

Paleogeomorphology of Hamoon Lake

Samad Fotoohi ¹, Ehsan Ataei Kia ^{2*}, Dariuosh Rahimi ³

¹ Associate Professor at Geomorphology, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran

² M.s Geomorphology, University of Isfahan, Isfahan, Iran

³ Associate Professor of Hydroclimatology, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Abstract

There is an undeniable relationship between local identity and history of mankind. During historical periods, the effect of climate on human society, centers of civilization and way of living and thinking was so intense that caused a lot of studies done in this area. Thus, it can be stated that climate change and its occurrence during the Quaternary are considered as important environmental factors in the formation of settlement associations of Iran. The results show that the distribution of these centers follow a special arrangement. The establishment of settlement nuclei confirms the fact that the early settlement of the civil association and settlement nuclei have been formed on the margins of lakes. Among the most important civic associations on the terrace of the Hamon alluvial lake in the past and present, two cities of Soukhteh and Zabul can be pointed out to. Soukhteh city, as the oldest settlement in Hamon, is considered on the highest terrace of the lake. Also, Zabul city, as one of the biggest city in the eastern of Iran, is situated on the second terrace of the lake.

Keywords: Algometric, Herding Social System, Sustainability, Stability, Hamon Lake.

* ehsanataykiya@yahoo.com

پالئوژئومورفولوژی دریاچه هامون

صمد فتوحی، دانشیار گروه ژئومورفولوژی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

احسان عطایی کیا^{*}، دانشجوی کارشناسی ارشد گروه ژئومورفولوژی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

داریوش رحیمی، دانشیار گروه آب‌وهواشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

وصول: ۱۳۹۴/۱۱/۲۷ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۱۰، صص ۱۷۲-۱۵۹

چکیده

دریاچه‌ها، دفتر بایگانی تحولات اقلیمی به شمار می‌آیند و تعریف‌کننده هویت مدنی شهرها و مراکز سکونتگاهی در ایران بوده و هستند؛ بنابراین حیات آنها با حیات هویت شهرهای ساحلی خود پیوندی منطقی دارد. هامون، یکی از ده چاله‌ای است که تحولات اقلیمی منطقه‌ای فاز پایانی کوتاه‌تر سبب تغییرات کلی و عمومی در آن شده و پیرو آن تأثیرات عمیقی در سیستم‌های محیطی و هردینگ‌های اجتماعی ساحلی آن داشته است. شناخت این تغییرات اطلاعات ذی‌قیمتی درباره میزان تاب‌آوری محیطی در اختیار پژوهشگران و مدیران قرار می‌دهد. این مقاله از طرحی پژوهشی در دانشگاه اصفهان اقتباس شده است و سعی دارد با اتکا بر روش تحلیل سیستمی و استفاده از روش رایت، ضمن روشن‌ساختن میزان تغییرات این دریاچه نسبت به فاز پایانی کوتاه‌تری، تأثیرات ناشی از این تغییرات را بر سیستم‌های محیطی و هردینگ‌های اجتماعی منطقه ارزیابی کند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد:

- به‌واسطه تفاوت در الگوی بارشی این چاله نسبت به حوضه‌های دیگر ایران با وجود وسعت و عمق آن، در گذشته سکونتگاه‌های مجاور این چاله تاب‌آوری مدنی کمتری در برابر تغییرات اقلیمی از خود نشان داده‌اند.
- آلومتری سطح پوشش یخی این حوضه با سطح دریاچه آن اختلاف عمیقی با دیگر دریاچه‌های ایران مرکزی دارد و به همین دلیل ضریب پایداری هردینگ‌های اجتماعی حاشیه آن آسیب‌پذیرتر از دیگر هردینگ‌های ایران مرکزی است.
- دست‌کم سه سطح تراسی شاخص در این دریاچه ردیابی می‌شود که دو خط مدنی حاشیه آن را شکل می‌دهد. شهر سوخته و زهک با ارتفاع ۴۹۵ در بالاترین تراز قرار دارند و زابل با ارتفاع ۴۸۰، دومین تراز مدنی ردیابی شده در این دریاچه محسوب می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آلومتری، هردینگ سیستم‌های اجتماعی، تاب‌آوری، پایداری، دریاچه هامون.

مقدمه

رابطه انکارناپذیری بین هویت مکانی و تاریخ انسان‌ها وجود دارد (رامشت، ۱۳۸۰: ۱). همین امر موجب شده است بسیاری از پژوهشگران در زمینه شکل‌گیری هویت‌های مکانی و نحوه ارتباط آنها با محیط طبیعی و ویژگی‌های آن به‌منزله عامل اصلی در شکل‌گیری سکونتگاه‌های مدنی مطالعاتی را انجام دهند. چاله هامون از جمله چاله‌های زنجیره‌ای است که خط مدنی ایران از تبریز، ساوه، اصفهان، ابرکوه، سیرجان ارزوئیه و کهنوج را به ایرانشهر متصل می‌کند و درواقع چاله‌های مملو از آب ارومیه، میغان، گاوخونی، مروست و هرات، چاله سیرجان - ارزوئیه و چاله پاره‌شده جیرفت و جازموریان در امتداد محور شمال غرب - جنوب شرق، این خط مدنی را در نیمه میانی ایران به وجود آورده‌اند. این چاله‌ها در فاز پایانی کوتاه‌تر غالباً آب دارند و تراس‌های برجای‌مانده در آنها تأییدکننده این امر است. چاله ارومیه و سواحل آن سبب شکل‌گیری یازده شهر بزرگ و کوچک شده‌اند (مانند تبریز، ارومیه، مهاباد، میاندوآب). چاله میغان شهر ساوه، چاله گاوخونی شهر اصفهان، چاله مروست شهر ابرکوه، چاله سیرجان شهر سیرجان، چاله ارزوئیه تپه یحیی، چاله پاره‌شده جیرفت شهر جیرفت (دقیانوس)، چاله جازموریان شهر ایرانشهر و کهنوج و چاله هامون شهر سوخته، زابل و زهک را در ساحل قدیمی خود به وجود آورده‌اند.

شهرهای ایران هویت مکانی خاصی دارند که بیشتر معطوف به تاریخ طبیعی آنهاست؛ به‌طوری‌که براساس یافته‌های جدید تمدن شهری در ایران به دریاچه‌های دوران چهارم نسبت داده می‌شود (رامشت

و باباجمالی، ۱۳۸۸). در دوره‌های تاریخی اثر اقلیم بر اجتماعات انسانی و مراکز تمدن و طرز معیشت و تفکر آنها به قدری زیاد بوده است که موتسکیو، عالم مشهور فرانسوی، در کتاب معروف خود *روح‌التوانین*، امپراتوری اقلیمی را بزرگ‌ترین امپراتوری روی زمین توصیف کرده است (محمدی، ۱۳۸۶: ۱).

آب‌وهوا و تغییرات آن اهمیت زیادی دارد. از بین عوامل طبیعی، آب‌وهوا بیشترین تأثیر را بر پراکندگی جوامع انسانی، اشغال فضاهای جغرافیایی و نوع زندگی در همه نواحی سیاره زمین اعمال می‌کند و شرایط آب‌وهوایی در رشد و شکوفایی انواع تمدن‌ها نقش عمده‌ای ایفا کرده است (کیانی، ۱۳۸۹: ۷). بدین‌سان تغییرات اقلیمی و نحوه حدوث آن در طول کوتاه‌تر از عوامل محیطی مهم در شکل‌گیری کانون‌های مدنی ایران است؛ به تعبیر دیگر تغییر شرایط محیطی در طول کوتاه‌تر بیان‌کننده نوعی تناوب است که به دنبال آن تغییر در کانون‌های یخ‌ساز، سیستم‌های شکل‌زا، ارتفاع مرز برف دائمی، زبانه‌های یخچالی و جابه‌جایی کانون‌های مدنی تابعی از آن بوده است (بیرامعلی، ۱۳۹۰: ۴). شکل‌گیری کانون‌های مدنی تابع ویژگی‌های مورفیک و اقلیمی مناطق است. در سواحل ویژگی‌های خطوط ساحلی، در مناطق درون‌قاره‌ای دریاچه‌ها و مسیر حرکت یخچال‌ها و در کوهستان‌ها زبانه‌های یخی نقش عمده‌ای را در این زمینه ایفا کرده‌اند. اینکه شهرهای اروپایی غالباً به‌صورت نوارهای موازی شکل گرفته‌اند یا شهرهای ایران به‌صورت اشکال دایره‌ای با مرکزیت خاص تبلور یافته‌اند، همگی از تأثیر شکل مورفولوژی آنها پیروی می‌کند (امیراحمدی و همکاران، ۱۳۹۰: ۶۱).

و گسترش کانون‌های مدنی در دوران سرد رخ داده است.

امیراحمدی و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی با بررسی آثار یخچالی کواترنر و تأثیر آن بر شکل‌نگرفتن تمدن و سکونتگاه مهم شهری در دشت آسپاس به این نتیجه رسیده‌اند که توزیع فضایی روستاهای این دشت از حرکت و شکل‌زایی زبانه‌های یخچالی پیروی می‌کند.

محمودی (۱۳۹۳) با طرح ایده‌ای با نام «هویت آینه‌ای سرزمین ایران»، پایداری ایران را به‌منزله واحدی سیاسی در طول تاریخ به ویژگی‌های طبیعی و تاریخ کواترنر ایران نسبت می‌دهد.

بلانفورد^۲ (۱۹۷۳) با تأکید بر پراکندگی وسیع رسوبات دریاچه‌ای، نواحی مرکزی فلات ایران را طی دوره پلیستوسن عرصه پهنه‌های آبی بسیار گسترده و حتی یکپارچه تصور کرده است که از اواسط این دوره به‌تدریج رو به خشک‌شدن نهاده‌اند.

بوبک^۳ (۱۹۶۳) با بررسی مورن‌های رشته‌کوه البرز و زاگرس، آن را شواهدی بر یخبندان‌های پیش از وورم در این ارتفاعات معرفی کرده است. این مطالعات او را بر آن داشت در سال ۱۹۵۵ نخستین اظهارنظر کلی را درباره اقلیم ایران در کواترنر منتشر سازد. وی معتقد است طی دوره یخچالی، اقلیمی سرد و خشک‌تر از امروز بر ایران حاکم بوده است.

ابرلندر^۴ (۱۹۶۵) با بررسی شبکه زهکش زاگرس مرکزی به وجود دریاچه‌های پلویال در این کوهستان اشاره و تپه‌شاهدهای موجود را در حد واسط بین

دریاچه هامون ازجمله چاله‌های شرق ایران است که در حال حاضر یکی از تالاب‌های مهم ثبت‌شده بین‌المللی به شمار می‌آید و براساس گزارش پژوهشگرانی که از کویر عبور کرده‌اند، مطالبی درباره تختان‌های آن گفته شده است. این دریاچه علاوه بر اینکه گسترده‌ترین و مهم‌ترین دریاچه آب شیرین کشور است، توان‌های زیست‌محیطی و ارزش اکولوژیک خاصی نیز در سیستان دارد (ابراهیم‌زاده، ۱۳۸۸: ۷۳). دریاچه هامون و منطقه سیستان در شاهنامه فردوسی مأوای اصلی پهلوان اسطوره‌ای ایران دانسته شده‌اند و از نظر تاریخی و هویتی برای ایرانیان اهمیت دوچندانی دارند.^۱

پیشینه پژوهش

درباره بازسازی شرایط طبیعی گذشته و نحوه ارتباط آن با شکل‌گیری تمدن‌های باستانی و کانون‌های مدنی در بازه زمانی کواترنر تاکنون مطالعاتی صورت گرفته است.

رامشت (۱۳۸۰) در مقاله‌ای با بررسی نحوه تشکیل کانون‌های مدنی در ایران و ارتباط آن با ویژگی‌های ژئومورفولوژیک دریافته است دریاچه‌های دوران چهارم، اصلی‌ترین عامل شکل‌گیری هویت مدنی شهری در ایران است.

رامشت و باباجمالی (۱۳۸۸) با بررسی شرایط و ویژگی‌های طبیعی ایران در دوران چهارم دریافته‌اند برخلاف اروپا و آمریکا که رشد و گسترش کانون‌های مدنی در آنجا در دوران گرم بوده است، در ایران رشد

^۲ Blanford

^۳ Bobek

^۴ Oberlander

^۱ وزان سو که شد رستم گردسوز/ سپارم به او کشور نیمروز

دائمی حوضه آبریز مدنظر در زمان گذشته از روش رایت استفاده و نقشه آن با بهره‌گیری از نرم‌افزار GIS ترسیم شد. به‌منظور تعیین تراس‌های آبرفتی، داغاب‌ها و تغییرات دریاچه هامون از زمان گذشته تاکنون از تصاویر ماهواره‌ای لندست، تصاویر Google Earth و نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ استفاده و درنهایت کانون‌های مدنی روی هریک از تراس‌های آبرفتی دریاچه هامون مشخص شد.

محدوده پژوهش

واحد هیدروژئومورفولوژیک هامون بین مدارهای ۵۹ درجه تا ۷۰ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی و ۲۹ درجه تا ۳۴ درجه عرض شمالی قرار گرفته است؛ به بیان دیگر ۱۱ درجه طول جغرافیایی و ۵ درجه عرض شمال جغرافیایی را در بر می‌گیرد که شامل استان‌های سیستان و بلوچستان و خراسان جنوبی در ایران، ولایت‌های فرح^۴، نیمروز^۵، هلمند^۶، قندهار^۷، اورازگان^۸، زابل، قزنی^۹، پکتیا^{۱۰}، وردک^{۱۱} و لاوگر^{۱۲} در افغانستان و استان بلوچستان در پاکستان است (شکل ۱). مساحت حوضه آبریز مدنظر ۲۲۵۵۹۶ کیلومتر مربع است. واحد هیدروژئومورفیک مطالعه‌شده را سرزمین‌های مرتفع و کوهستانی تا نواحی صاف و هموار دربرگرفته است. در این حوضه بیشترین ارتفاع ۴۲۶۹ متر و کمترین ارتفاع ۴۳۰ متر از سطح آب‌های آزاد است. اصلی‌ترین آبراهه حوضه

دشت و کوهستان به‌منزله تراس‌های باقی‌مانده از این دریاچه‌ها معرفی کرده است.

موریسون^۱ (۱۹۶۸) در توصیف دریاچه‌های پلوویال دنیا همه چاله‌های داخلی و بسته ایران را به‌منزله دریاچه پلوویال معرفی کرده است.

هورتون^۲ (۲۰۰۴) در پژوهشی با بررسی تأثیرات تغییرات سطح آب‌های خلیج فارس بر جوامع انسانی به این نتیجه رسیده است که تغییرات سطح اساس آب خلیج فارس در شکل‌گیری نخستین تمدن‌های جهان مؤثر بوده است.

هدف از این پژوهش، بازسازی شرایط طبیعی گذشته دریاچه هامون و مطالعه تطبیقی با نظریه «دریاچه‌های ایران، بستر مدنیت در ایران»^۳ است.

روش‌شناسی پژوهش

داده‌های اصلی استفاده‌شده در این پژوهش عبارت‌اند از: داده‌های رقومی (DEM) نود متری ایران و داده‌های اقلیمی از شبکه جهانی پایگاه داده‌ای دانشگاه سانتاکلارا در ایالات متحده آمریکا با قدرت تفکیک مکانی ۵/۵×۰/۵ درجه که با ریزگردانی در دوره‌ای ۶۰ ساله (۱۳۸۷-۱۳۲۷) آماده بهره‌برداری شده است. این داده‌ها مبنای برآوردهای دمای سالیانه منطقه قرار گرفت. بدین منظور نخست دمای سالیانه پایگاه داده سانتاکلارا روی یاخته‌های با فواصل ۲۵ کیلومتری استخراج و سپس ارتفاع این نقاط از DEM منطقه تهیه شد. به‌منظور بررسی بارش از داده‌های بارش روزانه استفاده شده است. برای تعیین خط مرز برف

⁴ Farah

⁵ Nimroz

⁶ Helmand

⁷ Kandahar

⁸ Uruzgan

⁹ Ghazni

¹⁰ Paktika

¹¹ Wardak

¹² lawghar

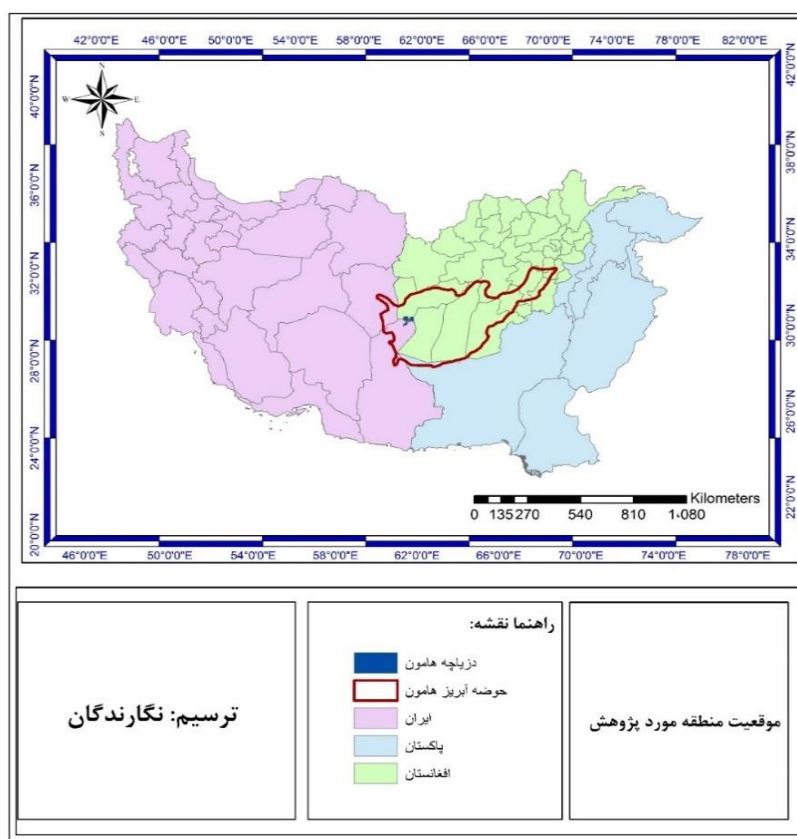
¹ Morrison

² Horton

^۳ رامشت (۱۳۸۰)

هامون، رودخانه هیرمند است. «هیرمند» یا «هلمند»، نام رودی است که از کوه‌های هندوکش افغانستان سرچشمه می‌گیرد و به دریاچه هامون در ایران می‌ریزد. رود بزرگ هیرمند از رودهای پرآب شرقی فلات ایران و آسیا به شمار می‌رود که سالیانه میلیاردها مترمکعب آب در آن جریان می‌یابد و طول آن بیش از

۱۱۰۰ کیلومتر است؛ از این رو طولانی‌ترین رود واقع در بین سند و فرات به شمار می‌آید. این رودخانه در محل بند کمال‌خان واقع در خاک افغانستان تغییر مسیر می‌دهد و به شمال منحرف و در بند کهک واقع در ۳۶ کیلومتری جنوب خاوری زابل وارد خاک ایران می‌شود (عطایی‌کیا، ۱۳۹۴: ۹-۳۳).

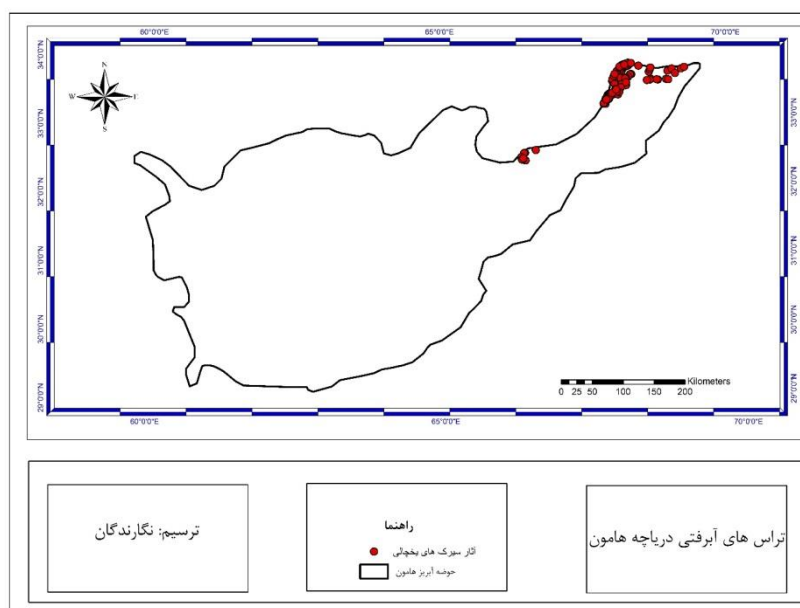


شکل ۱. موقعیت محدوده پژوهش

یافته‌های پژوهش

یکی از بارزترین شواهد ژئومورفیک که با اتکا بر آن شرایط اقلیمی گذشته یک منطقه برآورد می‌شود، وجود آثار سیرک‌های یخچالی است که ازجمله مهم‌ترین شواهد تغییر اقلیم در کوهستان‌های ایران و افغانستان به حساب می‌آیند. براساس مطالعاتی که

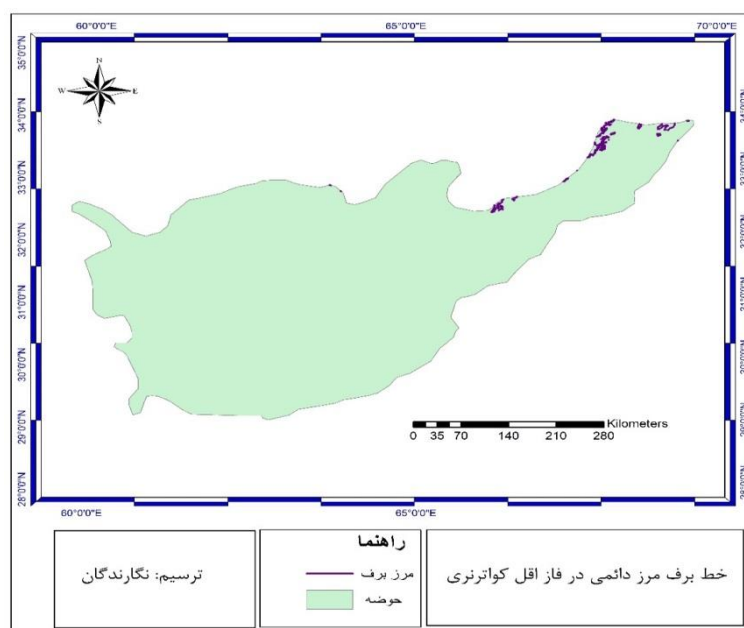
درباره ارتفاعات منطقه صورت گرفت، تعداد ۱۱۶ سیرک (آثار) در این حوضه شناسایی شد که پایین‌ترین سیرک در ارتفاع ۲۶۶۴ متری و مرتفع‌ترین سیرک نیز در ارتفاع ۳۸۱۱ متری و همگی سیرک‌های شمارش‌شده در کشور افغانستان واقع شده است (شکل ۲).



شکل ۲. پراکنش آثار سیرک‌های موجود در حوضه آبریز هامون هیرمند

سانتی‌گراد متوسط سالیانه داشته که با توجه به آن دمای متوسط سالیانه بیش از این ارتفاع، کمتر از صفر بوده است. با توجه به خط مرز برف دائمی، نزدیک به ۵۵۰ کیلومتر مربع از منطقه مطالعه‌شده در قلمرو دائمی یخچالی قرار داشته است (شکل ۳).

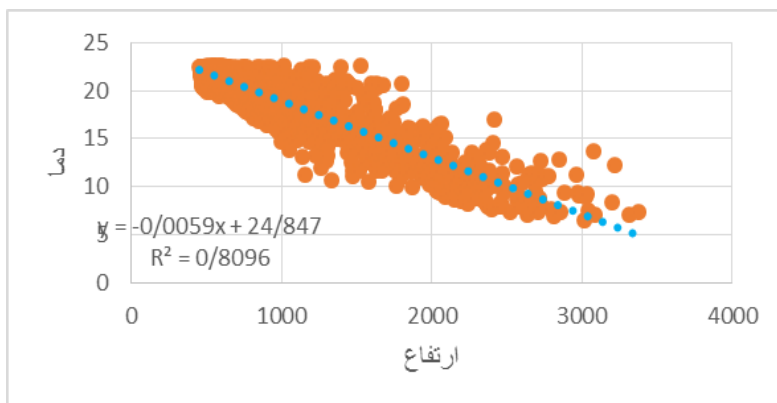
با مطالعه سیرک‌های موجود در منطقه به روش رایت، تعیین خط برف دائمی در دوره یخچالی امکان‌پذیر می‌شود. برف مرز دائمی در محدوده مدنظر به روش رایت ارتفاع ۳۱۰۰ متر را نشان می‌دهد که در شکل بعدی آمده است؛ بنابراین در گذشته ارتفاع ۳۱۰۰ متر در منطقه خط دمایی معادل صفر درجه



شکل ۳. خط برف مرز دائمی در فاز اقل کواترنری

یاخته‌های با فواصل ۲۵ کیلومتری استخراج و سپس ارتفاع این نقاط از DEM منطقه تهیه شد. بدین ترتیب رگسیون ۱۵۸۶ نقطه در حوضه به‌صورت زیر به دست آمد (نمودار ۱).

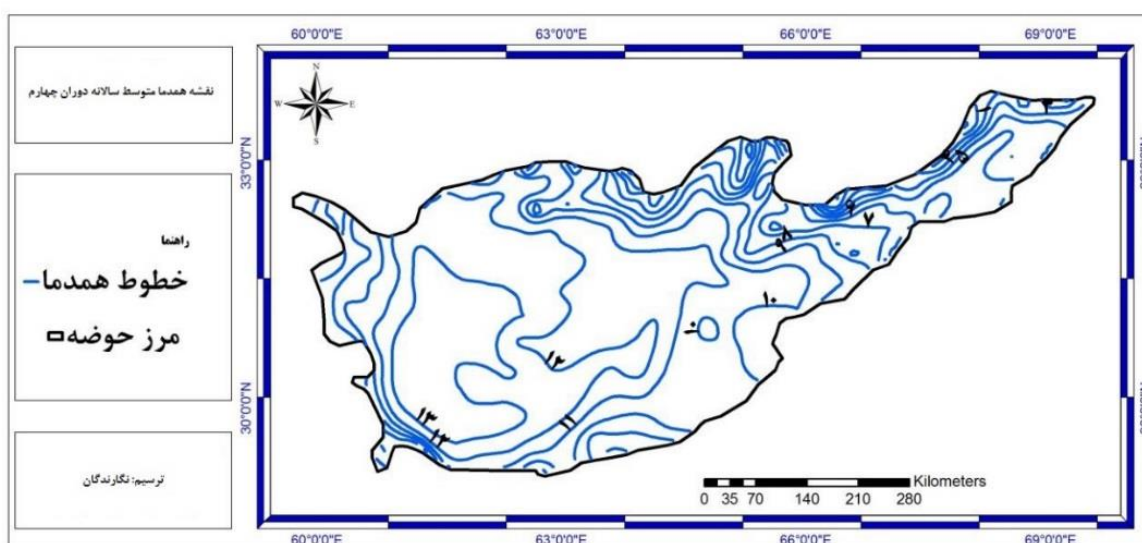
با توجه به مطالعات یخچال‌شناسی شرایط برای مطالعه دمای محیطی در فاز اقل کواترنری فراهم می‌شود. بدین منظور تهیه نقشه همدمای گذشته محدوده مدنظر محاسبه و برآورد شد. برای این منظور ابتدا دمای سالیانه پایگاه داده سانتاکلارا روی



نمودار ۱. نمایش رابطه دما و ترفیع مکانی

در نتیجه این بررسی‌ها شکل (۴) به دست آمد. نقشه به‌دست‌آمده نشان‌دهنده وضعیت دمای محیطی محدوده مطالعه‌شده در عصر حاکمیت برودت در منطقه است.

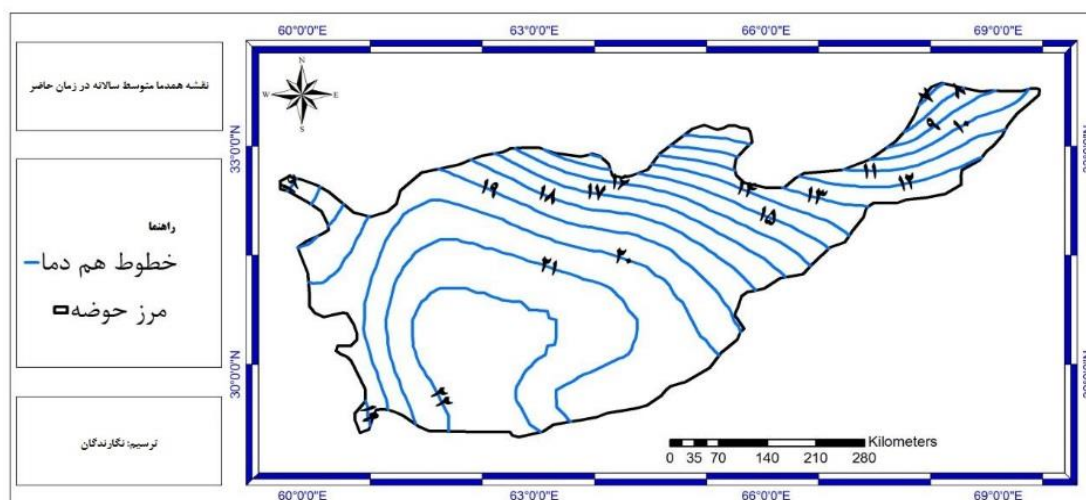
معادله $T = -0.0059h + 24.847$ با ضریب رگسیون ۰/۸ به دست آمد که نشان‌دهنده همبستگی بین عامل دما و ارتفاع در منطقه است. پس از به‌دست‌آوردن معادله همبستگی دما و ارتفاع حوضه، شرایط لازم برای برآورد دمای فاز اقل فراهم شد و



شکل ۴. همدمای متوسط سالیانه حوضه آبریز مطالعه‌شده در فاز اقل کواترنری

چنانچه در نقشه زمان گذشته حوضه آبریز هامون هیرمند دیده می‌شود، کمترین میزان متوسط دمای سالیانه منطقه ۰/۳- درجه سانتی‌گراد و بیشترین دمای متوسط سالیانه منطقه در فاز اقل کواترنری ۱۳/۳ درجه سانتی‌گراد بوده است. پس از تهیه نقشه همدمای متوسط سالیانه فاز اقل، با استفاده از داده‌های پیکسلی با تفکیک ۰/۵ درجه در ۰/۵ درجه، نقشه همدمای

متوسط سالیانه زمان حاضر از روش میانبایی کریجینگ تهیه شد (شکل ۵). این نقشه بیان‌کننده خطوط همدمای زمان حاضر است. کمترین دما در منطقه پژوهش ۴/۳ درجه سانتی‌گراد و بیشترین دما در زمان حاضر ۲۲ درجه سانتی‌گراد است. آنچه مسلم است اینکه در زمان حاضر در منطقه پژوهش دمای صفر درجه سانتی‌گراد وجود ندارد.



شکل ۵. همدمای متوسط سالیانه حوضه آبریز مطالعه‌شده در زمان حاضر

براساس نقشه تفاوت دمایی، تغییرات محیطی در حوضه آبریز هامون از روندی گرمایشی پیروی می‌کند؛ به نحوی که این تغییرات از آستانه عبور منطقه از فرایند یخ‌ساز به یک فرایند جریان آبی حکایت دارد؛ به بیان دیگر این تغییرات در طیف تغییر در آستانه تلقی می‌شود و اهمیت آن به مراتب بیش از زمانی است که تغییرات در سیستمی خاص رخ دهد.

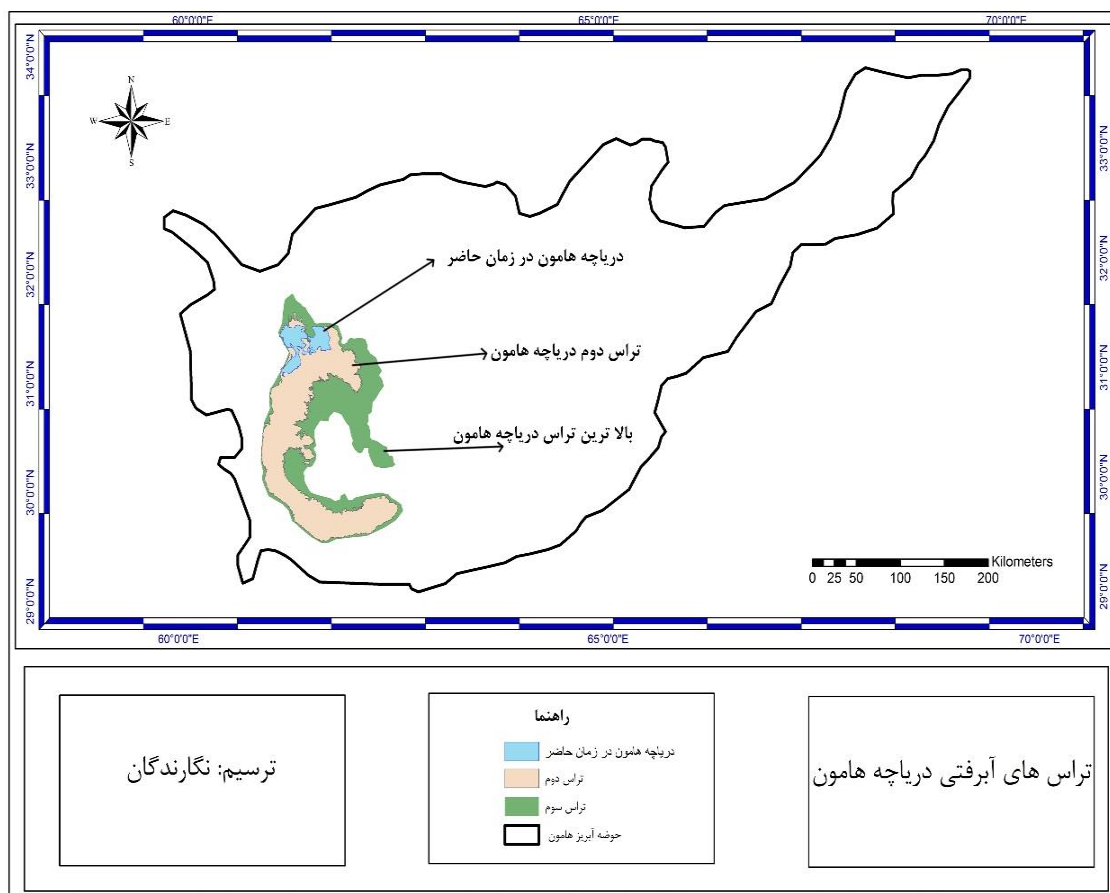
تحلیل تغییرات رطوبتی چاله هامون در کواترنری

برای تخمین شرایط رطوبتی دریاچه هامون در کواترنری از روش تحلیل شواهد ژئومورفیک استفاده شد. برای این منظور نقشه‌های ۱:۵۰۰۰۰، نرم‌افزار

Google Earth و Dem ایران به کار رفت و آثار تراس‌های آبرفتی دریاچه هامون از بالاترین تراس تا پایین‌ترین مشخص شد. بر این اساس دریاچه هامون ۳ تراس آبرفتی عمده دارد. پایین‌ترین تراس آبرفتی در ارتفاع ۴۷۰ متر از سطح دریا با مساحت ۸۰۰ کیلومتر مربع، دومین تراس در ارتفاع ۴۸۰ متر از سطح دریا با مساحت ۱۲۰۰۰ کیلومتر مربع و بالاترین تراس نیز در ارتفاع ۴۹۵ متر از سطح دریا با مساحت ۱۸۵۰۰ کیلومتر مربع است. تراس اخیر نشان می‌دهد در دوره‌ای رطوبتی سطح آب در این تراز قرار داشته و بیشترین حجم آب را نیز در این چاله ذخیره می‌کرده است (شکل ۶).

ورودی با میزان خروجی به سیستم در حالت تعادل قرار می‌گیرد.

از دیدگاه ژئومورفولوژی هر تراس خط تعادل آب و خشکی تلقی می‌شود و بدین معناست که میزان



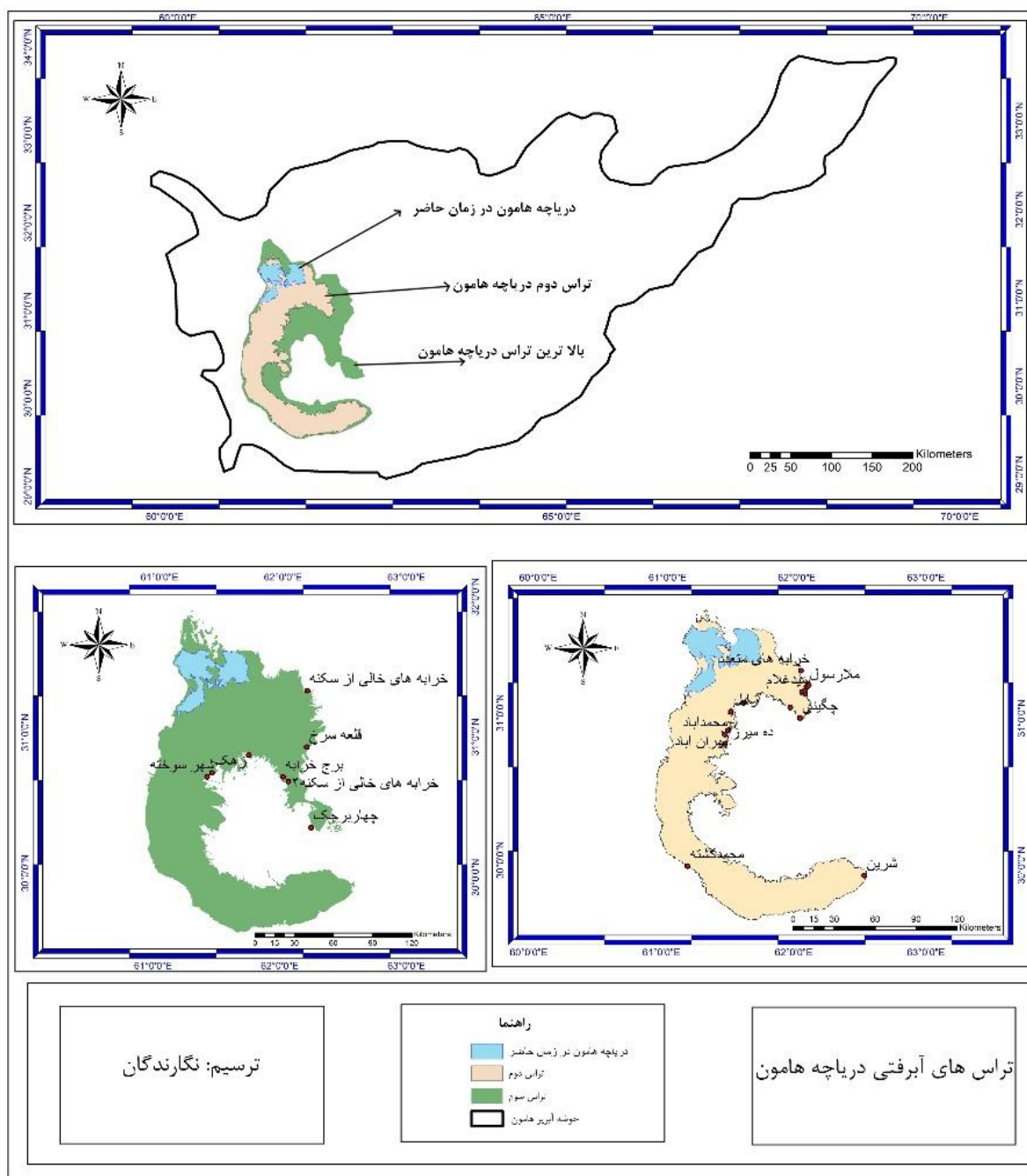
شکل ۶. تراس آبرفتی دریاچه هامون از فاز اقل

مدنی و هسته‌های اولیه یک‌جانشینی همواره در حاشیه دریاچه‌ها شکل گرفته است. ازجمله مهم‌ترین کانون‌های مدنی روی تراس‌های آبرفتی دریاچه هامون در زمان گذشته و حال، شهر سوخته و زابل‌اند. شهر سوخته که قدیمی‌ترین کانون یک‌جانشینی در هامون تلقی می‌شود روی بالاترین تراس دریاچه قرار گرفته است و همچنین زابل، یکی از بزرگ‌ترین شهرهای جنوب شرق ایران، روی تراس دوم این دریاچه واقع شده است (شکل ۷).

برای تعیین رابطه بین سطوح دریاچه و استقرار کانون‌های مدنی براساس نظریه «دریاچه‌های دوران چهارم، بستر مدنیت در ایران»، الزام ارزیابی کانون‌های سکونت در مجاورت تراس‌های هامون مسجل بود؛ بنابراین پس از تعیین موقعیت این کانون‌ها برای تشخیص ارتباط آنها با موقعیت سطوح تراز آب در دوره‌های مختلف اقدام شد. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد نحوه استقرار این مراکز از چینه‌های خاصی پیروی می‌کند. استقرار کانون‌های مدنی و هسته‌های یک‌جانشینی تأییدکننده این امر است که کانون‌های

بیان دیگر تغییر دمایی در این منطقه در دامنه تغییر آستانه سیستم یخ‌ساز به سیستم محیطی رواناب بدان معنا بوده است که تاب‌آوری محیطی در این ناحیه به‌واسطه چنین تغییری از میان رفته است.

در حاشیه تراس‌ها چندین کانون جمعیتی وجود داشته که در حال حاضر متروک مانده‌اند و این به‌خوبی نشان می‌دهد با کاهش سطح آب دریاچه و از دست رفتن فرایند یخ‌سازی، ادامه حیات این کانون‌ها مختل شده است و از استمرار حیات بازمانده‌اند؛ به

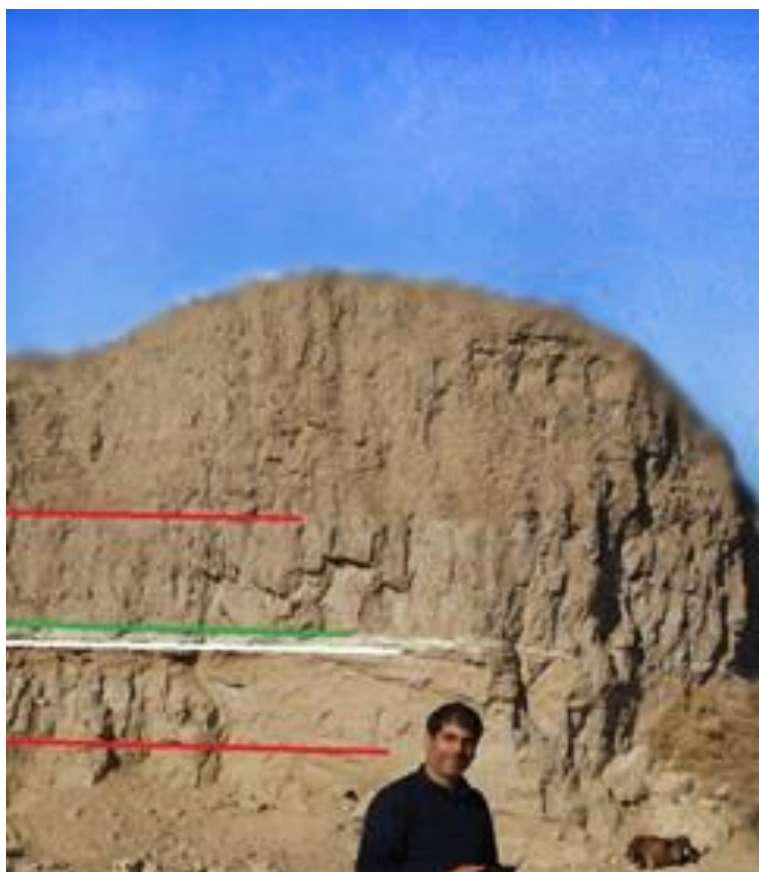


شکل ۷. سکونتگاه‌های مدنی موجود بر تراس‌های آبرفتی دریاچه هامون

نتیجه گیری

با توجه به داده‌های تحلیل‌شده دریاچه هامون در یکی از فازهای اقل دوران چهارم، سطح آبی بسیار

بیشتر از سطح فعلی (۲۹۵ متری از سطح دریا) داشته است و تناوب رسوبات آن نشان از تجربه فازهای متعدد اقلیمی در این ناحیه دارد (شکل ۸).



شکل ۸. تناوب رسوبی دیده‌شده در بالاترین تراس هامون؛ منبع: نگارنده

تغییر در سطوح تراز تراس‌ها خود بیان‌کننده چند مطلب مهم خواهد بود؛ اول آنکه همراه با تغییر سطوح تراسی نوعی جابه‌جایی سکوتی نیز صورت پذیرفته است؛ دوم آنکه تغییرات رطوبتی در این ناحیه در طیف تغییر آستانه یک سیستم به سیستمی دیگر بوده است؛ به‌طوری‌که فرایند یخ‌سازی در این حوضه به فرایند آب‌های جاری تبدیل شده و بنابراین به‌واسطه این تغییر، تاب‌آوری محیطی به‌شدت کاهش یافته است. از بین رفتن بسیاری از کانون‌های مدنی در این ناحیه نشان از آن دارد که براساس نظریه آلومتری

رامشت و باباجمالی (۱۳۸۸)، این‌گونه دریاچه‌ها پشته‌واره فرایندهای یخ‌سازی مطمئن خود را از دست داده‌اند و بنابراین پایداری سکونتگاه‌ها در حاشیه هامون و دریاچه‌های مشابه مانند جازموریان بیشتر مربوط به ظرفیت یخ‌سازی چکادهای کوهستان‌های حاشیه آن است؛ از این رو امروزه ما فقط شاهد آثار تمدن‌های برجای‌مانده به‌صورت تپه‌شاهد‌های باستانی در حاشیه تراز آبی گذشته این دریاچه هستیم. این فرایند یعنی تغییر دمایی برای دیگر دریاچه‌های ایران نیز رخ داده است؛ ولیکن چون سیستم حوضه‌های آبی

آنها هنوز فرایند یخ‌سازی را دنبال می‌کند، استمرار حیات سکونتی هم در حاشیه آنها ادامه یافته است. بر مبنای این توضیح تغییرات دمایی در دریاچه‌هایی چون جازموریان و هامون سبب ازدست‌رفتن تاب‌آوری محیطی شده است؛ بنابراین از قاعده حیات‌زایی دریاچه‌ای عدول کرده‌اند و قابلیت حفظ ادامه حیات انسانی را در حاشیه خود از دست داده‌اند. نتایج ما را به اصل دیگری به نام پایداری محیطی در ایران رهنمون می‌سازد و آن این است که برودت محیطی، نقش تعیین‌کننده‌ای در پایداری سکونتگاه‌های حاشیه دریاچه‌ها در ایران داشته است و دارد.

منابع

ابراهیم‌زاده، عیسی، (۱۳۸۸). تحلیل اثرات خشکسالی‌های اخیر و کمبود آب دریاچه هامون بر کارکردهای اقتصادی سیستان، تحقیقات منابع آب ایران، دوره ۵، شماره ۲، ۷۱-۷۶.

امیراحمدی، ابوالقاسم، مقصودی، اکبر و احمدی، طیب، (۱۳۹۰). بررسی آثار یخچالی کواترنر و تأثیر آن بر عدم شکل‌گیری مدنیت و سکونتگاه‌های مهم شهری در دشت آسپاس، فصلنامه پژوهش‌ها و مطالعات شهری و منطقه‌ای، دوره ۳، شماره ۱۰، ۶۱-۸۰.

بیرامعلی، فرشته، (۱۳۹۰). کانون‌های یخ‌ساز رودخانه کرج در کواترنر، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: رامشت، محمدحسین، دانشگاه اصفهان، دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی.

حاتمی‌فرد، رامین، (۱۳۸۹). تحول پائوهیدروژئومورفولوژی کوه‌دشت، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: رامشت، محمدحسین، دانشگاه اصفهان، دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی.

رامشت، محمدحسین، (۱۳۸۰). دریاچه‌های دوران چهارم، بستر تبلور و گسترش مدنیت در ایران، فصلنامه جغرافیا، دوره ۱۶، شماره ۶۰، ۲۱۵-۲۴۰. رامشت، محمدحسین، باباجمالی، فرهاد و پورخسروانی، محسن، (۱۳۹۳). فصلنامه مطالعات نواحی شهری، دوره ۱، شماره ۱، ۱-۲۲.

رامشت، محمدحسین و باباجمالی، فرهاد، (۱۳۸۸). استثنائگرایی در هویت فضای مدنی ایران، جغرافیا و مطالعات محیطی، دوره ۱، شماره ۱، ۱۴-۲۰.

عطایی‌کیا، احسان، (۱۳۹۴). بررسی واحدهای هیدروژئومورفولوژی استان سیستان و بلوچستان بر مبنای سطوح اساس محلی (مطالعه موردی: هامون هیرمند)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: رامشت، محمدحسین، دانشگاه اصفهان، دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی.

علی‌نوری، خدیجه، (۱۳۹۰). کانون‌های یخ‌ساز رودخانه کن در کواترنر، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: رامشت، محمدحسین، دانشگاه اصفهان، دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی.

- change of climatic, Proceeding of symposium on Changes of Climate with Special Refrence to And Zones: Rome, 1961, UNESCO.
- Bull, LJ & Kirkby., (2002). **Dryland rivers hydtology and geomorohplogy of semi-arid chaneles**, Jon Wiley and Sons Ltd. & Boyd pub.
- Horton, B., (2004). **Human responses to Holocene sea level change in the Persian Gulf**, By Universitiy of Pennsylvania and University of Durham UK.
- http://dds.cr.usgs.gov/srtm/version2_1/SRTM3/Eurasia/1/08/2015
- <http://www.scu.edu/04/08/2015>
- Krinsley, DanielB., (1970). **AGeomorphological and Paleoclimatological Study of the Playas of Oran**, Geological Department of Interior, Washington, D.C.
- Morrison, R. B., (1968). **Mean of time-stratigraphic division and long-distance correlation of quaternary successions**, Assoc Quaternary Research, 7th Cong., Usa.
- Oberlander, T. M., (1965). **The Zagros stream**, Syracuse University Press.
- Turcotte D. L., (1997). **Fractals in geology and geophysics**, Cambridge Univ, press, NewYork.
- کیانی، طیب، (۱۳۸۹). **ژئومورفولوژی تاریخی ماهیدشت در کواترنر**، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: رامشت، محمدحسین، دانشگاه اصفهان، دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی.
- محمدی، اعظم، (۱۳۸۶). **برآورد فرسایش به روش slemsa**. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: رامشت، محمدحسین، دانشگاه اصفهان، دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی.
- محمودی، طیب، (۱۳۹۳). **هویت آینه‌ای هسته‌های مدنی در ایران**، فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، پیاپی ۵۳، دوره ۲۵، شماره ۱، ۷۹-۹۰.
- نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ نیروهای مسلح.
- نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰ نیروهای مسلح.
- Blanford, W.T., (1973). **on the nature and probable origin of the superficial in the valleys and deserts of central Persia**, The Quarterly Jornal of the Geological Society of London, Proceeding of the Geological Society.
- Bobek, H., (1963). **Nature and implication of Quaternary Climatic vhnage in Iran**, in

