

Tide phenomenon in the Shatt Al Arab River ,South Of Iraq.

Asst.prof.Sadiq Salim Abdullah
Department of Marine Physics - Marine Science Center –
University of Basra

Abstract :

This paper aims to analyze the tide heights (high and low waters) and time data to explain some physical characteristics of the tide for six months starting from January to June 2012 at four stations distributed along the Shatt Al-Arab River were analyzed.The results show that the Shatt al-Arab River is characterized by tide phenomenon which comes from the Arabian Gulf,tidal wave and its power exposed to decay and dispersion when it progresses to river upstream due to the effect of the current friction with the bottom of the river as well as the river gradient,in spite of this effect the tide wave reaches to the way of Qurna City.The tidal ranges varied between 0.72 meter at the Basra station and 1.72 meter at the Outer Bar station.The maximum and minimum values of highs and lows water are 0-3.1 meter during the study period . Also the study found that there are differences in the values every month during the study period.This is due to the different locations of the stations from the tide power source and also because of the impact of tidal constituents exploited during each month. Diurnal inequality appeared in the study area according to the effect of the declination of the moon.Tidal wave reaches to Basrah station after 4-5 hours of occurrence in the outer Bar station while it reaches after about eight hours to Qurna .

ظاهرة المد والجزر في شط العرب ، جنوب العراق

أ.م. صادق سالم عبد الله

قسم الفيزياء البحرية - مركز علوم البحار / جامعة البصرة

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى بيان بعض الخصائص الفيزيائية لظاهرة المد والجزر من خلال تحليل بيانات المد والجزر (الارتفاعات والانخفاضات) ووقت حدوثهما في أربع محطات موزعة على طول شط العرب ولمدة ستة أشهر (كانون الثاني - حزيران) من العام ٢٠١٢. يتصف شط العرب بظاهرة المد والجزر والتي مصدرها منطقة السد الخارجي في شمال غرب الخليج العربي إذ تتعرض موجة المد للإضعاف في طاقتها عند انتقالها إلى أعلى النهر بسبب احتكاك التيار بقاع النهر وكذلك تأثير انحدار النهر بنسبة أقل وتصل على أثر ذلك إلى أعالي القرنة إذ يتراوح مدى المد ٠.٧٢ متر في محطة البصرة و ١.٧٢ متر في محطة السد الخارجي. تراوحت قيم الارتفاعات والانخفاضات خلال مدة الدراسة بين ٠-٣.١ متر إذ وجدت فروقات في القيم خلال الشهر الواحد وخلال الأشهر الستة في المحطة الواحدة وكذلك فروقات بين المحطات وهذا وفقا لموقع المحطة وبعدها عن مصدر الطاقة وكذلك بسبب تأثير المقومات المدية السائدة خلال كل شهر. تتصف ظاهرة المد باللاتساوي اليومي وفقا لتأثير انحرافات القمر. تصل موجة المد إلى البصرة بعد ٤-٥ ساعة من حدوثها في محطة السد الخارجي بينما تصل بعد حوالي ثماني ساعات إلى القرنة .

المقدمة

تعرف ظاهرة المد والجزر، بأنها الارتفاع والانخفاض الدوري في مستوى الماء الناتج عن قوى الجذب بين الأرض والقمر والشمس، يرافق هذا التذبذب في سطح الماء حركة أفقية تسمى بتيار المد (Tide Current). تيار المد هو الحركة الأفقية لسطح الماء. تنقسم ظاهرة المد على حالتين أولهما حالة المد Flood ويكون فيها تيار الماء باتجاه اليابسة في حين الحالة الثانية وهي حالة الجزر (Ebb) ويكون فيها التيار باتجاه البحر .

إذ تتكرر هاتان الحالتان مرتين في اليوم الواحد أي حدوث مدين وجزرين في اليوم الواحد ويسمى هذا المد بالمد والجزر نصف اليومي (Semidiurnal Tide) وعندما يحدث مد وجزر واحد في اليوم يطلق على نوع المد بالمد والجزر اليومي (Diurnal Tide) وهناك نوع ثالث وهو المد المختلط (Mixed Tide) ويقسم بدوره على نوعين المختلط-نصف اليومي السائد (Mixed-Tide Dominant) وهو الغالب في المياه العراقية (Abdullah, 2002) والنوع الثاني المختلط - السائد اليومي.

يعتمد ارتفاع سطح الماء وانخفاضه في المحيطات والبحار والخلجان والمناطق الساحلية على موقع كل من الشمس والقمر والأرض، إذ تقع الثلاثة على خط واحد في كل من بداية الشهر القمري ومنتصفه مما يسبب أعلى مد ويطلق عليها بالطور الفيضي (Spring Phase) ولكنه عندما يكون في الربع الأول والثالث من عمره تكون الشمس والقمر بشكل متعامد مع الأرض مما يتسبب في انخفاض قوة الجذب وفيها يكون انخفاضاً أوطاً لسطح الماء ويطلق

على هذه الحالة الطور المحاقى (Neap Phase) ويتكرر هذان الطوران مرتين خلال الشهر القمري .

بدأ الاهتمام بدراسة ظاهرة المد والجزر في منطقة الدراسة والمياه العراقية في العقود الأولى من القرن الماضي من الادميرالية البريطانية للأغراض العسكرية وبعدها للأغراض الملاحية فيما يخص الموانئ التجارية في شط العرب وخور عبدالله ، أما دراسات الباحثين العراقيين فأنها تعد حديثة العهد وقليلة في الوقت نفسه ، إذ بينت الدراسات الآتية نوع المد والجزر والتيارات المدية وتقدم موجة المد إلى أعلى النهر ووصف مصب النهر مديا (Mohammad,1982) , Al-Ramadan&Pastor,1987 ,Al-Mahdi &Abdullah ,1999 (AlBadran et. al. ,2001) أما الدراسات النظرية الرياضية المتعلقة بالتنبؤ بالمد والجزر وإيجاد المقومات المدية فهي (Salman &Baker ,1990) (Abdullah ,2002) , Shargi et. Al. ,1990) ، كما قدم كل من (الأسدي، ٢٠١٢) و(اللامي، ٢٠٠٩) دراسة لتأثير ظاهرة المد على بعض الخصائص الهيدرولوجية في شط العرب .

تهدف الدراسة حساب بعض الخصائص الاقويونوغرافية لظاهرة المد والجزر في شط العرب مثل الفترات الزمنية لانتقال الموجة المدية وقيم المناسيب المدية وتأثير الطور المدي عليها وشكل الموجة واللاتساوي اليومي .

منطقة الدراسة:-

يتكون شط العرب من النقاء نهري دجلة والفرات عند مدينة القرنة شمال البصرة وفي الوقت الحاضر يمكن اعتبار النهر امتدادا لنهر دجلة بسبب

ظاهرة المد والجزر في شط العرب، جنوب العراق

الأعمال الإروائية التي عملت لنهر الفرات ليجري بعدها بالاتجاه الجنوب الشرقي ليصب في الخليج العربي جنوب مدينة الفاو كما في الشكل (١) حيث يبلغ طوله ٢٠٠ كم وبمعدل عرض ٤٠٠ متر وتتراوح الأعماق بين ٦ - ١٥ متر وهو من الأنهار المديية (عبدالله، ١٩٩٠) وتتجاوز الأعماق أكثر من ٢٠ مترا عند مقدمة جزيرة السندباد وأسفل جزيرة أم الرصاص .

يتميز شط العرب بوجود ظاهرة المد والجزر التي مصدرها الخليج العربي، إذ إن مصدر ظاهرة المد والجزر في الخليج العربي هو خليج عمان وعن طريق مضيق هرمز حيث تدخل موجة المد من خليج عمان عن طريق مضيق هرمز إلى الخليج العربي. استفاد البصريون من هذه الظاهرة في عمليات الرسو والإبحار للسفن التجارية القادمة إلى الموانئ الموجودة على ضفاف النهر مثل ميناء المعقل وميناء أبو فلوس وميناء الفاو وغيرها من الموانئ على الضفة الثانية للنهر. كما تعتمد بساتين النخيل المنتشرة على ضفتي النهر في عملية الإرواء والبزل عليها. هذا فضلاً عن صيادي الأسماك الذين يعتمدون في عمليات الصيد على ظاهرة المد والجزر.

تتميز البصرة بمناخ شبه قاري الذي يسوده ارتفاع درجات الحرارة صيفا وانخفاضها شتاء. كما تتميز بهبوب رياح مختلفة الاتجاهات طيلة أيام السنة ومن أهمها الرياح الشمالية الغربية والرياح الجنوبية الشرقية واللذان تشكلان ٣٠.٧% و ١٤.٤% على التوالي من مجموع أنواع الرياح (المحمود، ٢٠٠٦) ولهما نوع من التأثير الوقتي على ظاهرة المد والجزر.

طريقة العمل:

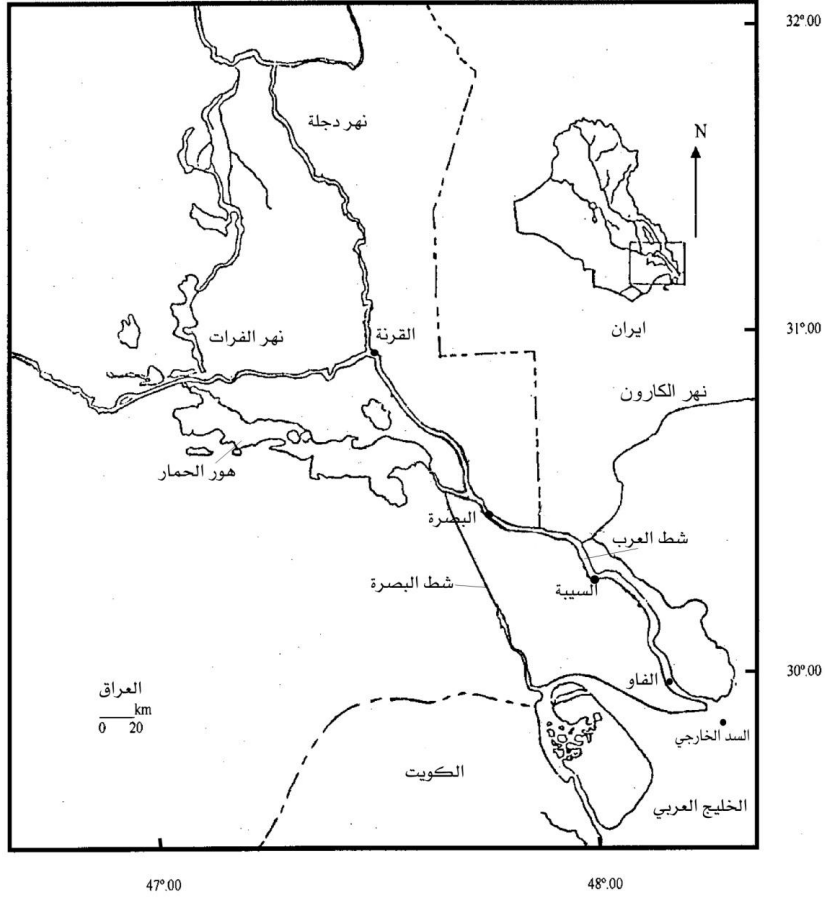
جرى استخدام البيانات الخاصة بتنبؤات المد والجزر من موقع

(<http://easytide>) التابع للمنظمة الهيدروغرافية في البحرية البريطانية ضمن الشبكة العالمية لأربع محطات موزعة على امتداد شط العرب وهي السد الخارجي (Outer Bar) والفاو (Faw) ومحطة عبادان وتم تسميتها بالسيبة (Seba) علماً أن المحطة قد أدخلتها تلك المنظمة في ضمن موانئ العراق في التنبؤ وذلك واضح عند البحث عن موانئ العراق في الموقع المذكور وكذلك مطابقة التوقيت لهذه المحطة مع التوقيت العراقي المحلي $GTM + 3 \text{ hr}$ والمحطة الأخيرة هي البصرة (Basrah) كما في الشكل (١) .

يتيح الموقع المذكور الحصول على البيانات مجاناً لمدة أسبوع وبهذه الطريقة جُمعت البيانات لمدة ستة أشهر تتابعا للمحطات أعلاه ، توجد البيانات بجدول مبوبة بشكل بسيط حيث يحتوي اليوم الواحد على بيانات لقيم مستويات المد العالي والجزر الواطئ وقيم أوقات حدوثهما إذ تتمثل بأربع قراءات يومياً تقريباً ما عدا بعض الأيام فيها ثلاث قراءات إما مدين وجزر وإما جزرين ومد وهذا لأن نوع المد في المحطات ليس نصف يومي صافياً ولكنه مختلط يسوده نصف اليومي (Abdullah, 2002) .

وقد بُوِّتَت البيانات باستخدام برامج Microsoft Excel لتوظيفها بالشكل الذي يسمح بحساب المعدلات وغيرها ورسمها بالشكل المناسب.

يجدر بالذكر هنا اعتماد أمثلة هذه البيانات لعدم توفر البيانات المقيسة حقلياً في الوقت الحاضر لعدم وجود أجهزة رصد في النهر وقد اعتمد تلك الأمثلة أيضاً المهتمون والباحثون جميعاً في المجال البحري والملاحي وذلك لتقنتهم في نوعية تلك البيانات وهناك بعض الاختلافات الطفيفة عن واقع الحال لوجود تأثير بعض العوامل الجوية مثل الرياح والضغط الجوي على ظاهرة المد



الشكل (١) مجرى شط العرب ومحطات الدراسة (المصدر AL-mayahi, 2011) مع مساهمة الباحث .

والجزر في المنطقة إذ يبين (Al-Subhi, 2010) أن تأثير الجاذبية الكونية على المد والجزر يشكل نسبة أكثر من ٩٠% مقارنة بتأثير العوامل الجوية في السواحل الشرقية للخليج العربي .

النتائج والمناقشة :

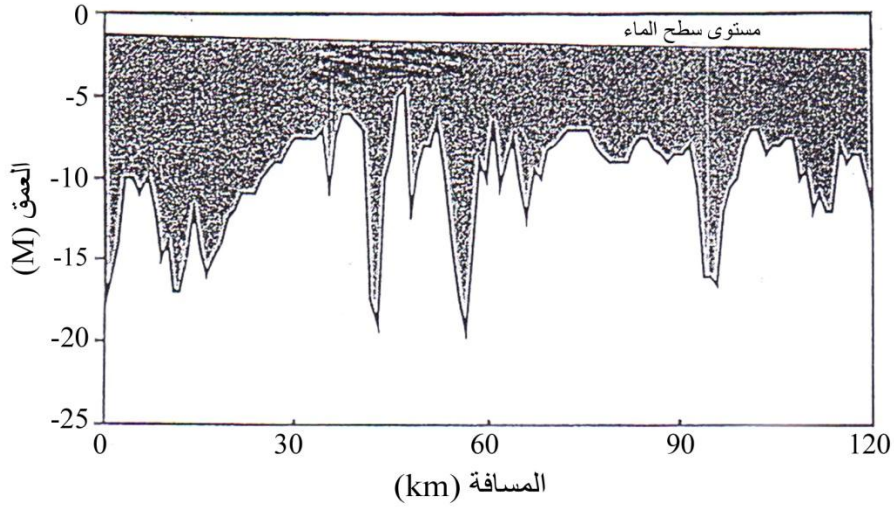
العلاقة بين انحدار النهر وتقدم الموجة

كما بينا سابقاً بأن طول النهر من القرنة إلى نهايته في جنوب الفاو بحدود ٢٠٠ كم، ويتميز باختلاف الأعماق وكما هو واضح في الشكل (٢) ولا يوجد تناسق موقعي مع العمق إذ تتشكل الأعماق لظروف ما وخاصة من جزيرة السندباد حتى أسفل النهر وفقاً لتأثير الجزر الموجودة أو مصب النهر أي مصب نهر الكارون وعمليات الترسيب والتعرية جزء في ذلك كما أن الظروف الجيومورفولوجية لها نصيب في ذلك، كل هذه الظروف تؤدي دوراً في تقدم موجة المد إلى أعلى النهر قسم منها يعيق حركة الموجة ويضعفها والقسم الآخر قد يساعد دخول الموجة ، يبلغ انحدار اليابسة من البصرة إلى الفاو بحدود 2.5×10^{-6} (أي لكل ١ كم مسافة ينخفض سطح اليابسة ٢.٥ سم) وهذا يؤثر أيضاً ولكنه تأثير قليل .

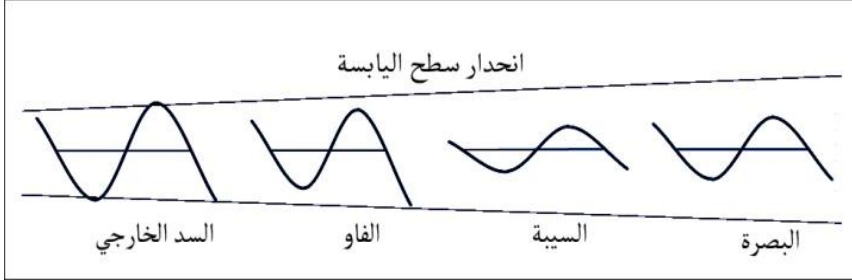
الشكل (٣) يبين حالة الموجة المدية في تقدمها نحو أعلى النهر وما يظهر عليها من إضعاف إذ تتصرف بكل طاقتها في محطة (السد الخارجي) إذ يبلغ معدل مدى المد والجزر (Tidal Range) (١.٨٤ ، ١.٧٥ ، ٠.٧٤ ، ١.١٨) متر في محطات السد الخارجي والفاو والسيبة والبصرة على التوالي، إن الفرق بين أعلى مد وبين أوطأ جزر يتناقص كلما اتجهنا أعلى النهر ولكن هذا الفرق في محطة السيبة يبدو أقل مما هو عليه في البصرة وواضح هذا من تأثير وضع النهر هنا وتشتت طاقة الموجة إلى نهر الكارون والنهر المحاذي لجزيرة أم الرصاص من الجهة الغربية لها وأنهار أخرى قريبة من الموقع

ظاهرة المد والجزر في شط العرب، جنوب العراق

بالإضافة لوجود أعماق تتجاوز ٢٠ متراً تؤدي إلى حدوث هذا التأثير كما أن احتكاك الموجة بالقاع يسبب اضمحلالاً في طاقة الموجة وتشتتاً كلما تقدمت إلى الأعلى (Godin,1999).



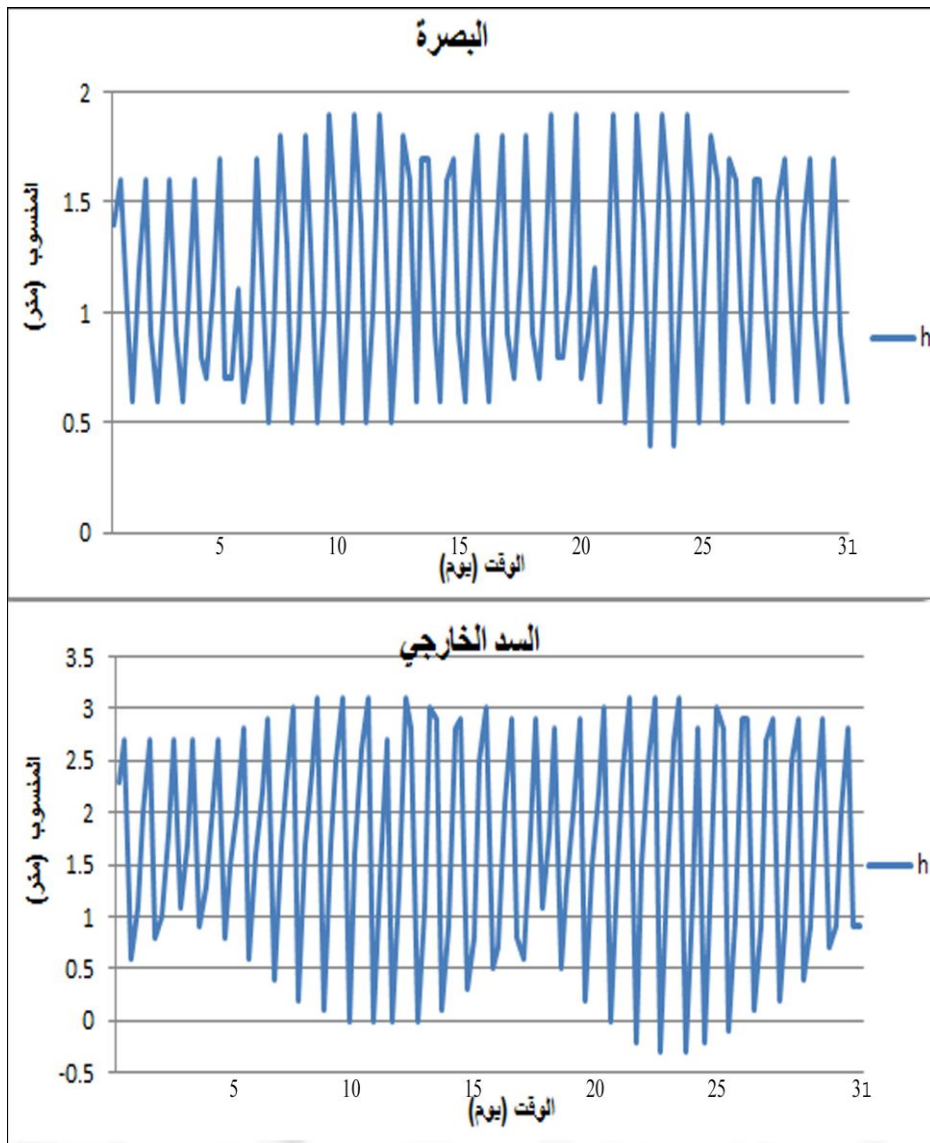
الشكل (٢) المقطع الطولي لاعماق النقاط في شط العرب
(المصدر : Al-Badran et.al.,2001)



الشكل (٣) مخطط يوضح اضمحلال طاقة الموجة المدية في تقدمها اعلى النهر

شكل الموجة والطور المدي :

بشكل عام ومن خلال البيانات الخاصة بتنبؤات المد في المحطات الأربع تبدو التغيرات واضحة في ارتفاعات مستويات المياه وانخفاضاتها خلال الدورة ولإظهار تأثير الطور المدي (Tide Phase) رُسم شكل الموجة لمدة شهر واختير شهر كانون الثاني (٢٠١٢) في محطتي السد الخارجي والبصرة لتعكس تأثير الطور على الموجة في بداية منطقة الدراسة ونهايتها. إذ يظهر الشكل (٤) بأن حدوث الطور المحاقي (Neap Phase) يوم الخامس من الشهر والطور الفيضي (spring phase) يوم الثاني عشر ويكرر الطور المحاقي نفسه في اليوم التاسع عشر والرابع والعشرون والطور المحاقي الثاني نهاية الشهر والمديات واضحة في قيمها بين الطور الفيضي الأول والثاني إذ في الثاني تكون أكبر بمقدار ٠.٢٥ متر في محطة السد الخارجي ويظهر بشكل واضح تصرف الموجة المدية عما هي عليه في محطة البصرة. فالفرق بين مدى المد الفيضي (MSR) عن المدى المد المحاقي (MNR) هو ١.٦ متر و ٠.٥ متر في محطتي السد الخارجي والبصرة على التوالي.



الشكل (٤) شكل موجة المد في محطتي البصرة والسد الخارجي لشهر كانون الثاني - ٢٠١٢

مناسيب المد (Tidal Levels)

وقد حُسِبَتْ بعض الاحصائيات المدية (Tide Statics) وهي عبارة عن مجموعة من المناسيب المدية في محطتي السد الخارجي والبصرة اعتماداً على بعض المعادلات الخاصة كما في أدناه وهي مقتبسة من (Moursy ,1992) معدل اعلى اعلى مد (MHHW – Mean Higher High water) معدل الماء العالي (MHW – Mean High water = $\frac{1}{2}(MHHW+MLHW)$ (المد)

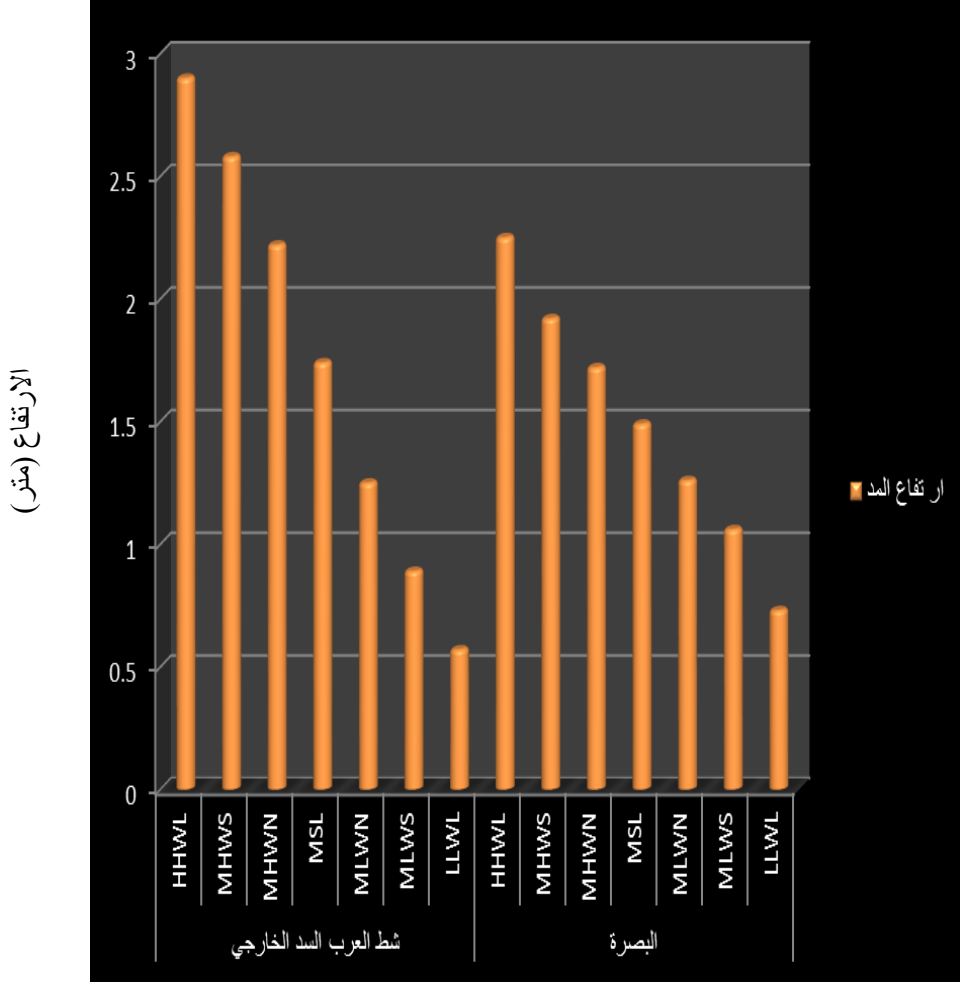
معدل أدنى للمد العالي (MLHW – Mean Lower High water) معدل أعلى أدنى جزر (MHLW – Mean Higher Low water) معدل الماء الواطئ (MLW – Mean Low water = $\frac{1}{2}(MHLW+MLLW)$ (الجزر)

معدل أدنى أدنى جزر (MLLW – Mean Lower Low water) معدل مدى المد والجزر في الطور الفيضي (MSR – Mean spring range) معدل مدى المد والجزر في الطور المحاقي (MNR – Mean neap range) معدل مدى المد والجزر (MR – Mean range)

كما استخدمت بعض البيانات لكلتي المحطتين ، مثل منسوب سطح البحر (MSL) (١.٧ ، ١.٩٢) متراً لمحطتي السد الخارجي والبصرة على التوالي وقيم المقومات المدية الأساسية الأربع (M_2, S_2, K_1, O_1) من المصادر عبد الله (٢٠٠٢) و جداول المد والجزر للأدميرالية البريطانية حيث M_2 المقومة الرئيسية القمرية النصف اليومية ، S_2 المقومة الرئيسية الشمسية النصف اليومية ، K_1 المقومة القمرية- الشمسية اليومية ، O_1 المقومة القمرية

الرئيسية اليومية .

والشكل (٥) يظهر الفروقات في قيم هذه الاحصائيات في المحطتين المذكورتين إذ تكون قيم HHWL في السد الخارجي (٢.٠٩) متر بينما في محطة البصرة فهي (٢.٢٥) متراً وأما قيمة MHWS فهي (٢.٥٨) متراً و (١.٩٢) متراً في محطتي السد الخارجي والبصرة على التوالي. و MHWN فهي (٢.٢٢) و (١.٧٢) متراً في محطتي السد الخارجي والبصرة على التوالي. وقيمة MLWN فهي (١.٢٥) متراً في السد الخارجي و(١.٢٦) متراً في البصرة وقيمة MLWS فهي (٠.٨٩) متراً في السد الخارجي و(١.٠٦) متراً في محطة البصرة أما قيمة LLWL فهي (٠.٥٧) متراً في السد الخارجي و(٠.٧٣) متراً في محطة البصرة عند المقارنة بين المحطتين يبدو جلياً أن ظاهرة المد والجزر أكثر تأثيراً عند محطة السد الخارجي مما هي عليه في محطة البصرة حيث تكون مستويات المد عن مستوى السطح قليلة في محطة البصرة أما في محطة السد الخارجي فتكون هذه المستويات كبيرة عن مستوى السطح بازديادها أو انخفاضها عن هذا المستوى. ووفقاً لهذه النتائج يمكن إيجاد كذلك ما يسمى بمدى المد والجزر (Tidal Range) إذ تكون قيمة MSR (١.٦٩) متراً في السد الخارجي و(٠.٨) متراً في البصرة لكنها تكون قيمة MNR هي (٠.٩٦) متراً في السد الخارجي و(٠.٤٦) متراً في البصرة وبشكل عام فإن MR هو (١.٤٦) متراً في السد الخارجي و(٠.٧٢) متراً في محطة البصرة. وبشكل عام فإن قيم مدى المد عالية في مناطق المصببات عما هي عليه في مناطق البحر البعيدة عن السواحل (Qigwen et al, 2004).



الشكل (٥) قيم الاحصائيات المدية (متر) في محطتي البصرة والسد الخارجي .

الفترة الزمنية للمد والجزر Duration Tide

تدخل الموجة إلى شط العرب ابتداءً من محطة السد الخارجي (Outer Bar) عن طريق القناة الملاحية وصولاً لمحطة الفاو (Al - Faw) وبعدها إلى

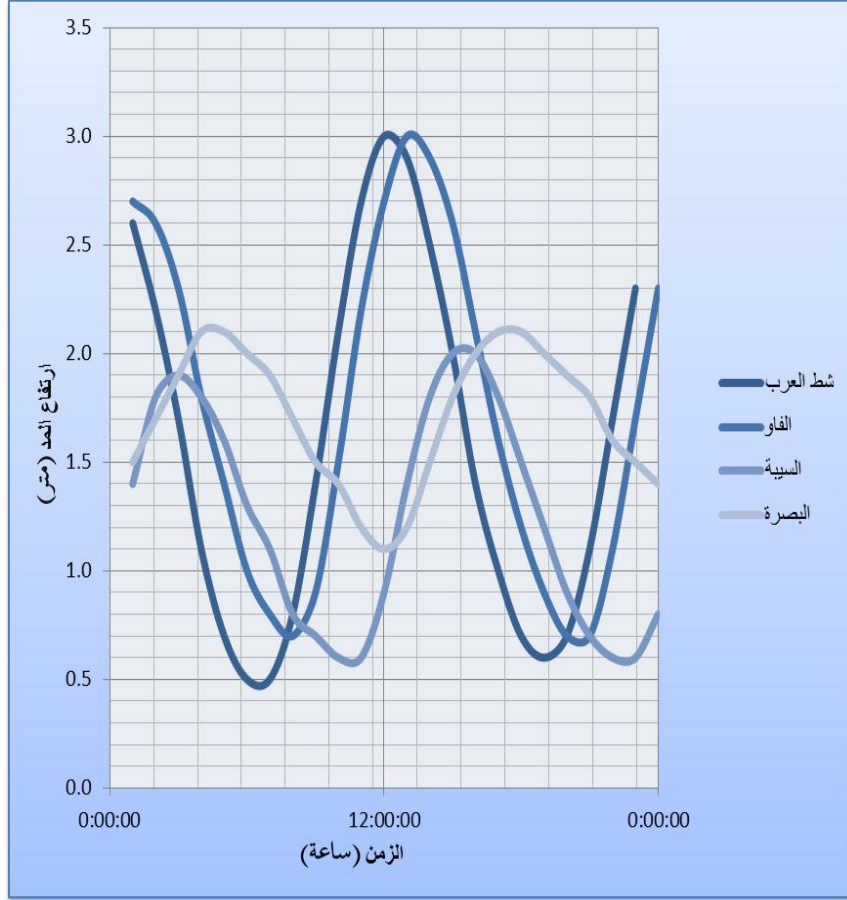
ظاهرة المد والجزر في شط العرب، جنوب العراق

السيبة ومنها إلى محطة البصرة مروراً باتجاه الشمال الغربي وصولاً إلى أعلى القرنة حيث تقدر المسافة من مصدر طاقة المد إلى المحطات على النحو الآتي:

المسافة بين

السد الخارجي - الفاو ٣١.٨٧ كم ، السد الخارجي - السيبة ٨٠.١٩ كم ،
السيبة - البصرة ٥٨.١٣ كم ، السيبة - الكرمة ٦٥.٤٥ كم ، الكرمة - القرنة
٦١.٤٧ كم

يبين الشكل (٦) وقت حدوث الموجة المدية وانتقالها خلال يوم واحد من مدة الدراسة لتشمل الحالة العامة لتصرف موجة المد في النهر إذ يتفاوت وقت حدوث المد العالي والواطئ بين المحطات حيث يحدث الماء العالي في محطة الفاو عن محطة السد العالي بعد ساعتين تقريباً وفي محطة السيبة بعد أربع ساعات وفي محطة البصرة بعد ست ساعات على التوالي وهذا الوضع يسري بالنسبة للجزر الواطئ في المحطات ولكن المدة الفاصلة بين حدوثه في المحطات عن محطة السد الخارجي أقل مقارنة مع حدوث المد العالي كما أسلفنا حيث يحدث الجزر الواطئ في محطة الفاو بعد أقل من ساعتين وفي محطة السيبة بعد أقل من أربع ساعات وفي محطة البصرة بعد أقل من ست ساعات عن محطة السد الخارجي على التوالي، وهذه الفروقات الزمنية ناتجة وفقاً لبعدها عن محطة من مصدر طاقة المد بسبب الاحتكاك الذي تتعرض له كتلة المياه بقاع النهر، إلا أنّ محطة الفاو تتميز بانخفاض الفترة الزمنية ساعدها موقعها القريب ولسرعة التيارات المائية (Al- Mahdi & Abdullah 1999), والانحدار الهيدروليكي للنهر (Al-Badran *et.al.*, 2001).



الشكل (٦) الفارق الزمني لانقال موجة المد الى المحطات

تأثير الطور المدي

لتوضيح تأثير الطور المدي على التفاوت الزمني لحدوث L.W. , H.W. ،
اختيرت الأيام الآتية وفقاً لحدوث طور المد حيث ٢٠١٢/٤/٢١ و ٢٠١٢/٦/٤
و ٢٠١٢/١/١٣ تمثل الطور الفيضي والايام و ٢٠١٢/١/٢ و ٢٠١٢/٦/١١
و ٢٠١٢/٤/٢٩ و ٢٠١٢/١/٢٠ و ٢٠١٢/١/٨ تمثل الطور المحاقي.

خلال أيام الطور الفيضي تصل موجة المد في حالة أعلى مستوى للمياه (HW) في محطة الفاو بأقل من ساعة من الوقت من مصدرها (محطة السد الخارجي) وتصل بعد ساعتين إلى ثلاث ساعات إلى محطة السببية وبعد أربع ساعات تقريباً تصل إلى محطة البصرة وتستغرق ثماني ساعات لتصل إلى القرنة أعلى شط العرب، أما في حالة الطور المحاقى فتصل موجة المد إلى محطة الفاو بعد ساعة وقليل من الدقائق بينما تصل إلى محطة السببية بين ثلاث إلى أربع ساعات وإلى محطة البصرة بعد أربع ساعات ونصف بشكل عام، وتصل إلى القرنة بعد ثماني ساعات بقليل.

أما حصول الجزر الواطئ (LW) في حالة الطور المحاقى فيكون نهاية الجزر في محطة الفاو بعد ساعة وربع تقريباً من حدوثه في محطة السد الخارجي ويحدث في محطة السببية بعد ثلاث ساعات ونصف تقريباً ويحدث بعد أربع ساعات ونصف تقريباً في محطة البصرة ولا يوجد تنبؤ في محطة القرنة لحدوث الجزر الواطئ إذ يمكن حدوثه بعد أكثر من ثماني ساعات تقريباً وفقاً للبيانات التي جرى تحليلها.

إنّ تأثير الطور المدي على ارتفاعات الـ H.W. وانخفاضات الـ L.W. يظهر واضحاً على الارتفاعات المسجلة إذ تبلغ أقصى قيمة (٣.٧) متر في محطة الفاو في حالة المد H.W. في حالة الطور الفيضي وتصل إلى نصف متر في حالة L.W. للطور نفسه في محطة السد الخارجي وهذا ناتج عن اندفاع كتلة المياه إلى داخل النهر ورجوعها ثانية بسرعة إلى الخليج العربي وهذا من صفات حالة الطور الفيضي.

أما في الطور المحاقى وبشكل عام مستويات المياه في حالة المد

العالي (H.W.) فهي أقل مقارنة مما عليه بالطور الفيضي وتكون مستويات المياه في الجزر الواطئ (L.W.) متقاربة في الطورين، وكذلك هناك فروقات في المحطة الواحدة إذ سجل على سبيل المثال ٣ متر في حالة (H.W.) في محطة السد الخارجي في الطور الفيضي وكانت القيمة (٢.٢) متر في حالة (H.W.) في الطور المحاقي. وبشكل عام فإن المدة الزمنية للجزر هي أطول من المدة الزمنية للمد، ويعد شط العرب ومصبه من المصببات الضعيفة ولأن تقدم المد إلى داخل المصب على شكل ظاهرة لا خطية واللا خطية تعطي دفع لصادفي التيارات باتجاه البحر (Stefano,1998) مما يساعد في إطالة فترة الجزر .

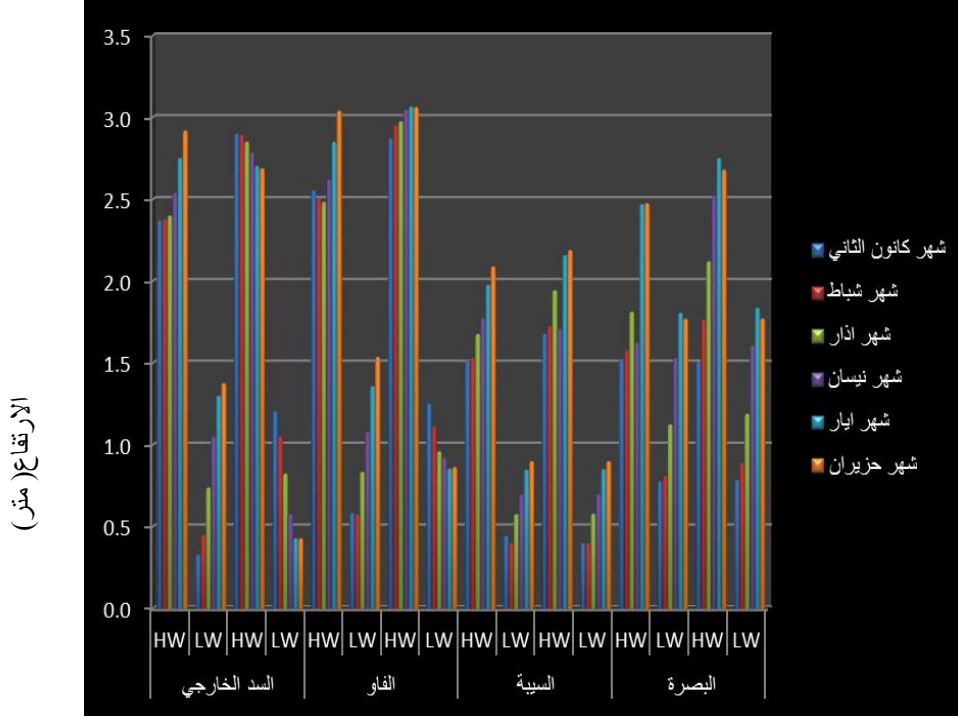
التغيرات الشهرية

جرى اعتماد المعدلات اليومية لقيم المد العالي والجزر الواطئ لتمثل أشهر الدراسة (من كانون الأول حتى حزيران) وللمحطات جميعاً إذ يظهر الشكل (٧) تلك المعدلات.

فقد ظهر وجود اختلافات في قيم المد العالي والجزر الواطئ على حدٍ سواء خلال الأشهر الستة وفي المحطات جميعاً وسجلت أعلى قيمة للمد العالي (٣.١) متر في شهر حزيران في محطة الفاو وأقل قيمة للمد العالي هي (١.١٥) متراً في محطة السبية في شهري كانون الثاني وشباط وكذلك (١.٥) متر في محطة البصرة في شهر كانون الثاني، (في حين تسجل قيماً متطرفةً مثل ٠ متر للجزر الواطئ في محطة السد الخارجي في يوم ٢٠١٢/٤/٩ كما سجلت أعلى قيمة للمد العالي (٣.٣) متر في محطة الفاو في يوم ٢٠١٢/٤/٨ عند اعتماد القيم مثلما هي و ليس كمعدلات) وكانت أكبر القيم للجزر

الواطئ (١.٨) متر في محطة البصرة خلال شهري أيار وحزيران لكن أقل قيمة كانت (٠.٣) متر في محطة السد الخارجي خلال شهر كانون الثاني. وهذا تصرف طبيعي لتذبذب قيم المد العالي والجزر حول مستوى سطح البحر وفقاً لتأثير طاقة المد وموقع المحطة حيث يتضح تأثير طاقة المد على محطتي السد الخارجي والفاو والموقع والبعد عن مصدر الطاقة لمحطتي السبية والبصرة. إن الاختلافات في القيم واضحة في المحطة الواحدة خلال الأشهر إذ يقدر الفرق بين أعلى قيمة وأوطأ قيمة للمد العالي تقريبا (٠.٥، ٠.٥، ٠.٦) متر في محطة السد الخارجي والفاو والسبية والبصرة على التوالي بينما الفرق بين أعلى قيمة وأوطأ قيمة للجزر الواطئ فهو (١.١، ٠.٩٩، ٠.٥) متر في محطة السد الخارجي والفاو والسبية والبصرة على التوالي ففي محطة السد الخارجي قيمة المد العالي الأول (٢.٧) متر خلال شهر كانون الأول وفي محطة الفاو تكون (٢.٦، ٢.٩) متر للمد الأول وللمد الثاني على التوالي وهكذا بالنسبة إلى بقية المحطات. كما يظهر جلياً على قيم الجزر الواطئ فتكون (١.١، ٠.٦) متر للجزر الأول وللجزر الثاني على التوالي في محطة السد الخارجي خلال شهر نيسان.

وهذه الاختلافات في قيم المد العالي الأول عن المد الثاني أو الجزر الأول عن الجزر الثاني في اليوم الواحد تسمى باللاتساوي اليومي *inequality* Diurnal وهي ناتجة عن تأثير انحرافات القمر من خط الاستواء بشكل أكثر من انحرافات الشمس من خط الاستواء وهذا اللاتساوي تزداد قيمته شمال وجنوب خط الاستواء ونقل كلما اقترب القمر من خط الاستواء (Stacy, 2006).



المياه في محطات الدراسة .

الاستنتاجات :

بعد تحليل البيانات والنتائج ومناقشتها يمكن استنتاج ما يلي :

- 1- مصدر طاقة المد والجزر في شط العرب هو شمال غرب الخليج العربي وبالتحديد منطقة السد الخارجي .
- 2- تتعرض موجة المد الداخلة للنهر للاضمحلال في طاقتها بسبب عملية احتكاك التيار بقاع النهر وكذلك بسبب انحدار النهر .

ظاهرة المد والجزر في شط العرب، جنوب العراق

٣- تصل موجة المد إلى مسافة تتجاوز الـ ٢٠٠ كليومتر باتجاه أعلى النهر .

٤- تصل موجة المد بعد ثماني ساعات تقريبا من المصدر لقطع مسافة ٢٠٠ كليومتر .

٥- الفترة الزمنية للجزر أطول بقليل من الفترة الزمنية للمد

٦- حدوث ظاهرة اللاتساوي اليومي .

٧- يوجد تفاوت في قيم المعدلات اليومية خلال الأشهر وكذلك في المكان .

التوصيات

توصي الدراسة أن يعتمد المهتمون في مجال الملاحة والموانئ والهندسة هذه النتائج عند بناء الإنشاءات على ضفتي النهر كما تعد ذات أهمية لمعرفة الأوقات المناسبة لأخذ المياه من النهر في حالتي المد والجزر عند تعرض النهر لأي ملوث أو توغل محلي من البحر إلى النهر .

الشكر

أقدم شكري إلى مساعد الباحث أحمد جاسم من قسم الفيزياء البحرية - مركز علوم البحار وذلك لإجرائه عمليات معالجة البيانات والأشكال باستخدام الحاسبة.

المصادر:

الأسدي، صفاء عبدالامير رشم (٢٠١٢) ظاهرة المد والجزر وابعادها الهيدرولوجية في شط العرب (جنوب العراق). رسائل جغرافية. قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، ٣٨٦ : ٣-٣٧ .

اللامي ، عمران راضي ثاني (٢٠٠٩) تأثير بعض الخصائص البحرية للخليج العربي على هيدرولوجية الجزء الشمالي لمجرى شط العرب . رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة البصرة .

المحمود، حسن خليل حسن (٢٠٠٦) خصائص الساحل العراقي ،دراسة في الجغرافية الطبيعية ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الاداب - جامعة البصرة .

عبدالله ، صادق سالم (١٩٩٠) دراسة في الحمولة النهرية لشط العرب في مدينة البصرة . رسالة ماجستير ، جامعة البصرة . ١٢٦ صفحة .

Abdullah,Sadiq Salim ,2002 .Analysis of tide wave in Shatt Al Arab Estuary ,South of Iraq .Marina Mesopotamica . Marine Science Centre , Basrah Uni. ,17(2):305-315.

Al-Badran,B.; Al-Mahdi,A.A. and Abdullah,S.S.2001 .Progression of tidal wave in the Shatt Al-Arab River ,South of Iraq. Marina Mesopotamica Marine Science Centre , Basrah Uni. ,16(1) :89-100 .

Al-Subhi, Abdullah M.2010. Tide and a level characteristics of Juoymah ,West coast of the Arabian Gulf .JKAU:Mar.Sci.Vol.21No.1, pp:133-149.

Al-Mahdi ,A.A. and Abdullah,S.S. 1999.Some aspects of the tidal currents in the Shatt Al-Arab Estuary . Marina Mesopotamica, Marine Science Centre , Basrah Uni. ,14 (2) : 323-337 .

Al_Mayahi,D.S.B ,2011.A quantitative analysis of transverse river applications for morphotectonics : A case studying Shatt Al -Arab River ,Southern Iraq . Mesopotamian Journal Of Marine Science , Marine Science Centre , Basrah Uni . , Vo.26,No.1,2011.

Al-Ramadhan , B . M. and Pastour ,M. 1987 .Tidal Characteristics of Shatt Al-Arab River .Marina Mesopotamica

- ,Marine Science Centre , Basrah Uni . , Vol.2 ,No. 1.
- Godin,G. 1999.The propagation of tides up rivers with special consideration on the upper Saint Lawrence River. Estuarine ,Coastal and Shelf Science, Academic Press .48,307-324.
- <http://easytide.ukho.gov.uk/EasyTide/SelectPort.aspx>
- Mohammad, L. A. 1982 .A desk study of Shatt Al-Arab Estuary ,M.Sc. thesis ,University of Strathelyde ,Glasgow ,180 p.
- Moursy, Z.A.1992. Tidal level in Alexandria ,Egypt. Bulletin of the National Institute of Oceanography and Fisheries (NIOF) , Egypt .18:1-9
- Qigwen,M.,Ping ,S. ,Kedong.Y.,Jianpin,G. and Yiquan,Q. 2004 .Tide and tidal currents in the Pearl River Estuary .Continental Shelf Research ,Elsevier ,24 , 1797-1808.
- Salman,H.H. and Baker,N.A. 1990 .Tidal calculation for Umm Qasr by time series analysis .Marina Mesopotamica ,Marine Science Centre ,Basrah Uni. ,5(1) : 41-54.
- Sharje,S.N. ,Baker,N.A. and Kadum,S.A. 1990 .Analysis of tides in the south of Khor Al-Zubair using linearization method frequency step variation method. Marina Mesopotamica ,Marine Science Centre ,Basrah Uni. ,5(2) : 167-177.
- Stacy D. Hicks .2006. Understanding Tides .U.S. Department Of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration and National Ocean Service ,U.S.A.66 p .
- Stefano lanzoni . 1998. On tide propagation in convergent estuaries . The American Geophysical Union , Journal of Geophysical Research ,Vol. 10 ,No.C13 ,p :793-812 .