



ТРЕШНИКОВСКИЕ ЧТЕНИЯ-2017



Ульяновск-2017

Министерство образования и науки РФ

Правительство Ульяновской области

Ульяновское областное отделение

Русского географического общества

Институт озерадения РАН

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный
педагогический университет им. И.Н. Ульянова»

Ульяновское региональное отделение
Общероссийской общественно-государственной
просветительской организации
«Российское общество «Знание»

Трешниковские чтения 2017

**Современная географическая картина мира
и технологии географического образования**

Материалы

всероссийской научно-практической конференции,
посвященной памяти знаменитого российского океанолога,
исследователя Арктики и Антарктики,
академика Алексея Фёдоровича Трешникова

При реализации проекта используются средства государственной поддержки, выделенные в качестве гранта в соответствии с распоряжением Президента Российской Федерации от 05.04.2016 №68-рп и на основании конкурса, проведенного Общероссийской общественной организацией «Российский Союз Молодежи»

Ульяновск

ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова»

2017

Оргкомитет конференции

Почетный председатель: Артур Николаевич Чилингаров – д-р геогр. наук, первый вице-президент РГО, член-корр. РАН.
Сопредседатели: Сергей Иванович Морозов – Губернатор Ульяновской области;
Тамара Владимировна Девяткина – канд. эконом. наук, ректор ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», доц., Заслуженный учитель РФ.
Заместители председателя: Екатерина Владимировна Уба – первый заместитель Председателя Правительства Ульяновской области;
Александр Александрович Лобжанидзе – д-р пед. наук, проф., зав. каф. экономической и социальной географии ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», член Ученого Совета;
Игорь Игоревич Егоров – председатель координационного совета УОО РГО, председатель Счетной палаты Ульяновской области;
Члены оргкомитета: Владислав Александрович Румянцев – д.т.н., проф., научный руководитель Института Озероведения РАН, академик РАН;
Сергей Сергеевич Панчин – глава города Ульяновска;
Алексей Владимирович Гаев – глава администрации города Ульяновска;
Раис Рамазанович Загидуллин – министр образования и науки Ульяновской области;
Михаил Иванович Семёнкин – министр сельского, лесного хозяйства и природных ресурсов Ульяновской области;
Дмитрий Васильевич Федоров – первый заместитель Главы администрации Сентлиевского района Ульяновской области;
Сергей Александрович Андрианов – генеральный директор гостиницы «Венец»;
Наталья Анатольевна Ильина – д.б.н., проф., проректор по научной работе ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Владимир Николаевич Федоров – к.г.н., доцент, декан естественно-географического факультета ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Елена Юрьевна Анисимова – к.и.н., доцент, зав. кафедрой географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Александр Иванович Золотов – канд. геогр. наук, доц. каф. географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», председатель УОО РГО;

Программный комитет конференции

Председатель:
Александр Александрович Лобжанидзе – заведующий кафедрой экономической и социальной географии, доктор педагогических наук, профессор ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», член Ученого Совета РГО.
Члены программного комитета:
Дмитрий Викторович Лобжанидзе – кандидат географических наук, доцент кафедры географии ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева».
Олег Петрович Ермолаев – доктор географических наук, профессор кафедры ландшафтной экологии ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».
Владимир Александрович Кошевой – заведующий кафедрой физической географии и геоэкологии, кандидат географических наук, доцент ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет».
Василий Вингертович Митта – доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник Палеонтологического института имени А.А. Борисяка РАН.
Дмитрий Владимирович Молодцов – редактор-методист по географии Центра естественно-научных дисциплин издательства «Русское слово», учитель географии ГБОУ гимназия № 1570 г. Москвы.
Инна Витальевна Никонова – заведующий кафедрой физической географии и геоморфологии, кандидат географических наук, доцент ФБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», Председатель Чувашского республиканского отделения РГО.
Гатьяна Васильевна Субботина – и.о. заведующего кафедрой социально-экономической географии, кандидат географических наук, доцент ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет».
Елена Ивановна Тихомирова – заведующий кафедрой экологии, доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.».
Алексей Михайлович Токранов – директор, заведующий лабораторией гидробиологии, доктор биологических наук ФГБУН «Камчатский филиал Тихоокеанского института географии Дальневосточного отделения Российской Академии наук».
Алексей Владимирович Чернов – доктор географических наук, доцент, ведущий научный сотрудник НИЛ эрозии почв и русловых процессов ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

Редакционная коллегия

Наталья Анатольевна Ильина – д-р биол. наук, проректор по научной работе, проф. каф. географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Елена Александровна Артемьева – д-р биол. наук, проф. каф. географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Владимир Николаевич Федоров – канд. геогр. наук, декан естественно-географического факультета, доц. каф. географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Елена Юрьевна Анисимова – канд. ист. наук, доц., зав. каф. географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Александр Иванович Золотов – канд. геогр. наук, доц. каф. географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», председатель УОО РГО;
Азат Корбангаалиевич Идиатуллин – канд. ист. наук, доц. каф. географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Ираида Евгеньевна Канцерова – асс. каф. географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Наталья Юрьевна Летярина – асс. каф. географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Елена Александровна Темаева – асс. каф. географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Евгения Александровна Вилкова – канд. биол. наук доц. каф. географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова».

Рецензенты

Семенов Дмитрий Юрьевич – канд. биол. наук, доц. кафедры биологии, экологии и природопользования ФГБОУ ВО «УлГУ»;
Золотухин Вадим Викторович – д-р биол. наук, проф. каф. биологии и химии, ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова».

Статьи публикуются в авторской редакции

Т 66 **Трешниковские чтения – 2017: Современная географическая картина мира и технологии географического образования:**
Мат-лы всерос. науч.-практ. конф. / под. ред. Н.А. Ильиной, Е.А. Артемьевой, В.Н. Федерова и др. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 306 с.

ISBN 978-5-86046-895-6

В сборнике представлены оригинальные доклады авторов по основным направлениям конференции: физическая география в современном мире: проблемы и перспективы, социально-экономическое развитие территорий и гуманитарная география, экология и биоразнообразие, технологии охраны природы, современные геолого-палеонтологические исследования, непрерывное географическое образование

УДК 372.8:55:332
ББК 26+65.04+74.262.6

© Коллектив авторов, текст, 2017
© УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017

Молодцов Д.В. Моделирование уроков географии в соответствии с требованиями ФГОС на основе ресурсов УМК «география» издательства «Русское слово» . . . 228	Губайдуллин Р.З. Об уровне режиме Белого озера Николаевского района Ульяновской области. . . 263
Никонорова И.В. Олимпиадное движение по географии и работа с одаренными детьми в Чувашии. . . . 231	Ермолаев О.П., Веденеева Е.А., Мальцев К.А., Мозжерин В.В., Мухарамова С.С., Харченко С.В., Шынбергенов Е.А. Картографирование бассейновых геосистем России 266
Огнева А.Ю. Коучинг как механизм поддержки индивидуально-личностного развития обучающихся на уроках географии 234	Демихов В.Т., Чучин Д.И. Исследование состояния малых рек бассейна средней Десны 269
Огнева А.Ю., Летярина Н.Ю. Формирование экологической культуры обучающихся средней школы . . . 235	Кораблева О.В. Стадии развития молодой поймы реки Керженец. 270
Паневина Г.Н. Образовательная экспедиция как комплексная форма развития профессиональной компетенции учителя географии. 236	Краснова Е.Д., Воронов Д.А. Температурные тренды в прибрежных озерах, частично изолированных от Белого моря, с 2010 по 2016 гг. 273
Рязанова Н.Е. Реализация практикоориентированного подхода в географическом образовании в рамках экспедиционных исследований арктического плавучего университета 239	Медведева Р.А. Динамика развития оврагов на территории Республики Татарстан 278
Скрынникова Р.А. Географические игры на основе спутниковых технологий 242	Рязанова Н.Е. Экспедиционный мониторинг арктической зоны гидрологической группой в рейсе арктического плавучего университета. 281
Филипповская В.В. Квест-прогулка как форма предметных экскурсий 244	Таланов А.Г., Бортников М.П., Гусев В.В. Развитие карстовых процессов на коренном склоне реки Самары в черте г. Самары 284
Чернова Т.Е. Значение ООПТ (на примере национального парка «Сенгилеевские горы») в системе экологического образования и воспитания 246	Харченко С.В. Тренды рельефа Европейской части России 287
Шарагин А.А. Совершенствование методик и технологий обучения в сфере современных требований в объединениях естественнонаучной направленности . . 248	Хромых В.С. Механизмы изменчивости и устойчивости пойменных ландшафтов 290
Шиянов Н.В. Работа с одаренными детьми в процессе обучения географии 251	Чернов А.В. Физическая география, как важная составная часть общей географии, и её место в системе географических наук 293
Шкарина Л.И. Система подготовки к олимпиадам по географии: из опыта работы 253	Шаймерденова А.М. Особенности гидрологического режима устьевой области реки Урал 297
Физическая география	Шарифуллин А.Г., Голосов В.Н., Рысин И.И., Гусаров А.В., Григорьев И.И., Гафуров А.М. Аккумуляция наносов в днище балки как показатель интенсивности эрозионно-аккумулятивных процессов на малом водосборе (на примере балки Курегово в бассейне р. Агрызка, Удмуртия) 299
Аввакумова А.О., Ермолаев О.П. Анализ динамики землепользования на основании данных дистанционного зондирования земли как оценка антропогенного фактора развития почвенной эрозии 256	Шарыгина О.В., Золотов А.И. Родники Карсунского района Ульяновской области 302
Бахитова Н.Н., Золотов А.И. Малые реки Майнского района Ульяновской области 259	Шынбергенов Е.А. Идентификация пойм крупных рек Сибири (Обь, Енисей, Лена) по данным дистанционного зондирования Земли (ДДЗЗ) из космоса . . . 304
Бортников М.П., Гусев В.В. Использование бытовых навигационных приёмников в эксплуатации магистральных нефтепроводов. 261	

ТRENДЫ РЕЛЬЕФА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ¹**Сергей Владимирович Харченко**

кандидат географических наук,
научный сотрудник Казанского (Приволжского) фе-
дерального университета, г. Казань;
инженер Института географии РАН, г. Москва

Аннотация. В статье рассматриваются наиболее общие черты рельефа Европейской части России, отражаемые при его сглаживании алгебраическими трендами по скользящему окну.

Ключевые слова: поверхность тренда, морфометрия рельефа, Европейская часть России.

Annotation. Paper examines the main landform's features of European Russia reflected by moving window's trend-surface approximation.

Keywords: trend-surface, geomorphometry, European Russia.

Проведена автоматизированная аппроксимация цифровой модели рельефа (ЦМР) Европейской части России с помощью алгебраических трендов разных степеней. Тренд-анализ позволил отразить наиболее общие закономерности устройства земной поверхности, исключив из рассмотрения локальную вариабельность поля высот. Качество аппроксимации земной поверхности уравнениями тренда в значительной степени зависит от общего характера топографического расчленения и само по себе служит источником данных о рельефе. Рассмотрение остатков аппроксимации позволяет идентифицировать на территории формы рельефа, как бы «наложенные» на поверхность, составленную из крупных, как правило, структурных форм. В данной работе уделено внимание именно остаткам аппроксимации.

Тренд-анализ производился по ЦМР с размером ячейки 400 м. Следовательно, модель может претендовать на уровень среднемасштабной, региональной. По ЦМР с лагом 50 ячеек (20 км) перемещалось квадратное окно размерами 75, 125, 250, 500 и 750 ячеек (30, 50, 100, 200, 300 км, соответственно). Подбор полиномиальных коэффициентов проводился при условии минимизации суммы квадратов остатков. Алгоритм расчета был реализован в среде языка R [1].

Разумеется, аппроксимация большей по площади территории, характеризующейся большим же разнообразием рельефа, при фиксированной степени полинома будет осуществляться в ущерб качеству «подгонки» поверхности тренда к реальному участку земной поверхности. Поэтому напрямую сравнимы между собой могут быть результаты, полученные для разных участков при одинаковом размере окна. Альтернативные и также допустимые варианты анализа, дающие информацию несколько другого рода: 1) сравнение качества аппроксимации при заданном изменении степени тренда (и фиксированном размере окна) в пределах одной ячейки ЦМР или даже каждой из них, 2) сравнение качества аппроксимации при заданном изменении размера окна (и фиксированной степени тренда) в пределах одной ячейки или каждой из них.

Метод имеет ограничение в виде, своего рода, «краевого эффекта»: окно обязательно должно покрывать ту часть ЦМР, которая содержит реальные значения высот. При попадании центра окна, скажем, на территории российского арктического побережья, примерно половина окна охватывает сушу, другая половина — покрывает область отсутствующих значений высоты в пределах морских акваторий. По этой причине, краевая область модели (буфер), равная по ширине стороне квадратного окна, содержала несколько искаженные результаты расчетов, полученные с учетом отсутствующих значений высоты. Буферная область во всех результирующих данных была удалена. И, следовательно, при разных размерах окна контур рассматриваемой территории выглядит неодинаково.

Результаты расчетов представляют собой по 7 матриц остатков аппроксимации для каждого размера скользящего окна, а также их производные — отношение величины остатков в заданной ячейке модели при аппроксимации рельефа полиномом $n+1$ степени по отношению к остаткам полинома n степени ($1/0, \dots, 6/5$). Области пониженных значений этого параметра маркируют участки резкого увеличения качества аппроксимации (и снижения величины необъясненных остатков) и, таким образом, позволяют связать дисперсию поля высот с трендами той или иной степени.

По описанным уже выше причинам в качестве «общего знаменателя» для сравнения разных моделей не был выбран параметр суммы квадратов остатков, зависящий, в первую очередь, от размеров исходной матрицы высот. Деление на число ячеек матрицы, а затем извлечение квадратного корня позволяет перейти к другому широко используемому параметру, называемому «root mean square residual» (RMSR) [2]. Этот параметр пропорционален глубине топографического расчленения и составляет примерно 30% от нее при равномерном распределении высот (а в реальности всегда зависит от имеющейся функции распределения). Это его свойство делает данный параметр более выигрышным для общей характеристики расчленения, чем простой размах высот, никак не отражающий распределение высотных уровней между экстремальными отметками. Здесь и далее под глубиной расчленения будет понимать размах высот в пределах квадрата, хотя, разумеется, это только одна из трактовок данной метрики рельефа.

RMSR от поверхности тренда нулевого уровня пропорционален глубине расчленения. RMSR от поверхности тренда первой степени есть индикатор глубины расчленения, отсчитываемой от плоской наклонной поверхности, наилучшим образом (среди всех возможных плоских наклонных поверхностей) описывающей дисперсию высот, и т.д.

Иллюстрации изменчивости RMSR по территории в зависимости от размера скользящего окна и степени тренда показаны на рис.1. Совершенно отчетливо проявляются формы орографии Восточно-Европейской равнины разного ранга. Темные цвета показывают аномально низкие показатели RMSR, возникающие на тех участках, где рельеф хо-

1. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №15-17-10008)

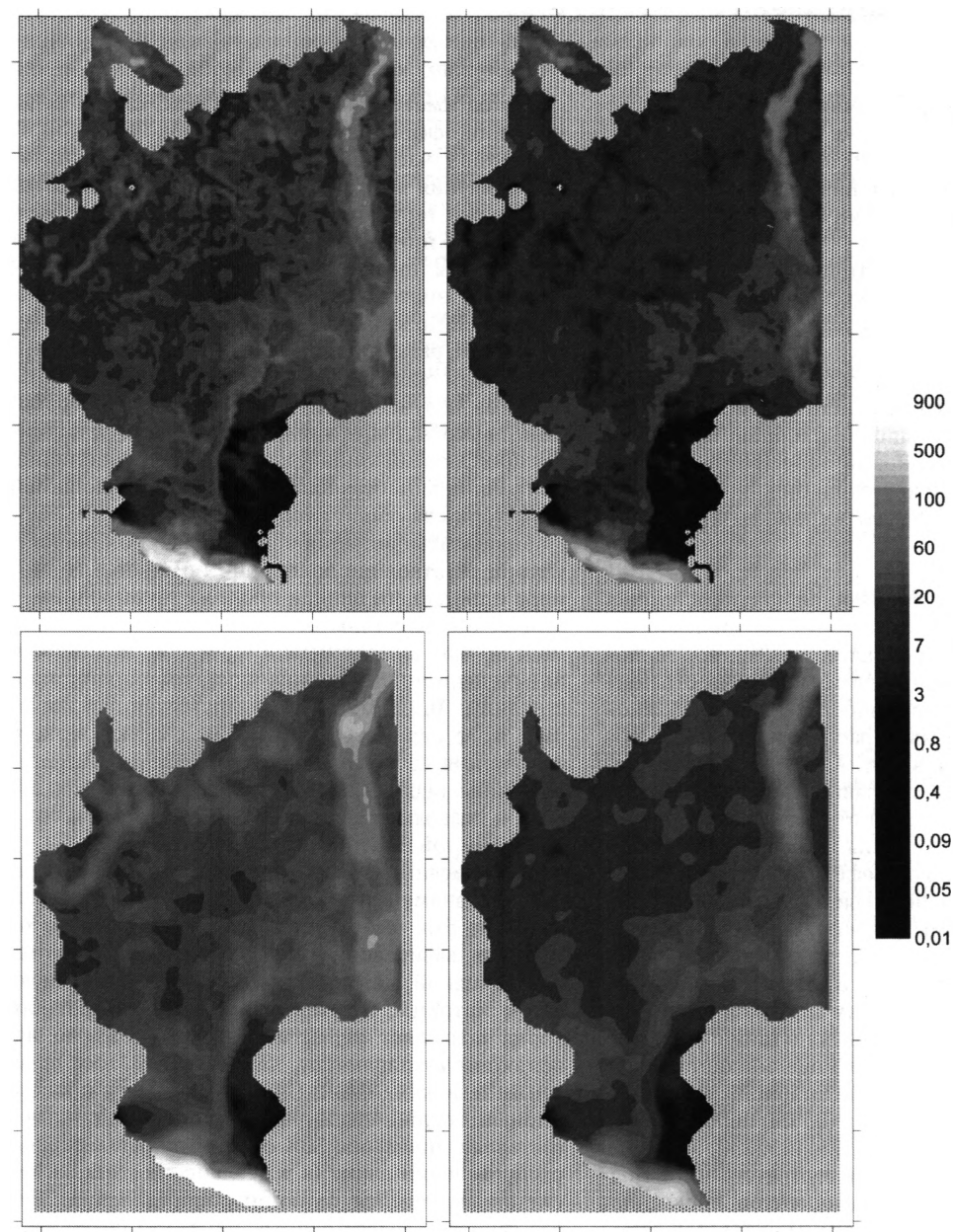


Рис.1. RMSR, вычисленные по двадцатикилометровой сетке, для размеров скользящего окна 30 км (сверху) и 100 км (снизу) и для степеней тренда «0» (слева) и «6» (справа). Шкала логарифмическая, в метрах.

рошо описывается низкоуровневыми полиномами (или даже горизонтальной плоскостью). Соответственно, светлые оттенки маркируют области, где дисперсия высот слабо объясняется полиномами низких степеней, вплоть до шестой.

Остатки от аппроксимации скользящей горизонтальной плоскостью размерами 30x30 и 100x100 км показаны на левых изображениях. Фактически, оттенок цвета на них соразмерен глубине расчленения при разной используемой окрестности. На левом верхнем изображении четко выделяются не только крупные орографические единицы, но и формы меньших размеров. Ярким пятном выделяется главный хребет Большого Кавказа с параметрами RMSR, достигающими значений 870 м (хотя 99-я перцентиль по модели – лишь 467 м). Нужно помнить, что эта величина представляет собой при-

мерно 30% размаха высот в заданной окрестности ячейки. Значительно уступает Кавказу Полярный Урал с величинами около 270 м, а также наивысшие из Хибинских массивов (255 м). Хорошо различимы структурный уступ Приволжской возвышенности и Прикаспийской низменности, Окско-Донская низменности и Среднерусская возвышенность. Яркой серой полосой на фоне относительно выровненных Приильменской низменности и Валдайской возвышенности показана граница их раздела.

На схеме, построенной с использованием окна 100x100 км, также различимы большинство орографических единиц, однако отсутствует локальная мозаичность RMSR. Темно-серыми пятнами в центре Восточно-Европейской равнины показаны ядра (только ядра из-за большого радиуса осреднения) крупнейших низменностей, еще более темными от-

тенками – плоские Прикаспийская и Прикубанская низменности. Нужно заметить, что бросающаяся в глаза аналогия рисунков RMSR и абсолютной высоты верна только в частных случаях. Так одним (темно-серым цветом) показались бы и низменности молодых морских аккумулятивных равнин и приподнятые нерасчлененные плато. Однако вторые на рассматриваемой территории почти не встречаются. Еще один красноречивый пример – верховья бассейна р. Маныч показаны цветом более ярким, чем уже упомянутая Валдайская возвышенность, занимающая, тем не менее, более приподнятое положение в рельефе. Различия цвета обусловлены именно характером расчленения – приподнятая Валдайская возвышенность расчленена слабее, чем северо-восточное пограничье Ставропольской возвышенности. И, следовательно, при аппроксимации рельефа Валдая плоскостью, величины остатков оказываются заметно ниже.

Справа показаны схемы пространственного распределения остатков аппроксимации рельефа трендами шестой степени, т.е. рассчитанные с условием отсева форм, описываемых ими. В этом случае светлые оттенки показывают высокие показатели RMSR, возникающие вопреки повышению степени тренда и, таким образом, требующие дополнительного к себе внимания. Обычно это – участки с высокой густотой и глубиной расчленения, которые в масштабе используемого скользящего окна не могут быть описаны низкоуровневыми полиномами. Такая ситуация возникает в случаях, когда в границах окна дисперсия высот обеспечивается частым чередованием положительных и отрицательных форм, но преобладающее направление наклона выделить не удастся (или даже *преобладающие направления* в случае трендов второй и более высоких степеней). В пределах Русской плиты к таким тер-

риториям относятся восточная окраина Донецкой возвышенности, часть Калачской, Приволжской и Бугульминско-Белебеевской возвышенностей. В горах показатели RMSR снова высоки, но уже заметно (в 1,5–2 раза) ниже прежних, что говорит о том, что значительная часть дисперсии высот все-таки была учтена низкоуровневыми трендами, а, следовательно, имеет место и описываемое ими «крупноувалистое» расчленение.

В работе показан лишь частный пример использования алгебраических трендов в морфометрическом исследовании рельефа Европейской России. Не затронутыми остались возможности интерпретации отношений остатков на разных уровнях аппроксимации, роль размера скользящего окна и его морфометрический смысл, рассмотрение региональной составляющей поля высот (собственно, тренд, а не его остатки) и т.д. Считаем, что тренд-анализ позволяет получать во многих смыслах более содержательную информацию о рельефе, чем классические простые метрики. Хороший пример дает показатель RMSR, с одной стороны, в среднем пропорциональный размаху высот в квадрате (иногда определяемому как глубина расчленения), с другой – отклоняющемуся от номинала в ту или иную сторону в зависимости от формы статистического распределения высот в квадрате.

Литература:

1. Харченко С.В. Аппроксимация цифровых моделей рельефа поверхностью тренда и расчет ее производных морфометрических характеристик // Эколого-географические проблемы регионов России: материалы VIII всероссийской научно-практической конференции с международным участием (15 января 2017 г., г. Самара). – Самара: СГСПУ; Прайм, 2017. – С. 56–62.
2. Segu W. P. Terrain approximation by fixed grid polynomial // Photogrammetric Record. – 1985. – No. 11(65). – Pp. 581–591.