Archive of SID

استفاده از تحلیل سری زمانی در تعیین زمان تأخیر رواناب در حوضه جهان‌بین

سید یحیی میرزایی* منوچهر چیت‌سازان** رحیم چینی‌پرداز***

(دریافت ۸۲/۱۲/۱۰ پذیرش ۸۳/۷/۱۵)

چکیده

یکی از مسائل مهم در مطالعات هیدرولوژی حوضه‌ها، تعیین زمان تأخیر حوضه نسبت به بارش می‌باشد. میزان تأخیر یک حوضه نسبت به بارش، به عوامل مختلفی بستگی دارد که از آن جمله، نفوذپذیری، پوشش گیاهی، شیب حوضه، شدت و مدت بارش و هم‌چنین رژیم بارش منطقه می‌باشد. به دست آوردن این زمان تأخیر در مطالعات مختلف از جمله طراحی سدها، بندها و هم‌چنین مطالعات منابع آب از اهمیت زیادی برخوردار است. زمان تأخیر حوضه‌ها به روش‌های مختلفی محاسبه می‌گردد که یکی از این روش‌ها تحلیل چگالی طیفی سری زمانی است. این تحلیل‌ها بر مبنای سری‌های فوریه و اساساً با تقریب زدن یک تابع با جملات سینوسی و کسینوسی در معادله سری زمانی انجام می‌گیرند. در این روش، هارمونی‌های معنی‌دار مجزا و در غالب نوسانات در فرکانس‌های مشخص نمایان می‌گردند. از روش‌های چگالی طیفی سری زمانی در قالب سری‌های زمانی دو گانه می‌توان برای بررسی ارتباط و به دست آوردن میزان تأخیر رواناب حوضه نسبت به نوسانات سالیانه و کوتاه مدت بارش منطقه استفاده کرد. با توجه به این که بخش عمده‌ای از زمان تأخیر حوضه‌هایی با رژیم برف و باران، حاصل ذوب برف و روزهای یخبندان می‌باشد، در این تحقیق با استفاده از روش‌های چگالی طیفی میزان تأخیر حوضه آبریز جهان‌بین که دارای رژیم دو گانه باران و برف می‌باشد، در نوسانات کوتاه مدت و بلندمدت محاسبه گردید و مشخص شد که حوضه آبریز جهان‌بین در رژیم‌های سالیانه تأخیری معادل ۱/۲ ماه، و در نوسانات کوتاه مدت بارش با دوره پریودهای ۳، ٤ و ۲ ماه، تأخیر حوضه ۰/۱۸، ۰/۵ و ۰/۰۸۳ ماه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی : سری زمانی، توابع چگالی طیفی، سری فوریه، اختلاف فاز، تأخیر

Application of Time Series Analysis in Determination of Lag Time in Jahanbin Basin

Mirzaee, S.Y. (M.Sc.), Chitsazan, M. (Ph.D),** Chinipardaz, R. (Ph.D)***
** Khoozestan Water and Energy Organization*
*** Ahwaz Chamran University*

Abstract

One of the important issues that have significant role in study of hydrology of basin is determination of lag time. Lag time has significant role in hydrological studies. Quantity of rainfall related lag time depends on several factors, such as permeability, vegetation cover, catchments slope, rainfall intensity, storm duration and type of rain. Determination of lag time is important parameter in many projects such as dam design and also water resource studies. Lag time of basin could be calculated using various methods. One of these methods is time series analysis of spectral density. The analysis is based on fouries series. The time series is approximated with Sinuous and Cosines functions. In this method harmonically significant quantities with individual frequencies are presented. Spectral density under multiple time series could be used to obtain basin lag time for annual runoff and short-term rainfall fluctuation. A long lag time could be due to snowmelt as well as melting ice due to rainfalls in freezing days. In this research the lag time of Jahanbin basin has been determined using spectral density method. The catchments is subjected to both rainfall and snowfall. For short term rainfall fluctuation with a return period 2, 3, 4 months, the lag times were found 0.18, 0.5 and 0.083 month, respectively.

* کارشناس ارشد آب‌شناسی سازمان آب و برق خوزستان

** دانشیار بخش زمین‌شناسی دانشگاه شهید چمران اهواز

*** دانشیار بخش آمار دانشگاه شهید چمران اهواز

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

تعیین میزان تأخیر رواناب در حوضه‌های آبریز، یکی از تحلیل‌های مهم در هیدرولوژی می‌باشد؛ زیرا محاسبه میزان این تأخیر و بررسی واکنش حوضه در نوسانات مختلف بارش، به تحلیل وضعیت حوضه و هم‌چنین مدیریت‌های مختلف منابع آب از جمله کنترل سیلاب کمک می‌کند. تأخیر در رواناب، حاصل پارامترهای مختلفی است اما در حوضه‌هایی با بارش برفی- بارانی، بخش عظیمی از این تأخیر در رژیم سالیانه مربوط به بارش برف و روزهای یخبندان حوضه می‌باشد که تشخیص این میزان تأخیر به روش‌های معمول ممکن نیست. روش تحلیل سری زمانی از جمله روش‌های مناسب برای این گونه بررسی‌ها می‌باشد. در سال‌های اخیر، محققین زیادی با استفاده از سری‌های زمانی نسبت به بررسی ارتباط متغیرهای مختلف مانند ارتباط بارندگی و رواناب و یا بارندگی و ارتفاع سطح آب زیرزمینی پرداخته اند. کوئیم‌پو[1] در سال ۱۹٦۸ برای تعیین نوسانات دبی رودخانه بویز[2] در آمریکا از روش‌های چگالی طیفی و روش‌های خود هم‌بستگی استفاده کرد [۸].چاو[3] و همکاران در سال ۱۹۷۰، به آنالیز یک متغیره سری‌های زمانی، بارندگی، تبخیر و ذخیره آب زیرزمینی در قلمرو زمان و فرکانس پرداختند. در این آنالیز وجود مؤلفه‌های تناوبی شدید یک ساله و تناوب ضعیف با دوره ٦ ماهه را در سری داده‌ها تشخیص دادند [٦].بیددیسکامب[4] و همکاران در سال ۱۹۸۵ با آنالیز طیفی یک متغیره بر روی داده‌های سطح آب زیرزمینی و بارندگی جنوب استرالیا به بررسی نوسانات سطح ایستابی در پریودهای مختلف پرداختند و در این تحقیق، در سری‌های بارندگی و نوسانات سطح ایستابی نوسانات ۱۲، ۱۵ و ۳٦ ماهه تشخیص دادند[٤].سامانی[5] و همکاران در سال ۱۹۹٤ با استفاده از تحلیل خود- همبستگی، چگالی طیفی، همبستگی متقابل و طیف متقابل، سری‌های زمانی بارندگی، تبخیر و سطح آب زیرزمینی در چند چاه مشاهداتی در سفره آبرفتی دشت بهشهر نکا واقع در سواحل دریای خزر را تحلیل کردند [۹].پادیلا[6] و همکاران در سال ۱۹۹٦ مدل‌های استوکستیکی ARIMA را برای سری‌های زمانی تناوبی دبی سه چشمه کارستی، اسپانیا و فرانسه به کار گرفتند. این محققین برای کم کردن اریبی داده‌های سری زمانی، یک تبدیل لگاریتمی انجام داده و برای حذف مؤلفه تناوبی از تفاضل‌گیری استفاده کردند، و در نهایت با استفاده از داده‌های ایستا شده، ضرایب مورد نیاز مدل را تعیین و دبی چشمه کارستی را برای آینده پیش‌بینی نمودند [۷].بریت[7] و همکاران در سال ۲۰۰۳ با استفاده از آنالیز طیفی نوسانات سری زمانی به بررسی وضعیت هدایت هیدرولیکی آبخوان در ترازهای مختلف پرداختند. در این مطالعه با داده‌برداری از پیزومترها در ترازهای مختلف و حذف داده‌های پرت، با استفاده از توابع فاز[8] و دامنه[9] در بخش‌های مختلف، میزان هدایت هیدرولیکی عمودی آبخوان را به دست آوردند [۳]. رئیسی در سال ۱۳۷٦ با استفاده از روش‌های استوکستیک به مطالعه تغییرات آب و هوایی جنوب ایران پرداخت. ایشان با روش‌های آنالیز طیفی، داده‌های ٤۱ سال بارندگی و درجه حرارت شیراز را مورد بررسی قرار داد [۲]. بیگلری و سامانی در سال ۱۳۸۲ با استفاده از داده‌های دبی رودخانه کارون در ایستگاه‌های مختلف هیدرومتری و داده‌های بارندگی ایستگاه‌های هواشناسی در زیر حوضه‌های رودخانه کارون با استفاده از تحلیل سری‌های زمانی در قلمرو زمان و فرکانس به بررسی عکس‌العمل تغییرات دبی نسبت به بارندگی پرداخت و در نهایت برای ایجاد

[1] Quimpo
[2] Boise
[3] Chow
[4] Biddiscombe
[5] Samani
[6] Padilla
[7] Brigitte
[8] Phase
[9] Amplitude

www.SID.ir

Archive of SID

یک سیستم مدیریتی با استفاده از مدل‌های ARIMA برای داده‌های دبی رودخانه و بارندگی پیش‌بینی لازم را نمود [۱].

در این مطالعه به منظور بررسی و تعیین زمان تأخیر در حوضه‌های آبریز با رژیم بارش دوگانه، حوضه آبریز جهان‌بین که دارای این مشخصات بود، انتخاب و با استفاده از روش چگالی طیفی سری زمانی، به برآورد میزان تأخیر حوضه در نوسانات مختلف بارش اقدام شد.

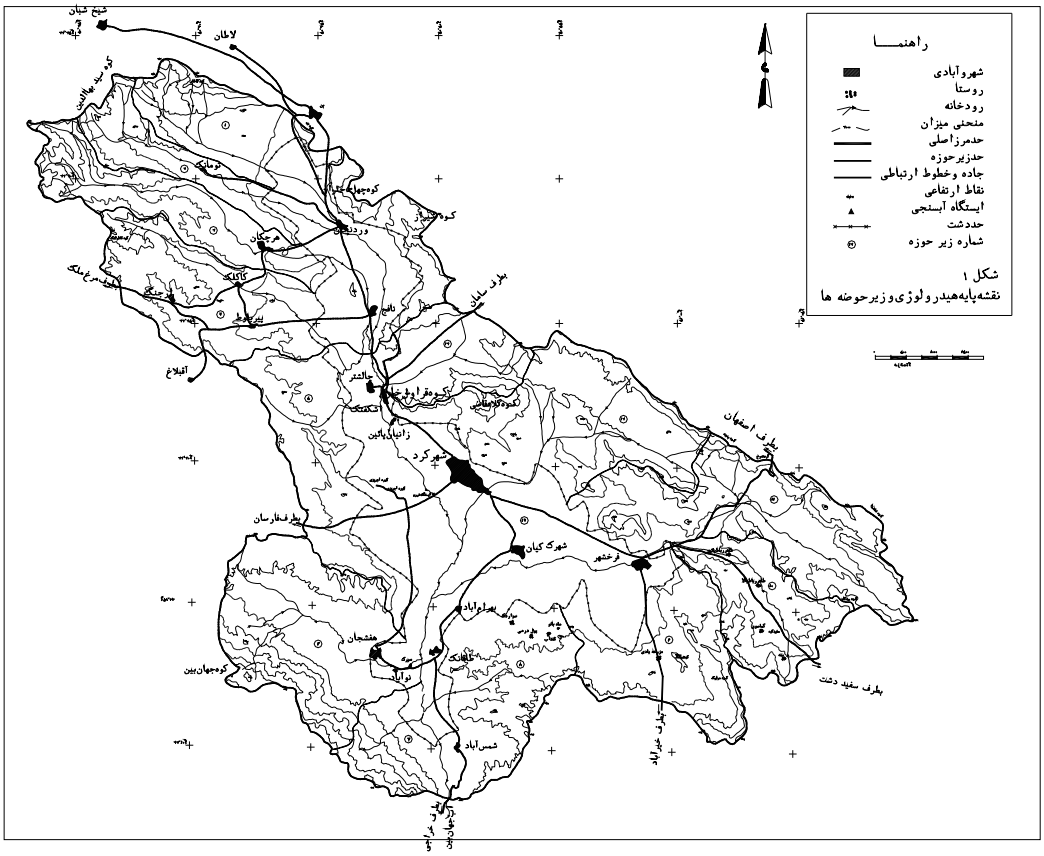
حوضه آبریز جهان‌بین واقع در استان چهارمحال و بختیاری با امتداد شمال غرب، جنوب شرق در فاصله بین ۳۲ درجه و ۷ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۳۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۳۸ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی قرار دارد (شکل ۱). سطح این حوضه آبریز بالغ بر ۱۱۳۵/۵۷ کیلومتر مربع و رودخانه اصلی آن رودخانه جهان‌بین بوده که پس از دریافت آب مازاد چشمه‌ها و قنوات از نواحی جنوبی به رودخانه کیار متصل می‌گردد. داده‌های مورد استفاده در این تحقیق شامل ١٤ سال داده‌های نوسانات ماهیانه (سال ١٣٦٦ تا ١٣٨٠) دبی خروجی رودخانه جهان‌بین و نیز داده‌های١٤ سال نوسانات ماهیانه بارش ایستگاه هواشناسی شهرکرد می‌باشد. جدول ۱ مشخصات آماری داده‌های مورد استفاده را نشان می‌دهد.

جدول ۱- مشخصات آماری داده‌های مورد استفاده

پارامترهای آماری	رودخانه جهان‌بین	داده‌های بارش
تعداد	١٤٤	١٤٤
میانگین	١/١٦	٢٧/٥٣
انحراف معیار	١/٢٢	٣٥/٣١
واریانس	١/٥	١٢٤٦/٩٨
دامنه	٦/٩	١٧٨
می‌نیمم	٠/٠٨	٠
ماکزیمم	٦/٩٨	١٧٨

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۱- موقعیت حوضه آبریز جهان‌بین و زیر حوضه‌های مشرف به آن

روش تحقیق

یکی از مسائل مهم در مورد استفاده از روش‌های چگالی طیف استاندارد کردن داده‌های سری زمانی مورد استفاده می‌باشد. روش‌های چگالی طیفی، خود قابلیت شناسایی پارامترهای مختلف یک سری زمانی را دارا می‌باشند و می‌توان از همین روش‌ها برای استاندارد نمودن داده‌ها استفاده کرد.

در این راستا ابتدا داده‌های سری زمانی دبی خروجی رودخانه جهان‌بین، واقع در ایستگاه شهرکرد و سپس داده‌های سری زمانی بارش ایستگاه شهرکرد با استفاده از تابع چگالی مورد بررسی قرار گرفت. فرم عمومی تابع چگالی طیفی به شکل رابطه (۱) می‌باشد[۵]:

(۱)

$$ch(f) = 2\{\rho_0 + 2\sum_{K=1}^{\infty}\rho_K \cos 2\pi fk\}$$

که در آن ρ_kخود – همبستگی تأخیر k ام سری زمانی مورد بررسی و f فرکانس می‌باشد. از ترسیم تابع چگالی طیفی در برابر فرکانس، نمودار دوره نگار داده‌ها به دست می‌آید که ابزاری سودمند برای تشخیص مؤلفه‌های مختلف در سری‌های زمانی می‌باشد. با توجه به دوره‌نگار ترسیمی برای داده‌های سری زمانی رودخانه جهان‌بین و داده‌های بارش ایستگاه هواشناسی شهرکرد، داده‌های موجود روند نزولی ضعیفی از خود نشان داد. به دلیل کم بودن فرکانس عامل روند نسبت به فرکانس‌های نوسانات پریودیک، وجود این عامل باعث عدم نمود سایر نوسانات سری می‌شود که در این راستا برای حذف روند از داده‌ها با استفاده از روش‌های رگرسیونی یک معادله چند جمله‌ای به صورت :

(۲)

$$X = b_0 + b_1 t + b_2 t_2^2 + b_3 t_3^3 + \ldots$$

www.SID.ir

Archive of SID

از داده‌های هر سری عبور داده شد و با کسر مقادیر معادله از داده‌های سری در هر نقطه نمودار، باقی مانده‌های سری ترسیم شد. (جدول ۲ و شکل‌های ۲ و ۳). برای اطمینان از حذف عامل روند از داده‌ها سری زمانی، دوره‌نگار داده‌ها دوباره برای هر سه سری رسم شد و وجود عامل روند در این سری‌ها دوباره مورد بررسی قرار گرفت.

تحلیل سری‌های زمانی دو گانه

پس از حذف روند داده‌های سری زمانی، برای بررسی ارتباط این دو سری از توابع طیف متقابل استفاده شد. فرم عمومی تابع طیف متقابل به صورت زیر است [۵] :

(۳)

$$F_{xy}(\omega)=\frac{1}{\pi}\left[\sum_{-\infty}^{+\infty}\gamma_{xy}(k)e^{-i\omega k}\right]$$

در این معادله، $\gamma_{xy}(k)$ کوواریانس متقابل دو سری در تأخیر k و ω فرکانس زاویه‌ای می‌باشد. تابع مفیدی که از طیف متقابل به دست می‌آید، تابع تطابق است که در واقع تابع طیف متقابل استاندارد شده می‌باشد که ارتباط دو سری زمانی را در فرکانس‌های مختلف می‌سنجد. این تابع ($Ch_{xy}(\omega)$) به صورت زیر تعریف می‌شود [۵] :

$$Ch_{xy}(\omega)=\left[\frac{C_{xy}^2(\omega)+q_{xy}^2(\omega)}{f_x(\omega)f_y(\omega)}\right]=\frac{\alpha_{xy}^2(\omega)}{f_x(\omega)f_y(\omega)} \quad (٤)$$

در این رابطه، $f_x(\omega)$ و $f_y(\omega)$ طیف‌های توان فرایندهای x_t و y_t و $C_{xy}(\omega)$, $q_{xy}(\omega)$ به ترتیب بخش موهومی و حقیقی تابع طیف متقابل می‌باشند. مقدار تابع تطابق بین صفر و یک متغیر است ($0\le Ch_{xy}(\omega)\le 1$). این تابع، همبستگی خطی میان دو مؤلفه فرایند دو متغیره در فرکانس ω را اندازه می‌گیرد و مشابه توان دوم ضریب همبستگی معمولی می‌باشد.

از رسم تطابق بر حسب فرکانس f یا فرکانس زاویه‌ای ω، نمودار تطابق حاصل می‌شود که میزان همبستگی را در فرکانس‌های مختلف، به صورت نمودار نشان می‌دهد. مقدار این تابع هر چه به عدد یک نزدیک‌تر باشد، مبین این است که دو فرایند در فرکانس مربوطه، ارتباط نزدیک‌تری با همدیگر دارند؛ به طوری که اگر مقدار تابع تطابق در یک فرکانس برابر ۱ باشد، نشان می‌دهد که تغییرات متغیر وابسته y_t ، تماماً ناشی از متغیر مستقل x_t بوده و همبستگی بالایی با آن دارد. مقدار صفر تابع تطابق، بیانگر استقلال دو متغیر از همدیگر می‌باشد.

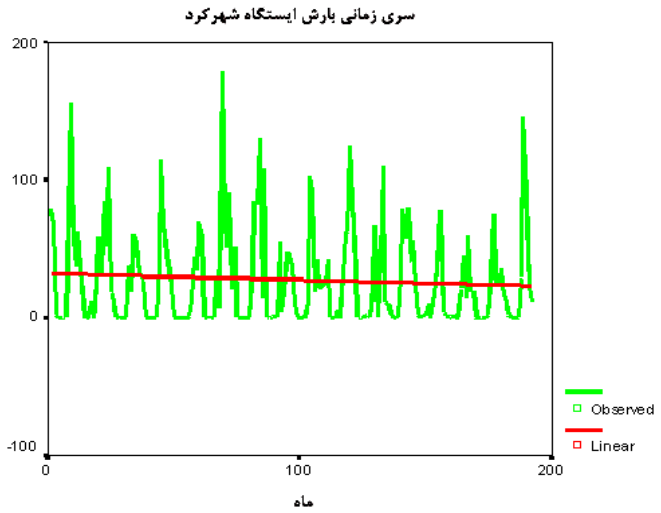
جدول ۲- ضرایب معادلات روند برازش داده شده بر سری‌های زمانی

	b_0	b_1	b_2	b_3
بارش ایستگاه شهرکرد	۳۱/۸٤	-۰/۰٤٦	۰	۰
دبی رودخانه جهانبین	۱/۱۹	۰/۰۰۷	-۰/۰۰۰۰۵	-۰/۰۰۰۰۰۰۳

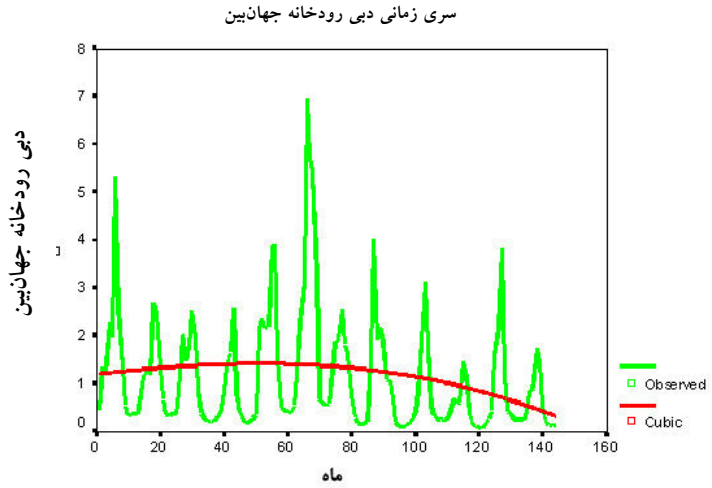
میزان بارش (میلی متر)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- نمودار معادلات روند برازش شده بر داده‌های سری زمانی بارش ایستگاه شهرکرد



شکل ۳- نمودار معادله روند برازش شده بر داده‌های دبی رودخانه جهانبین

ارتباط سری زمانی داده‌های بارش به عنوان سری ورودی و داده‌های سری زمانی دبی رودخانه جهانبین به عنوان تابع خروجی به وسیله تابع تطابق مورد بررسی قرار گرفت و نمودار تطابق زوج سری ترسیم شد (شکل ٤). با توجه به نمودار تطابق سری‌های زمانی، حداکثر تطابق در فرکانس ۰/۰۸۳ که معادل پریود ۱۲ ماهه است، وجود دارد. این نتیجه نشان می‌دهد که دو سری در نوسانات سالیانه از یکدیگر متأثر می‌باشند. هم‌چنین این نمودار در پریودهای ۳، ۲ و ٤ ماه نوسان نشان می‌دهد که بیانگر تأثیر نوسانات کوتاه مدت بارش بر دبی رودخانه جهانبین می‌باشد.

برای تعیین میزان تأخیر دو سری در فرکانس‌های مختلف، از تابع فاز استفاده شد فرم عمومی تابع فاز به شکل زیر می‌باشد [۵]:

(۵)

$$\phi_{xy}(\omega) = \mathrm{Tan}^{-1}\left[\frac{-q_{xy}(\omega)}{C_{xy}(\omega)}\right]$$

تابع فوق بیانگر ارتباط فازی میان دو سری زمانی بوده و برای تعیین تقدم و تأخر دو سری زمانی نسبت به هم و میزان این تقدم و تأخر به کار می‌آید. با ترسیم $\phi_{xy}(\omega)$ بر حسب ω یا f، نمودارهای فازی ۱ حاصل می‌شود. اگر فاز، مقدار منفی داشته باشد، سری x_t در تمام فرکانس‌ها مقدم بر سری y_t است. به عبارت دیگر مؤلفه فرکانس x_t و ω، مؤلفه فرکانس y_t و ω را نتیجه می‌دهد. اگر فاز، مقدار مثبت داشته باشد، مؤلفه

www.SID.ir

Archive of SID

فرکانس x_t و ω نسبت به مؤلفه فرکانس ω و y_t تأخیر دارد.

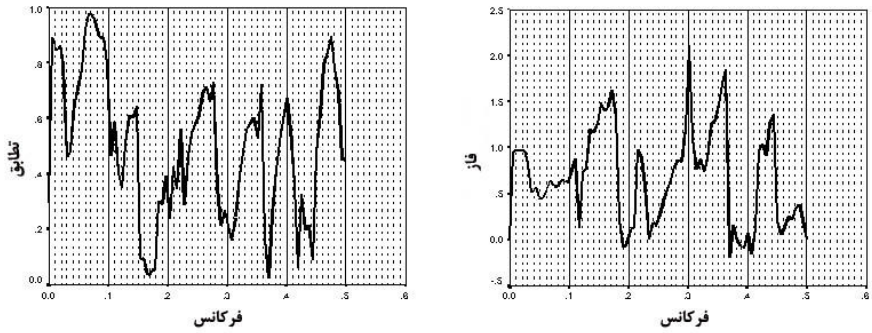
نمودار فازی نشان می‌دهد که در یک فرکانس مشخص، مؤلفه‌ها در یک سری زمانی نسبت به مؤلفه‌های مشابه در سری زمانی دیگر با تأخیر همراه است. برای محاسبه k (تأخیر)، کافی است فرکانس‌هایی که مقدار تابع تطابق یک و نزدیک به آن می‌باشد، مشخص و مقدار فاز متناظر با آن فرکانس طبق رابطه (فرکانس/فاز=تأخیر) به تأخیر تبدیل شود. در این راستا نتایج حاصله از نمودار تطابق بر روی نمودار فاز منتقل شد و میزان فاز روی این نمودار قرائت گردید که نتایج آن در جدول ۳ آورده شده است. با توجه به جدول ۳، حوضه آبریز دشت شهرکرد نسبت به نوسانات سالیانه بارش، تأخیری حدود $\frac{1}{2}$ماه از خود نشان می‌دهد و در نوسانات با پریودهای کوتاه‌تر ٤، ۳ و ۲ میزان تأخیری حدود ۰/۱۸، ۰/۰۵ و ۰/۰۸۳ ماه دارد که نشان تأثیر سریع این نوسانات بر دبی رودخانه جهانبین می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

براساس نتایج آنالیز چگالی طیفی، میزان تأخیر نوسانات دبی رودخانه جهانبین نسبت به نوسانات بارش در رژیم سالیانه، حدود ۱۵ روز می‌باشد که با توجه به رژیم بارش منطقه، بخش عمده‌ای از این تأخیر مربوط به بارش‌های برف و روزهای یخبندان حوضه است.

با توجه به نمودار تطابق و فاز، پاسخ نوسانات دبی رودخانه، به نوسانات کوتاه مدت بارش، سریع است. این حالت نشان می‌دهد که نوسانات با دوره پریودهای ۲ و ٤ ماهه دبی رودخانه جهانبین، مربوط به بارش باران در حوضه است.

با توجه به توسعه کم کارست در سازندهای منطقه و نیز زمان تأخیر نسبتاً کم تأثیر نوسانات سالیانه بارش بر نوسانات دبی رودخانه جهانبین، بخش کمی از منابع آب حوضه آبریز جهانبین از منابع زیرزمینی، کارستی و حوضه‌های مجاور تأمین می‌گردد و بخش عمده جریان آب رودخانه از بارش در خود حوضه تأمین می‌شود.



شکل ٤- نمودار تطابق و فاز داده‌های سری‌های زمانی بارش و دبی رودخانه جهانبین

جدول ۳- نتایج سری زمانی دوگانه سری زمانی بارش و دبی رودخانه جهانبین

تأخیر (ماه)	نوسانات (ماه)	فرکانس زاویه‌ای	فاز	فرکانس
۱/۲۵	۱۲	۰/۵۱	۰/٦۵	۰/۰۸
۰/۱۸	٤/۱-۳/۹	۱/۵-۱/٦۳	۰/۲-۰/٤	۰/۲٤-۰/۲٦
۰/۵	۲/۹-۳	۲-۲/۱	۰/۹-۱/۲	۰/۳۲-۰/۳۵
۰/۰۸۳	۲/۱	۲/۹	۰/۲۵	۰/٤۷۵

www.SID.ir

Archive of SID

یکی از مسائل مهم در استفاده از تحلیل‌های طیفی سری‌های زمانی، استاندارد کردن داده‌های سری زمانی می‌باشد که در این راستا باید داده‌های پرت که تابع طیف را شدیداً تحت تأثیر قرار می‌دهند، از داده‌ها حذف شود.

قدردانی

از همکاری و مساعدت دفتر تحقیقات و استانداردهای سازمان آب و برق استان خوزستان تشکر و قدردانی می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱- بیگلری، ب.ن.، سامانی، م.، (۱۳۸۲). *"بررسی سری زمانی بارش- رواناب سطح و مطالعات زمان تأخیر در حوضه آبریز بازفت"*، هفتمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، دانشگاه اصفهان.

۲- رئیسی، ع.، (۱۳۸۰). *"استفاده از روش‌های استوکستیک در مطالعه تغییرات آب و هوایی جنوب ایران"*، دومین کنفرانس منطقه‌ای تغییر اقلیم، سازمان هواشناسی کشور، تهران.

3- Brighitte, E.J., and Hendry, M. J., (2003). "*Application of Harmonic Analysis of Water Levels to Determine Vertical Hydraulic Conductivities. Ground Water*", Vol. 41, No. 40, pp: 514-522.

4- Biddiscombe, E. F., and Rorers, A. L., (1985). "*Response of Groundwater Level to Rainfall and Leaf Growth of Farm Plantain Near Salt Seeps",* J. Hydrology, No. 78, pp: 19-34.

5- Chatfield, C., (1989). "*The Analysis of Time Series: An Introduction: Chapman and Hall",* London.

6- Chow, V.T., and Kareliotis, S. J., (1970). "*Analysis of Stochastic Hydrologic Systems*", Water Resources Res., No. 16, pp. 1569-1582.

7- Padilla, A., Puldo-Bosch, A., Cavache, M. L., and Vallejos, A., (1996). "*The ARMA Model Applied to the Flow of Karst Spring: Water Resources Bulletin*", Vol. 32, No. 5, pp: 917-228.

8- Quimpo, R.G., (1968). *"Autocorrelation and Spectral Analysis in Hydrology",* J. Hydraulic Division, ASCE, Vol. 94, No. Hyd2, pp: 363-373.

9- Samani, N., E., Raeissi, and Soltani, A.R., (1994). "*Modeling the Stochastic Behavior of the Fars River", J. Sciences",* IRI, Vol. 5, No. 1-2 pp: 49-58.

www.SID.ir