

پهنه بندی در علوم آب با استفاده از زمین آمار

کاربرد نرم افزارهای

GS⁺ – GeoStatistical Analyst

تدوین:

مهندس حمید کار دان مقدم

عضو هیئت علمی دانشگاه بیرجند

دکتر عباس خاشعی سیوکی

استادیار گروه مهندسی آب دانشگاه بیرجند

سرشناسه	: کارناممقدم، حمید، ۱۳۹۲ -
عنوان و نام پدیدآور	: بهینه‌بندی درعلوم آب با استفاده از زمین آمار: کاربرد نرم‌افزارهای Gs-Geostatistical analyst /
مشخصات نشر	: ندجوی حمید کارناممقدم، عباس خاشعی-سیوکی.
مشخصات ظاهری	: مشهد: انتشارات قدس رفصوه، ۱۳۹۱.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۲۹۹-۰۸۹-۱
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
بازدقت	: کتابخانه .
موضوع	: آرک
موضوع	: زمین‌شناسی -- روش‌های آماری -- برنامه‌های کامپیوتری
موضوع	: زمین‌شناسی -- روش‌های آماری -- داده‌برداری
موضوع	: نظام‌های اطلاعاتی جغرافیا -- نرم‌افزار
شناسه افزوده	: خاشعی-سیوکی، عباس، ۱۳۶۰ -
شناسه افزوده	: موسسه انتشاراتی قدس رفصوه
رده - دی کنگره	: ۱۳۹۱ ۹۷۲/۳۷۱/۲۹۹
رده - بند دوم	: ۵۵۲/۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۰۸۱۵۱۱

پهنه بندی در علوم آب با استفاده از زمین آمار کاربرد نرم افزارهای GS⁺ - GeoStatistical Analyst



انتشارات کاوش

تدوین: مهندس حمید کارناممقدم
 دکتر عباس خاشعی سیوکی
 ناشر: انتشارات قدس رفصوه
 ویراستار: مهندس سید احمد فدایی
 طراح جلد: هانیه رسولی زاده
 صفحه آرا: محمدحسین رضائی
 سال نشر: ۱۳۹۱
 شمارگان: ۲۰۰۰ نسخه
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۹۹-۰۸۹-۱
 قیمت:

کاری از: مرکز پژوهشی آب و خاک کاوش
 مشهد، خیام شمالی، بین هدایت ۲۸ و ۳۰، کدپستی: ۹۱۹۶۷۹۹۹۹۹
 سایت:

www.kavosh-pay.com

ایمیل:

abbaskhashei@yahoo.com

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول - علم زمین آمار	۱۳
مقدمه	۱۴
۱- مفهوم علم زمین آمار	۱۴
۲- تاریخچه زمین آمار	۱۵
۳- تئوری متغیر ناحیه ای و ایستایی در زمین آمار	۱۶
۱- ۳- تئوری های متغیرهای ناحیه ای و تصادفی	۱۶
۲- ۳- فرضیه ایستایی قوی یا اکیداً پایدار	۱۶
۳- ۳- فرضیه ایستایی مرتبه دوم	۱۷
۴- تجزیه و تحلیل همبستگی مکانی	۱۸
۱- ۴- نمودار پراکنش بردار تفکیک (h-s)	۱۸
۵- روش های میان یابی	۱۹
۱- ۵- روش های ریاضی کلاسیک	۱۹
۱- ۱- ۵- روش تابع شعاعی	۱۹
۲- ۱- ۵- روش معکوس فاصله وزنی	۲۰
۳- ۱- ۵- روش درون یابی چند جمله ای کروی	۲۰
۴- ۱- ۵- روش درون یابی چند جمله ای محلی	۲۱
۲- ۵- روش های زمین آماری	۲۱
۱- ۲- ۵- کریجینگ معمولی	۲۱
۲- ۲- ۵- کریجینگ ساده	۲۱
۳- ۲- ۵- کریجینگ جامع	۲۳

۲۳	۵-۲-۴- کربجینگ گسته
۲۴	۵-۲-۵- کوکربجینگ
۲۷	فصل دوم- نیم تغییر نما (واریوگرام)
۲۸	۱- نیم تغییر نما با واریوگرام
۲۸	۲- مشخصات واریوگرام
۲۹	۲-۱- دامنه تأثیر
۲۹	۲-۲- سقف یا آستانه واریوگرام
۳۰	۲-۳- اثر قطعه‌ای
۳۰	۳- محاسبه واریوگرام
۳۲	۴- راستای واریوگرام
۳۲	۵- فاصله بین زوج داده‌ها در واریوگرام
۳۴	۶- ناهمسان گردی
۳۴	۶-۱- ناهمسان گردی هندسی
۳۵	۶-۲- ناهمسان گردی منطقه‌ای
۳۵	۷- مدل‌های تئوری واریوگرام
۳۵	۷-۱- گروه فاقد آستانه
۳۵	۷-۱-۱- مدل خطی
۳۶	۷-۱-۲- مدل دویسین
۳۶	۷-۱-۳- مدل سهمی
۳۶	۷-۲- گروه حاوی آستانه
۳۶	۷-۲-۱- مدل کروی

۳۷	 مدل نمائی ۷-۲-۲
۳۷	 مدل گوسین ۷-۲-۳
۳۹	 ۸- روشهای برازش مدل به واریوگرام
۳۹	 ۹- واریانس تخمین
۴۱	 فصل سوم- معرفی نرم افزار GS+
۴۲	 مقدمه
۴۴	 ۱- بخش آماری مدل
۴۶	 ۲- بخش ارزیابی واریوگرام
۴۹	 ۳- سایر آنالیزهای مورد استفاده در نرم افزار
۴۹	 ۱-۳- واریوگرام استاندارد شده
۴۹	 ۲-۳- نیمه واریانس
۵۰	 ۳-۳- رادیوگرام
۵۰	 ۴-۳- انحراف
۵۰	 ۵-۳- کلوروگرام
۵۱	 ۶-۳- آنالیز کوواریانس
۵۱	 ۷-۳- روابط نسبی در واریوگرام
۵۲	 ۸-۳- واریوگرام نسبی جفت شده
۵۲	 ۹-۳- تجزیه و تحلیل MORAN, SI
۵۲	 ۱۰-۳- آنالیز FRACTAL
۵۳	 ۴- درون یابی در نرم افزار GS+

فصل چهارم - معرفی برنامه Geo Statistical Analyst Tools ۵۵

مقدمه ۵۶

۱- ساختار داده های رستری ۵۸

۲- ساختار داده های برداری ۵۸

۳- نحوه ورود داده ها ۶۰

۴- تحلیل آماری داده ها ۶۴

۴-۱- هیستوگرام فراوانی داده ها ۶۴

۴-۲- منحنی Normal QQPlot ۶۵

۴-۳- بررسی روند داده ها ۶۶

۴-۴- تهیه نقشه اختصاصی در تعریف هر محدوده ۶۸

۴-۵- سمیواریوگرام و کواریانس داده ها ۷۱

۴-۶- منحنی عمومی QQ-PLOT ۷۲

۴-۷- ابر کواریانس داده ها ۷۴

۵- برنامه جانبی Geo Statistic Analyst ۷۵

۵-۱- انواع مدل های واریوگرام ۸۰

۵-۲- تهیه نقشه برای چاپ ۹۷

پیوست ۱۰۱

منابع و مآخذ ۱۰۵

سخن نخست

آنگاه که به هزاره دوم می نگریم، در عصر عمدتاً ماده گرا، نگرانی فزاینده ای وجود دارد که زندگی بر روی زمین در نتیجه تخریب مواهب مادی به واسطه دخالت انسان تهدید می شود.

کتاب حاضر یکی از منابع معتبر در راستای ارتقا بخشی سطح دانش و بینش کاربران محترم می باشد و علم زمین آمار را در زمینه ی علوم آب به خدمت گرفته و با پهنه بندی و تفکیک خصوصیات مورد نظر از یک حوضه آبریز منجر به استخراج اطلاعات دسته بندی شده ارزشمندی در یک واحد هیدرولوژیک می شود، که می تواند کمک شایانی به تصمیم سازان و مدیران بخش آب به ویژه در زمینه برنامه ریزی های اصولی در راستای تحقق اهداف مدیریت یکپارچه حوضه های آبریز بنماید.

انتظار دارم قبل از مطالعه کتاب حاضر به چند سؤال اساسی فکر کنید:

- ۱- چه کاری می خواهد انجام شود؟
- ۲- چه زمانی آن کار می خواهد انجام گیرد؟
- ۳- چه کسانی آن را انجام می دهند؟
- ۴- آنها با چه منابعی آن را انجام می دهند؟

امید است انتشار این کتاب هر چند به عنوان گامی کوچک یاری بخش همه ی محققان، مدیران و کارشناسان بخش آب که فقدان مدیریت یکپارچه و سیستماتیک بر پایه مبانی علمی و آمار و اطلاعات صحیح و با درجه اطمینان بالا را در سطح حوضه های آبریز احساس می کنند، باشد.

شاد باشید

حسن شجاعی

مدیر عامل شرکت مهندسی مشاور کاوش پی مشهد

رئیس مرکز پژوهشی آب و خاک کاوش

پیشگفتار

تهیه نقشه های پهنه بندی در بسیاری از علوم به ویژه علوم مرتبط با آب از اهمیت ویژه ای برخوردار است. پهنه بندی سیل، نقشه های کمی و کیفی آب زیرزمینی، نقشه های هم دما و هم باران و مطالعات هواشناسی و هیدرولوژی نمونه ای بارز از این کاربردها هستند.

با توجه به این مهم، بسیاری از کاربران به علت عدم آشنایی با علم زمین آمار دچار خطا در تهیه نقشه ها می شوند که این امر از دقت کار می گذارد. نرم افزار GS+ به عنوان یک نرم افزار تخصصی زمین آمار در محیط زیست و برنامه جانبی نرم افزار ARC GIS ۹.۳ تحت Geo Statistical Analyst به منظور تهیه نقشه های پهنه بندی با استفاده از داده های زمین، مرجع کاربرد گسترده ای پیدا کرده است. تاکنون کتابی که با هدف آموزش نرم افزارهای فوق، مباحث مفهومی زمین آمار را بیان کند، تدوین نشده است.

کتاب زمین آمار دکتر حسنی پاک یکی از بهترین کتابها در مبحث ارائه مفاهیم زمین آمار در علوم زمین شناسی است. اما کاربردی بودن علم مذکور خلأ آموزش کاربردی آن را ایجاد کرده بود. کتابی که پیش رو دارید با هدف فراهم آوردن یک مرجع کاربردی برای مدل سازی زمین آماری با استفاده از نرم افزارهای GS+ و Geo Statistical Analyst تهیه شده است.

در نگارش کتاب سعی شده است علاوه بر توضیح جزئیات کار با نرم افزار، تا حدودی مفاهیم مرتبط با مبحث زمین آمار همراه با مثالهای کاربردی و متنوع نیز تشریح شود.

بر خود لازم می دانیم از اعضای گروه مهندسی آب دانشگاه بیرجند، جناب آقای دکتر ابوالفضل اکبرپور، دکتر علی شهیدی و دکتر سید رضا هاشمی و مدیریت محترم پژوهشی دانشکده کشاورزی جناب آقای دکتر حامد فروغی فر و معاونت محترم پژوهشی دانشگاه بیرجند جناب آقای دکتر بهدانی و همکار ارزشمند جناب آقای دکتر میثاقی و استاد گرانقدر جناب آقای دکتر علیزاده که زمینه ارزیابی این کتاب را فراهم نمودند صمیمانه سپاسگزاری نمائیم.



همچنین از مدیر عامل محترم شرکت مهندسين مشاور کاوش پی مشهد جناب آقای دکتر شجاعی و معاونت برنامه ریزی خانم دکتر فاطمی و انتشارات قدس رضوی که زمینه انتشار این کتاب را فراهم نمودند و جناب آقای مهندس فدایی، خانم مهندس حداد، خانم خاکسار و خانم رسولی زاده که زحمت ویراستاری و طراحی آن را متحمل شدند صمیمانه سپاسگزاریم.

خداوند را شاکریم که ما را موفق به نگارش این کتاب نمود و امیدواریم این اثر در ترویج و کاربردی شدن بیشتر علم زمین آمار در کشورمان تأثیر گذار باشد.

امیدواریم دانشجویان و اساتید گرامی با نظرات و پیشنهادهای اصلاحی خود ما را در تکمیل این اثر یاری نمایند.

در پایان اضافه می گردد؛ علاقمندان جهت دسترسی به نرم افزارهای مذکور می توانند به سایت مرکز پژوهشی آب و خاک کاوش پی « www.kavosh-pay.com » مراجعه نمایند.

مهندس حمید گاردان مقدم

دکتر عباس خاشعی سیوکی

اعضای هیئت علمی دانشگاه بیرجند