

فصل ۱

دوران، زندگی و خلاقیت خجندی

«ابومحمود در ساختن اسطرهاها و افزارهای دیگر یگانه زمان بوده است»

بیرونی^۱

ابومحمود حامدبن خضر خجندی در نیمه اول سده دهم میلادی / چهارم هجری در شهر خجند زاده شد. خجند آن زمان، مرکز بزرگ و پیشرفته آسیای میانه، از آداب و رسوم زندگی پیشه‌وری - بازرگانی و فرهنگی شکل گرفته بود. در این دوران در آسیای میانه روندهای زیادی جریان داشت و این، زمان آزادی کشور از حاکمیت مستقیم خلافت عباسی و برقراری حاکمیت فتودالی - تاجیکی سامانیان، زمان نوسازی و گسترش سنتهای فرهنگی بومی، برقراری زبان ادبی تاجیک، پذیرش همگانی ادبیات و علم تاجیک بود. وانگهی، زمان شکل‌گیری تاجیکها نیز به صورت قوم خود فرا رسیده بود. با سرعت گرفتن آهنگ حرکت در محدوده حکومت سامانی، زندگی اقتصادی (اقتصاد روستایی چند رشته‌ای، بهره‌برداری از تعداد زیادی معدن، تولید صنعتهای دستی، بازرگانی داخلی و خارجی) گسترش

۱. بیرونی، کتاب *تحدید نهایات الاماکن لتصحیح مسافات المساکن*، ترجمه احمد آرام، تهران،

یافت، روابط اقتصادی و فرهنگی ملت تاجیک با جهان خارج تقویت یافت، مرکزهای اقتصادی و فرهنگی شهرهایی مانند بخارا، سمرقند، بلخ، هرات، مرو، خجند، هولبوک و بسیاری جاهای دیگر گسترش یافت.

تاریخ شهر خجند تاجیکستان باستان از هزاران سال پیش آغاز می‌شود. چنان‌که پژوهشهای باستان‌شناسی نشان می‌دهد، آغاز آن از سده‌های ششم و پنجم پیش از میلاد بود، در سال ۳۲۹ پیش از میلاد به وسیله اسکندر مقدونی اشغال شد، سپس از نو مجهز به وسایل دفاعی، ساخته شد و «اسکندریه دور» نام گرفت، و در دوران کهن به یکی از شهرهای پیشرفته و بزرگ آسیای میانه تبدیل شد. موقعیت مناسب جغرافیایی و راهبردی (استراتژیک) در کناره سیردریا (سیحون) رودخانه بزرگ آسیای میانه، محل تقاطع راههای تبادل تجاری و فرهنگی داخلی و خارجی ملتها از آن جمله سر راه «جاده ابریشم» از آسیای میانه به خاور نزدیک و دریای مدیترانه، ظرفیت اقتصادی حوزه کشاورزی، معدنهای کوه شمال خجند و محصولات متنوع صنایع دستی، نیروی محرکه اطمینان‌بخش برای پیشرفت بیش از پیش فزاینده خجند در همه دوران تاریخی خود و تبدیل آن به یکی از مرکزهای عمده اقتصادی و فرهنگی تاجیکستان و آسیای میانه بوده است.

خجند در متنهای عربی به عنوان یکی از شهرهای آسیای میانه در نیمه دوم سده هفتم میلادی / اول هجری یاد شده است. در آن زمان، مردم هجوم گروهی از جنگجویان مسلم بن زید (۶۸۰-۶۸۳ م / ۶۰-۶۳ هـ) والی خلافت عربی در خراسان را دفع کردند. چندی بعد در شرح جنبش معروف ضد خلفای سغدیان در سال ۷۲۱-۷۲۲ م / ۱۰۲ هـ) طبری دیگر مورخ عرب‌زبان نیز از خجند دیدار می‌کند. طبری در شهر یک ربض (حاشیه قلعه) با دروازه‌های جداگانه را مشخص می‌کند و وجود دیوارهای محکم شهری را با منجیقهایی در برابر آنها به نظر می‌آورد.

در سده‌های ۹-۱۰ م / ۳-۴ هـ خجند یکی از پیشرفته‌ترین شهرهای آسیای میانه به‌شمار می‌آمد که از طریق آن از غرب به شرق راههای بازرگانی کشیده

شده بود. فردریک انگلس در کار خود در باره راههای عمده بازرگانی به هند از خجند هم نام می‌برد و می‌گوید که از طریق آن راههایی به سمرقند، بلخ و هرات می‌گذشته است. شرایط آب و هوایی مساعد و باغهای پهناور خجند نظر بسیاری را به خود جلب می‌کرد.

مقدسی دانشمند و جغرافی‌دان مشهور عرب در باره خجند سده‌های میانه می‌نویسد: «خجند شهری دلپذیر است. در این سرزمین [شهری] دلپسندتر از آن وجود ندارد، رودی از میان آن می‌گذرد و کوهی نزدیک آن است... خردمندان و شاعران آن را می‌ستایند». تصادفی نیست که خجند سده‌های میانه را «طراز جهان» یا «زینت جهان» نامیده‌اند. خجند در تاریخ خود بسیاری چیزها را آزموده است: هم تاخت و تازهای مکرر استیلاگران، هم دوران شکوفایی پربار را. سرزمین خجند اندیشمندان پر شماری به جهان عرضه کرده است. اما از میان اخترشناسان برجسته پس از ابومحمود، باید از ابوجعفر محمد خجندی (سده‌های ۱۰-۱۱ م/ ۴-۵ ه) و عبدالجبار خجندی (د. ۱۲۱۹ م/ ۶۱۶ ه) نام برد که سهم مهمی در پیشرفت اخترشناسی سده‌های میانه ادا کردند. دانشمند و پزشک مشهور فخرالدین محمد بن محمد ابونصر خجندی که در دوران حکومت سلطان الجایتو خدابنده (۱۳۰۳-۱۳۱۶ م/ ۷۰۳-۷۱۶ ه) می‌زیست نیز اهل خجند بود. فخرالدین خجندی بین هم‌عصران خود به «استادالاطبا» مشهور بود. او اصلاحات بسیاری در نوشته‌های پزشکی عبداللطیف یوسفی دانشمند بغدادی وارد کرد، تکمله‌هایی به قانون اثر مشهور پزشکی ابن سینا افزود، و خود نیز، مؤلف چند اثر پزشکی است. شهرت مهستی (مهستی) خجندی خواننده و سراینده سده دوازدهم میلادی / ششم هجری که آزادی و بشردوستی را در ترانه‌های خود می‌ستود، از مرزهای آسیای میانه گذشته بود. کمال‌الدین مسعود (سده ۱۴ م/ ۸ ه) معروف به کمال خجندی، نماینده مشهور شعر فارسی- تاجیکی بود. فهرست فعالان فرهنگ خجند سده‌های میانه، شامل صدها نام مشهور یا کمتر بررسی شده است.

زندگی، خلاقیت در طراحی و نوآوری ابومحمود و سهم او در پیشرفت علوم

دقیق تا امروز کمتر شناخته شده است. تنها دو مقاله تخصصی در دسترس است که به طور کلی خلاقیت و میراث علمی‌اش را معرفی می‌کند. یکی از علتها، اطلاعات بسیار اندک در باره او در منابع سده‌های میانه است که از جمله آنها باید از آثار کتاب‌شناختی مورخان مشهور علم: *الفهرست ابن ندیم* (د. ۹۹۳ م/ ۳۸۵ هـ) و *تاریخ الحکماء جمال‌الدین علی بن قفطی* (۱۱۷۳-۱۲۴۸ م/ ۵۶۸-۶۴۶ هـ) نام برد. رساله‌ای از خجندی نیز در آغاز سده بیستم / چهاردهم به وسیله ل. شیخو پروفیسور دانشگاه یسوعی در بیروت انتشار یافته (نک. پیوست) و در رابطه با آن از نظر مضمون، اثر ابوریحان بیرونی (۹۷۳-۱۰۴۸ م/ ۳۶۲-۴۴۰ هـ) پیرو و شاگردش که از دید پژوهشگران دور مانده است. چنان‌که پ. گ. بولگاکوف یادآوری می‌کند: «هر دو اثر به چهره خجندی به عنوان اخترشناس برجسته و سازنده ابزارهای اخترشناسی روشنایی تازه‌ای می‌بخشد». به احتمال نزدیک به یقین، ابومحمود کودکی و سالهای آموزش خود را در زادگاه خود خجند گذراند و سپس در جست‌وجوی دانش و کار بنا به ذوق خود آن‌جا را ترک کرد. بنا به برخی اطلاعات، خجندی زمانی در انجمن دانشمندان که در دربار خوارزمشاه به وجود آمده و بعدها به «بیت‌الحکمه» مشهور شده بود، کار علمی را اداره می‌کرد. در اینجا به جز خجندی، هم‌عصران مشهورش، ابوریحان بیرونی، معلم وی ابن عراق، فیلسوف و طبیب مشهور ابوسهل مسیحی، ابوعلی ابن سینا، ابن خمار و دیگران شرکت داشتند.

بخش عمده زندگی و فعالیت بعدی خجندی در بخش مرکزی خلافت عباسیان گذشت. از قرار معلوم، خلافت این زمان جامعه بزرگ مذهبی-سیاسی با زبان واحد عربی - زبان رسمی دولت و مذهب، نیز زبان ارتباط بین ملت‌های خاور میانه و نزدیک بود. «زبان عربی در کشورهای شرق مسلمان در جریان چند سده نقش زبان علمی مشترک بین ملت‌ها را به عهده داشت. استفاده از زبانهای محلی در تألیف کارهای علمی انتشار آثار مؤلف را محدود می‌کرد. این موقعیت را نیز باید در نظر داشت که زبان عربی اصطلاحهای علمی ساخته و

پرداخته داشت، در صورتی که زبانهای محلی از آن بی بهره بودند. به همین جهت مؤلف می‌کوشید آثارش را به زبان عربی بنویسد تا در دسترس همهٔ محافل علمی کشورهای شرق قرار گیرد». و همین نیز ظاهراً یکی از علت‌های اشتیاق بسیاری از دانشمندان آسیای میانه (خوارزمی، فارابی، فرغانی، مروودی) به زندگی کردن و پرداختن به فعالیت علمی در مرکزهای فرهنگی خلافت به‌ویژه در پایتخت آن، بغداد بود. «بغداد ادب‌شناسان و دانشمندان را از نواحی گوناگون جهان اسلامی، به‌ویژه از آسیای نزدیک و میانه به خود جلب می‌کرد».

باید یادآوری کرد که بسیاری از دانشمندانی که به بغداد و دیگر مرکزهای علمی شرق آمده بودند، دانش کاملی در رشته‌های گوناگون علمی داشتند و نه تنها به جست‌وجوی دانش، که برای آموزش دیگران نیز آمده بودند. مثلاً، ابوالفرج ابن عبری (در تاریخ مختصر الدول) دربارهٔ بوزجانی می‌گوید: «در سال ۳۴۸ محمد بن محمد ابوالوفا بوزجانی از شهر نیشابور به عراق کوچ کرد. مردم از او آموختند و سود بردند».

در این هنگام وجود یک رشته رصدخانه و مرکزهای علمی بزرگ در نواحی مرکزی خلافت، بیشتر در سوریه و ایران، زمینهٔ پر خیر و برکتی برای شکوفایی تازهٔ علوم دقیق شد.

در این کشورها هنوز از گذشته‌های دور مدرسه‌های علمی بزرگ کار می‌کرد. این کشورها پناهگاه دانشمندان مشرک و فرقه‌های مسیحی (سده‌های ۵-۶ م) بود که حکومت بیزانس در تعقیب آنان بود. در اینجا بسیاری از آثار یونان باستان به سریانی ترجمه شد. در زمان نخستین خلیفه‌های عباسی، به‌ویژه در پایان سدهٔ هشتم / سوم و آغاز سدهٔ نهم میلادی / دوم هجری، عدهٔ زیادی از دانشمندان و مترجمان از جاهای گوناگون در بغداد گرد آمده بودند، دهها کتابخانه ساخته شد و در زمان مأمون (۸۱۳-۸۳۳ م / ۱۹۸-۲۱۸ هـ) فرهنگستان علوم «بیت‌الحکمه» (خانهٔ حکمت) با رصدخانهٔ نجومی مجهز به وجود آمد. با تلاش دانشمندان بغداد، کارهای عمدهٔ مؤلفان باستان - اقلیدس، ارشمیدس،

بطلمیوس، دیوفانت و دیگران — بررسی شد و به زبان عربی انتشار یافت. در اینجا دانش علمی هندیها، ایرانیها، خوارزمیان و دیگر قومهای ایرانی‌زبان آسیای میانه که فرهنگ ولایی داشتند، به کار گرفته شد.

همچنین مرکزهای علمی در دمشق، رقه (در کنار فرات)، مرو، شیراز و ری تشکیل شد و در آنها کارهای بزرگی در زمینه علوم طبیعی، ریاضیات، اخترشناسی و جغرافی آغاز شد. پیشرفت این علوم به نیازهای واقعی و عملی پاسخ می‌داد. باید مسائلی که با بازرگانی، سفرهای سفیران، معماری، کشاورزی و خزانه‌داری دولتی ارتباط داشت، حل می‌شد. «علاقه بیش از اندازه به اخترشناسی بین حاکمان با خرافه‌های اختربینی (احکام نجوم) نیز ارتباط داشت». مسائل گاه‌شماری قمری، ابزارسازی و حساب بازرگانی و جز اینها اهمیت زیادی به دست آورد.

به این ترتیب با ورود ابومحمود خجندی به عرصه علمی خلافت، علوم دقیق با گذراندن دوران فراگیری میراث فرهنگی (یونان و شرق) و ایجاد فرهنگ ریاضی خودویژه، هنگامی که دانش و روش‌های یونانیان به طور وسیع در حل مسایل ریاضیات محاسبه‌ای به کار برده می‌شد، در سده‌های ۱۰-۱۱ میلادی / ۴-۵ هجری به دوره رشد سریع محاسبه‌های اخترشناسی و روشهای جبر و مثلثات مربوط به آن رسید.

در این دوره ریاضی‌دانان شرق سطح بررسی الگوریتمهای محاسبه را بسیار بالا بردند، نظریه‌های ارزشمندی پروردند و سهم جدید استواری در پیشرفت علوم دقیق ادا کردند. اخترشناسان آسیای میانه و خاور نزدیک اخترشناسی رصدی را طرح کردند و در حقیقت رشته کامل اخترشناسی رصدی — اندازه‌گیری نجومی را پی‌ریزی کردند. ساخت رصدخانه‌های عظیم مجهز به ابزارهای دقیق اخترشناسی آن زمان در مدتی نسبتاً کوتاه در دمشق، بغداد، ری، قاهره، و اصفهان در این باره گواهی می‌دهد.

ابومحمود خجندی بخش عمده زندگی خود را در شهر ری، نزدیک تهران

کنونی گذراند. شهر کهن ری ایران (رگای باستان) در سده ششم پیش از میلاد وجود داشت. در نیمه دوم سده دهم میلادی / چهارم هجری، ری یکی از شهرهای بزرگ خاور نزدیک بود. طبق توصیف استخری جغرافی‌دان مشهور سده دهم میلادی / چهارم هجری، ری از نظر ساختمان، آبادانی و جمعیت خود تنها با نیشابور برابری نمی‌کرد. رشد سریع و گسترش شهر بیش از همه به خاطر این بود که در مسیر اصلی بازرگانی قرار داشت که شرق عربی، بیزانس (روم شرقی) و قفقاز را به آسیای میانه، چین و هند وصل می‌کرد. پس از انتخاب ری به عنوان پایتخت به وسیله آل بویه، این شهر به اوج اهمیت سیاسی خود رسید. آل بویه با برقراری و تحکیم حکومت خود، همچون دیگر فرمانروایان فتودال، ادب‌شناسان و دانشمندان مشهور را دور خود جمع کردند. ابومحمود خجندی نیز به دربار امیر فخرالدوله (۹۷۶-۹۹۷ م / ۳۶۶-۳۸۷ هـ) دعوت شد. به ابتکار او نزدیک شهر ری بر کوه طبرک رصدخانه‌ای ساخته شد که ابزار اصلی آن سدس (سکستانت) بود. خجندی ناگزیر بود اختراع خویش را به افتخار فخرالدوله، فرمانفرمایی که در دربارش خدمت می‌کرد، «سدس فخری» بنامد.

خجندی در رساله خود به زمان ساختن سدس فخری اشاره‌ای نمی‌کند، اما می‌توان حدس زد که این ابزار تا بهار سال ۹۹۴ م / ۲۸۴ هـ آماده شده بود، زیرا نخستین رصدهای ارتفاع خورشید درست در سال ۹۹۴ م / ۳۸۴ هـ انجام شده بود. تأیید غیرمستقیم این ادعا که سدس در بهار سال ۹۹۴ م / ۳۸۴ هـ آماده شده بود، سخنان خود خجندی است که می‌نویسد مشاهده تابستانی ارتفاع خورشید در حضور گروهی از دانشمندان اخترشناس انجام گرفت که از دقت و تازگی طرح این ابزار شیفته و هیجان‌زده شده بودند.

ری بسیاری از دانشمندان رشته‌های گوناگون علم به‌ویژه اخترشناسان را به خود جلب کرده بود، چرا که از یک سو فخرالدوله به علم ارزش والا می‌داد، و از دیگر سو شرایط اقلیمی اخترشناسی و شهرت رصدخانه بر کوه طبرک توجه بسیاری از اخترشناسان مشهور آن روزگار را به خود جلب کرده بود.

متأسفانه از نام این اخترشناسان یاد نمی‌شود، ولی این واقعیت که برای رصد ارتفاع خورشید در زمان یکی از انقلابهای تابستانی خورشید به یاری سدس بر کوه طبرک، گروهی از دانشمندان اخترشناس حضور داشتند که به وسیله خود خجندی راهنمایی می‌شدند، گویای رونق نجوم در آنجاست.

ابوالحسن عبدالرحمان بن عمر صوفی (۹۰۳-۹۸۶ م/۲۹۱-۳۷۶ هـ) اخترشناس مشهور سده دهم/چهارم در ری متولد شد و بعدها در اصفهان، شیراز و بغداد کار می‌کرد. او سالهای آخر زندگی خود را در دربار عضدالدوله (۹۴۹-۹۸۳ م/۳۳۸-۳۷۲ هـ) حکمران فارس که به اخترشناسی دل بسته بود، گذراند. صوفی در مرکز علمی شیراز در میان بسیاری از اخترشناسان مشهور از نام و شهرت اخترشناس درجه یک - رصدگر و سازنده ابزارهای اخترشناسی برخوردار بود و از محترم‌ترین شخصیت‌های این محفل علمی شمرده می‌شد. عضدالدوله اغلب می‌گفت: «هر وقت مردم به علم و معلم افتخار نمایند، من می‌گویم معلم من در نحو ابوعلی فارسی است و معلم من در زیج ابن‌الاعلم و معلم من در معرفت کواکب ثابت و امکان و مسیر ایشان صوفی».^۲

خصلت ممیزه صوفی دیدگاه انتقادی نسبت به رصدهای پیشینیان خود است؛ او بر پایه رصدهای شخصی مختصات فهرستهای پیشین را تصحیح می‌کرد. او تقریباً از نو مختصات دایرة البروجی ستارگان را که در مجسطی بطلمیوس آورده شده، معین کرده است. نوشته‌هایی هم در اخترشناسی و ابزارهای آن دارد. بین کارهای صوفی، اساسی‌ترین آنها صورالکواکب است که در آن، به پیروی از بطلمیوس، موقعیت ۱۰۲۲ ستاره را می‌آورد. این نوشته صوفی در جریان سده‌های بعدی بارها رونویسی شد و به زبان لاتین انتشار یافت. یکی از کهن‌ترین نسخه‌های خطی این رساله که در سال ۱۰۱۲ م/۴۰۳ هـ رونویسی شده، در کتابخانه بخش لنین گراد (سن پترزبورگ) مؤسسه خاورشناسی فرهنگستان علوم شوروی به شماره ۷۲۴C نگه‌داری می‌شود.

۲. ابن قفطی، تاریخ‌الحکماء (ترجمه فارسی)، به کوشش بهین دارائی، تهران، ۱۳۷۱، ص ۳۱۵.

ابوبکر محمد رازی دانشمند همه‌سوانگر مشهور (۸۶۵-۹۲۵ م / ۲۵۱-۳۱۳ هـ)، پزشک نامدار، کیمیاگر و فیلسوف، شاگرد ایرانشهری (سده ۹ م / ۳ هـ) در ری زاده شد و همان‌جا کار می‌کرد. خلاقیت او بر ابوریحان بیرونی اثر مهمی گذاشت که بعدها کتاب خاص فهرست کتابهای رازی را نوشت. از جمله تألیفهای اخترشناسی رازی باید از کتاب هیئت‌العالم نام برد.

از دیگر اخترشناسان مشهور ابوالفضل احمد بن ابوسعید هروی (۹۳۲-۹۹۰ م / ۳۲۰-۳۸۰ هـ) اهل هرات بود. او در ری و گرگان زندگی و کار می‌کرد. از دیدگاه ابوریحان بیرونی، هروی «از دانشمندترین پیشینیان در صنعت نجوم است.»^۳

هروی و خجندی در ری از راه اندازه‌گیری ارتفاع خورشید، عرض این شهر را معین کردند و مقدار آن را برابر با ۳۵ درجه و ۳۵ دقیقه یافتند.^۴

ابوجعفر محمد بن حسین خازن یکی از مشهورترین ریاضی‌دانان و اخترشناسان سده دهم میلادی / چهارم هجری در ری به همراه خجندی و هروی کار می‌کرد. او اهل خراسان بود و بخش عمده‌ای از زندگی خود را در ری گذراند. در سال ۹۵۹ م / ۳۴۸ هـ همراه با هروی برای تعیین اندازه میل اعظم، به اندازه‌گیری ارتفاع خورشید پرداخت. ابوجعفر مؤلف زیج صفایح، تفسیر صدر المقالة العاشرة من کتاب اقلیدس (تفسیر مقاله دهم اصول اقلیدس)، تفسیر مجسطی بطلمیوس و جز اینهاست. ابوالفضل بن عمید اخترشناس، فیلسوف و لغت‌شناس نامدار ری (د. ۳۶۰ ق) وزیر رکن‌الدوله دیلمی بود و شاخص ویژه‌ای برای اندازه‌گیری ارتفاع نیمروزی خورشید ساخت. ابوریحان بیرونی می‌نویسد: «ابوالفضل بن عمید فرمان داد تا ارتفاع نصف‌النهاری کاشان را... اندازه بگیرند.»^۵

ابوالحسن علی بن احمد نسوی، ریاضی‌دان و اخترشناس مشهور سده یازدهم میلادی / پنجم هجری متولد و ساکن ری بود.

۳. بیرونی، تحدید نهایات الاماکن، ص ۱۳۸.

۴. همان، ص ۲۱۰.

۵. همان، ص ۹۳.

تجزیه و تحلیل خلاقیت خجندی و هم‌عصرانش از جمله بیرونی و شهرت او در کار تهیه ابزارهای اخترشناسی رصدخانه ری، ما را به این اندیشه می‌اندازد که خجندی پیش از ورود به ری، ساختمان همه رصدخانه‌های موجود و ابزارهای اخترشناسی را بررسی کرده بود. ظاهراً وقتی هنوز در خجند بود، به ساختمان رصدخانه خجند که در سده دهم میلادی / چهارم هجری در ویرانه‌ها قرار داشت، علاقه‌مند بود.

اکنون مسأله رصدخانه خجند را به اختصار بررسی می‌کنیم. ابوالفرج قدامه بن جعفر، جغرافی‌دان عرب‌زبان نیمه اول سده دهم میلادی / چهارم هجری اطلاع کوتاهی با ارزش زیاد علمی در کتاب *الخراج* خود به جا گذاشته است. او می‌نویسد: «سپس به دوراهی که از خجند جدا می‌شود برمی‌گردیم و به راهی که از معدن نقره به چاچ می‌رود می‌پردازیم. از شهر خجند که در کنار رودخانه ایست [سیحون]، راه به خربه می‌رسد. در نزدیکی خربه چشمه‌ایست که به آن «موضع المرصد» (محل رصدخانه) گفته می‌شود. از خربه تا کاخ موهنان که در دهانه دره معدن نقره واقع است دو فرسخ راه می‌باشد».^۶

این جای کتاب قدامه را و. و. بارتولد پژوهشگر بزرگ جغرافیای تاریخی آسیای میانه و استاد بزرگ متنهای عربی سده‌های میانه در کتاب خود *ترکستان در دوره هجوم مغولها* چنین حکایت می‌کند: «نزد قدامه توصیف راه دیگری به دره آنگرن پیدا می‌کنیم. به گفته او، از خجند در طول رودخانه سیردریا تا ویرانه‌های مشهور به «موضع المرصد» (محل رصدخانه) می‌رفتند، از آنجا تا کاخ موهنان در کنار مصب رودخانه معدن نقره یعنی آنگرن یا یکی از شاخه‌های جنوبی آن، دو فرسخ راه است». به این ترتیب، بارتولد نام خربه را که قدامه به عنوان «موضع المرصد» ذکر کرده، بی‌تردید «محل رصدخانه» ترجمه می‌کند.

همین محل مورد نظر قدامه را دانشمند بزرگ دیگری، م. ی. میسون به گونه دیگری تفسیر می‌کند. او در اثر مشهور خود، *به سوی تاریخ صنایع معدنی*

۶. قدامه بن جعفر، کتاب *الخراج*، ترجمه حسین قره‌چانلو، تهران، ۱۳۷۰، ص ۵۳.

قره‌مزار، می‌نویسد: «قدمه راه دوم را که در عمق کوه‌های قره‌مزار از خجند به «معدن نقره چاچ» می‌رود، اندکی مشروح‌تر توصیف می‌کند که اجازه می‌دهد آن را چنین ترسیم کنیم: نخست در طول کرانه رودخانه چاچ (سپردریا) حرکت کردند. سپس به سوی شمال پیچیدند و از قرار معلوم از تنگه چارق دران یا توی آباقزی رفتند... راه به ویرانه‌ای رسید که نزدیک آن چشمه‌ای بود. این محل «موضع المرصد» (محل انتظار) نام داشت (و نه رصدخانه که اغلب پنداشته‌اند). از آنجا به تقریب در همان جهت در دو فرسخی، «کاخ موهنان» بر کرانه بستر خشک رودی به نام «رود معدن نقره» یا «معدنهای نقره» است که در زیر آن به ظاهر معدنهای کنجول و تابوشار قرار دارد و از خجند تا آنجا به تقریب یک روز راه (یا ۸ فرسخ) و از تونکت هم یک روز راه (یا ۷ فرسخ) است. من کاخ موهنان را در سمت راست کرانه اوتکمسو معین کردم و عبارت است از خود کاخ، قلعه ستبر و مقطع کلفت و مستحکم دیوارها که در فاصله‌ای از ویرانه‌ها قرار دارد، با چند حیاط و شمار زیادی جاهای سرپوشیده برای جانوران و آدمها. دور کاخ و رباط دیوار کشیده شده و جز این، کاخ و محوطه دور آن با دیواری به طول نزدیک ۲ کیلومتر احاطه شده است».

م. ی. میسون مسیر مشخص‌تر بخش دوم راه توصیف شده (از تنگه چارق دران یا توی آباقزی) و جای نقاط ذکر شده به وسیله قدمه (قصر موهنان در کرانه راست اوتکمسو، معدن نقره کنجول و تابوشار) را احتمالاً به درستی ترسیم می‌کند، اما ویرانه‌های «موضع المرصد» مورد توجه ما را به عنوان «محل انتظار» ترجمه می‌کند (نه رصدخانه، چنان‌که معمولاً می‌پندارند).

بررسی مجدد متن قدمه و مشورت با برخی از کارشناسان از آن جمله با آ. ای. میخایلوف عرب‌شناس مشهور لنین گراد و ناشر چندین متن عربی، این فکر و درستی مسلم ترجمه آکادمیسین و. و. بارتولد را تقویت می‌کند. واژه مرصد (جمع: مراصد) در فرهنگ عربی- روسی پروفسور خ. ک. بارانف نیز به معنای «محل دیده‌بانی، رصدخانه» آمده است. در بررسی تمام فرهنگها هیچ‌جا چنین

معنایی یعنی «محل انتظار» برای این واژه نیامده، به استثنای یک توضیح از فرهنگ عربی - روسی بارانف: «کمین‌گاه، رصدخانه» که برای اصطلاح دیگری - مرصاد - به کار رفته است. یادآوری می‌کنیم که متن قدامه امکان چنین دگرخوانی را به ما نمی‌دهد.

به این ترتیب، باید تفسیر بارتولد از متن قدامه را درست دانست و بنابراین تردیدی باقی نمی‌ماند که ویرانه‌ها نشانه رصدخانه است.

در باره این گواهی کوتاه اما بسیار روشن قدامه جغرافی دان می‌خواهیم روی این نکته‌ها تأکید کنیم: «جای رصدخانه» نزدیک سیردریا (سیحون) بین خجند و ایلاک قرار داشت. رصدخانه در آغاز سده دهم میلادی / چهارم هجری (در زمان قدامه) در محل ویرانه‌ها واقع بود.

مسیر راه یادشده از خجند به ایلاک معروف است: در آغاز از گذرگاه خجند ۱۰-۱۲ کیلومتر در طول کرانه سیردریا می‌گذشت، سپس به تدریج با دور شدن از رود وارد دشت میان کوهها می‌شد و سرانجام به کوههای قره‌مزار می‌رسید. چون «محل رصدخانه» نزدیک سیردریا بود، می‌توانست در حاشیه کنار رود یا در بخش کوهستانی نزدیک رود باشد.

در سالهای ۱۹۵۴ میلادی/ ۱۳۳۳ شمسی و ۱۹۵۶ میلادی/ ۱۳۳۵ شمسی گروههای باستان‌شناسی خجند و اوستروشان- خجند مؤسسه تاریخ «احمد دانش» فرهنگستان علوم جمهوری تاجیکستان تمام منطقه دامنه دشت موگولتائو نزدیک سیردریا را جزء به جزء بررسی کردند. تنها آثار قدیمی به جا مانده که پیدا شد، حفریات نیمه‌کاره ویرانه‌های ساختمانی قدیمی بود که در بخش بیابانی حاشیه رودخانه در ۸ کیلومتری شرق لنین‌آباد (خجند) بین نقاط مسکونی سومچاک و پالاس قرار داشت.

ویرانه‌ها به ابعاد ۳۰×۳۰ متر زیر تأثیر تغییرات جوئی و سیلاب به شدت فرسایش یافته بود و چنان‌که حفریات نیمه‌کاره نشان داده، از حیاط مستطیلی به ابعاد ۱۶×۱۲ متر و چند مکان نیمه‌ویران و حیاط محصور از غرب، جنوب و

جنوب شرقی تشکیل یافته است. حیاط از شمال با دیوار و صُفّه نسبتاً وسیع احاطه شده است. دیوارهای حیاط و مکانها از خشتهای خام مستطیلی $۵۰ \times ۲۵ \times ۹$ و $۱۲ \times ۳۰ \times ۵۲$ سانتی متر با ملاط کلفت گل مخلوط با سنگریزه زیاد ساخته شده و دیوارها در وضع بسیار بدی به جا مانده است. سفال گرد آمده، نبود کامل کاشی (استفاده از کاشی در آسیای میانه در پایان سده ۸ م/ ۳ هـ و آغاز سده ۹ م/ ۳ هـ آغاز می شود)، استاندارد خشت خام به کار رفته (خشت بزرگ مستطیلی در اصل به عرض و طول ۱:۲)، نیز ویژگیهای ساختمان امکان می دهد تاریخ ساخت آن را سده های ۶ تا ۸ میلادی بدانیم.

نبود هرگونه زمین زراعی در حوالی نزدیک (زمین استپ شنی - ماسه ای پای کوه موگولتائو) یا امکانی برای صنعتکاری که به کار ساخت و ساز مشغول شود، وجود ساختمان عادی مسکونی یا تولیدی را در اینجا نامحتمل می سازد.

ربط دادن ویرانه های رصدخانه خجند با این ساختمانها کاملاً واقعی به نظر می آید (در این جا، هم تطابق تاریخی و هم جغرافیایی وجود دارد، وانگهی با جزئیات موجود در منابع و اسناد تاریخی نیز مطابقت دارد)؛ اما برای حل کامل این مسئله باز هم باید کارهای اکتشافی بیشتر و در دور و بر جاده به عمل آید.

باید پیش از پژوهش باستان شناسی ساختمان تاریخی، باز هم برنامه ریزی هرچه دقیق تر انجام گیرد، همه جزئیات ساختمانی که به ما رسیده بررسی شود و با رصدخانه های مشهور سده های میانه و پیش از همه با رصدخانه طبرک نزدیک ری، ساخته خود محمود خجندی و مشهور طبق توصیف بیرونی، مقایسه شود. این موضوع را نیز باید روشن کرد: موقعیت جغرافیایی رصدخانه تا چه اندازه با «قوانین» عملی موجود سده های میانه مطابقت دارد. بدیهی است که پاسخ این پرسش نیازمند پژوهشهای مشخص در محل و دیگر کاوشهای علمی نجومی است. آنچه فعلاً در این مورد برای ما اهمیت دارد، نتیجه کلی در باره وجود مسلم رصدخانه خجند در آغاز سده های میانه است.

متأسفانه هنوز اطلاعات مشروحی در باره فعالیت رصدخانه خجند به دست

نیامده است. ولی آیا ممکن است نتایج پژوهشهای این رصدخانه را در واقعیت زیر تشخیص داد؟ ابوعبدالله خوارزمی جغرافی‌دان نیمه دوم سده دهم میلادی / چهارم هجری، کره زمین را به دو نیم‌کره با خط مرزی خجند - شاپورگان تقسیم می‌کند و خجند را نصف‌النهار مبدأ قرار می‌دهد. ح. حسنوف مورخ مشهور جغرافیای سده‌های میانه آسیای میانه «یکی از دلایل تمایل دانشمندان آسیای میانه به استقلال» را به درستی در همین واقعیت می‌بیند. از دیگر سو، تعیین نصف‌النهار مبدأ به وسیله ابوعبدالله خوارزمی، نه تنها نتیجه موقعیت مهم جغرافیایی شهر خجند، بلکه گواه بی‌چون و چرای پژوهش و بررسی جغرافیایی- نجومی این منطقه است.

به این ترتیب، در پایان بررسی مسئله رصدخانه خجند، باید بر اهمیت این واقعیت تأکید کرد که این امر تصورات ما را در باره سرچشمه‌های علم اخترشناسی تاجیکستان اساساً تغییر می‌دهد و آن را به نقطه‌های دور، به دوران پیش از اسلام می‌برد.

برای این‌که در آسیای میانه از زمانهای کهن بررسیهای اخترشناسی انجام می‌گرفت، شواهد زیادی وجود دارد. متنهای اوستا نظام پیچیده دانش فلسفه طبیعت مردم باستان آسیای میانه و ایران را ثبت کرده است. «کشاورزی با تناوب پر آبی و کم آبی رودها در فصلهای گوناگون - منابع آبیاری - همه اینها در آسیای میانه نیز همچون مصر، یک دستگاه گاه‌شماری کاربردی می‌طلبید، و این بدون رصدهای نجومی ممکن نبود».

اکنون نام یکی از اخترشناسان آسیای میانه سده دوم میلادی را که در منابع چینی ذکر شده - آن شی گائو - می‌دانیم که در جادو و اختربینی خبره بود و در سال ۱۴۸ میلادی از آسیای میانه به ترکستان شرقی رفت و در آنجا مذهب بودایی را تبلیغ می‌کرد. در آغاز سده هشتم میلادی / دوم هجری، دانشمند دیگری پیرو آیین مانوی در تخارستان می‌زیست که با اخترشناسی آشنایی داشت و در تاریخهای چینی به عنوان «موجوی کبیر» نامیده شده است. او در

سال ۷۱۹ م/ ۱۰۱ هـ سفیر تخارستان در چین بود. اخترشناسی در سغد نیز به پیشرفتهایی دست یافته بود. گواهی مستقیم در این باره سندی با مضمون اخترشناسی (گاهنامه) در آغاز سده هشتم میلادی / دوم هجری از کوه مغ است. در سغد از یک گاه‌شماری «طبیعی» قدیمی با نام ویژه برای ماهها استفاده می‌کردند که با رواج گاهنامه «اوستایی نورسیده» اندکی تغییر کرد. همچنین روشن شده که نام ماه سوم گاه‌شماری سغدی از گاه‌نامه سریانی- مقدونی گرفته شده است. بیرونی در باره وجود دستگاههای گاه‌شماری تهیه شده به وسیله سغدیان و خوارزمیان، و آشنایی خوارزمیان با منطقه البروج و منازل ماه و جز اینها در زمان پیش از اسلام خبر می‌دهد.^۷ می‌دانیم که در کارهای اخترشناسی چینها نام هندی و سغدی سیاره‌ها در کنار هم آمده است و روز سغدی مهر- میترا (یکشنبه) در زبان چینی وارد شده است که در آن می‌توان تأثیر آشکار گاه‌شماری سغدی را بر گاه‌شماری چینی تشخیص داد. برخی از نتایج پژوهشهای اخترشناسی آسیای میانه در اخترشناسی کهن نیز ثبت شده است. بطلمیوس (سده دوم میلادی) با دقت زیاد مختصات برخی از شهرهای آسیای میانه، از جمله مختصات شهر باستانی خجند، را داده است.

واقعیت ساخت رصدخانه در آثار تاریخی قوی قیریل خان قلعه خوارزم باستان در ۳-۴ سده پیش از میلاد نیز به تازگی ثابت شده است. پژوهشگران قوی قیریل خان قلعه بر پایه تجزیه و تحلیل بسیار دقیق معماری، اشیای جداگانه پیدا شده و برخی مقایسه‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که احتمالاً ساختمان مرکزی این اثر تاریخی معبدی با کارکردهای اخترشناسی بود و به عنوان محلی برای رصدهای اخترشناسی مورد نیاز کشاورزان در نظر گرفته شده بود. ساختمان به سمت برآمدن خورشید در میانه زمان بین اعتدال بهاری و انقلاب تابستانی با میل خورشید $\delta = +15^{\circ} 30'$ جهت‌گیری شده و با فم‌الحوت زاویه $9^{\circ} 33'$ می‌سازد.

۷. بیرونی، آثارالباقیه، ترجمه اکبر داناسرشت، چاپ سوم، تهران، ۱۳۶۳، ص ۷۳-۷۵ و

ساختمان استوانه‌ای گرد با قاعده‌ی رو به بالا پنجره‌هایی داشت که از طریق آنها می‌شد بخشی از آسمان را مشاهده کرد، و میدانچه‌ی مسطح بام طبقه‌ی دوم نیز برای رصدهای اخترشناسی مورد استفاده قرار می‌گرفت. در حفاریها قطعه‌های سفالی انگشتر و صفحات مدوری با قطرهای گوناگون که خطوطی روی آنها ترسیم شده یافته‌اند که به احتمالی اسطرلابهای ابتدایی بوده‌اند. چنان‌که تجزیه و تحلیل جزء به جزء نشان داده است، در قوی‌قیریل خان قلعه امکان مشاهده‌ی برخی ستارگان در مناطقی از آسمان، در زمان اعتدالین و انقلابین وجود داشت. وانگهی پژوهشگران می‌پندارند که سمت‌گیری معبد هنگام پی‌ریزی‌اش به سوی فم‌الحوث که معمولاً با آب (از عناصر چهارگانه) ارتباط دارد و در خوارزم به‌ویژه در چهره‌ی آنهایتا (الهه‌ی آب، فراوانی محصول و آبیاری مصنوعی در کشاورزی) مورد احترام بود، تصادفی نیست.

تجزیه و تحلیل مدارک باستان‌شناسی به دست آمده از قوی‌قیریل خان قلعه، اطلاعاتی که بیرونی داده است، پژوهشها در باره‌ی پیشرفت اخترشناسی در کشورهای آسیای میانه و نزدیک و شواهد مردم‌شناختی آنها امکان می‌دهد تا به موفقیت‌هایی که خوارزمیان در دوران کهن در عرصه‌ی دانش اخترشناسی به دست آورده بودند پی ببریم. ادامه‌ی این سنت‌های علمی در خلاقیت دانشمندان اوایل سده‌های میانه‌ی خوارزم و بیش از همه محمد بن موسی خوارزمی (ح ۷۸۰ م/۱۶۰ هـ - ح ۸۵۰ م/۲۴۰ هـ) دیده می‌شود.

به این ترتیب، در دوران خجندی سنت‌های علم و فرهنگ دوران پیش از اسلام ادامه یافت و به عنوان مثال، در پیشرفت اخترشناسی به چشم می‌خورد. منابع جزئیات مشخص زندگی ابومحمود خجندی را در شهر ری حفظ نکرده‌اند. اما درباره‌ی فعالیت علمی فراوان و ثمربخش وی می‌توان از روی مدارک بسیاری داوری کرد. خجندی در علم بیش از همه به عنوان اخترشناس، ریاضی‌دان و سازنده‌ی برجسته‌ی ابزارهای اخترشناسی شناخته شده است. او کتابهایی در رشته‌های گوناگون علوم طبیعی نوشته بود. اما تنها برخی از آنها به ما رسیده است.

۱. کتاب *الآلة الشاملة* به عربی. نسخه خطی این کتاب در کتابخانه بادلیان آکسفورد (به شماره ۹۷۰) نگهداری می‌شود. به جز این، ک. بروکلیمان کتاب دیگر خجندی به نام *فی عمل الآلة العامة* را نیز نام می‌برد.^۸ اما می‌پندارد که این دو نوشته یکی است. در این کتاب ساختمان و اصول کار با ابزار جامع اختراع خود دانشمند به تفصیل بررسی می‌شود که برای حل بسیاری از مسائل اخترشناسی، به جای اسطرلاب و ربع موجود در آن زمان، به کار می‌رود. کتاب شامل پنج فصل است: (۱) ساختمان ابزار، (۲) تعیین موقعیت خورشید، (۳) رصد ستارگان ثابت و سیاره‌ها، (۴) عملیات با ستارگان در شب و تعیین سمت قبله، (۵) عملیات در سرزمینهای با عرض‌های مختلف.

۲. رساله *فی تصحیح الميل و عرض البلد* به عربی. ک. بروکلیمان تأکید می‌کند نسخه خطی این رساله در بیروت نگهداری می‌شود.^۹ بنا به گواهی د. بوآلو عرب‌شناس که در سال ۱۹۵۵ م/ ۱۳۳۴ ش انتشار یافته، فهرست کامل کتابهای بیرونی، رساله خجندی همراه با رساله کوچک بیرونی که مخصوصاً به سدس فخری اختصاص یافته در نسخه خطی منحصر به فرد — مجموعه آثار علوم طبیعی — متعلق به دانشگاه یسوعی «یوسف مقدس» نگهداری شده است. اما پ. گ. بولگاکف در سال ۱۹۶۱ م/ ۱۳۴۰ ش نوشته است که با کتابخانه دانشگاه نامبرده مکاتبه کرده و ولی کارمند کتابخانه خبر ناگواری داده است: نسخه خطی همراه برخی از فهرستهای دیگر در زمان جنگ جهانی اول یکسره ناپدید شده است. خوشبختانه، ل. شیخو مورخ بیرونی مشهور ادبیات عرب موفق شد شرح این نسخه خطی و چند رساله موجود در آن را در ابتدای سده بیستم در شماره‌هایی از *مجلة المشرق* منتشر کند. این رساله خجندی و رساله دو صفحه‌ای ابوریحان بیرونی بین

8. C. Brockelmann, *Geschichte der arabischen Litteratur*, Supplementband I, Leiden, 1937, p. 390.

9. Brockelmann, p. 390.

مدارک اعلام شده به چشم می‌خورد.^{۱۰} ترجمه آلمانی رساله خجندی در سال ۱۹۲۶ م/ ۱۳۰۵ ش به وسیله ا. شیرمر تاریخنگار علم منتشر شد.

ترجمه روسی رساله خجندی همراه با توضیحات یکی از مؤلفان این تکنگاری [خورشید ف. عبدالله زاده] در پایان [اصل روسی] کتاب حاضر، آمده است.^{۱۱}

۳. *مسائل الهندسیه* به عربی. در نسخه‌ای خطی، مجموعه‌ای از رساله‌ها به نام «مسأله‌های هندسی گوناگون برخی از دانشمندان، چون ابوسهل کوهی، اقلیدسی، ابومحمود خجندی، ابوحسن بن حسین بصری، ثابت بن قره حرّانی در [مجموع] دوازده مسأله» («مسائل متفرقة هندسیه لبعض العلماء...») به جا مانده است که در کتابخانه خدیویه قاهره نگهداری می‌شود.

رساله خجندی به اثبات قضیه کلی سینوسها در مثلثات کروی اختصاص داشت که در پایان سده دهم میلادی / چهارم هجری گام مهمی در پیشرفت بعدی مثلثات بود. مورخ مشهور علم ک. شوی روش اثبات خجندی را برتر دانسته و در سال ۱۹۲۶ میلادی برگردان آلمانی این رساله را منتشر کرده است.

۴. *رساله العددیه* مذکور در رساله ترسیم مثلثهای قائم‌الزاویه با ضلعهای گویا از ابوجعفر محمد بن حسین (د. ۱۰۲۴ م/ ۴۱۵ هـ) که در پاریس (کتابخانه ملی، نسخه شماره ۲۴۵۷) نگهداری می‌شود. برگردان فرانسوی اثر اخیر به وسیله ف. وپکه در سال ۱۸۶۱ منتشر شده است.

خجندی در این رساله ناممکن بودن حل معادله $x^3 + y^3 = z^3$ با عددهای گویا را بررسی می‌کند. ادعای خجندی درباره ساده‌ترین حالت خاص از «قضیه بزرگ فرما» است، که طبق آن برای $n > 2$ ، عددهای طبیعی که در معادله $x^n + y^n = z^n$ صدق کنند، وجود ندارد.

۱۰. حکایة الآلة المساءة السدس الفخری علی ما حکاه ابوالریحان البیرونی ایده الله بعد ان شاهده، المشرق، بیروت، ۱۹۰۸، شماره ۱۱، ص ۶۸-۶۹؛ رساله خجندی (رساله فی تصحیح المیل و عرض البلد) پیش از آن در صفحات ۶۲-۶۸ آمده است.

۱۱. ترجمه فارسی رساله خجندی و گزارش بیرونی در پیوست کتاب حاضر، افزوده شده است.

۵. کتاب فی ساعات الماضیه من اللیل (کتاب درباره ساعت‌های گذشته از شب). نام این کتاب در یک رساله مثلثاتی به نام «مجموعه قواعد علم اخترشناسی» از مؤلفی ناشناخته که نسخه خطی آن در استانبول، در کتابخانه موزه توپکایی سرای (به شماره ۳۳۴۲/۱) نگهداری می‌شود، آمده است. در بخش مثلثات رساله، اثبات قضیه کروی سینوسها به نام «قانون الهیته» آمده است.

۶. رساله الصفیحة الفقیه المسمى بالجامع. حاجی خلیفه در کشف الظنون از آن نام برده است.^{۱۲}

۷. کتاب العمل بالزرقاله. این رساله به ما نرسیده و گویا به ساختن و به کار گرفتن اسطرلاب زرقاله اختصاص داشته است که بعدها در اثر فعالیت زرقالی (۱۰۳۰-۱۰۹۹ م/ ۴۲۳-۴۹۴ هـ) اخترشناس اسپانیایی که نام خود را از نام این اسطرلاب گرفت، بسیار متداول شد. واژه «زرقاله» ظاهراً از زرقاء (آبی، آسمان آبی) گرفته شده است؛ شاید هم از زبان دبگری گرفته شده باشد.

۸. کتاب سمت القبلة که بیرونی در رساله تسطیح خود از آن نام برده است. یادآوری می‌کنیم که به جز رساله‌هایی که نام بردیم، در کتابخانه مجلس در تهران زبجی به شماره ۵۴۵۱ نگهداری می‌شود.^{۱۳} به نوشته فهرست‌نویس، نسخه خطی این اثر بسیار قدیمی است و متن آن به دشواری خوانده می‌شود. صفحه‌های اول و آخر آن وجود ندارد و بنابراین نویسنده‌اش معلوم نیست. در آغاز و پایان نسخه خطی اغلب نام ابومحمود خجندی و ابوالفضل هروی و اطلاعاتی درباره رصدهایی که در کوه طبرک ری انجام داده‌اند، دیده می‌شود. در جدول مختصات جغرافیایی شهرها، به ویژه روی ری تأکید می‌شود. واقعیت جالب دیگر اینکه خجندی در رساله خود می‌گوید که قصد دارد به کمک ذات الحلق و دیگر ابزارهای ساخته خود، رصدهایی روی ستارگان دیگر

۱۲. حاجی خلیفه، کشف الظنون، جلد ۱، استانبول، ۱۹۱۱.

۱۳. فهرست کتابخانه مجلس، جلد ۲، تهران، ۱۳۴۴، ص ۹۸.

[غیر از خورشید] به عمل آورد تا بر پایه نتایج آن زیج فخری را تدوین کند.^{۱۴} از این رو بسیار محتمل است که ابومحمود خجندی بر پایه رصدهایش در رصدخانه طبرک زیجی تنظیم و به فخرالدوله اهدا کرده باشد. ظاهراً زیج یاد شده در بالا از کارهای علمی خود خجندی است.^{۱۵}

خلاقیت علمی خجندی و سدس اختراعی منحصر به فردش تأثیر مهمی بر بسیاری از نسلهای دانشمندان خاور میانه و نزدیک و بر پیشرفت بعدی اخترشناسی در سده‌های میانه داشته است و بیرونی نامدار حق داشت که مربی خویش را «بگانه دوران خود...» بنامد. می‌دانیم که در سده سیزده میلادی/ هفت هجری در خانبالغ (پکن) رصدخانه‌ای طبق نمونه رصدخانه مراغه ساخته شده بود که در آنجا جمال‌الدین بخاری شاگرد نصیرالدین طوسی کار می‌کرد. یادآور می‌شویم که در این رصدخانه ابزارهایی شبیه آنچه در رصدخانه مراغه بود، وجود داشت. امروز در رصدخانه باستانی پکن در کنار ابزارهای اخترشناسی قدیمی مانند ذات‌الحلق، حلقه ساده، ذات‌الثقبین (تودولیت کسوفی) و کره آسمانی، نمونه‌ای از سدس نیز یافت می‌شود. سدس این رصدخانه در نوشته ک. د. ممدیلی ترسیم شده است. سدس خجندی یعنی الگوی اولیه ابزار اصلی رصدخانه الغبیگ در سمرقند (سده ۱۵ م / ۹ هـ) امکان اندازه‌گیری ارتفاع خورشید را با دقت بسیار فراهم آورد که با جدولهای دانشمندان مکتب علمی سمرقند، منبعی برای علم اروپایی شد.

می‌دانیم که پس از نزدیک به سه سده، به دستور سوائی جی‌سینگ (۱۸۶-۱۷۴۳ م) اهل راجستان (شمال هند)، پنج رصدخانه از روی نمونه رصدخانه سمرقند در شهرهای دهلی، بنارس، جیبور، متھرا و اُجین ساخته شد. این رصدخانه‌ها، هم به ابزار سنتی سده‌های میانه شرق و هم به برخی ابزارهای چشمی مجهز بودند. یکی از بزرگ‌ترین و دقیق‌ترین این ابزارها سدس بود. رصدخانه به‌جا مانده در جیبور به وسیله د. پرایس توصیف شده است.

۱۴. بیوست، ص ۸۴.

۱۵. کندی، پژوهشی در زیج‌های دوره اسلامی، ترجمه محمد باقری، تهران، ۱۳۷۴، ص ۴۴.

اکنون برای هر دانشمندی روشن است که نتیجه‌های پژوهش اخترشناسی تا اندازه زیادی بستگی به این دارد که اخترشناس چه ابزاری را در رصد به کار می‌برد. بنابراین، نام کسانی را که ابزارهای کاملی را طرح کرده و ساخته‌اند، حداقل باید با نام کسانی که از این ابزارها با موفقیت استفاده می‌کردند، یکسان به یاد داشت. ابومحمود خجندی همزمان به هر دو گروه تعلق دارد.

به این ترتیب، زمان زندگی ابومحمود خجندی دوران شکوفایی درخشان اخترشناسی آسیای میانه و خاور میانه بود، یعنی هنگامی که در پی یادگیری دستاوردهای علم بومی و یونان باستان نتایج بسیار مهمی تقریباً در همه رشته‌های علوم طبیعی به دست آمده بود.

