

An Observational History of Persia and the Islamic World until the “Mumtaḥan (Examined) Observations” (213 AH / 828 AD)

Younes Karamati

Institute for the History of science, Faculty of Theology and Islamic Studies, Tehran, Iran

E-mail: ykaramati@ut.ac.ir (<https://orcid.org/0000-0001-9587-3282>)

Article Info

Article type:

research Article

Article history:

Received 27 February 2024

Revised 25 August 2024

Accepted 1 September 2024

Published online 21 September 2024

Keywords:

Aḥmad b. Muḥammad al-Nahavandī al-Ḥāsib, Bost, mean sun, Merv, obliquity of the ecliptic, Persian observation, solar apogee, solar eclipse, Yaḥyā b. Abī Manṣūr.

ABSTRACT

Despite the emphasis of some astronomers of the Islamic period on the lack of observation between Ptolemy’s observations (ca. 130-141 AD) and “Mumtaḥan (Examined) Observations”, scattered reports of observations at the same time, both in the Sassanid era and the Islamic period, can be seen in various sources. The present essay contains the analysis of the existing information about these observations: three sets of Persian observations in the Sassanid era (ca. 470, 556, and ca. 633-634 AD), an anonymous observer’s observations in 90-100 AH / 709-718 AD in Bost (the present-day city Lashkargah in Afghanistan), the observations of Aḥmad Ibn Muḥammad al-Nahavandī al-Ḥāsib in Jundishapur in 170s AH / 787-795 AD, and the observations probably made by Yaḥyā Ibn Abī Manṣūr in Merv in 202 AH / 817 AD or shortly before. All these observations took place in the geographical area of Iran. It seems that the researchers generally did not pay attention to the observations of Bost and Merv.

Cite this article: Karamati, Y. (2024). An Observational History of Persia and the Islamic World until the “Mumtaḥan (Examined) Observations” (213 AH / 828 AD). *Journal for the History of Science*, 21 (2), 169-186. DOI: <http://doi.org/10.22059/jihs.2024.356657.371782>

© The Author(s). Publisher: University of Tehran Press



تاریخ رصدگری در ایران و جهان اسلام تا رصدهای ممتحن (۲۱۳ قمری / ۸۲۸ میلادی)

یونس کرامتی

استادیار، پژوهشکده تاریخ علم، دانشکده الهیات و معارف اسلامی، دانشگاه تهران

رایانامه: ykaramati@ut.ac.ir<https://orcid.org/0000-0001-9587-3282>

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	به رغم تأکید شماری از اخترشناسان دوره اسلامی بر نبود رصدی میان رصدهای بطلمیوس (حدود ۱۳۰-۱۴۱ میلادی) و «رصدهای ممتحن»، در منابع مختلف گزارش‌هایی پراکنده از رصدهایی در همین بازه، چه در روزگار ساسانی و چه در دوره اسلامی به چشم می‌خورد. جستار حاضر دربردارنده تحلیل آگاهی‌های موجود درباره این رصدها است: سه مجموعه رصد ایرانی در دوره ساسانی (در حدود ۴۷۰، ۵۵۶ و حدود ۶۳۳-۶۳۴ میلادی)، رصدهای رصدگری ناشناس در ۹۰-۱۰۰ قمری / ۷۰۹-۷۱۸ میلادی در بُست (شهر لشکرگاه امروزی در افغانستان)، رصدهای احمد بن محمد نهاوندی حاسب در جندی شاپور در ۱۷۰ و اندی قمری / ۷۸۷-۷۹۵ میلادی، و رصدهایی احتمالاً در مرو توسط یحیی بن ابی منصور در ۲۰۲ ق / ۸۱۷ میلادی یا اندکی پیش از آن. همه این رصدها در محدوده جغرافیایی ایران جای داشته‌اند. گویا پژوهشگران عموماً توجهی به رصدهای بُست و مرو نداشته‌اند.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۲۷	
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۶/۰۴	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۱۱	
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۶/۳۱	

کلیدواژه‌ها:

احمد بن محمد نهاوندی حاسب،
بُست، اوج خورشید، جندی‌شاپور،
خورشیدگرفت، رصد ایرانی، مرو،
میل اعظم/کلی، وسط الشمس،
یحیی بن ابی منصور.

استناد: کرامتی، یونس. (۱۴۰۲). تاریخ رصدگری در ایران و جهان اسلام تا رصدهای ممتحن (۲۱۳ قمری / ۸۲۸ میلادی). تاریخ علم، ۲۱ (۲)، ۱۶۹-۱۸۶

DOI: <http://doi.org/10.22059/JIHS.2024.356657.371782>



ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران. © نویسندگان.

مقدمه

رصد در لغت به معنی «نظر دوختن به» / «زیر نظر گرفتن» چیزی و در اصطلاح اخترشناسی به معنی بررسی مشخصات مختلف اجرام آسمانی (خورشید، ماه، سیارات، ستارگان و جز آن) مانند مختصات / موقعیت، سرعت حرکت و جز آن، معمولاً^۱ با به‌کارگیری یک یا چند ابزار است. در متون کهن واژه «رصد» به معنی مجموعه‌ای از رصدها نیز به‌کار می‌رفته‌است، مانند «رصد ممتحن» که برای مجموعه رصدهای اصحاب ممتحن در بغداد و دمشق به‌کار می‌رفت.

شمس منجم و ابکنوی در باب نخست از مقاله نخست زیج خود در تعریف رصد چنین آورده‌است:
رصد عبارت است از نظر کردن در احوال اجرام علوی به آلاتی مخصوص که حکما به جهت این غرض وضع کرده‌اند تا بدان آلات دانسته شود مواضع ستارگان در فلک و مقدار حرکات ایشان در طول و عرض و ابعاد ایشان از یکدیگر و از زمین و بزرگی و کوچکی اجرام ایشان و آنچه توابع آن است.

رصدگران حاصل کار خود را در زیج‌ها گرد می‌آوردند اما تنها شماری بس اندک از زیج‌نویسان رصدگر نیز بودند؛ چندان که گاه برای ایجاد تمایز میان آن‌ها، این اندک را «مجتهد»^۲ و آن بسیار را «زیجی مقلد»^۳ و مانند آن می‌نامیدند.

صاعد اندلسی (ص ۲۱۸)، اخترشناس و قاضی نامدار، رصدهای اصحاب ممتحن را «نخستین رصدهای انجام شده در مملکت اسلام»^۴ دانسته‌است و شماری از اخترشناسان دوره اسلامی نیز یادآور شده‌اند که «رصدی میان رصد بطلمیوس و رصد اصحاب ممتحن نمی‌شناسند». اما این گونه اشارات گویا مربوط به نوعی خاص از رصد (یا مجموعه‌ای از رصدها در ضمن برنامه‌ای رصدی) و نه رصد به معنی مطلق بوده باشد. برای نمونه ثابت بن قره در نامه‌ای خطاب به اسحاق بن حنین هنگام بحث در باره فرضیه «اقبال و ادبار فلک» آورده‌است (ابن یونس، گ ۵۰ ر):

اگر این فرض درست باشد لازم است ستارگان ثابت‌گه در حال سکون و گاه در حال بازگشت باشند و دآوری درباره چیزهایی از این دست نیازمند آن است که رصدی از خورشید میان روزگار خود و روزگار بطلمیوس بیابیم که به اندازه کافی پیش از روزگار ما باشد. پس اگر در نوشته‌های

۱. قید معمولاً با لحاظ رصدهایی چون رصد قدر ثوابت توسط عبدالرحمان صوفی در نظر گرفته شده که در آن ابزار خاصی به کار نرفته‌است.

۲. برای نمونه نک ابن یونس، گ ۵۴ ر: «المجتهدین فی الرصد»؛ بیرونی، تحدید، ۲۶۸: «بعض المجتهدین»؛ بیرونی، القانون، ۶۵۹.

۳. برای نمونه: بیرونی، تحدید، ۲۰۳: «و إذا كان زیجياً مقلداً...».

۴. «فكانت هؤلاء أول أرصاد كانت في مملكة الإسلام»؛ نیز نک قفطی، ۲۱۹: «أول من رصد في الملة الإسلامية».

یونانیان رصدی در میان ما و بطلمیوس یافتی از تو می‌خواهم که به من خبر دهی تا بتوانم بر پایه آن داوری کنم.

برای داوری در این باره، باید نتایج رصدهایی از طول دایرة البروجی دست‌کم یکی از ثوابت در چند سده را با هم مقایسه کرد^۱ و از سخن ثابت بن قره تنها می‌توان دریافت «رصدی از این نوع» نمی‌شناخته‌است. ابن یونس نیز در *الزج الکبیر الحاکمی* آورده‌است «من هیچ رصدی میان رصد بطلمیوس و رصد اصحاب ممتحن نمی‌شناسم مگر رصد احمد بن محمد نه‌اوندی حاسب...» (گ ۵۳ پ-۵۴ ر؛ نک: دنباله مقاله) در حالی که خود او یگانه گزارش‌گر دو رصد ایرانی روزگار ساسانیان است که در ضمن آن دست‌کم اوج خورشید رصد شده بود و چنان که خواهد آمد، در این سخن مقصودش از رصد، اندازه‌گیری طول سال خورشیدی و در نتیجه حرکت متوسط روزانه خورشید در حرکت ظاهری سالانه گرد زمین بوده‌است.

بیرونی نیز در *تحذید نه‌ایات الاماکن* به صراحت یادآور شده که «خبری از رصد کسی پس از بطلمیوس تا روزگار مأمون به ما نرسیده‌است» (تحذید، ۸۹-۹۰؛ نیز به پیروی از او: خازمی، گ ۴ ر). او این سخن را در فصل «اندازه‌گیری میل اعظم مستقل از دانستن عرض جغرافیایی»^۲ یاد کرده و چه بسا منظورش رصد میل اعظم به شیوه یادشده در همین فصل بوده باشد؛ زیرا - چنان که خواهد آمد - خود او در همین کتاب به رصد ارتفاع نیم‌روزی خورشید در انقلاب زمستانی و نیز رصد خورشیدگرفتی در دهه ۹۰ ق اشاره کرده‌است.^۳

در جستار حاضر، آنچه درباره رصدهای میان بطلمیوس و اصحاب ممتحن در منابع کهن دوره اسلامی به چشم می‌آید و نیز دیدگاه‌های پژوهشگران تاریخ نجوم درباره شماری از آن‌ها بررسی شده‌است. شایان توجه آن‌که رصدگاه همه این رصدها در ایران بوده‌است.

۱. البته در متن نامه «رصدی از خورشید» آمده‌است. شاید به این معنی که با رصد خورشید نقطه اعتدال بهاری و سپس فاصله این نقطه از ستاره‌ای خاص مشخص شود.

۲. «القول فی استخراج الميل الأعظم مستقلاً بذاته».

۳. البته این دو قطعه از *تحذید نه‌ایات الاماکن*، بنا بر پژوهش کرامتی (بیرونی‌شناخت، ذیل زندگی‌نامه بیرونی و *تحذید نه‌ایات الاماکن*) در دو بازه زمانی متفاوت، پیش و پس از دست‌کم یک سفر از سفرهای ابوریحان به هند، نوشته شده‌است و چه بسا گزارش رصدهای دهه ۹۰ ق چندی پس از نگارش قطعه نخست به دست او رسیده و او نیز فراموش کرده‌باشد عبارت نخست را اصلاح کند یا شاید آن را چندان شایان توجه ندانسته‌است که به عنوان رصدی در بازه زمانی میان رصدهای بطلمیوس و ممتحن به شمار آورد.

رصد‌های ایرانی روزگار ساسانیان

آگاهی در باره پرداختن به رصد در ایران باستان بسیار اندک و تنها مبتنی بر اشاراتی کوتاه از ابن یونس، علی بن سلیمان هاشمی و ابوریحان بیرونی، و همه این اشارات نیز مرتبط با ۲ سده پایانی فرمانروایی ساسانیان است.

دو رصد ایرانی اوج خورشید

بطلمیوس گمان داشت که اوج خورشید را در همان جایی یافته است که هیپارخوس بیش از ۲۸۰ سال زودتر یافته بود؛ یعنی در ۵؛۳۰ از اول برج جوزا (و حسیض را در ۵؛۳۰ از اول برج قوس؛ نک، Ptolemy, III.2 H217, III.7 H255-H256, III.8 H257, VI.2 H463، بطلمیوس، گ ۴۲، ر، ۵۰ پ، ۵۱ ر، ۹۱ پ؛ ثابت بن قره، ۲۲؛ ابن یونس، گ ۶۲-۶۳ ر؛ بیرونی، القانون، ۶۵۰) و بر آن بود که درازای فصل‌ها در سال‌های پیاپی بی‌تغییر است؛ در حالی که پیروان سند هند، و چنان که خواهد آمد - اخترشناسان ایران باستان و نیز بعدها اخترشناسان دوره اسلامی با رصدهای خود به تغییر درازای فصل‌ها (و از آن‌جا به جابه‌جایی اوج خورشید) پی برده بودند (بیرونی، القانون، ۶۵۰-۶۵۲؛ الآثار، ۹).

سرعت زاویه‌ای خورشید در حرکت ظاهری گرد زمین در اوج کمینه و در حسیض بیشینه است؛ پس اگر مسیر حرکت ظاهری خورشید به کمان‌هایی با زاویه مرکزی برابر بخش شود، اوج خورشید در بخشی خواهد بود که خورشید بیش‌ترین زمان را در آن سپری می‌کند. با اندازه‌گیری زمان لازم برای پیموده شدن دو کمان برابر از مسیر خورشید که اوج یا حسیض در یکی از آن‌ها جای داشته باشد، می‌توان طول دایره البروجی آن‌ها را با محاسبات ریاضی یافت. بیرونی دو شیوه رایج این کار را به تفصیل توضیح داده و برای هر یک نمونه‌هایی از رصدهای اخترشناسان دوره اسلامی آورده است (القانون، ۶۵۰-۶۵۲، ۶۵۵-۶۵۷؛ نیز الآثار، ۱۸۳-۱۸۴؛ برای گزارشی از این بخش القانون المسعودی نک Hartner and Schramm, 206-218).

اخترشناسان کهن در آغاز این بخش‌های برابر را همان چهار فصل سال در نظر می‌گرفتند که بیرونی این روش را «طریقه القدماء فی استخراج الاوج» نامیده است (الآثار، ۱۸۴)؛ اما از آنجا که پی بردن به لحظه کمابیش دقیق انقلاب‌های تابستانی و زمستانی، به دلیل آهنگ کند تغییر میل خورشید در نزدیکی

نقاط انقلاب،^۱ برای اخترشناسان کهن دشوار و کمابیش نشدنی بود، بعدها نقاط میانه ۴ فصل (انصاف الفصول) به جای آغاز فصل‌ها مینا گرفته شد.

ابن یونس در *الزج الکبیر الحاکمی* در اثبات «افزایش فاصله میان نقطه اوج خورشید و نقطه اعتدال ربیعی بر پایه رصدهای بسیار» و هنگام اشاره به رصدهای ثابت‌کننده این حرکت، به دو رصد مهم ایرانی اشاره کرده‌است:

از جمله این رصدها دو رصد ایرانیان پس از بطلمیوس است. در یکی _ که نخستینشان باشد _ اوج خورشید در ۱۷ درجه و ۵۵ دقیقه از جوزا به دست آمد؛ و در رصد دوم در «۲۰ درجه تمام» از جوزا یافته شد که بر آن چه ابرخس و بطلمیوس یافته‌اند درجاتی بسیار فزونی دارد؛ چندان که شایسته نیست این فزونی را به خطای هیچ دانشوری نسبت داد و بایسته آن که خطای محتمل از درجه‌ای یا دو درجه بیش نباشد.^۲ نیز با توجه به افزایش بیش از ۲ درجه [در طول نقطه اوج] که [ایرانیان] در رصد دوم خود یافتند، واجب است میان این دو رصد نزدیک به ۱۶۰ سال فارسی^۳ فاصله باشد. اصحاب ممتحن نیز نزدیک به ۲۰۰ سال فارسی سپس‌تر، طول نقطه اوج را نزدیک به ۲ درجه و ۴۰ دقیقه بیش‌تر یافتند و این افزایش بسیار نزدیک به آن چیزی است که فاصله زمانی میان این دو رصد لازم می‌دارد (گ ۶۳-۶۳ پ)

مقصود ابن یونس از «رصد» در این جا به گمان نزدیک به درست باید مجموعه‌ای از رصدها (دست‌کم رصدهای پیاپی خورشید) باشد که در ضمن آن جایگاه اوج خورشید نیز به دست آمده است^۴ از سخن ابن یونس پیداست او فاصله ۱۶۰ ساله میان دو رصد ایرانی را با فرض درستی نتیجه هر دو رصد و بر اساس نظر خود درباره آهنگ جابه‌جایی اوج، «محاسبه» کرده‌است. اما در مورد فاصله ۲۰۰ ساله میان رصد ایرانی دوم و رصد ممتحن، پایان سخن او چنان است که گویا این بار درباره زمان رصد خبری در دست داشته یا بر اساس خبری دیگر آن را حدس زده‌است. به گزارش خود ابن یونس، اصحاب ممتحن

۱. آهنگ تغییر میل خورشید در نزدیکی نقاط اعتدال بیشینه و نزدیک به یک دقیقه کمانی در ساعت و در نزدیک نقاط انقلاب کمینه و نزدیک به یک دقیقه کمانی در شبانه‌روز است.

۲. ابن یونس (گ ۶۳ ر) بر آن است که با توجه به فاصله [بیش از] ۲۸۰ ساله میان رصدهای هیپارخوس و بطلمیوس، نقطه اوج نزدیک به ۴ درجه جابه‌جا شده‌است اما هیپارخوس طول دایره البروجی آن را کمابیش ۲ درجه بیش‌تر و بطلمیوس کمابیش ۲ درجه کم‌تر از اندازه درست آن در روزگار خود به دست آورده و در نتیجه هر دو به یک مقدار اشاره کرده‌اند. به عبارت روشن‌تر، این یونس خطایی بیش از خطای هیپارخوس و بطلمیوس (= خطای بیش از ۲ درجه) را شایسته دانشوران ندانسته‌است.

۳. طول سال فارسی / یزدگردی ۳۶۵ روز تمام بدون کسر روز است.

۴. با توجه به آنچه گفته شد، بنا بر روش کهن رصد اوج خورشید عملاً باید طول بهار و تابستان مشخص شود و برای این کار نیز باید خورشید را بارها در نزدیکی اعتدالین و انقلاب تابستانی رصد کرد.

اوج خورشید را در ۱۹۸ یزدگردی / ۲۱۴ ق / ۸۳۰ م (ابن یونس، گ ۲ ر) یا سال بعد (همان، گ ۶۱ ر)، در از اول برج جوزا یافتند. پس ابن یونس گویا بر پایه مدرکی، دومین رصد ایرانی را در حدود ۶۳۰ م می دانسته و از روی آن رصد نخست ایرانی را در حدود ۴۷۰ م «تخمین» زده است.

تقی زاده (ص ۳۲۲) بر پایه سخن ابن یونس، هر یک از این دو مقدار جایگاه اوج را به روایتی از زیج های رسمی شاهنشاهی ساسانی نامور به زیج شهریاران (در آثار عربی: زیج شاه)، یکی به گمان او فراهم آمده در روزگار فرمانروایی پیروز نخست ساسانی (۴۵۹-۴۸۴ م) و دیگری، آخرین روایت آن و فراهم آمده در [آغاز] روزگار فرمانروایی یزدگرد سوم (۶۳۲-۶۵۱ م) مربوط دانسته است که این اختلاف چند ساله درباره زمان تقریبی رصد دوم (یعنی پس از ۶۳۲ به جای ۶۳۰ م (سال حدودی مستخرج از گزارش ابن یونس)) به نظر منطقی می نماید. زیرا دستگاه شاهنشاهی ساسانی در بازه ۶۲۸-۶۳۲ م آشفته تر از آن بود که بتوان پرداختن به رصد در آن سال ها را تصور کرد. اشاره روشن علی بن سلیمان هاشمی به تدوین آخرین روایت زیج شاه در روزگار یزدگرد سوم را نیز می توان نشانه ای از درستی انجام این رصدها در یکی-دو سال نخست فرمانروایی یزدگرد، یعنی حدود ۶۳۳-۶۳۴ م دانست؛ زیرا چه بسا اخترشناسان ایرانی برای بازنگری در زیج شهریاران به رصد پرداخته باشند.

کندی و وان در وردن به رغم تأکید ابن یونس بر فاصله نزدیک به ۲۰۰ ساله میان رصد ممتحن و رصد دوم اوج (و نیز به رغم ارجاع به تقی زاده)، تاریخ تقریبی هر دو رصد را ۲۰ سال زودتر یعنی ۶۱۰ م و در میانه روزگار خسرو پرویز (فرمانروایی: ۵۹۰-۶۲۸ م) و ۴۵۰ م و روزگار یزدگرد دوم (فرمانروایی: ۴۳۸-۴۵۷ م) انگاشته اند (Kennedy & van der Waerden, 323, 325) بی آن که برای این جابه جایی ۲۰ ساله دلیلی یاد کنند. دیگر پژوهشگران اروپایی نیز (Pingree, "Indian Influence", 120; id., "The Persian 'Observation'", 334; id., "The Greek Influence", 36-37; Pingree & Kennedy, 213; also Panaino, 76)، گویا بی نگرستن در *الزیج الکبیر الحاکمی*، همین تاریخ ها را به ابن یونس نسبت داده اند.

کندی و وان در وردن نیز همچون تقی زاده به وجود روایت هایی از زیج شاه، مرتبط با این رصدها اشاره کرده اند^۱ و با توجه به این که آریهته^۲ [اول] (۴۷۶-۵۵۰) کتاب مشهور خود *آریهته*^۳ را در ۴۹۹ م نوشته،

۱. که اگر چنین باشد اتفاقاً تاریخ تقریبی ۶۳۳-۶۳۴ م برای رصد دوم اوج خورشید مناسب تر می نماید. چون تدوین زیج رسمی نیز به ثبات سیاسی نیاز دارد.

2. *Āryabhaṭa*

3. *Āryabhaṭīya*

با در نظر داشتن تاریخ رصد نخست ایرانی، از وجود «نجوم ایرانی» پیش از آریه‌هته و تأثیر احتمالی آن (و نتایج رصد نخست) بر این اخترشناس هندی سخن گفته‌اند (Kennedy & van der Waerden, 323-326).

به گمان پینگری، «حتی اگر رصدی ایرانی در ۴۵۰ م در کار بوده، و مطابق نظر وان در وردن روایتی از زیج شاه‌بدان مربوط باشد، روشن است که یکی از پارامترهای شناخته‌شده این اثر مفروض، یعنی جایگاه اوج خورشید، از سیستم هندی کلیه^۱ گرفته شده است». استدلال پینگری بر این پایه است که در برهمسپهوت سیده‌هاته،^۲ اثر پرآوازه برهمگوپته^۳ (ح ۵۹۸-ح ۶۶۸ م) و نگاشته^۴ ۶۲۸ م، طول دایره البروجی اوج خورشید، $۷۷;۵۴,۳۲,۵۴^{\circ}$ و حرکت متوسط سالانه آن نیز $۰^{\circ},۰,۸,۳۸,۲۴$ آمده است و با در نظر گرفتن این دو مقدار، طول دایره البروجی نقطه اوج در ۴۵۰ م، $۷۷;۵۴,۷,۱۷^{\circ}$ (درست: $۷۷;۵۴,۷,۱۶^{\circ}$ خواهد شد که می‌توان آن را به $۷۷;۵۵^{\circ}$ دقیقه (درست: $۷۷;۵۴^{\circ}$) گرد کرد. پینگری بر آن است که برهمگوپته اثر خود را بر پایه اثری کهن‌تر به نام پیتامه سیده‌هاته^۴ نوشته است که به نظر او، آریه‌هته با نامی دیگر بدان استناد کرده است و در نتیجه «باید دست‌کم نگاشته^۴ ۴۵۰» یا «نگاشته روزگار فرمانروایی چنדרه‌گوپته دوم^۵ (۳۷۶-۴۱۵ م)» انگاشته شود. پینگری در نهایت هر گونه تأثیرگذاری احتمالی اخترشناسی ساسانی بر اخترشناسی هندی را رد و بر تأثیر آشکار این بر آن تأکید کرده است (Pingree, “The Persian ‘Observation’”, 334-335; Pingree., “Indian Influence”, 120-121; Pingree., “The Greek Influence”, 36-37; also Panaino, 76).

در واقع پینگری بر آن است که در آثار مبتنی بر سیستم هندی کلیه و از جمله در پیتامه سیده‌هاته، جایگاه خورشید برای ۴۵۰ م، حدود $۷۷;۵۵^{\circ}$ بوده و این مقدار از یک سو در همان سال‌ها به دست ایرانیان رسیده و از دیگر سو، برهمگوپته بر پایه این مقدار و حرکت متوسط اوج در این سیستم، جایگاه اوج در ۶۲۸ م را «محاسبه» کرده است.

بی‌توجهی پینگری در این استدلال به برخی نکات پیش‌پافتاده منطقی و ریاضی شگرف می‌نماید. زیرا مقداری که او برای آهنگ جابه‌جایی اوج از این سیستم هندی نقل کرده، چندان ناچیز است که اساساً

1. kalpa
2. Brâhmasphuṭasiddhânta
3. Brahmagupta
4. Paitâmahasiddhânta
5. Candragupta / Chandragupta II

در یک بازه زمانی بسیار دراز، طول نقطه اوج تغییر چندانی نخواهد کرد. در نتیجه حتی اگر طول اوج در ۶۲۸ م (و مدت‌ها پس از آن) نیز با تقریب کمتر از دقیقه گرد شود باز هم نتیجه همان دقیقه خواهد شد و البته در حدود ۴۵۰ م با همین تقریب، یک دقیقه کمتر از خواسته پینگری به دست می‌آید.

رصد روزگار خسرو انوشیروان

علی بن سلیمان هاشمی در *علل الزیجات* به نقل از ماشاءالله یهودی آورده است (گ ۹۵، سطر ۱۵-گ ۹۵، پ سطر ۲):

چون خسرو انوشیروان در اختلاف میان زیج ارکند و «مدعای بطلمیوس» درنگ کرد؛ صاحب‌نظران در محاسبات و استخراج احکام نجومی را گرد آورد و این دو کتاب را به دقت بررسی کرد («و رصد هذین الکتابین»). پس با «رصد و عیان» ارکند را درست‌تر، و استخراج احکام نجومی بر پایه [جدول‌های وضعیت] «کواکب» آن را درست‌تر یافت. پس زیجی بیرون آورد و [زیج] «شاه» نامید... پس آنان (ایرانیان) با آن کار می‌کردند تا آن که یزدگرد پسر شهریار پسر خسرو پادشاه شد و زیجی دیگر بیرون آورد و آن را نیز «شاه» نامید... رساله [توضیحی] این زیج و اوجات و جوزهرات و اوساط و تعادیل آن [نیز] مطابق با ارکند و بر مبنای [آغاز شبانه‌روز از] نیمه‌شب بود و مردمان همچنان آن را به کار می‌بستند؛ جز آن که آنان (اخترشماران) در [موقعیت] سیارات گران‌رو^۱ قانون^۲ را و در [موقعیت] سیارات سبک‌رو^۳ زیج شاه^۴ را با رصد سازگارتر می‌یافتند.

خوشبختانه سال دقیق این رویداد را می‌توان از گزارش بیرونی در *القانون المسعودی* (ص ۱۴۷۳-۱۴۷۴) به دست آورد. بر پایه این گزارش، اخترشناسان ایرانی «در سال ۲۵ از پادشاهی خسرو انوشیروان»^۵ / ۵۵۶ م برای «تصحیح زیج شهریاران نامور به [زیج] شاه» گردآمدند که به گمان نزدیک به درست باید همان گردهمایی پیش‌گفته باشد.

۱. در متن: «الثقال» یعنی مریخ، مشتری و زحل (کواکب علوی).

۲. *قانون / زیج* تتون اسکندرانی، همچنان که خود علی بن سلیمان اندکی پیش‌تر و سپس‌تر (گ ۹۵، سطر ۳، گ ۹۶، سطر ۱۶) از آن به روشنی نام برده است (نیز نک علی بن سلیمان هاشمی، گ ۹۴، سطر ۱۷-۱۸؛ گ ۱۰۲، پ، سطر ۴).

۳. در متن: «الخفاف» یعنی عطارد و زهره (کواکب سفلی).

۴. قاعدتاً زیج شاه روزگار یزدگرد سوم.

۵. در متن چاپی *القانون المسعودی*، ص ۱۴۷۳، سطر ۱۲ «لخمس و عشرين سنة مضت من هلك انوشروان» آمده است اما «هلك» بی گمان تصحیف «ملك» است؛ زیرا بیرونی در ادامه (ص ۱۴۷۴) آورده است که «از این سال تا آغاز پادشاهی یزدگرد سوم (= ۶۳۲ م)، «۷۶ سال» بوده است که ۲۳ سال از آن در روزگار انوشیروان (د ۵۷۹ م) گذشته است». این هر دو نشان از آن دارد که سال رویداد باید ۵۵۶ م باشد.

اشاره علی بن سلیمان هاشمی به وجود زیجی به نام *ارکند* در روزگار انوشیروان شایسته درنگ است. از یک سو - همچنان که بیرونی (تحقیق، ۳۴۶؛ *افراد المقال*؛ ۱۳۳؛ تمهید، ۳۲) تأکید کرده است - زیج نامور به *ارکند* در میان مسلمانان همان زیج کندکاتک (کهندکهادیکه)^۱ برهمگویته است که در ۶۶۵ م، یعنی یک سده پس از روزگار انوشیروان و چندی پس از مرگ یزدگرد سوم نوشته شده است و نمی تواند همان *ارکند* مورد نظر ماشاءالله در گزارش علی بن سلیمان باشد. از دیگر سو، شواهدی درباره همسانی چشمگیر *کهندکهادیکه* و *زیج شهریاران* در دست است (Kennedy, "The Sasanian Astronomical Handbook", 260; Pingree, "Astronomy and Astrology", 36; id., "The Greek Influence", 242; id., *The Thousands*, 13). کندی و پینگری بر آن اند که *ارکند* یادشده در روایت ماشاءالله باید اثری ساسانی باشد که پیش از ۵۵۶ م فراهم آمده و از همان سنتی پیروی کرده است که *کهندکهادیکه* نیز در آن جای می گیرد (Pingree & Kennedy, 209). وان در وردن نیز در شرح این بند از *علل الزیجات* علی بن سلیمان بر آن است که زیج های مبتنی بر آغاز شبانه روز از نیمه شب در دوره اسلامی *ارکند* نامیده می شده اند (van der Waerden, 197-198; Burckhardt & van der Waerden, 4-5).

همچنان که تقی زاده پیش از این یادآور شده، در بند ۹ و ۱۰ از فصل دوم نامه دوم از سه گانه نامه های منوچهر، نگاشته به زبان پهلوی در ۲۵۰ یزدگری / ۲۶۸ ق / ۸۸۱ م، از «زیج هندو»^۲ و «زیج بطلمیوس»^۳ در کنار *زیج شهریاران* سخن به میان آمده است. این اشاره را - اگر متأثر از اخترشماری دوره اسلامی نبوده و برگرفته از منابعی کهن تر باشد^۴ - می توان نشانه وجود روایتی پهلوی از اثری هندی دانست که چه بسا همان *ارکند* یادشده در روایت علی بن سلیمان از ماشاءالله باشد:^۵

۹. و ستاره بینان نیز در [تعیین] جایگاه اختران، هست که چون جایگاه مهر و ماه از زیج شهریاران، و [جایگاه] کیوان از زیج هندو و [جایگاه] بهرام از زیج بطلمیوس گیرند، جایگاه بسیار خوب آید و برای ترتیب فریبکاری برآوردن، توان گفت ...
۱۰. ... که این گونه جایگاه پرسیدن (جستن از) [هر] زیج نشاید؛ چه اگر زیج شهریار درست

1. Khaṇḍakhādyaka
2. Zīg ī Hindūg
3. Zīg ī Patlymūš

۴. این احتمال به جا را تقی زاده (ص ۳۲۱) پیش کشیده است.

۵. ترجمه فارسی از آن همکار گرامی، عسکر بهرامی است که آوانگاری، ترجمه فارسی و شرح نامه های منوچهر را به زودی منتشر خواهد کرد. از این که این قطعه را پیش از انتشار در اختیار من گذاشت سپاسگزارم.

[باشد]، خوب نیست که [تعیین جایگاه] کیوان [و] بهرام را از آن زیج نکنند؛^۱ و باز اگر زیج هندو راست [است، تعیین جایگاه] مهر و ماه و بهرام را از آن زیج نکردن خوب نیست، چرا که هیچ چیز نیست که به هر زیجی راست باشد ...

جمع بندی رصدهای سه گانه ایرانی

- بر اساس آنچه گفته شد، می توان سه رصد ایرانی متناظر با سه روایت از زیج شهریاران در نظر گرفت:
۱. در حدود ۴۷۰ م (بنا بر گزارش ابن یونس، اما پژوهشگران اروپایی با استناد به او ۴۵۰ م یاد کرده اند) مشتمل بر دست کم رصد خورشید. از نتایج این رصدها تنها موضع اوج خورشید در دست است.
 ۲. به فرمان خسرو انوشیروان در ۵۵۶ م (بنا بر گزارش علی بن سلیمان و بیرونی). این بار باید خورشید، ماه و ۵ سیاره رصد شده باشند. از نتایج رصدها چیزی در دست نیست؛ جز آن که گویا مؤید پارامترهای سنتی هندی بوده است که بعدها کههندکهدیکه / ارکند نیز در آن سنت نگاشته شد.
 ۳. در آغاز فرمانروایی یزدگرد سوم و در حدود ۶۳۳-۶۳۴ م (بنا بر گزارش ابن یونس در حدود ۶۲۹ یا ۶۳۰ م و به نقل پژوهشگران اروپایی از همو در ۶۱۰ م). این بار نیز دست کم خورشید و به گمان نزدیک به درست ماه و سیارات رصد شده اند و باز گویا پارامترهای همان سنت هندی تأیید شد.

رصدهای دوره اسلامی

همچنان که پیش تر یاد شد، صاعد اندلسی (ص ۲۱۸)، رصدهای اصحاب ممتحن را «نخستین رصدهای انجام شده در مملکت اسلام» می دانست (نیز نک قفطی، ۲۱۹) اما ابن یونس (جستار حاضر، شماره ۵) و بیرونی (جستار حاضر، شماره های ۴ و ۶) از رصدهای سه رصدگر در دوره اسلامی، اما پیش از آغاز کار اصحاب ممتحن خبر داده اند.

۴. رصدهای صدگری ناشناس، ۹۰-۱۰۰ ق / ۷۰۹-۷۱۸ م، پست^۲

بیرونی (تحدید، ۲۶۷-۲۶۸) یگانه گزارش این رصدها است:

در غزنه به زیجی، مبتنی بر گاه شماری دیوکلتیانوس (سنی دقلطیانوس) و نوشته شده بر پوستی کهن دست یافتیم. در پایان آن یادداشت هایی از یک رصدگر (بعض المجتهدین) درباره «نکت و موالید و کسوف های خورشیدی رصد شده» یافتیم که تاریخ آن ها میان سال ۹۰ تا ۱۰۰ هجری

۱. این سخن البته عکس سخن پیش گفته ماشاء الله است که گفته بود جایگاه زحل و مریخ با زیج هندی درست تر به دست می آید تا با زیج شهریاران.

۲. شهر لشکرگاه امروزی در افغانستان.

بود. به همین خط، عرض بست «۳۲ درجه تمام» و ارتفاع [رأس] الجدی^۱ نیز در آنجا با رصد ۳۴ درجه و ۱۰ دقیقه یاد شده بود. از این قضیه پیداست که کمینه ارتفاع [نیم‌روزی] خورشید با رصد، همان مقدار به دست آمده و سپس مقدار میل اعظم به نظر بطلمیوس با انداختن یک دقیقه به کار رفته و عرض بست از روی آن محاسبه شده‌است.

عرض جغرافیایی (φ) برابر با متمم «مجموع میل اعظم (ε) و ارتفاع نیم‌روزی زمستانی ($H_w - H_w$)» است. بطلمیوس میل اعظم را همچون هیپارخوس و اراتوستنس $23; 51, 2^\circ$ دانسته و در عمل پس از گرد کردن $23; 51^\circ$ گرفته و یک دقیقه کمتر از آن $23; 5^\circ$ است. پس به نظر بیرونی، اخترشناس ناشناس عرض جغرافیایی بُست را چنین به دست آورده‌است:

$$\varphi = 90^\circ - (H_w + \varepsilon)$$

$$\varphi = 90^\circ - (34; 10^\circ + 23; 5^\circ) = 32^\circ$$

این اشاره را به لحاظ در بر داشتن اطلاعاتی درباره کهن‌ترین رصد پس از اسلام باید بسیار مهم انگاشت. هرچند گویا یکی از رقبای بیرونی او را به سبب استناد به چنین مأخذی نکوهیده بوده‌است.^۲ همچنین اشاره ابوریحان به «کسوفات» به صورت جمع نیز غریب است زیرا در بازه زمانی ۹۰-۱۰۰ ق تنها یک خورشیدگرفت، یعنی خورشیدگرفت شماره ۴۵۹۱ اپلتسر / شماره ۶۴۷۷ ناسا در ۴ اوت ۷۱۵ م /

۱. احمد آرام در ترجمه فارسی تحدید نهایات/الاماکن (ص ۲۳۲) به جای «ارتفاع [رأس] الجدی» به اشتباه «ارتفاع ستاره جدی» (= ستاره قطبی) آورده‌است؛ در حالی که ارتفاع ستاره قطبی با خطایی کمتر از نیم درجه برابر با عرض جغرافیایی است و خود بیرونی نیز به روشنی از «کمینه ارتفاع [نیم‌روزی] خورشید» (= ارتفاع نیم‌روزی در روز انقلاب زمستانی) سخن گفته‌است. مقصود از ارتفاع رأس الجدی، ارتفاع نیم‌روزی خورشید در رصدگاهی است که خورشید در حرکت ظاهری روزانه خود، درست در لحظه انقلاب زمستانی نصف‌النهار آن رصدگاه را قطع کند اما چون کمابیش هیچ‌گاه این هم‌زمانی رخ نمی‌دهد، این مقدار را با استفاده از چند ارتفاع نیم‌روزی پیش یا پس از لحظه انقلاب زمستانی و استفاده از درون‌برونی‌یابی به دست می‌آورند (برای نمونه‌هایی از این کار نک بیرونی، تحدید، ۹۳-۹۴؛ خازمی، گ ۶ پ-۷ ر).

۲. زیرا بیرونی در ادامه چنین آورده‌است (تحدید، ۲۶۸):

یکی از کینه‌توزان که دیگرآزاری را بر حق جویی برگزیده‌است، درباره استناد من به زیجی کههه همان نظر را دارد که یکی دیگر به «حدود» (اصطلاحی در احکام نجوم) بطلمیوس و حکایت او در کتابش نامور به الاربع مقالات که گوید آن را در کتابی کههه یافته بود که جز این قطعه چیزی از آن نمانده بود؛ در حالی که زیجی که از آن یاد کردم برجای مانده و در دست علی بن محمد ویشجردی، مشهور به جاسوس فلک است.

۲۸ ذوالقعدة ۹۶ ق از بست و سرزمین‌های نزدیک به آن قابل رصد بوده است^۱ (Oppolzer, 184; Espenak & Meeus, *Five Millennium Catalog of Solar Eclipses*, A-110-111, id., *Five Millennium Canon of Solar Eclipses*, A-324-325). مگر آن که فرض کنیم محل رصد خورشیدگرفت‌ها بسیار دور از بست بوده باشد که در این صورت نیز بی‌توجهی ابوریحان به یادکرد محل این رصدها را می‌توان مایه شگفتی دانست.

۵. رصدهای احمد بن محمد نهاوندی حاسب، ۱۶۰ یا ۱۷۰ و اندی قمری / ۷۸۷-۷۹۵ م، جندی‌شاپور

تنها راوی شناخته شده رصدهای نهاوندی ابن یونس است.^۲ به گفته او، نهاوندی در روزگار یحیی بن خالد برمکی، در حدود ۱۶۰ (چنان که خواهد آمد، به گمان نزدیک به درست: ۱۷۰) و اندی قمری، در جندی شاپور، رصدهایی برای یافتن میل اعظم و سرعت زاویه‌ای میانگین خورشید در حرکت ظاهری سالانه گرد زمین و احتمالاً رصدهایی دیگر انجام داد.^۳

در دوره اسلامی پیشینه میل^۴ خورشید در مسیر حرکت ظاهری سالانه‌اش گرد زمین، یعنی میل خورشید در لحظه انقلاب تابستانی و زمستانی، میل اعظم یا میل کلی خوانده می‌شد که با زاویه میان استوای سماوی و دایرة البروج برابر است (بیرونی، *تحذید*، ۸۸؛ *القانون*، ۳۶۱) و امروزه به آن میل دایرة البروج^۵ (در واقع: انحراف محوری^۶ / زاویه میان محورهای دو حرکت انتقالی و وضعی زمین) گفته می‌شود.

۱. خورشیدگرفت شماره ۴۵۹۹۹ ایلتر / شماره ۶۴۸۵ ناسا در ۳ ژوئن ۷۱۸ / ۲۸ شوال ۹۹ ق، تنها ۳ دقیقه پیش از غروب آفتاب در بُست شروع شده، میزان گرفت بسیار اندک و آن هم درست در افق غربی و زمان گرفت نیز ۲ دقیقه و در نتیجه امکان رصد آن ناچیز بوده است. نک:

http://xjubier.free.fr/en/site_pages/solar_eclipses/xSE_GoogleMap3.php?Ecl=+07180603&Acc=2&Umb=1&Lmt=1&Mag=0&Lat=31.61205&Lng=64.40693&Elv=784.0&Zom=12&LC=1

۲. محمد بن ابوبکر فارسی نیز در مقدمه زیج خود از احمد بن محمد نهاوندی در کنار رصدگران دیگر نام برده است (فارسی، گ ۵۷ ر) اما گویا این یادکرد به واسطه زیج‌های ابوالحسن علی بن عبدالکریم شروانی مشهور به قَهَاد، برگرفته از زیج ابن یونس باشد.
۳. این نتایج باید از نخستین نتایج رصدهای احمد نهاوندی باشد زیرا به گفته نسوی آن که می‌خواهد به رصد بپردازد کار خود را با ساخت ابزاری که بدان میل اعظم را می‌شناسند آغاز می‌کند (الاشیاع، دست‌نویس احمد سوم، گ ۲۰۹ پ؛ همان، دست‌نویس لایدن، گ ۵۰ پ) و به نظر ابن یونس رصدگر باید پیش از هر چیز میل اعظم و پس از آن تعدیل شمس و سرعت میانگین خورشید را با رصد بیابد (گ ۲ پ).

۴. فاصله زاویه‌ای جرم آسمانی با استوای سماوی.

5. obliquity of the ecliptic

6. Axial tilt

از نظر اخترشناسان کهن، دقیق‌ترین روش برای اندازه‌گیری میل اعظم آن بود که در یک رصدگاه، ارتفاع نیم‌روزی خورشید در نزدیک‌ترین زمان ممکن به لحظه انقلاب تابستانی و زمستانی رصد شود؛ زیرا در آن محاسبات ریاضی از جمع و تفریق و تقسیم فراتر نمی‌رفت. در روش‌های دیگر با توجه به کاربرد توابع مثلثاتی (و در نتیجه جذرهای گنگ) خطا افزایش می‌یافت (بیرونی، تحدید، ۱۴۶-۱۵۲؛ القانون، ۳۶۶-۳۶۸).

ابن یونس نخست در باب پنجم *الزيج الكبير الحاکمی* و هنگام یادکرد رصدگران خورشید آورده‌است (گ ۵۳ پ-۵۴ ر):

من هیچ رصدی میان رصد بطلمیوس و رصد اصحاب ممتحن نمی‌شناسم مگر رصد احمد بن محمد نهاوندی حاسب در جندی شاپور و به روزگار یحیی بن خالد بن برمک. پس او رصدهایی کرد و [نتایج] آن‌ها را در زیجی موسوم به المشتمل یادکرد و در آن وسط الشمس^۱ را ...
 ۴۰° , ۴۰° , ۴۵° , ۳۵۹° درجه در سال فارسی یافت و چنان می‌بینم که در این کار تقسیم بر فاصله میان رصد خود و رصد ابرخس را به کار برده باشد^۲

یعنی احمد نهاوندی وسط الشمس در سال فارسی را با تقسیم «مقدار گردش خورشید بر حسب درجه در بازه زمانی میان اعتدالی که خود رصد کرده و اعتدالی مشابه از رصدهای هیپارخوس» بر «فاصله زمانی میان این دو رصد به سال فارسی» به دست آورده‌است. ابن یونس در باب یازدهم نیز در گزارش خود از رصدگران میل اعظم آورده‌است:

من هیچ رصدی میان رصد بطلمیوس و رصد اصحاب ممتحن «برای یافتن میل [اعظم]» نمی‌شناسم مگر رصدی در سال ۱۶۰ و اندی پس از هجرت. و «رصدگر آن» آورده‌است که میل ۲۳ درجه و ۳۱ دقیقه بوده‌است^۳ (ابن یونس، گ ۱۱۲ ر).

گرچه این بار ابن یونس از رصدگر نام نبرده‌است، اما از شباهت بسیار میان دو گفته او می‌توان بی‌گمان بود که این بار نیز احمد نهاوندی را در نظر داشته‌است. اما در مورد سال این رصدها چه بسا در عبارت «نیف و ستین و مائة»، ستین (۶۰) تصحیف سبعین (۷۰) و در نتیجه دوره فعالیت نهاوندی «۱۷۰ و اندی»

۱. برابر با حرکت متوسط خورشید، یعنی مقدار جابه‌جایی خورشید در حرکت ظاهری سالانه خود گرد زمین در یک روز یا یک سال که در

این‌جا مقصود مقدار این جابه‌جایی در یک سال فارسی / یزدگردی یعنی ۳۶۵ روز تمام (بدون کسر) است.

۲. و لا اعلم بین رصد بطلمیوس و بین رصد اصحاب الممتحن رسداً الا رصد احمد بن محمد النهاوندي الحاسب بمدينه جندی سابور في ایام یحیی بن خالد بن برمک ...».

۳. «و لا اعلم رسداً بین بطلمیوس و اصحاب الممتحن «الملیل» الا الرصد الذي كان في سنة نیف و ستین و مائة للهجرة فإن «راصده» ذکر ان المیل کج لا».

باشد. زیرا مهدی عباسی از ۱۶۳ ق همه سرزمین‌های غرب رود فرات، از انبار تا افریقیه و نیز آذربایجان و ارمنیه را به هارون سپرده و به یحیی بن خالد دستور داده بود تا هارون را در این کار یاری کند و نایب او باشد (طبری، ۱۴۸/۸، ۱۸۷؛ ابن اثیر، ۴۱/۶، ۵۹). در روزگار کوتاه خلافت هادی (۱۶۹-۱۷۰ ق) نیز او همچنان بر همین کار بود (طبری، ۱۸۸/۸؛ ابن اثیر، ۵۹/۶) اما نشانه‌ای در دست نیست که یحیی بن خالد در دهه ۱۶۰ ق (و نیز پیش از آن) در جندی شاپور قدرتی داشته باشد که احمد نهاوندی را در آن جا به کار رصد گمازد؛ مگر آن که نهاوندی پشتیبانی جز یحیی بن خالد داشته و ابن یونس تنها برای اشاره به یک بازه زمانی از یحیی یاد کرده باشد. از این گذشته، بسیار بعید است که بتوان تعبیر «فی ایام یحیی بن خالد بن برمک» را جز برای روزگار وزارت او (از روی کار آمدن هارون تا برکناری یحیی از وزارت) به کار برد. کندی، روزگار تقریبی فعالیت نهاوندی را بی‌یادکرد مأخذ ۸۰۰ م / ۱۸۴ ق دانسته است (Kennedy, 389-390, "The Exact Sciences") که درست نمی‌نماید.

آگاهی تاریخ‌نگاران کهن و معاصر درباره احوال و آثار این رصدگر بسیار اندک و آن اندک نیز آشفته و آمیخته به اشتباهات چشم‌گیر است.

زوتر گمان برده است که «احمد بن محمد نهاوندی حاسب»، همان «احمد بن محمد حاسب» گم‌نامی است که ابن ندیم (ص ۲۸۲) از او با عبارت «چیزی بیشتر [از نام سه کتابش] از او نمی‌دانم» یاد کرده و کتابی خطاب به محمد بن موسی [بن شاکر؟] درباره [سنجش رود] نیل به او نسبت داده است. زوتر بر پایه این گمان، درگذشت او را ۲۲۰-۲۳۰ ق آورده است (Suter, *Die Mathematiker*, No. 18; also Sezgin, V/226, 227). سزگین افزون بر این، مقصود حاجی خلیفه (۴۷۳/۵) از «احمد بن محمد منجم، نویسنده المدخل الی علم الهیة در ۳۰ باب دربرگیرنده کتاب بطلمیوس به روشن‌ترین عبارت» را همین احمد نهاوندی دانسته است (Sezgin, VI/90, 135-136). اما آنچه زوتر بدان توجه نداشته است آن‌که، با نگاهی به آثار منتسب به احمد بن محمد حاسب در الفهرست ابن ندیم و به‌ویژه کتاب او درباره رود نیل و نیز المدخل الی علم النجوم، می‌توان گفت که به گمان نزدیک به درست، این دانشور ناشناخته نزد ابن ندیم، همان احمد بن محمد بن کثیر فرغانی است که البته ابن ندیم (ص ۲۷۹) او را با نام «محمد بن کثیر فرغانی» می‌شناخته است.^۱ سزگین نیز دریافته که سخن حاجی خلیفه برگرفته از سخن قفطی (ص ۷۸) درباره احمد بن محمد بن کثیر فرغانی، و سخن قفطی نیز کمابیش واژه‌به‌واژه همان سخن صاعد اندلسی (ص ۲۲۵) درباره «احمد بن کثیر فرغانی» و مقصود صاعد اندلسی (و به پیروی از

۱. قس ابن ابی اصیبعه، ۲۰۷/۱ که به نقل از احمد بن یوسف بن دایه و او نیز به نقل از ابوکامل شجاع بن اسلم از دانش «احمد بن کثیر فرغانی» در زمینه مقیاس تازه [رود نیل] در مصر و حفر نهر جعفری و در ارتباط با بنوموسی یاد کرده است.

او: قفطی) از المدخل الی علم هیئة الافلاک و حرکات النجوم نیز همان جوامع علم النجوم و اصول الحركات السماویة فرغانی (و همان المدخل الی علم النجوم یادشده در الفهرست ابن ندیم برای احمد بن محمد الحاسب) است. به طور خلاصه پیداست که چه در منابع کهن و چه در پژوهش‌های نو، فرغانی و نهاوندی با هم خلط شده‌اند.^۱ در هر حال نگارش کتابی برای محمد بن موسی بن شاکر و درگذشت در حدود ۲۲۰-۲۳۰ ق و حتی حضور در روزگار مأمون برای رصدگری در دهه ۱۷۰ ق (چه رسد به دهه ۱۶۰ ق) شگفت می‌نماید.

۶. یحیی بن ابی منصور (د ۲۱۵ ق)، ۲۰۲ ق یا اندکی زودتر، مرو؟

بیرونی در *القانون المسعودی* هنگام گزارش فشرده نتایج رصدهای میل اعظم، پس از اشاره به «رصد یحیی بن ابی منصور در شماسیه که میل اعظم 33° ; 23° را یافت»، در اشاره‌ای کوتاه و یکتا آورده‌است: «نتیجه رصدی که اخترشناسان مرو (المراوزه) یادکرده‌اند موافق آن بود و چه بسا یحیی آن رصد را نیز برعهده داشته‌است؛ زیرا از مردم همان جاها بود» (*القانون*، ۳۶۳).^۲ اگر رصدگاه ابن رصد نیز همان مرو بوده باشد، شاید بتوان گفت یحیی پیش از بیرون آمدن مأمون از مرو سوی بغداد (طبری، ۵۶۴/۸-۵۶۵: ۲۰۲ ق) در این شهر به کار رصد مشغول بوده‌است. از آنجا که یحیی در مرو اخترشناس و اخترشمار دستگاه فضل بن سهل (وزیر مأمون، کشته در شعبان ۲۰۲ ق / فوریه ۸۱۸ ق) بود؛ باید تاریخ تقریبی این رصدها را اوائل ۲۰۲ ق یا اندکی پیش از آن انگاشت.

گفتنی آن‌که در منابع کهن، از دقت ناکافی رصدهای یحیی بن ابی منصور (چه به‌تنهایی و چه در رصدهای ممتحن بغداد) انتقاد کرده‌اند (برای نمونه: ابن یونس، گ ۳ ر؛ نیز نک استناد فارسی، گ ۵۷ ر-۵۷ پ، به ابن یونس در این باره؛ بیرونی، تمهید، ۲۲).

۱. ایمن فواد سید، در ویراست اخیر *الفهرست ابن ندیم* با تکیه بر سرگین، مدخل احمد بن محمد الحاسب را به صورت «احمد بن محمد >النهاوندی< الحاسب» یاد کرده‌است.

۲. حتی خود بیرونی در *تحذیر نهايات الاماکن* (دربارنده گزارش تفصیلی رصدهای میل اعظم) به این رصد اشاره نکرده‌است.

جدول ۱. گاه‌نگار رصدهای ایرانی تا آغاز کار اصحاب ممتحن

رصد	سال	رصدگر	رصدگاه	شرح / نتیجه
۱	حدود ۴۷۰ م	؟	؟	دست‌کم رصد خورشید، اوج خورشید در $17;55^{\circ}$ از اول برج جوزا
۲	۵۵۶ م	؟	؟	به فرمان خسرو انوشیروان، گویا رصد کواکب سبعة (تأیید پارامترهای نجوم هندی)
۳	۶۳۳-۶۳۴ م	؟	؟	گویا رصد کواکب سبعة (تأیید پارامترهای نجوم از اول برج جوزا 20° هندی) و اوج خورشید در
۴	۹۰-۱۰۰ ق / ۷۰۹-۷۱۸ م	؟	بُست	و از روی آن عرض $34;10^{\circ}$ ارتفاع رأس الجدی = : نیز رصد خورشیدگرفت 32° جغرافیایی بست = اوت ۷۱۵ م / ۲۸ ذوالقعدة ۹۶ ق
۵	۱۷۰ و اندی قمری / ۷۹۵-۷۸۷ م	احمد نهاوندی	جندی‌شاپور	و وسط الشمس در سال $23;31^{\circ}$ میل اعظم = $40, 40, 45, 359^{\circ}$ فارسی =
۶	۲۰۲ ق / ۸۱۷ م یا اندکی زودتر	یحیی بن ابی منصور؟	مرو؟	$23;33^{\circ}$ میل اعظم =

منابع

- ابن ابی اصیبعه، احمد بن قاسم. (۱۸۸۲م). *عیون الانباء فی طبقات الاطباء*. به کوشش آگوست مولر. قاهره: المطبعة الوهیبیة.
- ابن اثیر، عزّ الدین علی بن محمد. (۱۸۵۱-۱۸۷۶م). *الکامل فی التاریخ*. به کوشش کارل یوهان تورنبرگ. لایدن: بریل
- ابن ندیم، محمد بن اسحاق. (۱۸۷۱م). *الفهرست*. به کوشش گوستاو فلوگل. لایپزیگ: فردیش کریستیان ویلهلم فوگل.
- ابن هیثم، حسن. (۱۹۷۱م). *الشکوک علی بطلمیوس*. به کوشش عبد الحمید ابراهیم صبره و نبیل شهابی. قاهره: دار الکتب المصریة.
- ابن یونس، ابو الحسن علی بن عبد الرحمان. *الزیج الکبیر الحاکمی*. دست‌نویس شماره Or. 143. کتابخانه دانشگاه لایدن.
- بطلمیوس، کلاودیوس. *المجسطی*. ترجمه حنین بن اسحاق و ابوالحسن ثابت بن قره دست‌نویس شماره ۷۱۱۶. دار الکتب الوطنیة.
- بطلمیوس. *المجسطی*، ترجمه ی حنین بن اسحاق و ابوالحسن ثابت بن قره دست‌نویس شماره ۷۱۱۶. دار الکتب الوطنیة تونس.
- حرف‌نگاری به کوشش پویان رضوانی. *Ptolemaeus Arabus et latins* (<http://www.ptolemaeus.badw.de>)
- بیرونی، ابوریحان محمد بن احمد. (۱۸۷۸م). *الآثار الباقیة عن القرون الخالیة*. به کوشش کارل ادوارد زاخاو. لایپزیگ: انجمن شرق‌شناسی آلمان و ف. آ. بروکهاوس.
- بیرونی، ابوریحان. (۱۹۴۸م). *افراد المقال فی امر الظلال*. حیدرآباد دکن: دائرة المعارف العثمانیة.
- بیرونی، ابوریحان. (۱۹۶۲م). *تحلید نہایات الاماکن لتصحیح مسافات المساکن*. به کوشش پاول گیورگیویچ بولگاکف. قاهره (به عنوان جلد ۸ مجله معهد المخطوطات العربیة).
- بیرونی، ابوریحان. (۱۹۵۸م). *تحقیق ما للهند من مقولة مقبولة فی العقل او مردولة*. حیدرآباد دکن: دائرة المعارف العثمانیة.
- بیرونی، ابوریحان. (۱۹۴۸م). *تمهید المستقر لتحقیق معنی الممر*. حیدرآباد دکن: دائرة المعارف العثمانیة.
- بیرونی، ابوریحان. (۱۹۵۴-۱۹۵۶م). *القانون المسعودی*. حیدرآباد دکن: دائرة المعارف العثمانیة.
- تقی‌زاده، سید حسن. (۱۳۱۶ش). *گاه‌شماری در ایران قدیم*. تهران.
- ثابت بن قره، ابوالحسن. *ذکر الافلاک و خلقها و عدد حرکاتها و مقدار مسیرها*. به کوشش رئیس مرلن (نک منابع لاتین: Morelon, Thābit ibn Qurra).
- حاجی خلیفه، مصطفی بن عبدالله کاتب چلبی. (۱۸۳۵-۱۸۵۸م). *کشف الظنون عن اسامی کتب و الفنون*. لایپزیگ و لندن.
- خازمی، ابو عبدالله محمد بن احمد سعیدی. *المجسطی [ملقطات]*. دست‌نویس شماره ۳۱۴/۱ (ک ۱ پ-۴۸ ر). کتابخانه دانشگاه استانبول.
- سنة الشمس*. به اشتباه منسوب به ثابت بن قره (نک منابع لاتین: Morelon, Thābit ibn Qurra)
- شمس منجم و ابکنوی، محمد بن علی. *زیج محقق سلطانی علی اصول الرصد ایلخانی*. دست‌نویس شماره ۶۴۳۵ کتابخانه مجلس شورای اسلامی.
- صاعد اندلسی، ابوالقاسم ابن احمد بن صاعد. (۱۳۷۶ش). *التعریف بطبقات الامم*. به کوشش غلامرضا جمشیدنژاد اول. تهران: میراث مکتوب
- طبری، ابوجعفر محمد بن جریر. (۱۹۶۷م) *تاریخ*. به کوشش محمد ابوالفضل ابراهیم. ویراست دوم. قاهره: دار المعارف.

- علی بن سلیمان هاشمی. *علل الزیجات*. دست‌نویس شماره Arch. Seld. A.11. کتابخانه بادلیان.
فارسی، محمد بن ابوبکر. *الزیج الممتحن المظفری / خزائن / العربی*. دست‌نویس شماره ۵۰۸. کتابخانه دانشگاه کمبریج.
قفطی، علی بن یوسف بن ابراهیم. (۱۹۰۳م). *تاریخ الحکماء (اختصار زوزنی)*. به کوشش یولیوس لیپرت. لایپزیگ.
کرامتی، یونس. (۱۴۰۳ش). *بیرونی‌شناخت*. تهران (در آستانه چاپ).
منوچهر فرزند گشن جم. *نامه‌ها*. به کوشش عسکر بهرامی (در آستانه چاپ).
نسوی، ابوالحسن علی بن احمد. *الاشباع فی شرح الشكل القطاع*. دست‌نویس شماره Or. 556.4 (گ ۴۰-پ ۶۳). کتابخانه
دانشگاه لایدن.
نسوی، ابوالحسن علی بن احمد. *الاشباع فی شرح الشكل القطاع*. دست‌نویس شماره ۳۴۶۴/۱۴ احمد سوم (گ ۱۹۹-پ ۲۲۲)
پ). کتابخانه طوب قابی سرای استانبول.
- Burckhardt, J. J.. and B. L. van der W aerden. (1969). *Das Astronomische System Der Persischen Tafeln I. Centaurus*. vol. 13 (1). pp. 1–28.
- Espenak, F., and J. Meeus. (2007). *Five Millennium Canon of Solar Eclipses: –1999 to +3000 (2000 BCE to 3000 CE)*. Maryland: NASA.
- Espenak, F., and J. Meeus. (2009). *Five Millennium Catalog of Solar Eclipses: –1999 to +3000 (2000 BCE to 3000 CE)—Revised*. Maryland: NASA.
- Hartner, W., and M. Schramm. (1963). Al-Bīrūnī and the Theory of the Solar Apogee: An Example of Originality in Arabic Science. *Scientific Change: Historical Studies in the Intellectual, Social and Technical Conditions for Scientific Discovery and Technical Invention, from Antiquity to the Present*. ed. A. C. Crombie. London: Heinemann. pp. 206–18.
- Kennedy, E. S. (1975). *The Exact Sciences*. The Cambridge History of Iran. 4: The Period from the Arab Invasion to the Saljuqs / Ed. by R. N. Frye. ed. R. N. Frye. Cambridge & New York: Cambridge University Press. pp. 378–95.
- Kennedy, E. S. (1958). The Sasanian Astronomical Handbook Zīj-i Shāh and the Astrological Doctrine of “Transit” (Mamarr). *Journal of the American Oriental Society*. vol. 78 (4). pp. 246–62.
- Kennedy, E. S., and B. L. van der Waerden. (1963). The World-Year of the Persians. *Journal of the American Oriental Society*. vol. 83 (3). pp. 315–27.
- Morelon, R. (1987). *Thābit ibn Qurra: Œuvres d’Astronomie*. Paris: Les Belles Lettres.
- Oppolzer, T. R. von. (1887). *Canon der Finsternisse*. Wien: aus der Kaiserlich-Königlichen Hof-und Staatsdruckerei. in Commission bei K. Gerold.
- Panaino, A. (2009). *Sasanian Astronomy and Astrology in the Contribution of David Pingree*. *Kayd: Studies in History of Mathematics, Astronomy, and Astrology in Memory of David Pingree*. eds. G. Gnoli and A. Panaino. Rome: Istituto Italiano per l’Africa e l’Oriente. pp. 73–103.
- Pingree, D. E. (1963). Astronomy and Astrology in India and Iran. *Isis*. vol. 54 (2). pp. 229–46.

- Pingree, D. E. (1964-1965). Indian Influence on Sasanian and Early Islamic Astronomy and Astrology. *Journal of Oriental Research*. vol. 34–35. pp. 118–26.
- Pingree, D. E. (1973). The Greek Influence on Early Islamic Mathematical Astronomy. *Journal of the American Oriental Society*. vol. 93 (1). pp. 32–43.
- Pingree, D. E. (1965). The Persian “Observation” of the Solar Apogee in CA. A. D. 450. *Journal of Near Eastern Studies*. vol. 24 (4). pp. 334–36.
- Pingree, D. E. (1968). *The Thousands of Abū Ma’shar*. Leiden: The Warburg Institute.
- Pingree, D. E., and E. S. Kennedy. (1981). *Commentary on The Book of the Reasons behind Astronomical Tables*. Harvard University Press. see present bibliography: Ali ibn Sulayman al al Hashimi. *The Book of the Reasons*.
- Ptolemy.(1984). *Almagest*. trans. G. J. Toomer. London: Duckworth.
- Sezgin, F. (1967). *Geschichte der arabischen Schrifttums*. Leiden: E. J. Brill.
- Suter, H. (1900). *Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke* (Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften mit einschluss ihrer Anwendungen. Vol. X = Zeitschrift für Mathematik und Physik. Vol. XLV (Supplement). Leipzig: B. G. Teubner.
- van der Waerden, B. L. (1987). The Astronomical System of the Persian Tables II. *Centaurus*. vol. 30 (3). pp. 197–211.