1988). В работе А.В. Хорошева мы видим очевидное (может быть, невольное) развитие этих очаговых структурно-функциональных представлений в ландшафтной географии.

При разработке методов моделирования полимасштабных межкомпонентных связей (Глава 3) А.В. Хорошеву удалось решить достаточно трудную процедурную задачу. Дело в том, что фиксируемое непосредственно в поле при ландшафтной съемке качественное, либо количественное значение того или иного входного геокомпонентного признака-явления отображает воздействие множества входных признаков-факторов, как внутриуровневых, так и межуровневых, которые интерферируют не только с различной силой влияния, но даже с разным знаком, нередко нейтрализуя друг друга. Происходит гомоморфное (одно-однозначное) отображение – кодирование информационных сигналов, идущих к данному признаку, с неизбежным уменьшением их разнообразия и с генерализацией результирующих свойств признака-явления. Кроме того, на внешние информационные потоки накладываются также процессы самоорганизации и саморазвития явления.

Таким образом, ландшафтовед имеет дело с «черным ящиком». Расшифровка парциальных межкомпонентных связей путем обратного отображения с явления на искомый фактор весьма затруднена, ибо при диагнозе множества входных переменных по одной

выходной переменной мы сталкиваемся с многозначным преобразованием (бифуркацией восстанавливаемых сигналов), при котором могут иметь несколько исходов (искомых факторов и их значений) при одном и том же состоянии выходного признака-явления. Обратное изоморфное 1-1 – отображение данного признака-явления в искомый признак-фактор становится невозможным; здесь удастся оценить лишь ту или иную долю вероятности парциальных связей. Таковы законы кибернетики (Эшби, 1966).

Решая эту методическую проблему, А.В. Хорошев существенно расширил процедуру стандартного статистического анализа массового дискретного материала полевых исследований на экспериментальных полигонах, существенно обогатив этот анализ применительно к таким сложным гетерогенным системам как ландшафт. Это составляет, по моему, главное методическое достоинство диссертации. Суть разработанной методики (метода «регрессии поверхности отклика») состоит в построения системы уравнений множественной корреляции для операционных территориальных единиц (ОТЕ) и вмещающих геосистем (ВГ) разного пространственного масштаба, с получением регрессионных коэффициентов и коэффициентов детерминации (КД) рассматриваемого явления каждым фактором, либо совокупностью нескольких факторов. Подбор оптимальных масштабов ОТЕ и ВГ позволил выявить наиболее высокие значения КД, которые указывали на максимальную чувствительность явления к данному фактору или к совокупности факторов, при данных значениях размерности ВГ, что и означало наличие соответствующей межкомпонентной связи – внутриуровневой либо межуровневой. Оперирование не отдельными осями-свойствами, а совокупностью осей позволило диссертанту характеризовать множество признаков, с суперпозицией действующих на них экологических факторов, и оценивать «степень общности компонентов ландшафта» (стр. 195).

Классификация пространственных единиц по регрессионным коэффициентам дала возможность выявить геосистемы с единым типом межкомпонентных связей. Для анализа связей между различными комбинациями явлений и факторов диссертант ввел такие операционные категории как «характерное пространство процесса», «линейные размеры вмещающей геосистемы», «резонансные уровни», «суперфакторы – линейные комбинации переменных осей» и др.

При этом во всех модельных построениях первичным эдификатором ставится рельеф. Тем самым диссертантом соблюдена преемственность его научного поиска с основными положениями учения Н.А. Солнцева о географическом ландшафте, что позволило ему более строго обосновать и детализировать многие аспекты этого учения. Раскрытая в диссертации экологическая многофакторность литогенной основы ландшафта является также существенным вкладом в развитие геоморфологических аспектов лесной типологии, освещенных трудами Б.П. Колесникова (1956, 1967).

Однако А.В. Хорошев использует всего 4 характеристики рельефа. Из них только две характеристики являются базовыми, а две – составные. Между тем, сегодня уже используются 18 базовых и 12 составных морфометрических величин. Можно высказать сожаление о том, что автор не учел хотя бы высоту, крутизну и экспозицию склонов. Поэтому все полученные результаты относятся к случайно выбранным характеристикам (или а priori определенным автором как самые значимые характеристики). Непредставительный

выбор морфометрических характеристик ведет к более субъективному результату и одновременно, что вполне вероятно, заниженной оценке роли рельефа.

Способ определения соискателем вмещающих надструктур и выбора математического аппарата для их анализа так же вызывает некоторые вопросы. С одной стороны, надструктуры оцениваются как сходные (коррелирующие) по одной или нескольким группам свойств в пространстве в соседних точках. Диссертант естественно пытается объединить большое число свойств в группы (факторы, оси). Эта корреляция между одним и тем же составным фактором (осью) в разных точках пространства называется автокорреляцией. Во многих известных работах показано, что она уменьшается с увеличением расстояния между точками. Соответствующая кривая, например, семивариограмма в геостатистике (в экологии – кривая индекса Морана  $I$ ), показывает размер той области, на которую распространяется автокорреляция. В идеологическом плане для выделения надструктур А.В. Хорошев использует как раз это расстояние, но не этот метод, и не полученные с помощью метода автокорреляции многочисленные результаты.

Остается непонятным, почему игнорируются эти результаты о масштабе для выделения надструктур, которые могут быть получены с помощью указанных выше кривых (семивариограммы или индекса Морана  $I$ ), и почему не используется этот подход.

Другой вопрос: является ли то, что выделяет диссертантр – действительно надструктурой? Так, он приводит пример отложения седиментов (раздел 3.4.1), которое происходило тысячи лет назад во время событий (катастрофических ливней) и входит в ось трофности. Автокорреляция может быть значимой или незначимой для седиментов (этой оси), а надсистема образована предысторией и не обязательно отражается автокорреляцией. В качестве причины отказа использовать автокорреляцию выдвигается необходимость использования плеяд: «...применение методов геостатистики не совсем соответствует задачам данной работы, поскольку мы стремимся к отражению сопряженного варьирования не индивидуальных свойств, а их плеяд, формирующих парциальные структуры» (раздел 3.1.2, стр. 105). Но и плеяды, как и любое множество свойств, способны к автокорреляции. Что автор собственно и использует, только в худшем (необоснованном) варианте.

Наконец, хотелось бы узнать, как выбраны размеры ОТЕ (расстояния) 10, 30 и 400 м? Диссертант не обосновывает причины этого выбора, за исключением объяснения, напоминающего описание явления типа автокорреляции.

Реализация разработанной А.В. Хорошевым «Программы синтеза парциальных систем» (раздел 3.9) позволила ему на основе статистических показателей моносистемных связей выйти на выделение различных территориальных образований с тем или иным единством этих связей. Как известно, выделение геосистем на местности (или на карте) – это прежде всего проведение границ между ними (Д.Л. Арманд 1952), и А.В. Хорошев разработал численный алгоритм этой процедуры, что также является его достижением. С помощью метода суперфакторов устанавливается соотношение внутриуровневых и межуровневых связей, что позволяет осуществить проведение границ между выделенными ландшафтными единствами (как дискретных, так и континуальных). Диссертант описывает последовательные шаги по выявлению полимасштабных схем ландшафтной организации. Однако считать эту Программу (стр. 174–178, рис. 21) уже самим полисистемным

анализом структуры ландшафта вряд ли правомерно, поскольку здесь не рассматриваются главные механизмы полисистемной организации – латеральные вещественно-энергетические потоки, осуществляющие взаимодействия между выделенными природно-территориальными структурами и создающие пространственную упорядоченность их свойств по системе парагенетических ландшафтных сопряжений (катен).

Глава 4 является наибольшей по объему и наиболее насыщенной по содержанию. Межрегиональный анализ (по материалам более чем 1700 описаний на 11 экспериментальных полигонах) внутриуровневой компонентой структуры ОТЕ (раздел 4.2) привел А.В. Хорошева к весьма интересному выводу: внутрифитоценоотические связи в средней тайге выражены сильнее, чем в южной тайге и в хвойно-широколиственных лесах (стр. 203–205, рис. 25). Автор не дает каких-либо объяснений этому явлению (хотя интерпретация более частных связей достаточно обширна). Делается лишь абстрактный вывод о том, что «... существуют универсальные ландшафтные плеяды свойств, состав которых различается между ландшафтными зонами» (стр. 206). Между тем, полученный результат подтверждает известное в биогеоценологии положение о том, что темнохвойные леса северных умеренных широт включают в свой состав наиболее сильные эдификаторы и являются наиболее развитыми в эволюционном отношении, а также наиболее высокоорганизованными сообществами (Frey, 1966; Мазинг, 1970; Odum, 1971). В неявном виде это положение подтверждается далее и диссертантом в разделе 4.7, где он показывает, что в средней тайге в процессе онтогенеза каждой возрастной генерации древостоев и приближения их к стадии старовозрастных лесов адаптация лесного сообщества к почвам возрастает. Можно сказать, что среднетаежный почвенно-фитоценоотический комплекс с возрастом становится более целостным, высокоразвитым. В противоположность этому, в южной тайге и смешанных лесах происходит возрастное, сукцессионное разбалансирование почвенно-фитоценоотического комплекса. Причинные механизмы таких феноменальных зональных контрастов лесообразования остаются еще мало изученными, и объяснения А.В. Хорошева так же не дают ответа на этот вопрос.

В крупном разделе 4.4. на стр. 231–243 проводится разносторонний и достаточно глубокий анализ межкомпонентных связей, происходящих на одном и том же масштабном уровне, а также при контролирующем влиянии разных уровней, при различной сопряженности факторов с характеристиками рельефа, создающими для них определенные рамочные условия. Оцениваются значения каждого свойства почвенных и фитоценоотических компонентов, контролируемые процессами, происходящими на разных масштабных уровнях. Приводятся также сравнения сопряженности факторов с рельефом в различных регионах в связи с территориальным охватом наблюдений и биоразнообразием, и т.д. Однако в этом поистине дремучем калейдоскопе детальных описания нам не удалось найти фактов, подтверждающих (либо опровергающих) выдвинутой в свое время В.В. Докучаевым (1953) и Г.Н. Высоцким (1960) тезис о «взаимозаменяемости экологических факторов» как одним из феноменальных явлений формирования малых природных комплексов, приобретающих в результате этого взаимные контрасты зонально-регионального масштаба. Кстати, аналогичное явление было описано Г.И. Танфильевым (1953) на примере смены

лесных территорий безлесными под воздействием меняющегося почвенного субстрата (имитация гидротермических изменений динамикой эдафотопы).

Все дело в том, что объектом исследования А.В. Хорошева стали лишь географические, непрямодействующие, по терминологии Л.Г. Раменского (1971), факторы, или системообразующие природные тела, по А.А. Крауклису (1974), т.е. компоненты ландшафтного каркаса разного масштаба и соответствующего ландшафтного узора в нашей кибернетической модели природного комплекса. Обменно-транзитная же, по Крауклису, часть ландшафтообразования, (вещественно-энергетические, геохимические и биогенные потоки), образующая систему собственно экологических, по Раменскому, факторов и промежуточный блок «процесс» в нашей модели, осталась вне поля зрения диссертанта (кстати, он не придерживается и четкого разграничения факторов, по Раменскому). Введение таких ограничений – это, конечно, право исследователя, и в данном случае оно может быть оправдано стремлением получить более ярко выраженных численные модели взятых для анализа аспектов ландшафтообразования (по принципу «лучше меньше да лучше»). Однако представленные в диссертации модели достаточно односторонни и статичны. В моделируемой системе «условия–процесс–структура» выпадает важнейшая средняя часть – геопотоки. Моделируются взаимоотношения только начальных (входных) и конечных (выходных) элементов ландшафтной структуры, которые суть не что иное как «застывший» слепок с прошлых и настоящих ландшафтообразующих процессов, создавших в том числе и палеогеографическую «память» ландшафта, по В.Н. Солнцеву (1981).

Впрочем, высказанное замечание не снижает сколько-нибудь научно-методическую ценность данного раздела работы. Оно лишь продиктовано желанием оппонента обратить внимание на специфику проведенного А.В. Хорошевым моделирования ландшафтной организации, что уже отражено в самом названии диссертации. Модель всегда ограничена по сравнению со своим оригиналом. В этом ее сила и одновременно – слабость.

Важной чертой полимасштабной ландшафтной организации является достаточно резко выраженная дифференциация фитоценологических и почвенных признаков по контролирующему влиянию на их дисперсию со стороны свойств рельефа вмещающих геосистем различного территориального масштаба. Межуровневые связи как индикатор полимасштабной ландшафтной организации представлены на рис. 28–32 и описаны на стр. 219–243, с серией графиков и карт. Прежде всего, бросаются в глаза резко выраженные зонально-региональные контрасты в системе этих связей – как по числу «резонансных уровней» с наиболее значимыми КД, так и по размерам вмещающих геосистем. Иллюстрируемый фактический материал и сами описания схем связей наглядно свидетельствуют об отсутствии каких-либо единых закономерностей полимасштабной организации ландшафтов лесной зоны Восточной Европы и Западной Сибири. Кстати, это уже само по себе затрудняет использование полученных А.В. Хорошевым структурных моделей как эталонных схем при ландшафтном анализе других территорий. Для каждого экорегиона возникает необходимость строить свою систему полимасштабной ландшафтной организации.

Более того, на примере среднетаежного ландшафта в Архангельской области и его фрагмента Гридинской местности диссертант показал, что структура полимасштабной организации природного комплекса еще более резко меняется в зависимости от его иерархи-

ческого уровня. Проверка «... гипотезы о единообразном влиянии вмещающих геосистем на все элементарные ПТК, находящиеся в пределах одной ОТЕ, и о равноправном влиянии вмещающих геосистем нескольких масштабных уровней» (стр. 232) – дала отрицательные результаты. Можно довольствоваться лишь выводом автора: «... уменьшение территориального охвата, расстояния между описанными фациями и ландшафтного разнообразия приводит к возрастанию тесноты межуровневых связей» (стр. 235). Однако этот вывод очевиден и без применения столь сложного статистического анализа.

Тем не менее, результаты проведенного диссертантом анализа межуровневых связей сами по себе весьма интересны. Для восточноевропейского среднетаежного ландшафта установлено, что древесный и кустарниковый ярусы, а также морфологические характеристики почв более чем на 40% дисперсии определяются рельефом вмещающей территории с минимальной размерностью (1200–2000 м). В то же время травяно-кустарничковый покров наиболее четко дифференцируется рельефом (дисперсия около 20–30%) в максимальном территориальном пространстве (до 6000 м), т.е. отображает состояние более крупномасштабных вмещающих геосистем. Такой эмпирический вывод представляется, на первый взгляд, парадоксальным, ибо он противоречит известным (так же эмпирическим) данным о том, что напочвенный покров в лесных сообществах стоит на более низкой соподчиненной ступени по сравнению с кустарниковым и тем более древесным ярусами (Пузаченко, Скулкин, 1981; Петропавловский и др., 1986).

Вместе с тем, в схемах межуровневых связей (рис. 29 в диссертации и рис. 7 в автореферате) отчетливо видно, что травянистый ярус, в отличие от древесно-кустарниковых ярусов, в своей зависимости от влажности и трофности почв отображает максимальный набор вмещающих геопространств (5 масштабных уровней) с соответствующими эдификаторными свойствами рельефа. В следующем разделе 4.5 показано, что именно совместным действием нескольких вышестоящих масштабных уровней организации геосистем почти на 60% дисперсии определяется соотношение неморальных и бореальных видов травостоя. На качественном уровне данный феномен таежных лесов был уже давно подмечен в лесной биогеоценологии В.Н. Сукачевым (1972). По этой причине экологические типы хвойных лесов выделяются в первую очередь по видовому составу напочвенного покрова. Последний учитывается также как один из ведущих критериев выделения типов и подтипов таежных растительных формаций (Сочава, 1969), и это согласуется с тем, что по схеме А.В. Хорошева для травостоя межуровневые связи доминируют над внутриуровневыми. В то же время свойства древесного яруса формируются лишь одним масштабным уровнем малой размерности (2000 м), да и то в слабой степени, поскольку здесь существенную роль играют процессы сукцессионной динамики древостоев.

В работе впервые установлено множество неизвестных ранее и нередко парадоксальных закономерностей полимасштабной моносистемной организации ландшафтов, и в этом ее несомненно пионерное значение. Таково, например, подробное описание нелинейной связи видового состава травостоя с трофностью местообитания с и морфологией почв (стр. 193–195). Интересен также подробный анализ внутрифитоценологических и экологических связей (древостоя, кустарников, травостоя и др.) в урочищах, местностях и ландшафтах (стр. 199–201). С помощью метода суперфакторов выявлены механизмы трансля-

ции информации с вышестоящего масштабного уровня на уровень нижестоящий, а также появления комбинированных эффектов в формировании вертикальной структуры ландшафта (раздел 4.5, стр. 245–247). Это метод, разработанный и широко примененный диссертантом, позволил установить целый ряд общих новых закономерностей пространственного варьирования свойств ландшафта (стр. 253): соотношений совокупного и парциального воздействий компонентов, разноранговых вмещающих геосистем и внутриуровневых межкомпонентных связей и др. Эти достижения должны, несомненно, войти в научно-методический арсенал современного ландшафтоведения.

Вместе с тем, во многих случаях содержательная географическая интерпретация выявленных связей диссертантом не доведена до уровня инвариантных закономерностей, свойственных тому или иному экорегиону. Крайне редко дается также сопоставление этой интерпретации с традиционными, устоявшимися уже канонами ландшафтоведения и биогеоценологии, а такое сопоставление, несомненно, обогатило бы сам ландшафтный анализ. Приведем некоторые примеры.

В диссертации мы по существу имеем дело с развитием представлений Б.Б. Польшова (1925, 1952, 1965) о ландшафте как о таком сочетании свойств различных природных компонентов, которое обусловлено однородностью взаимодействия между ними. Польшов подчеркивал, что такая однородность определяется масштабом исследуемого природного комплекса (прошу обратить внимание на общность терминологии Польшова и Хорошева!). Он рассматривал также сложную цепь неоднозначных и неравномерных взаимосвязей географических элементов: «... каждое звено такой цепи составляет одну из главнейших задач учения о ландшафтах» (Польшов, 1952, с. 359). Наконец, им ставилась задача изучить ландшафт «... по качеству и количеству сочетаний взаимодействия между природными явлениями» (Польшов, 1956, с. 509). Опыт решения этой задачи проведен А.В. Хорошевым на массовом фактическом материале, с применением многомерного статистического анализа. Данная работа, раскрывающая определенные механизмы полимасштабного взаимодействия природных компонентов, вносит существенный вклад в развитие указанных положений классического ландшафтоведения. Однако трудов Б.Б. Польшова нет даже в Списке литературы (!?).

В своем научном поиске А.В. Хорошев сумел также ответить на ключевой вопрос, поставленный свое время Н.А. Солнцев: «... как идет процесс приспособления компонентов друг к другу», так чтобы «... вся система приобретала устойчивый характер» (2001, с. 209). Описывая сложную цепь межкомпонентных связей во вложенных и вмещающих природных комплексах разной размерности, диссертант фактически осветил данный вопрос, эмпирически насытив конкретным содержанием два известных теоретических постулата: 1) разноскоростная лестница характерных времен является обязательным условием для становления и развития любой разнотипной гео(эко-)системы (Таргульян, 1984); 2) устойчивое, равновесное состояние такой системы обеспечивается ее пространственной и временной иерархической организацией (Пузаченко, 1986).

До сих пор эти фундаментальные положения комплексной физической географии не находили должного отображения в ландшафтных исследованиях. Показав преемственность своего анализа с этими положениями, А.В. Хорошев смог бы получить результаты с

гораздо более разносторонним теоретическим звучанием, в том числе по механизмам формирования равновесных, устойчивых ландшафтных структур.

Наконец, следует коснуться картографических материалов, приведенных в разделах 4.6 и 4.8. Диссертант недостаточно ясно описал, как он рассчитывал эти карты. Можно полагать, что в обоих случаях использовался шаг решетки 90 м (= ОТЕ), но в первом случае (Рис. 44А) для расчетов коэффициентов детерминации использовалась подрешетка 3×3 (270×270 м), а во втором (Рис. 44Б) – подрешетка 5×5 (450×450 м). Если это так, то для расчета любой из карт (Рис. 44А, 44Б, 44В, 44Г) потребовалось бы около 10 000 точек измерений относящихся к оси влажности, поскольку карта площадью около 9 км × 9 км (=90×100 м), что нереалистично. Обычно карты этого рода недостижимы из-за необходимости огромного числа прямых измерений. По-видимому, автор использовал какой-то метод интерполяции между измеренными данными, например, по данным космоснимков для получения этого большого массива. Об этом следовало бы написать.

С другой стороны, если используется для расчета коэффициента детерминации подрешетка 3×3 (Рис. 44А), то имеется выборка всего лишь из 9 точек, а это недопустимо мало во множественной регрессии (необходимый минимум 25 точек). Поэтому расчет коэффициента детерминации является некорректным. Для расчета же КД по подрешетке 5×5 (Рис. 44Б) необходимо указывать уровень значимости, поскольку для 25 точек выборки относительно низкие значения коэффициента, как их можно видеть на полутоновой карте (Рис. 44Б), могут отвечать незначимому уровню. Если бы даже карты 44А и 44Б, например, рассчитывались по подрешетке 9×9 и 15×15, соответственно, эти карты нельзя было бы сравнивать без использования настроенного коэффициента детерминации (Montgomery, Peck, 1982), который учитывает большую разницу в объемах выборки.

Следует также заметить с сожалением, что диссертант, описывая «классы геосистем, выделенные ... по морфометрическим свойствам рельефа ... методом *k*-средних ...» (стр. 288) не использовал известные количественные методы объективного расчета форм рельефа разных иерархических уровней, описанные в работах (Shary et al., 2005; Шарый, 2011). Эти методы могли бы предоставить соискателю более ясные и объективные основания для выявления иерархической организации геосистем.

Итак, в диссертации А.В. Хорошева разработана концепция, развивающая моносистемную ландшафтную парадигму, с построением количественных (статистических) моделей межкомпонентных связей в полимасштабном географическом пространстве и с достаточно полной ландшафтно-экологической интерпретацией этих моделей. Разработанные модели межкомпонентных связей раскрывают до сих пор малоизвестные (да и то главным образом качественно или гипотетически) явления полимасштабного географического детерминизма. Эти явления лежат в основе классических положений ландшафтоведения об интеграции разнокачественных природных компонентов в определенные территориальные единства и дифференциации последних в соподчиненные структуры разного пространственного масштаба (Геттнер, 1930; Исаченко, 1965; Д.Л. Арманд и Преображенский, 1969; В.Б. Сочава, 1978; А.Д. Арманд, 1988; и др.). При этом, пожалуй, впервые раскрыты механизмы ландшафтной организации не только на различных структурных уров-



ных геосистем, но и связи межуровневые, характеризующие системообразующее участие различных геокомпонентов (эдификаторов, ретрансляторов и индикаторов), обладающих своими характерными временами и соответственно своими характерными пространствами (размерностью).

А.В. Хорошев по существу вскрыл пласты новых эколого-географических знаний, которые еще предстоит детально изучить. Один из таких пластов – это раскрытие механизмов влияния масштаба исследования на выявляемую тесноту межкомпонентных связей и на дискретность-континуальность ландшафтных границ. До сих пор эти ключевые для ландшафтоведения вопросы освещались в неявном виде и лишь на качественном уровне.

В работе сделан, несомненно, определенный научно-методический прорыв в решении узловых проблем современного ландшафтоведения, связанных с фундаментальным понятием этой науки – организации, организованности ландшафтных систем (Преображенский, 1986). Разработанные диссертантом методы моносистемного полимасштабного моделирования и результаты проведенного с помощью этих методов анализа, впервые вскрывающего весьма сложную систему межкомпонентных связей в многоуровневом географическом пространстве, составляют единую научно-методическую концепцию, которая является крупным шагом в развитии известных представлений о полиструктурности ландшафтных систем (Раман, 1976; В.Н. Солнцев, 1974, 1997; Пузаченко, 1997; и др.).

Автореферат соответствует содержанию диссертации. Обширный список опубликованных по теме диссертации работ, в том числе крупная монография с теми же названиями, свидетельствует о том, что научная общественность ознакомлена с основными положениями диссертации. Высказанные замечания оппонент рассматривает главным образом как пожелания диссертанту в его дальнейшем научном поиске.

Изложенный материал Отзыва не оставляет сомнений в том, что диссертационная работа А.В. Хорошева «Полимасштабная организация географического ландшафта» представляет собой достаточно цельное и законченное научное произведение, соответствующее современному уровню развития ландшафтной географии. Она отвечает также требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, поэтому ее автор вполне заслуживает присуждения ему искомой ученой степени.

Заслуженный деятель науки РФ,  
доктор географических наук, профессор

142290, г. Пущино Московской области,  
мкр-н «Д», д. 2, кв. 82. Тел. (4967)73-02-46.

Эл. почта: egk2000@mail.ru

Институт экологии Волжского бассейна РАН,  
Зав. лабораторией ландшафтной экологии



Э.Г. КОЛОМЫЦ

