

МАРТИН ІЗ ЖУРАВИЦІ (XV СТ.) НА ЗОРІ ГАЛИЦЬКОЇ АСТРОНОМІЇ

Ярослав МАТВІЙШИН

Інститут математики

Київ 01601, вул. Терещенківська, 3

Уже децю відомий в нинішній Україні своєю математичною діяльністю, Мартин із Журавиці (бл.1422 – бл.1453) був також професійним астрологом та лікарем, займався досить ґрунтовно астрономією. Описано життя (зокрема його перебування в Угорщині, Словачії та Італії) та наукові здобутки Мартина, значення заснованої ним в університеті Кракова кафедри астрології. Проаналізовано його основні астрономічні праці, показано впливи класичної, арабської та західно-європейської науки на становлення й розвиток краківської астрономічної школи, одним із засновників якої був Мартин, прозваний за свої знання «Королем». Певна увагу відведена теорії трепідації й ролі Толеданських вчених у її розробці та поширенні, її сприйняття колегами та учнями Мартина. Простежено наукову долю його кафедри, а також подані відомості про його філософські погляди та його математичну діяльність. Як професор Ягелонського університету, він уклав низку творів зі свого фаху, які використовувалися іншими викладачами. Його творча спадщина залишилася у рукописному вигляді; вона варта уваги сучасних дослідників середньовічної науки.

Ключові слова: астрономія, історія, Мартин з Журавиці

Мартин із Журавиці (далі МЖ) – математик, астролог, астроном, лікар; професор Ягеллонського університету, автор низки творів з математики, астрономії та астрології, деякі з яких використовувалися (після 1444 р.) під час університетських викладів, а отже, витіснили відповідні офіційні посібники закордонних авторів. Він є фундатором кафедри практичної астрономії (астрології) при Ягелонському (Краківському) університеті (далі ЯУ) та один із засновників Краківської астрономічної школи, з якої вийшли Юрій Дрогобич та Микола Коперник. Предвісник гуманізму в Польщі та Україні, галичанин Мартин належить до тих вчених XV ст., що своєю творчістю закладали підвалини епохи Відродження наукового доробку східного слов'янства, а в галузі математико-астрономічних наук започаткували невідомі напрямки теоретично-практичного

характеру, які будучи в нових соціально-економічних умовах відтворенням забутих класичних надбань стародавніх цивілізацій, виплекали, нарешті, паростки радикальних змін в астрономії і змінних величин та інтегрального числення в математиці.

ПЕРШИЙ КРАКІВСЬКИЙ ПЕРІОД

Про дитячі та юнацькі роки майбутнього вченого залишилося досить мало відомостей. Народився Мартин бл. 1422 р. у невеличкому селищі Журавиця, від якого і отримав своє перше прізвисько, напевно, у небагатій¹ сім'ї [1]. Судячи з короткого запису в матрикулі (1438) при вступі до ЯУ м. Кракова, батька його звали Станіслав² [2; 3, с.1].

Село Журавиця (Жиравиця; Żurawica / Żurawicz) розташоване за 7 км на північ від Перемишля, було засноване в XIV ст. Згодом,

виділилося дві етнічні його частини: Загуменки руські та Загуменки польські, де поселили також хрестоносців, взятих у полон під час Грюнвальдської битви. Село, що від 1406 р. належало родові Лелівітів (Leliwítów), мало свій костел і православну церкву, а славний земляк МЖ, письменник і церковний діяч Станіслав Оріховський (1515 – бл. 1567), був прихильником унії між цими двома релігіями («Хрещення в Русинів», 1544). Українська етнічна територія займала тоді південно-західну смугу пізнішого Краківського воєводства³ [4]. З того часу збереглися лише земляні фортифікації (XV-XVI ст.).

Перегородом, щоб географічно ідентифікувати себе за кордоном, юнак підписувався інколи як Мартин з Польщі⁴ або Мартин з Перемишля⁵, називав себе Мартином з Рутенії та Мартином з Русі, на той час Галицької Русі, що, за модифікованим Єдлиньським привілеєм 1434 р., стала частиною великого Руського воєводства. З цієї нагоди деякі модерні історики, а частіше журналісти, називають його Мартином Русиним. Сам він надавав перевагу назві місцевості, з якої походив. Після визнання його талантів в лікарській практиці його почесно титулюють «королем» (Rex) /медиків чи у медицині/, а тому в останні роки в деяких документах він значиться як Мартин Король (із Журавиці або з Перемишля; Martinus Rex de Premislia). У криптограмі початкового тексту двох його наукових творів, з астрономії [Ж20] та арифметики [Ж1], про які йтиметься далі, він назвався «Магістром Мартином з Русі», на що звернули увагу дослідники Гражина Росінська [6, с.227-228] та Єжи Затей [7, с.108-109].

Університетські дисципліни та їх викладачі

Початкову освіту МЖ здобув у Перемишлі та продовжив навчання в ЯУ на Відділенні «звільнених мистецтв» (далі «артіум»)

(бл. 1440 р.). 1444 року МЖ став бакалавром Відділу артіум ЯУ, а вже через рік (1445) там же – магістром звільнених мистецтв, що свідчить про здібність юнака і його природничо-наукові нахили [3].

Судячи з розкладу викладів (Liber diligentiarum), знання з астрономії спудеї отримували на відділі артіум у програмі наук математичних (що охоплювали також відомості з астрології, фізики та географії), а саме, на лекціях, що відбувалися у Більшому Колегіумі при вул. Св. Анни, у 6 аудиторіях (Птолемея, Арістотеля, Сократа, Галена, Платона), від 6 до 10 та від 13 до 18 год. Відомостей не збереглося ні про заняття у Меншому Колегіумі, ні про резумпції (тобто, додаткові заняття, які з астрономії, напр., згодом вів Юрій з Дрогобича, й де його учнем був Коперник [8; 9]).

Для тих, хто отримав ступінь бакалавра, читали лекції з оптики та теорії руху планет (так звані «теоріки»), а також додатково – з арифметики, геометрії, астрології та медицини. Згідно статуту викладів, на протязі шести тижнів викладали «Планетарну теорію» (Theorica planetarum) Герарда з Саббйонети [12, с.226], написану на основі «Альмагесту» Птолемея (через арабське посередництво) [10, с.89], та впродовж одного місяця – основи календарних обчислень (для католицьких свят). Інколи претендентам на бакалаврат читали курси про сферичну будову світу («De sphaera materiali») та компут (зазвичай, «Computus chiometralis» Яна з Ерфурту). Кількість годин, відведених для проведення занять з точних наук в ЯУ, значно перевищувала західноєвропейську норму [12, с.226].

Серед астрономічних праць, якими міг користуватися студент МЖ, були, передусім, програмові, а саме: деякі книги з «Альмагесту» Птолемея; його ж два астрологічні трактати «Opus quadripartitum» (тобто «Твір у 4-х книгах») та «Centiloquium» («Liber centum verborum»); «Liber introductorius» Аль-

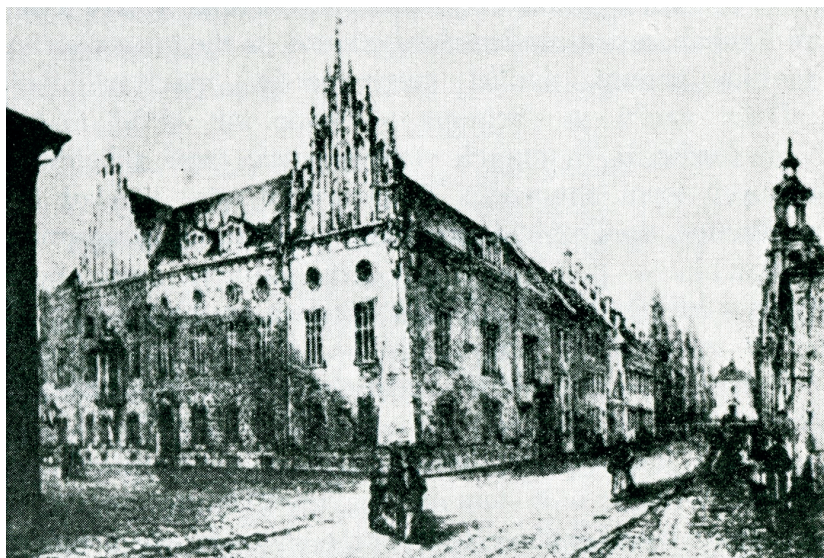


Рис. 1. Більший колегіум ЯУ. Літо-
гр. Час 1860 (з Арх. Астембе)

кабіціуса (Alkabicius); «Великі конъюнкції» Альбумазара (Albumasar: De magnis coniunctionibus); «Трактат про сфери» Сакробоско⁶ (Johannes de Sacrobosco: De sphaera); «Альфонсові таблиці» (Tabulae Alphonsi) [11, с. 248].

Арабські впливи: прецесія й трепідація

Читаючи трактат Сакробоско, молодий МЖ знайомився також з арабською астрономією, бо у його трактаті, напр., трапляються майже дослівно повторені фрагменти з творів аль-Фаргані⁷ та аль-Баттані (Albatagnius) [13, с.22]. Арабські вчені не тільки переклали «Альмагест» Птолемея, водночас коментуючи текст, але проводили самостійні дослідження в галузі математики та астрономії, в т. ч. пов'язані з теорією прецесії. Опираючись на їх результати і власні спостереження, аль-Заркалі (аз-Заркалі / az-Zarqālī) уклав «Толеданські таблиці». Згодом їх заступили «Альфонсові таблиці», укладачі яких розробили нові аналітичні аспекти в теорії Птолемея, суттєво уточнивши числово-астрономічні дані таблиць грецького вченого. Укладені у тому ж Толедо, вони були по-новому від-

редаговані у Парижі. В ЯУ використовували толеданську та паризьку версії «Альфонсових таблиць» (бл. 1272) [16], з врахуванням правок Яна (Жана) з Ліньєр (Janz Linières), його учня Яна з Саксонії (Jan z Saksonii), Яна з Людзіска (Jan z Ludzisca), Миколи з Ошко-віц та ін.

Арабські вчені досить інтенсивно займалися дослідженням явища прецесії⁸ при вивченні «другого руху восьмої сфери, однак, більшість із них з підозрінням ставилося до явища трепідації. Вивчаючи рух восьмої сфери (себто сфери нерухомих зір), кастильські астрономи⁹ поєднали теорію прецесії Гіппарха-Птолемея з ґрунтовно аналітично розробленою ними ідеєю трепідаційного осциляційного руху цієї сфери. Вони ввели (у формі таблиць) величини, які відповідали б (якщо їх результати трактувати з фізичної точки зору, як це було зроблено у XV ст.) ще двом додатковим сферам: верхня десята (першорухшій) здійснювала лише добове обертання, а «навколо полюсів цієї сфери рівномірно оберталася дев'ята, що давало змогу інтерпретувати рівномірну складову прецесійного руху» [т.с., с.41]. Завдяки цьому пояснювався не тільки



Рис. 2. Сакробоско, з «Трактату про сферу».

обертальний рух восьмої «зоряної» сфери («переданий» їй від верхніх сфер), але і її трепідаційно поступальний та назадній рух¹⁰.

Модифікацією теорії періодичності прецесійних явищ займався ще раніше Табіт ібн-Курра (Thābit ibn Qurra; бл. 836-901), трактат якого «Про рух восьмої сфери» поклав «початок розвитку теорії трепідації як складового елементу математичної астрономії» та дав «задовільне уявлення про приріст екліптичних довгот з часів «Альмагесту»». За вченням Табіта, при періодичному русі восьмої сфери, її точки Овна та Ваги переміщуються невеликими колами навколо одноіменних точок дев'ятої сфери. Подібні точки не були введені в теорію «Альфонсових таблиць», що виявилось одним з основних її



Рис. 3. Ал Біруні. Рисунок астроліабії в «Науці зір».

недоліків [т.с., с.9-15, 41]. Згаданий аль-Баттані відхилив теорію трепідації (так само, як і низка інших арабських вчених).

Недоліком, отже, «Альфонсових таблиць», який не зміг пізніше усунути навіть Пурбах, була невизначеність точок на екліптиці дев'ятої сфери, навколо яких могла би відбуватися трепідація восьмої сфери (за теорією Табіта ними є постійні точки рівнодення дев'ятої сфери). Коперник, опираючись, головню, на власні спостереження, виконані 1515-1525 рр., відкинув надбудови поза восьмою сферою (які до нього ще більше ускладнив геоцентрист Йоганн Вернер (Werner) у 1515-1522 рр. [т.с., с.29]), замі-

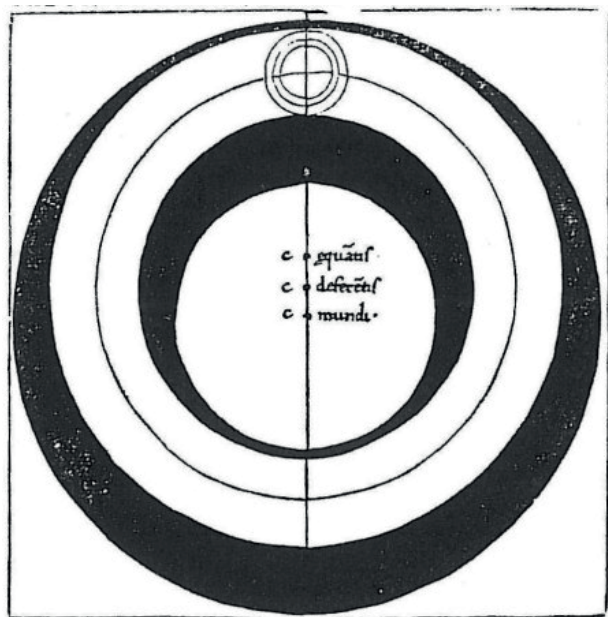


Рис. 4. Деферент, епіцикл та еквант за Пурбахом, бл. 1474 р.

нивши їх теорією прецесійного руху земної осі. Це фіктивне поняття явища трепідації (а саме, як складової частини теорії прецесії) не зникло, однак, у творі Коперника [15, с.159], що являє собою одну з нерозкритих загадок для істориків. За гіпотезою Реветца (R. Ravetz), «власне, студії над проблемами прецесії відіграли принципову роль у генезисі коперніканської революції»¹¹ [13, с.3]. У «Каталозі знаків зодіака і зорів», що міститься наприкінці другої книги твору Коперника [15, с.110-157], відрахунок довгот, щоб уникнути прецесії ведеться від нерухокої зорі, а не від точки весняного рівнодення [45, с.103, пр. 1]. До Ньютона явище прецесії описували лише кінематичними моделями. Як побачимо в одному з наступних нарисів, це питання хвилювало ще у ХУІІІ ст. нашого філософа Теофана Прокоповича та його римського вчителя Джованні Батиста Толомеї (Tolomei; 1653 – 19. І. 1726).

На час навчання МЖ і саме перед початком його педагогічної діяльності в ЯУ ма-

тематик і астроном Петро зі Жванова (Piotr ze Żwanowa; пом. бл. 1456), ставши магістром у 1433 р¹², викладав там, зокрема, Альфонсові таблиці (також у 1441 р.), «Планетарну теорію» Герарда з Саббїонети (1437-1442/43 і раніше) та «Початки» Евкліда (до 1444 р.). Знаємо про нього мало. Він був деканом Відділу артиїум і, можливо, судячи з переліку його курсів, займав кафедру астрономії фундації Стобнера. Згодом він перейшов до Відділу теології (бакалавр з 1443 р.), якому успадкував свою збірку кодексів [17, с.516]. Вважають, що він був добрим математиком і що завдяки йому та МЖ Піккольоміні (Пікколоміні /Aeneas Silvius Piccolomini) дав високу оцінку «студії математики та астрономії в ЯУ, хоч Г. Росінська такою особою вважає скоріше не Петра зі Жванова, а його вчителя Вавжинця з Рацібожа [18, с.69].

До учнів Петра зі Жванова¹³, що слухали його виклад теорії планет (1440), належали мало відомі Андрій з Козля та Микола Безак (Mikołaj Bezak), що залишив свої глоси на рукописі з логіки Петра Іспанця [12, с.329-330] та на копії рукопису «Theorica planetarum» Герарда з Саббїонети (1440). Правдоподібно, що він був учителем МЖ [10, с.84]. У 1443/44 акад. р. ту ж «Планетарну теорію» Герарда з Саббїонети навчав також Андрій з Козля (Andrzej z Koźła), котрий одночасно коментував студентам три перші книги «Початків» Евкліда (1437-44) [12, с.229].

Похвалений щойно Вавжинец з Рацібожу (Wawrzyniec z Raciborzu; бл. 1393 – бл. 1448), вихованець ЯУ (1411-33), на заняттях з астрономії (1416-33, як доцент Відділу філософії) використовував наочне приладдя й астрономічні таблиці. Про його астрономічну активність на час навчання МЖ відомо не багато. Десь на той час, після одночасних теологічних студій, він пов'язав свою діяльність із Відділом теології¹⁴. Вже працюючи у цьому Відділі, він радив своїм вихованцям вивчати сумлінно астрономію, також за до-

помогою «різних таблиць і приладів астрономічних» [10, с.83-84].

Судячи зі змісту математичних праць МЖ, їх автор був порівняно добре обізнаний з доступною науковою літературою свого часу. Він, критичним оком новітнього вченого, оцінював астрономічні твори Арістотеля («Про небо» та «Метеорологію») та Птолемея («Альмагест»), знав, зокрема, геометричну оптику францисканина Еразма Вітельо (бл. 1225-бл. 1280) та переклад й коментар «Початків» Евкліда¹⁵ Джованні Кампано з Навари, що був також й астрономом¹⁶.

1445 року МЖ розпочинає свою викладацьку діяльність (на кафедрі фундації Стобнера) читанням лекцій з математики, астрономії та оптики. Оптику в європейських університетах почали викладати на поч. XIV ст. Для навчання використовували трактати з оптики Евкліда, Птолемея, Альгазена (Alhazen), Роджера Бекона (Bacon), Вітельо (Вітельон; Witelo / Vitello), а найчастіше Пекгама. в ЯУ оптика Пекгама ввійшла до програм 1404-06 рр. Знання її вимагали при здачі магістерського екзамену [19, с.295]. З численних коментарів до твору Пекгама, серед інших, МЖ та Сендзівова з Чехля (бл. 1410-76), видно, що краківські професори творчо використовували також твори згаданих вчених (досить навіть часто Альгазена та Вітельо), з посиланням, до того, ще на талановитого оксфордського математика Томаса Брэдвардіна (Бредвор\р\дайн / Bradwardine; бл. 1290-1349) [21, с.52-53, 107], якщо йшлося про виклад геометричної оптики.

1445 р. МЖ, як згадувалося, пояснював працю з оптики англійського астронома Яна Пекгама¹⁷ «*Perspectiva communis*», яку він сам недавно слухав, будучи студентом, впродовж трьох місяців (згідно списку викладів). У ній він цитує польського математика, оптику і філософа-платоніста Вітельо [20, с.22]. Про праці МЖ з математики, астрономії та астрології йтиметься нижче.

Водночас МЖ займається уточненням «краківських таблиць» [10, с.88], пристосованих до місцевого меридіану. Він, як й інші вчені краківського університету XV ст, що мали справу з календарем та астрономією, намагається вирішити нелегку проблему, що стосувалася виправлення різниці між довжинами тропічного року та юліанського року. Ситуацію, що вже давно виникла, стала особливо відчутна у католицькій церкві у зв'язку з неспівпаданням дат святкових днів. Науковий підхід до розв'язання цієї проблеми накреслив Микола Кузанський, а практичною реалізацією розробок краківських вчених, як побачимо далі, зайнявся Томаш Стжемпінський (або Томаш із Стжемпіна / Tomasz ze Strzempina). Хоч кафедра Стобнера, яку два рази займав МЖ, «була, у кожному разі, важливою пружиною у науковому житті краківського університету» [19, с.300; 51], практично ця проблема у сер. XV ст. (тобто. за життя МЖ) ще не була розв'язана і краківські альманахи продовжували поміщати календарно-астрономічні помилки.

Зауважимо, що в ЯУ навчалася значна кількість українців зі Східної Галичини, нині території України [28; 29]. Так, лише з м. Дрогобича, що дав нам славного Юрія Котермака, у списках вступників до ЯУ між 1411 та 1600 рр. А. Карбов'як налічив не менше ніж 32 вихідці з цього міста¹⁸.

ЗАКОРДОННІ НАУКОВІ МАНДРИ

Основна наукова діяльність МЖ припадає на його перший краківський період. За кордон він поїхав вже сформованим вченим, так само, як дещо пізніше і його учні. На час другого краківського періоду його більше цікавитиме астрологія (у сенсі практичної астрономії), особливо з аплікацією до медицини, укладання прогностиків тощо. Однак, все ж ми знаємо про нього не більше, ніж розповідають про це самі його рукописи, які,

напевно, не всі доховалися до наших днів.

По дорозі до Болоньї, МЖ відвідав університети Праги, Лейпціга, Відня, Падуї, де, за думкою Л. Біркенмайєра, закріпив за собою ступінь магістра [3, с.ІІ]. Попервах МЖ їде до Праги, де 18 листопада 1445 р. він був прийнятий до числа магістрів тамтешнього університету, у чому йому поспривав Марцін з Ленчиці¹⁹, декан відділу артіум (митців) Празького університету, що одночасно опікувався польськими студентами у цьому закладі. МЖ все ж відмовився стати професором місцевого університету.

Не без причин МЖ відвідав Відень. Саме в середині XV ст. налагоджуються наукові зв'язки між Краківським та Віденським університетами, що згодом надовго закріплюються завдяки особистим контактам МЖ та віденського професора – Георгія фон Пурбаха, як також Мартина Билиці з Олькуша з Іоганном Регіомонтаном [20; 19, с.304]. Завдяки їм, а особливо Билиці, з віденським астрономом познайомилися інші вчені ЯУ. Вони також сприяли популяризації в краю астрономічного доробку Пурбаха, з яким МЖ познайомився 1448 р. у Падуї. МЖ, що після повернення з Італії²⁰ став критичніше ставитися до певних засад геоцентризму, був в числі перших в ЯУ, хто звернув увагу на недоліки в теорії Пурбаха.

Мартин – викладач Болонської академії

Направляючись в Італію з метою поглибити лікарські науки, МЖ не перестає цікавитися доробком також західно-європейських астрономів та математиків, зокрема, з рукописними творами Джованні Б'янкіні²¹ і вихованця Падуанського університету та автора карти Цетральної та Східної Європи Миколи Кузанського²². В літературі є відомості, що він знав їх особисто. Можемо стверджувати це, наразі, тільки про його вже згадану зустріч з Пурбахом, яку можна символічно вважати початком налагоджен-

ня контактів між віденською і краківською астрономічними школами, що, до речі, пішло у майбутньому на користь останній [23, с.413; 24, с.580]. Особливу увагу МЖ звернув на неординарний (для краківських математиків) рукопис з геометрії недавно померлого професора Падуанського університету Просдочіма де Бельдоманді. Повернувшись до Кракова, він створить під впливом його твору власну «Практичну геометрію», першу на наших землях (про неї нижче). Безперечно, як той, кому була не чужа астрологія, МЖ повинен був бути у захопленні від відновлених талантом Ніколя Міретто (Nicola Miretto) та Стефано з Феррари (Stefano da Ferrara) фресок на астрологічні теми у Палаці Справедливості (Palazzo della Ragione), сторених, як гадають, ще до пожежі (1420) Джотто за ідеєю медика, астронома та астролога П'єтро д'Абано (Pietro del'Abano / Pierre d'Abano; XIV ст.) [22].

У Болоньї, на час студій з медицини²³ (1448/49), МЖ слухав лекції, зокрема, професора хірургії Петра з Арджілляти (Argillata), конспект лекцій якого з 1449 р. він завіз до Кракова (нині в університетській бібліотеці: [Ж12]). Водночас МЖ отримав право викладати астрологію [12, с.230; 10, с.88], що включала елементи астрономії та медицини. Його старшим колегою, що навчав ті ж самі дисципліни, був «довголітній професор» Йоганн де Фундіс (Jan de Fundis) [20, с.22]. Виходячи з того, що ці лекції у Болонській академії (як тоді називали цей університет, аналогічно, як і Краківський) були привілеєм тільки для докторів філософії, то цілком слушно припустити²⁴, що цей титул був наданий МЖ в одному з університетів, які він відвідав. Восени 1449 р. МЖ отримав ступінь доктора медицини Болонського університету. На час перебування в Італії (1448-49) МЖ мав можливість ознайомитися з творами гуманістів, відчувати подих епохи Відродження. Цю ж нагоду він матиме і в Угорщині.



Рис. 5. Всесвіт. Рис. з рукопису XIV ст.

На угорській землі з думкою про Словачкію

Після Італії МЖ влаштовується на посаду лікаря при дворі великого князя Яноша Гуньяді (János Hunyadi; бл. 1400-1456), відомого політика та полководця, котрий на той час правив Угорщиною (1444-56). Напевно, МЖ захоплювався своїм покровителем, що з перемогами (над турецьким військом) дійшов до Чорного моря. Правда, невдовзі перед приїздом МЖ, його армія потерпіла поразки під Варною (1444) та на Косовому полі (1448). Разом із правителем та низкою гуманістів, що знаходилися при його дворі, він обговорював проект утворення Істрополітанської академії [3, с.ІІІ] у колонізованій угорцями й німцями словацькій Братиславі (Презбург), що був зреалізований лише

1465 р. вже за правління його сина Матіаша Корвіна²⁵ і не без допомоги єпископів-гуманістів Яноша Панноніуса (Janus Pannonius) та Яноша (Яна) Вітеза.

МЖ підтримував стосунки з бібліофілом Я. Вітезом, що згодом став архієпископом Естергома, і при дворі якого перебував, зокрема, Григорій зі Санока. Невідомо з якої причини МЖ затримався у Вараждині, але там, наприкінці 1449 або на поч. 1450 р., він отримує два листи (що доховалися): один – власноручний від престарілого кардинала Збігнева Олесьницького²⁶, що просить його якомога швидше повернутися й допомогти йому як медик, зайнявши разом з цим відповідну його знанням посаду²⁷ в ЯУ, а інший – від історика Яна Длугоша (Jan Długosz), що повертався з Риму [20, с.23; 3, с.ІІІ].

З листа кардинала виснуємо, що МЖ підтримував наукові стосунки зі згаданим щойно поетом-гуманістом Григорієм з Санокка²⁸, майбутнім львівським архієпископом (з 1451 р.), з яким вони, як вказувалося, знаходилися разом при дворі різносторонньо-освіченого вараждинського єпископа Яна Вітеза зі Зредні (Jan / János Vitéz de Zredna). Саме останнього МЖ просить, при від'їзді, передати рукопис римської історії Тита Лівія («Ab urbe condita») для виготовлення копії в ЯУ [20, с.23].

ДРУГИЙ КРАКІВСЬКИЙ ПЕРІОД

Після майже однорічного перебування в Угорщині МЖ повертається, в середині 1450 р. до Кракова, де залишається до кінця свого життя. Там він знову займає кафедру фундації Стобнера, веде викладацьку та наукову діяльність, а також активізує лікарську практику²⁹. Невдовзі він засновує кафедру астрології (яку з нинішньої точки зору можна назвати – практичної астрономії), подібну до відокремленої кафедри Болонського університету та видає астрологічні альманахи (чим, власне, підтверджують той факт, що він працював саме на кафедрі Стобнера).

1450 р. МЖ укладає прогностик на 1451 (який належить до найстаріших в ЯУ, що доховалися донині), а наступного року – на 1452 [30, с.6; 31]. З точки зору передбачень погоди, посухи й дощів, урожайності, хвороб, розлив рік, воєнно-політичних ситуацій прогностик [Ж8] на 1451 р. мало чим відрізнявся за своєю структурою від типових європейських прогностиків. Важливіше для нашої історії астрономії є те, що у ньому положення небесних тіл на наступний рік подавалися на основі таблиць і астрономічних спостережень та обчислень. Праця над прогностиком 1451 р. стимулювала його правки «Альфонових таблиць», що, нарешті, вилізло у певне «чисто астрономічне досяг-



Рис. 6. Уявний портрет Птолемея з книги XVI ст.

нення» [1, с.283]. Чернетковий варіант його прогностика [Ж9] на наступний рік (1452) має аналогічний зміст, але він не підписаний і виконаний «недбалим почерком», котрий однак належить МЖ. У ньому є одне з ранніх, серед краківських вчених, посилань на «Альмагест» Птолемея (напевно, за перекладом XII ст. Гергарда з Кремони) [20, с.25].

Бл. 1451 МЖ викладає дві поширені праці Птолемея з астрології: «Sentiloquium»³⁰ та «Opus quadripartitum» або «Тетрабіблос» чи «Чотирикнижжя»³¹ (бо складався цей твір з 4 книг³², на відміну від 13 альмагестових), який у низці рукописів називають навіть «Математичним трактатом у 4 книгах» [32]. Вважають, що офіційно це були, «правдоподібно, перші виклади астрології» в ЯУ [10, с.89; 11, с. 248].

Продовжуючи найкращі традиції кафедри Стобнера³³, МЖ заснував славу астрологічну школу, яка «принесла розголос й славу Краківській академії» [49, с.373] і яку, з

повним правом, сучасні історики називають чи то першою краківською астрономічною школою [10, с.87], чи «кафедрою математичних наук» [5, с.210]. І всі вони мають рацію, бо уфундована ним невдовзі кафедра стала яскравим виявом створеної ним школи європейського рівня. Астрономічна сторона викладання була там настільки високою, що цю кафедру вважають нині гідною за допомогою діяльності Краківської астрономічної школи, до становлення якої ще за життя спричинився і МЖ.

Вихованці школи МЖ були астрономами, але деякі з них змогли скористати з одного з практичних застосувань цієї науки у царині астрології, як напр., Ян з Глогова, що став професором астрології ЯУ, будучи автором різноманітних прогностиків, котрі він укладав аж до 1468 р. Інший, Мартин Билиця, співпрацював з астрономом Регіомонтаном і одночасно обіймав офіційну посаду астролога при дворі угорського короля Матіаша Корвіна, того самого, чиєму батькові (Яношу Гуньяді), як згадувалося, прислужився свого часу й МЖ (знову ж таки, можливо не тільки як лікар й дорадник). Сам МЖ, мабуть, не лише виконував функції лікаря при дворі згаданого кардинала у Кракові, але, напевно, практикував над своїм пацієнтом і медичну астрологію.

Як астроном МЖ дотримувався буриданівської течії у філософії, що «торувала поступово дорогу геліоцентричним теоріям, формуючи на засадах теорії імпетусу погляд, що механіка небесних тіл є така сама, як механіка земних тіл» [1, с.121]. Як і його учні, він критично ставився до сліпого наслідування аристотелівської схоластики і став «головним ініціатором» збудження у краківському середовищі «оксфордських тенденцій і зацікавлень у напрямку позитивних наук» [т.с.].

МЖ мав власну бібліотеку [11, с. 248]. Враховуючи немалі витрати на придбання рукописів та пожертвування на фундацію



Рис. 7. Збігнев Олесницький, покровитель МЖ.

згаданої кафедри, можна зробити висновок, що лікарська практика приносила йому немалий прибуток³⁴ (якщо навіть не брати до уваги кошти, привезені з Угорщини). Майже весь свій спадок³⁵ він записав ЯУ, серед іншого, на допомогу студентам родом з Перемиської землі.

МЖ займався у різний час питаннями метеорології, хронології [Ж19] та розробкою так званого вічного календаря. «Пояснення до календаря» [Ж3] вважають його останнім твором. До занять календарно-астрономічними проблемами його міг спонукати проект кардинала-астронома Миколи Кузанського, одного з ініціаторів реформи юліанського календаря. У кожному разі, це було продовження розробки тематики краківських астроно-

мів над цією проблемою³⁶ [12, с.230; 3, с.ІІІ]. Відомо, що інформацію про важливість таких досліджень й звернення до професорів ЯУ зайнятися цією проблемою привіз із Базельського собору (1433-35) майбутній краківський біскуп, правник Томас Стжемпінський (Tomasz Strzępiński / Strzempiński; 1398- 1460) [20, с.26], котрий і підписав розроблений невдовзі проект з реформування календаря. «Польські астрономи внесли великий вклад у реформу календаря», – пише історик науки Середніх віків К. Моравський [19]. Сам Стжемпінський не подає прізвищ тих осіб, які працювали над текстом проекту, хоч у латинському оригіналі він говорить від імені й інших осіб, а наприкінці признається, що не є фаховим спеціалістом з календарно-астрономічних питань. Пізніше важливий трактат про «Реформу нового юліанського календаря»³⁷, представлений на П'ятому Латеранському соборі у Римі, уклав професор астрономії та теології ЯУ Мартин Б'єм з Олькуша (Вієм; бл. 1470-1540), родак згаданого Мартина Билиці та приятель Бернарда Ваповського та Коперника, за проханням котрого він проводив у Кракові астрономічні спостереження.

Помер МЖ, за даними досліджень деяких сучасних польських істориків, 1452 р., а за більш обережними – перед 1 серпня 1453 р. [10, с.88]³⁸. Найкращим пам'ятником йому стала створена на його кошти Кафедра астрології, що почала активно функціонувати від 1459 р., де, як не раз вже підкреслювалося, були представлені також медицина, математика та астрономія. Кафедра МЖ відіграла також важливу роль у поглибленні медичних знань, до поширення яких спричинювалися проникаючі ідеї гуманізму в тодішнє суспільство. Ятроматематик МЖ був першим професором ЯУ, що поєднав медицину з астрологією. Астрологія, «яка разом з теологією на той час займала найвище місце в ієрархії наук» [т.с.], сприяла, певним чином,

й розвитку медицини. Слухачі мали можливість користати з посібників³⁹, укладених викладачами цієї кафедри (Introductorium astronomiae, Introductorium astrologiae, Usus almanach та ін.).

МЖ, одного із творців традиції Краківської астрономічної школи, не називають, однак, більше «батьком краківської астрономії», бо до початку його діяльності краківська астрономічна школа посідала вже певний астрономічний досвід впродовж «трьох десятирок років», як довели польські дослідники останнім часом. У його спадщині все ж переважають твори математичного та астрономічного змісту, які дали «новий імпульс студіям на кафедрі Стобнера і спричинилися до другого кульмінаційного періоду в їх розвитку протягом XV ст.» [18, с.71-72; 53], а також зумовили активну діяльність заснованої кафедри його власної фундації, вихованці (на перших порах учні та безпосередні продовжувачі справи МЖ) якої стали відомими поза межами країни. «Завдяки кафедрі астрології, – пише польський дослідник цього періоду М. Марковський, – Краківський університет став найвидатнішою астрологічною школою у Центральній Європі. Актом останньої волі Мартина Короля стала, отже, закладена у Кракові “школа астрологічна”. На основі цього йому належить ім'я батька цієї школи» [12, с.231].

УЧНІ Й ПОСЛІДОВНИКИ

З посеред «учнів та безпосередніх продовжувачів справи, розпочатої Мартином Королем з Журавиці» [10, с.91], виділяють, у першу чергу, групу вчених, котрі як й їх учитель набули вищу загальну та астрономічну освіту у Кракові, продовжили студії з медицини в Італії, поповнюючи там свої математико-астрономічні знання досягненнями західної науки, і водночас викладали там, за традицією, астрономію або/та астрологію для

молодших груп студентів. Розглянемо коротко доробок декотрих з них, бо таким шляхом, певною мірою, можна скласти більш повне уявлення про наукове середовище, в якому протікала діяльність самого МЖ, про котрого збереглося порівняно мало відомостей.

Андрій Гжимала з Познані (Andrzej Grzymała (бл. 1425 – вересень 1466), майбутній учень МЖ, записався до ЯУ в літньому семестрі 1442 р. і показав себе відразу талановитим спудеєм: вже восени наступного року він отримує ступінь бакалавра звільнених наук. Жилося цьому синові міщанина Яна, напевно, нелегко, бо водночас він виконує функції нотаріуса, що призвело до затримки з отриманням його магістерського титулу (1447)⁴⁰. Правдоподібно, від 1448 р. він завідував кафедрою астрономії фундації Стобнера⁴¹ [17, с.208]. Серед його учнів був Петро Ґашовець. У 1456-58 та 1460-62 рр. Гжимала виїжджав до Риму в справах університетських. Там він підтримав традицію «свого знаменитого наставника» [12, с.232] МЖ, повернувшись до Кракова з дипломом доктора медицини (отриманого перед 3 листопада 1461 р., скоріше всього, у Перуджі). Це дало йому можливість перейти на Лікарський відділ ЯУ (1463), де він виконував функції декана (1464/65), а також ректора ЯУ (1465/66) [17, с.208]. Водночас він започаткував студії канонічного права та теології [12, с.232] й підтримував зв'язки з кафедрою фундації МЖ.

Гжимала мав власну мідну астролябію, якою він, ймовірно, послуговувався й при викладах астрономії. Збереглася лише одна його астрономічна праця, радше методичного характеру: «*Canones tabularum resolutarum*» (1448-49), в якій пояснюється спосіб використання спрощених астрономічних таблиць для краківського меридіану. Цей трактат мав успіх, про що свідчить низка зроблених з нього копій, які збереглися, в т. ч. одна у бібліотеці Празького університету [12, с.264, прим. 135].

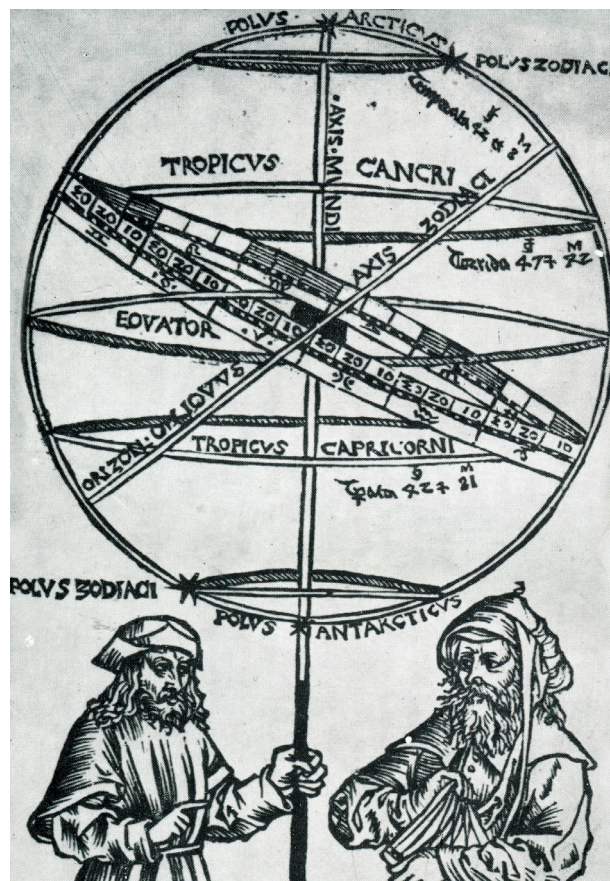


Рис. 8. Два вчені з армілярною сферою. Рис. з рук. ВJ 4021, зворот титульного арк. (з Арх. Астембе).

Спільним учнем МЖ, Андрія Гжимали та гуманіста-лікаря Яна з Людзіска (Jan z Ludziska; бл. 1400 – перед 1460⁴²), був майбутній астроном, астролог, метеоролог та королівський лікар Петро Ґашов'єць з Лозьмежу Польського на Шльонску (Piotr Gaszowieca z Łoźmierzy; перед 1430 – 1474) [17, с.263-264]. До ЯУ він записався у зимовому семестрі 1446/47 р. Отримавши титули бакалавра (1448) та магістра звільнених наук (зимою 1452 р.), він продовжив медичні студії в Італії (головно, у Перуджі; к. 1452 – поч. 1454) [т.с., с.174-175], водночас поглиблюючи, «напевно, свої знання з астрономії та астрології». Зокрема, там він знайомиться з діяльністю згаданого астронома Джованні Б'ян-

кіні, якого таблиці руху небесних тіл було скопійовано завдяки його старанням (1453) і доставлено до ЯУ⁴³. Вже у травні 1454 р., уже з дипломом доктора медицини, він слухав лекції професора цієї науки Герарда з Гамонта (Gerardus Hamont) у Кельнському університеті. 1465 р. він розпочав власні виклади на Лікарському відділі ЯУ (декан 1459 та 1462 рр.). Три рази його обирали ректором ЯУ (1464, 1465 та 1474 рр.).

Збереглася тільки частина рукописного спадку Гашовця, в т. ч. трактат про величину зір⁴⁴; таблиці, що пояснюють астрономічні символи та знаки⁴⁵; а також датований твір, укладений в часи діяльності його на відділі артіум, а саме – пояснення астрономічних таблиць руху планет: «*Canones tabularum aurearum de veris et mediis motibus planetarum*» (1448), в яких внесено правки до попередніх таблиць, пояснено спосіб користування таблицями, поправленими відносно Краківського меридіану. З тексту можна висувати, що Петро Гашов'єц сам займався астрономічними спостереженнями [12, с.232] і був добре ознайомлений із наявною літературою (до речі, він посадав значну приватну бібліотеку). Для широти Кракова він користувався величиною, яку вперше подав МЖ, а саме $50^{\circ}11'$. При визначенні довготи цього міста він послуговувався астролябією [18, с.83]. Згідно з копією одного з документів бібліотеки ЯУ 1492/93 р., Гашов'єц вів спостереження над нерухомими зор'ями, займаючись проблемою прецесії: «[...] позиції заобсервованих зорів [...] порівнював він з визначеннями тих же місць, поданих в «Альмагесті» Птолемея і в «Альфонсових таблицях»» [19, с.304].

Медик і астролог, Гашов'єц ще поєднав у собі спостерігача за погодою: 1454 р. на честь згаданого Герарда з Гамонту він пише короткий астролого-метеорологічний трактат «*De mutationibus aëris*», правила про те, як за розміщенням зірок можна, ніби-то, передбачати погоду. Як нами вже підкреслю-

валося в іншому місці [8], астроном-астролог того часу, щоб зберегти свій імідж, повинен був добре оперувати багаторічними даними про погоду в певній місцевості (інтуїтивний підхід до статистичних методів). Це саме стосується передбачуваних історичних подій, суспільних явищ, епідемій тощо.

Приятелем Гжимали та учнем МЖ був Войцех з Опатова (Wojciech z Opatowa; пом. у липні 1467), автор прогностику (*iudicium*) на рік 1456 та коментаря до твору Птолемея⁴⁶ [10, с.93]. До ЯУ він записався у зимовому семестрі 1442/43 р. . Отримавши титули бакалавра (1444) та магістра звільнених наук (поч. 1447), він викладав на відділі артіум (декан 1453 р.), зокрема «Алгоритм дробових чисел» МЖ, що знаменувало собою «важливу подію в тогочасній університетській системі навчання» [17, с.756].

1454 р. Войцех подався на студії медицини (вивчати яку він почав у Кракові) в університети Падуї та Болоньї. В останньому він був одночасно лектором з астрономії та астрології (1454-56). Восени 1457 р., з титулом доктора медицини Болонського університету (1457), Войцех повертається до Кракова, де його вдруге обирають деканом відділу артіум (1457/58). Того ж року він переходить на Лікарський відділ ЯУ (1458/59 – декан), вивчає одночасно теологію, а згодом стає королівським лікарем (1465-66) та виконує різні церковні функції поза межами Кракова. Він також викладав теологію у кафедральній школі в Гнезно (до 1467).

Ян з Олькуша Старший (Jan z Olkusza; бл. 1425- після 1464), записався до ЯУ 1442 р. Отримавши титули бакалавра (1444) та магістра звільнених наук (1450), став професором Відділу артіум (декан – 1456, 1459/60 і 1464 рр.). На відміну від згаданих учнів МЖ, він не поїхав на студії до Італії. Між 1444-1455 він переписав низку математичних та астрономічних творів, полишивши на них свої глоси. Один з кодексів ЯУ (№1927) містить



Рис. 9. Астролябія 1468 р. Нюрнберг, Міська бібліотека. 28см. Можливо, зі спадку Регіомонтана.

«підручник», укладений Яном з Олькуша, що охоплює «Арифметику дробів» [Ж1] МЖ, теорику планет [Ж20] та астрономічні таблиці [Ж18] МЖ, а також копію частково прокоментованого рукопису «Theorica planetarum» Герарда з Саббїонети, три книги «Початків» Евкліда, музику та арифметику Яна з Мюр (Murs), трактат «Астролябія Птолемея» Просдочіма де Бельдоманді, трактат про новий квадрант Профаціуса з Марселю (Profatius / Profaciusz) та анонімна копія тексту про виготовлення горизонтального сонячного годинника з гномоном, паралельним до осі Землі [10, с.94; 18, с.80]. Ян цікавився інструментами⁴⁷, про що свідчить його рисунок астролябії у рукописі Ягелонської бібліотеки № 1927 з 1444 р. [18, с.156, пр. 5].

Після 1459 Ян почав вивчати медицину, став лікарем і написав трактат зі свого фаху, а в останні роки життя перейшов на Відділ теології ЯУ [17, с.264]. Крім твору з геометрії, «Euclidis liber tertius anno 1444», йому

належать декілька астрономічних праць, що містять, між іншим, описи приладів, що «знаходилися, правдоподібно, в Академії, а саме астролябії та квадранта» [35, с.38]. Серед його найталановитіших учнів по астрономічній лінії був Мартин Билиця з Олькуша (Marcin Bylica z Olkusza; 1433-1493 гг.), астрономічні прилади якого зберігаються до нині в ЯУ, і не виключена можливість, що ними користувався Юрій з Дрогобича.

До учнів МЖ належить також Матеуш з Гари (Mateusz z Gary), який на час перебування свого метра за кордоном, викладав астрономію на Відділі артіум в ЯУ, також у рік своїх промоцій⁴⁸ (1447) «Теорику планет» за Герардом з Саббїонети. Рукопис викладів зберігся [21, с.83, пр. 24].

Уже згадуваний Григорій з Нового Села міг знати МЖ і навіть «не виключено, що був (його) учнем» [10, с.99], перш ніж він попав до Мартина Билиці. Як і Петро Гошовець він опирався на праці Дж. Б'янкіні, одну з яких він скопіював⁴⁹, знаходячись у Римі. Відомо, що у роках 1464-1468 він виконував функції двірцевого астролога папи Павла II. Напевно, що там він використовував й Альфонсові таблиці, бо збереглася копія з них, зроблена ним 1468 р. [т.с.].

Слухати деякі виклади МЖ так само міг перед своїм бакалавратом (1453) Шимон зі Сьрему (Szymonze Śremu), що записався до ЯУ у зимовому півріччі 1446/47 р. Без сумніву, він готувався до своїх магістерських екзаменів (1456) уже під керівництвом учнів МЖ і після них до 1465 р. займав кафедру фундації МЖ [10, с.99]. Л. Біркенмайер припускає, що можливим учнем МЖ міг бути й Мартин Билиця з Олькуша [20, с. 20], що розпочав свої студії в ЯУ 1452 р.

З оточення МЖ варто ще виділити астронома Станіслава з Плешева (Stanisław z Pleszewa), що став бакалавром 1452 р., а магістром звільнених наук 1458 р. Він викладав на Відділі артіум, зокрема, на основі астро-

номічних «Канонів⁵⁰» паризького проф. Яна з Саксонії (учня Жана з Ліньєр з того ж університету), автора засадничих правил до таблиць затемнень⁵¹, що широко використовувалися у першій пол. XV ст. в ЯУ [10, с.77, 95], а отже їх повинен був знати і МЖ. Для повнішої картини, варто зазначити, що в ЯУ добре знали на той час ще і третього професора з Сорбони, астронома (1321-39) Яна (Жана) з Мюр⁵². За його трактатом «*Arithmetica communis*», одну з копій якого виготовив згаданий Ян з Олькуша, навчали на кафедрі фундації Стобнера. Нею користувався при викладанні математики 1431 р. Клеменс Гезелер з Бжегу (Klemens Hezeler / Heyzeler z Brzegu), про астрономічну діяльність якого не збереглося відомостей [10, с.74, 81, 94]. Жан з Ліньєр та Жан із Мюр сприяли розповсюдженню «Альфонсових таблиць» у Європі.

НАУКОВА ДОЛЯ КАФЕДРИ ФУНДАЦІЇ МАРТИНА

Професор кафедри фундації МЖ повинен був викладати згадані два астрологічні твори Птолемея, а також твори Алькабіціуса⁵³ та Альбумазара (пом. 886), а саме, напевно, поширений в рукописах «Вступ до астрономії»⁵⁴ останнього [12, с.231] та ін.

На цій кафедрі навчалися Яків із Залісся, Іван Брошка з Підляшшя, Микола зі Шадка, Михайло з Довгопілля, Амброзій з Бардієва, Григорій з Нового Села, Бернард Ваповський з Радохонець⁵⁵ (на Львівщині, під Мостиськом), Юрій Котермак з Дрогобича, який, власне, і став одним з першим вчителів практичної астрономії Миколая Коперника.

Астрономи Яків із Залісся⁵⁶ та Ян Стерче з Квейча⁵⁷ займали поспіль кафедру фундації МЖ після Шимона зі Сьреми. Серед професорів, що викладали на цій же кафедрі та внесли певний вклад в астрономію, варто ще назвати теолога і астронома Якова з Ілжи Старшого⁵⁸ (бл. 1470-1525 чи 1526), учня Яна

з Глогова (Jan z Głogowa (Schieling; с. 1445-1507) та Войцеха з Брудзева, автора першого у королівстві трактату з метеорології (1519); Миколу Прокоп'ядеса (Mikołaj Prokopiades; нар. 1489), що, згідно нового уставу, керував кафедрою (з 1515 р.) 15 років та викладав на ній, зокрема, астрологічні трактати Птолемея та Алькабіціуса⁵⁹, а також метеорологію, арифметику й календар, «Початки» Евкліда, оптику та теоретичну астрономію, а саме теорику планет; Миколу з Шадка (Mikołaj z Szadka; пом. наприкінці грудня 1565), автор низки прогностиків, котрий на схилі життя брав участь у верифікації результатів спостережень Коперника; Михайла з Вислиці (Michał z Wiślicy / Wiśliczky; бл. 1499-1575), що завідував кафедрою 9 років (1531-1540) і до програми своїх попередників додав декілька нових курсів⁶⁰ та, перш ніж стати теологом (1546), укомпанував прогностики на 1532, 1533 та 1536 рр.; письменника й перекладача Андрія Глябера⁶¹, прихильника Еразма Роттердамського, котрий заступив кафедру 1541р., але був більше пов'язаний з церковним та суспільним життям, підтримуючи контакти з Литвою [17, с.183]; Петра з Пробошовиць⁶² (пом. у червні 1565 р.), прогностики якого видавалися у Кракові трьома мовами і з астрологічних порад якого користав король Зигмунт Август [10, с.174-178].

Крім згаданих, варто ще назвати інших представників нової генерації краківських вчених, вихованих на традиціях МЖ, що породила Коперника, а саме, Миколу Водку з Квідзиня і Бартоломея з Пачкова. Поряд з Мартином Билицею, слави знаменитих астрономів сягнули тоді ж Ян з Глогова та Войцех з Брудзева.

На поч. XVI ст. у діяльності кафедри фундації МЖ, яка «спричинилася, у неمالій мірі, до прославлення краківської астрономічної школи майже у всій Європі» [10, с.170] все ж відчувалася «певна стагнація, якщо навіть не занепад». Цьому сприяла,



Рис. 10. Уранія, Астрономія і Птолемей у товаристві геоцентричної моделі світу. Астрономія тримає у правій руці астролібію. Дереворит XV ст.

головним чином, фінансова ситуація, що ускладнилася. Умілим реформатором виявився професор медицини (один час ректор ЯУ), астроном, географ⁶³ та історик⁶⁴ Мацей з Мехова або Меховський⁶⁵, що вже набув певного досвіду, фундуєчи другу кафедру медицини (а до того ж брав участь у відбудові університетських корпусів і парафіяльних шкіл у Кракові та рідному Мехові). Процес виявився тривалим (1508-15. XI. 1525). Подібно до замірів, що мав МЖ при плануванні

своїєї кафедри, Меховський вважав важливою справою збереження її астрономічно-математичних традицій. Від професорів кафедри МЖ, з метою підвищення їх професійного рівня та покращення стану викладів, тепер вимагалось залишатися на науково-педагогічній роботі, якщо не довічно, то принаймні на 15 р. (як це вже спостерігалось інколи до цього). Програма останнього, четвертого, року студій мала включати відчити виключно з теоретичної астрономії, а саме розділи з «Альмагесту» Птолемея, з новішими виправленнями Джебіра, псевдо-Джебіра та Регіомонтана⁶⁶. Викладачі повинні були брати участь навіть у загальних університетських засіданнях, виступаючи там з чітко науковою тематикою, що мала торкатися досягнень в астрономії, математиці та оптиці.

Що стосується астрології, то щорічно кафедра повинна була укладати три прогностики, а саме «великий» або «повний» (*Maius iudicium*), не надто «технічний», зміст якого потрібно було заповнювати, зокрема, «багатьма науковими авторитетами, розумовими аргументами і даними, що повстають із досвіду». Інший прогностик, для професорів Більшого Колегіуму та міської влади (магістрату), мав містити, зокрема, дані про майбутні затемнення та про появу комет. Нарешті, третій «скорочений» – призначався для загального вжитку [10, с.171]. При кафедрі була організована бібліотека, першим меценатом якої став сам Меховський, у приватній колекції якого знаходився рукописний «Малый коментар» (*Komentarczyk*) М. Коперника [17, с.387]. Офіційне затвердження зреформованої кафедри астрології МЖ відбулося 15 листопада 1525 р. (декретом краківського єпископа Петра Томіцького). Згодом, для відрізнення від «старої», її стали називати кафедрою Меховіти, однак, частіше продовжували вживати її історичну назву.

МАТЕМАТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ

У XV ст. краківська математична школа мала ще дидактичний, репродукційний характер, тут і там використовуючи старі знання, огорнуті схоластичними диспутами, освяченими давньою традицією [39, с.108]. Програма з арифметики передбачала виклад властивостей чисел цілих, досконалих та фігуральних, а також відомості про середнє арифметичне, геометричне та гармонічне [5, с.20-23]. Про дробові числа перед МЖ говорилося, зокрема у трактатах Йордана Немораріуса та Яна (Жана) з Лін'єр. Геометрія замикалася на перших книгах «Початків» Евкліда з коментарями середньовічних вчених. Арифметичні відомості містилися частково у теорії музики, а геометричні в оптиці. Астрономія користалася зі всіх цих наук, даючи їм, у свою чергу, стимул для їх практичних застосувань, а також для їх подальшого розвитку.

«Арифметика дробів» Мартина

Математичні самостійні праці МЖ започатковують два арифметичні трактати: «Алгоритм дробів», який частіше називають «Арифметикою дробів» (1445) [Ж1] та «Нове зіставлення дробів» (1447) [Ж14]. За першим з них, після здачі магістерських екзаменів, він вів заняття на Відділі звільнених наук (артіум), займаючи спеціалізовану окрему кафедру астрономії фундації Стобнера, засновану бл. 1402 р. (на якій викладали також математику, оптику та теорію музики). Трактат привернув увагу університетського начальства і згаданого Збігнева Олесницького: рукопис МЖ було внесено у список рекомендованих посібників науково-природничої тематики Відділу артіум, а його автор отримав можливість виїзду на подальші студії в Західній Європі.

На час навчання у Кракові МЖ міг користатися з «Трактату про дробі»⁶⁷ німецького

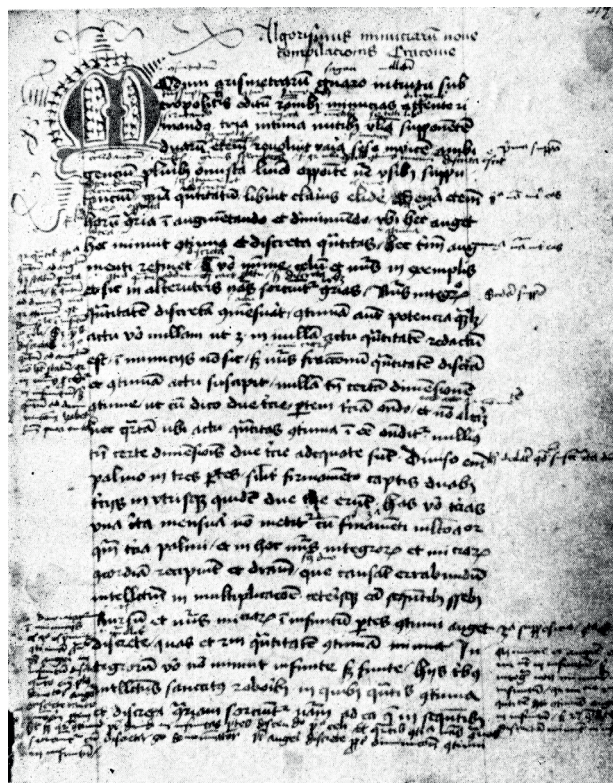


Рис. 11. Початок «Арифметики дробів» Мартина з Журавиці. Рук. BJ 1927 (з Арх. Астембе)

математика та механіка Йордана Немораріуса (Nemorarius; пом. 13. II. 1236; Ms BJ 1924, s. 271-298) та «Алгоритму» Яна з Лінеріусу (Jan de Lineriis: Algorismus, 1322). В останньому представлено, зокрема, дії над шестидесятковими дробами, або як їх називали астрономічними, а МЖ їх називав «фізичними». Популярність цього трактату в ЯУ спала від часу появи «Арифметики дробів» МЖ [12, с.225].

У бібліотеці ЯУ збереглося три копії «Арифметики дробів» МЖ [Ж1]⁶⁸. Криптограма, складена з перших літер слів на початку тексту, приховує прізвище автора твору та містить стислу інформацію про нього⁶⁹ (науковий ступінь, місце походження, національність), зокрема, як і в трактаті з астрономії [Ж20], про який йтиметься далі, він називає себе «Магістром Мартином [...] з Русі [...]».

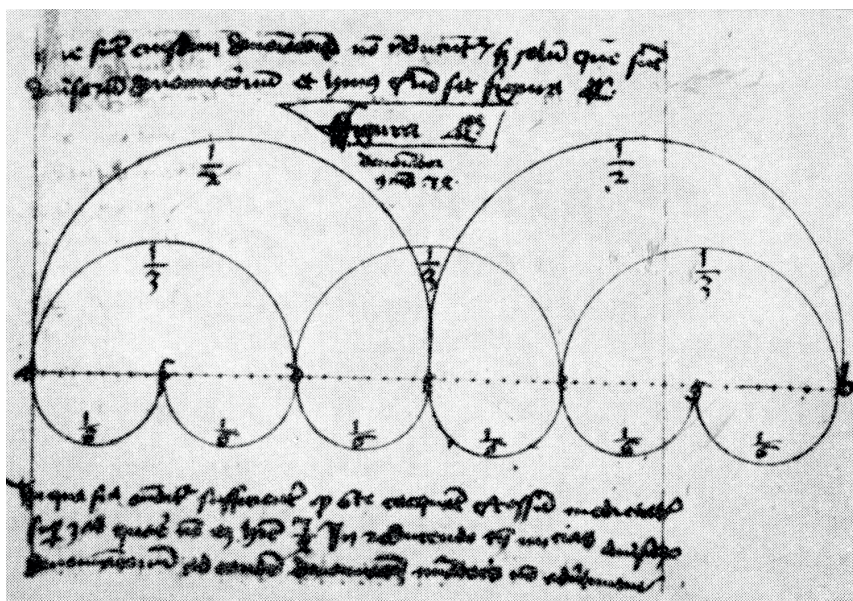


Рис. 12. Геометрична інтерпретація дробів з рукопису Мартина Журавиці «Арифметика дробів».

Професор Відділу артиум Ян з Іновроцлав'я (Jan z Inowrocławia, записаний до ЯУ 1446 р.) мав у своїй колекції копію рукопису арифметики МЖ, яку він подарував бібліотеці ЯУ, де вона зберігається під назвою «Modus arismetragum» (Ms BJ 1844) [7, с. 117].

У своєму арифметичному трактаті⁷⁰ [Ж1] (1445) МЖ додав теоретичний і практичний матеріал (з графічними поясненнями) про звичайні дробі і дії над ними, що, з точки зору історика математики, було позитивним рухом від астрономічних застосувань (тобто, шестидесяткових дробів) до «чистої» арифметики. Пояснюючи матеріал на прикладах, МЖ вказує, що ці «фізичні» дробі можна застосовувати при конструюванні астрономічних інструментів (скажімо, поділ кола на 360° для астролябії) [35, с.41-42].

Виклад дробів не виділений окремо у «Списку лекцій» (Liber diligentiarum). Дробі подавали на кафедрі фундації Стобнера разом з «Альфонсовими таблицями» (звідки стає зрозумілою перевага, яку Ян з Лінеріїсу надав саме «астрономічним дробам»). На цій кафедрі 1445 р. працював МЖ і, ймові-

но, на цей рік припадає укладання ним свого трактату «Algorismus minusiarum» [5, с.25], його першого наукового твору, хоч не відомо, чи він встиг його викласти повністю перед від'їздом закордон. Після повернення МЖ продовжив якийсь час свою арифметичну тематику ([Ж14], 1447). У трактаті «Algorismus minusiarum» він знайомить учнів з поняттям синуса, що знаходило застосування при обчисленні астрономічних таблиць [18, с.72].

«Практична Геометрія» Мартина

Свою «Практичну Геометрію» МЖ уклад за принципом геометрії⁷¹ Просдочіма де Бельдоманді (Prosdocimo de' Beldomandi; с. 1370 – 1428), теоретика музики, математика, астронома, філософа та лікаря, якого учитель Леонардо да Вінчі і автор італійської версії «Початків» Евкліда Лука Пачолі (Пачіолі /Pacioli; прозваний Luca di Borgo; бл. 1445-1514), поставили в один ряд з Евклідом та Боецієм. Магістер артиум (1409) та медицини (1411) Падуанського університету, він залишився викладати у ньому математику (з «експериментальною філософією») та астро-

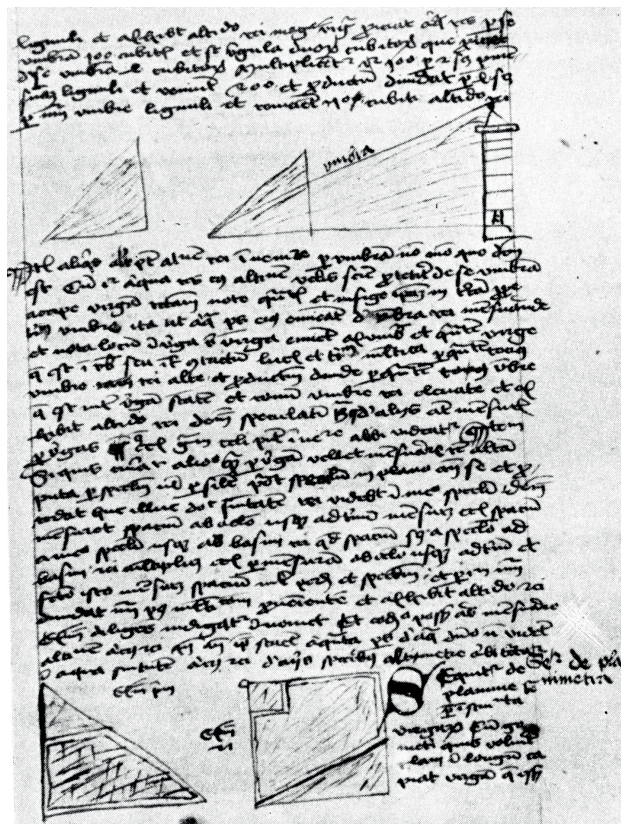


Рис. 13. Фрагмент з «Практичної геометрії» Мартіна з Журавиці. Рук. ВJ 1865 (з Арх. Астембе)

логію (1422, 1424, 1428), займаючи кафедру ad Astrologiam⁷² (1422-28) [41, с.38, 40], де читав, зокрема, ще «теоріку» планет зі «сферами» Сакробоско (зберігся його рукопис з 1418 р.).

Значну увагу Просдочімо приділив вивченню «прецесії рівнодень». Він редагує спеціальний трактат про рух восьмої сфери (Tractatus de motu octavae sphaerae) згаданого падуанського вченого Петра з Абану, котрий до того сконструював модель для унаочнення цього руху [41]. Обидва астрономи користали з арабських джерел. Дещо пізніше (1461-1480) в ЯУ було зроблено 3 копії з трактату Просдочімо про застосування астролібії [18, с.171]. Просдочімо, так само як МЖ, менше всього цікавився «фізичною астрономією», як це робив, за прикладом греків, Пурбах у

своїх «Нових теоріках». Головна увага обидвох астрономів була зосереджена на математичній астрономії. Для встановлення джерел математично-астрономічних творів МЖ потрібно було б, у першу чергу, проаналізувати численні праці Просдочіма де Бельдоманді⁷³.

Твір МЖ – це перша практична геометрія на теренах Польщі та України, а її автор, отже, став пропагандистом нових наукових віянь італійського Відродження, зокрема, її систематичного викладання і впровадження у практику ремісників, землемірів і т. д. [40]. Практичні методи, які вже застосовувалися, напр., як він пише, «у мірництві», потребували певного теоретичного підґрунтя. Тому першу частину свого твору МЖ присвячує викладові теоретичних основ геометрії на площині та в просторі, не забуваючи і в ній про деякі практичні засади: «[...] це справа, – пише у першому параграфі МЖ, – хоч прекрасна і досконала, але й досить важка. Оскільки, за словами філософа у трактаті «Posteriora»,⁷⁴ всяке поняття постає з попереднього пізнання, то, таким чином, дослідження цього розділу геометрії повинен передувати розділ практичний, де за допомогою відомих кількостей міркуванням доходимо по черзі до пізнання менш відомих кількостей» [25, с.11]. Таке поєднання практики з теорією знайшло пізніше відгук у надрукованій книзі «Геометрія – це наука мірничача» (Краків, 1566) Станіслава Гжепського, що мала поширення на наших теренах.

У книзі викладено, зокрема, способи знаходження об'ємів тіл різної форми, також і неправильної. Зрозуміло, що деякі з них є неточними (як, напр., у задачах на обчислення об'ємів бочки та тіла грушеподібної форми [30, с.23; 43]), але не треба забувати, що автор писав це задовго до зародження методів інтегрального числення⁷⁵ [25, с.27]. Низка інструментів, описаних у трактаті, використовуються для знаходження віддалей до недоступних предметів, висоти або глибини

природних й штучних об'єктів на місцевості, а також для визначення висоти зорі (у кутових одиницях). Розв'язування задач базується на властивостях трикутників. Два з мірничих інструментів, описаних у трактаті МЖ, використовували і в астрономічній практиці, а саме квадрант і астролябію (*scala altimetra* у МЖ).

Відзначимо деякі математичні відомості, що містяться у «Практичній геометрії» МЖ, дотримуючись змісту твору: подібність трикутників; знаходження довжини кола за відомим діаметром і навпаки; властивості дробів та дії над ними; знаходження площі круга, поверхні та об'єму кулі; співвідношення між діаметром та об'ємом кулі і діаметрами та об'ємами двох куль; поняття про тіла обертання; бічна й повна поверхня циліндра; вимірювання з допомогою нитки та згадка про інші інструменти; об'єми різних тіл (також і зрізаного прямого конуса та призми); квадрат; квадратура круга; співвідношення вписаних і описаних квадратів та кіл; добування квадратного кореня, піднесення до кубу і т. д.; об'єм куба і прямого паралелепіпеда; площа трапеції і правильних п'яти-, шести- та семикутників; об'єм довільного тіла; вимірювання висоти недоступного предмету; прут і дзеркало як вимірювальні інструменти; можливість вимірювання висоти зорі та небесних кутів; відомості зі стереометрії, де пояснюється, зокрема, спосіб виготовлення і методи застосування гномона, квадрата та квадранта (квадранса) з діоптрами, градуйованою пластиною-стороною та «виском на нитці»⁷⁶ [30, с.9; 43]. Деякі місця у тексті геометрії можуть бути легко формалізовані, а звідти крок до символів алгебри.

На рукописі № 1968 «Практичної геометрії» МЖ є помітка⁷⁷, зроблена рукою астронома, математика та лікаря Яна Брожека⁷⁸ (1585 – 21.XI.1652), що свідчить про цікавість останнього до творчості автора. До того ж, обидва вчені мали ще три інші спільні

захоплення, а саме медицину, астрономію та астрологію, яка у їх часи несла у собі, звичайно, певний науковий потенціал. Низку математичних проблем МЖ висвітлює й у своїх астрономічних працях. У трактаті «Теоріка планет» [Ж20] він, напр., подає два способи проектування кулі на площину (річ, правда, відома добре і Птоlemeю, якого він інколи дотримується). Латиномовна «Прикитчна геометрія» МЖ перекладена у наш час польською [3] та українською [30] мовами.

Тригонометрія на службі астрономії

У практичній астрономії МЖ був серед перших у Східній Європі, хто використовував тригонометричні відношення (половин хорд – синусів) у сучасному вигляді (на відміну від грецького способу рахунку цілими хордами) [35, с.44]. Ця тригонометрична традиція йде від вченого арабського князя Мугаммеда аль-Баттані, котрого в Європі добре знали, починаючи з XII ст., під латинським прізвищем Альбатенія (Albategnius; пом. 929). Відомо, що він був прекрасним астрономом-практиком (вів спостереження від 878 до 918 р.) та вправним математиком, що дало йому змогу уточнити числові дані прецесії та нахилу екліптики [44, с.277, 329], а також укласти точніші таблиці Сонця та Місяця. У тригонометрію він ввів синуси і частково користувався тангенсами, а також «деякими новими формулами для розв'язування сферичних трикутників» [45, с.78. при. 1].

Виклад стародавніми вченими елементів сферичної тригонометрії базувався на астрономічній таблиці схилень, а математичні обчислення виконувалися на основі запропонованого грецьким астрономом⁷⁹ й математиком Менеласом Олександрійським (I ст.) «правила шести величин» [36, с.6-7], яке згодом стали називати теоремою Менелая (яку узагальнив французький математик Н. К. Карно; 1796-1832).

Термін тригонометрія було введено лише у VI ст. Птолемей, що зреферував⁸⁰цю «науку про лінії у колі» у своєму «Альмагесті», як допоміжний апарат для астрометричних обчислень, звів її до таблиці хорд (точніше сказати «цілих хорд», щоб відрізняти від майбутнього нововведення арабів), аналогічній таблиці синусів⁸¹. Це фактично елементи початків плоскої тригонометрії, яким слідували в ЯУ аж до часу МЖ, послуговуючись, зокрема, латинським перекладом твору Птолемея Герардом з Кремони⁸².

Поряд зі згаданою паризькою школою до поширення математичних та астрономічних знань спричинилася оксфордська. Її представник, математик Річард з Уеллінґфолду (Richard of Wallingford; бл. 1292-1336), що викладав астрономію, написав декількох творів за своїм фахом, а також про годинникарство – «Tractatus Horologii Astronomici» (1327), виготовши знаменитий астрономічний годинник, найбільш складний механізм того часу на Британських островах (з яким на материку можна порівняти хіба що «астраріум» Джованні з Донді (Giovanni de Dondi)). У «Tractatus de sectore», при викладі тригонометрії, він, зокрема, оцінив значно вище твердження про пропорції «чотирьох величин» Джебіра⁸³ (пом. 1145), ніж згадану теорему Менелая про «шість величин», вважаючи, що Джебір спростив викладки у сферичній тригонометрії, а отже, і обчислення в астрономії. Інший «Tractatus Albionis» (виклад планетарної теорії) Річарда, який коротко називали «Albion», став відомим в ЯУ ще у 1440-х рр., тобто, на час першого краківського періоду МЖ. Останній посилається на «Albeon'a»⁸⁴, у своїй найбільшій астрономічній праці «Summa super Tabulas Alphonsi» [Ж18, арк. 284зв.]. Albion – це назва астрономічного приладу (тип планетарного екваторію – *aequatorium planetarum*), про який пише у названому творі й МЖ. За допомогою цього приладу можна було обчис-

лювати довготи Місяця, Сонця та планет, а також передбачувати затемнення (останнє явище не можна було розрахувати за допомогою звичайної екваторії).

Щодо «Тригонометрії» Джебіра, то вона мала значний вплив на Пурбаха, Періомонтана і Коперника [36, с.11, 23, пр. 15 і 16]. Її знає й МЖ, що подає основи гоніометрії та при обчисленнях оперує поняттями синуса, синус-верзуса⁸⁵ (повернутого синуса = *sinus-versus*), «прямої тіні»⁸⁶ (тангенса = *umbrarecta*) та «повернутої тіні» (*umbraversus*). «...Що властиво торкається тригонометрії, – пише Казимир Моравський, – то знає він те, що є в «Альмагесті» Птолемея, а понад це – ще й те, що міститься у важливому і довго незнаному трактаті Джебіра, котрий зробив значний крок вперед у порівнянні зі всіма його попередниками, Греками та Арабами» [19, с.298].

МІЖ СХОЛАСТИКОЮ АРИСТОТЕЛЯ ТА ФІЛОСОФІЄЮ БУРИДАНА

Відголоски птолемеївського «Альмагесту» проникли в Київську Русь через візантійсько-болгарське посередництво, а саме, птолемеївський фрагмент про послідовність планетних сфер з твору «Джерело знань» Йоганна Дамаскіна (675-754) став основою перекладу, виконаного Йоганном Екзархом у X ст. Текст останнього, в свою чергу, уже давньоукраїнською мовою, ввійшов до «Ізборника» (1073) Святослава Ярославича, разом з рисунками 12 знаків Зодіака⁸⁷. У середні віки наші предки знали «Трактат про сферу» Сакробоско, фрагменти перекладу якого було виявлено у минулому столітті [48]. У XV ст. вихідці з наших земель знайомляться в навчальних закладах Західної й Центральної Європи не тільки з відродженою наукою греків, але й з новішими філософськими вченнями та науковими теоріями, у яких відчувається явний відхід від багатьох положень традиційної схоластики. Найваж-

лівішу роль для поширення наукових ідей на цей час відіграли Краківський та італійські університети.

Поширенню математично-астрономічного знання, особливо серед філософів, сприяла адаптація деякими краківськими вченими філософії Жана Буридана (Бюрида-на /Buridan; бл. 1300 – після 1358). Буриданісти привертали увагу, зокрема, до «важливості обсервацій та досвіду у наукових дослідженнях, а їх пробабілістичні (ймовірнісні) аргументації підважили тези геоцентричної системи» [10, с.90]. Краківські буриданісти, отримавши спадок від паризьких, через посередництво також професорів Празького університету, залишаючись ще, за суттю, схоластами, менше схилилися перед авторитетом Арістотеля, проводили чіткішу межу між філософією і теологією, пропагували своє вчення про волю, а також звернули особливу увагу на астрономію, оптику, практичну математику та теорію музики, але з часом саме їх нерішучість у цьому напрямку призвела до занедбання доктрини буриданізму в ЯУ, яка виявилася більш філософською, ніж науковою.

Розквіт буриданізму в ЯУ припадає на роки 1416-1426 і пов'язаний з новими віяннями у коментуванні «Метафізики» та «Етики» Арістотеля, першої – Петром зі С'енна, а другої – Павлом з Ворчина. Додамо ще сюди Бенедикта Гессе. Вони, однак, не мали прямого відношення до астрономії, але їх коментарі набули значного поширення (1440-65) на час студій МЖ, про філософські та суспільно-політичні погляди якого знаємо ще так мало. Цікаво, що по смерті МЖ в ЯУ не було написано жодного твору у дусі Буридана (точніше після 1456). Створення кафедри астрології фундації МЖ, як вважають, негативно вплинуло на поширення буриданізму [12, с.231] і навпаки, як вже підкреслювалося, сприяло утвердженню Краківської астрономічної школи. Безперечно, що дослідження впливу цієї філософії,

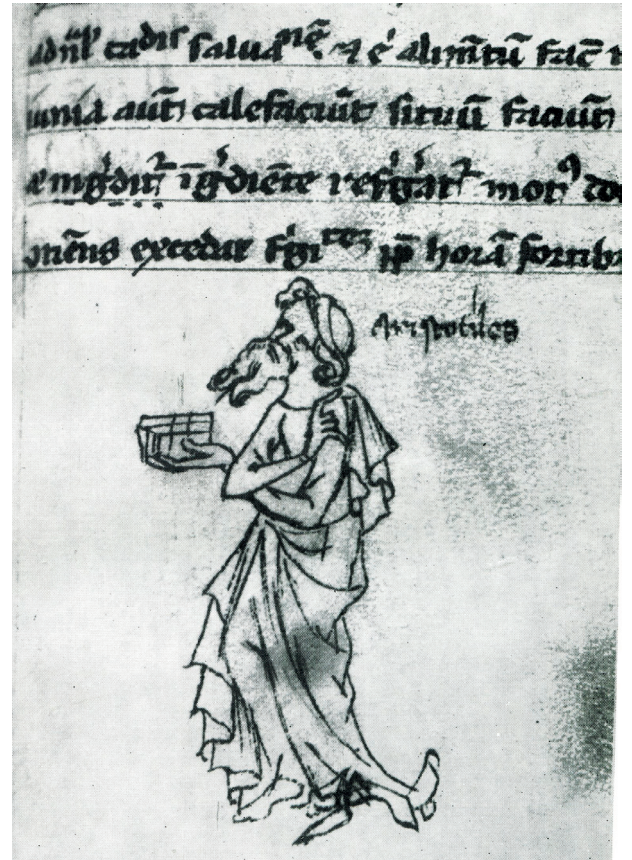


Рис. 14. Арістотель. Рис. з рук. ВJ 507, арк. 161 (фото з Архіву Астембе).

яка базується на номіналізмі Оккама (Оссам), потребує окремої розмови. Поряд з буриданізмом, «єдиним головним напрямком на краківському Відділі звільнених наук» [т.с., с.206], на час студій МЖ мали деякі впливи також альбертизм та аверроїзм, головню, через паризьких вчених. У XV ст. набуває поширення томізм та елементи італійського Відродження, що проникають у Краків також з інших культурних центрів Європи (Праги, Відня, Оксфорду та ін.). Хоч МЖ є частково професійний «астролог», він, як згодом Юрій з Дрогобича, впевнений в можливості пізнання матеріального світу та його закономірностей силою людського розуму [39, с.108].

Коментарі передкоперниківських філо-

софів та астрономів ЯУ, зазвичай, мали схоластичний характер. «Виняток [...] становили, – як пише М. Марковський, – *Algorismus minutiarium, Opus de geometria, Tractatus specialis de eclipsibus* та *Summa super Tabulas Alphonsi* Мартина Короля з Журавиці, що викладав у Краківському університеті 1445 р. та в роках 1450-1461 (так!), *Suma astrologiczna* професора філософії та астрономії Яна з Глогова і трактати про контракти Матуша з Кракова та Бенедикта Гессе з Кракова» [12, с.48].

АСТРОНОМІЧНА ТВОРЧІСТЬ

Summa super Tabulas Alphonsi

Сприймаючи критично Птолемея, МЖ пише «одну з найбільших своїх астрономічних праць, що збереглися: «*Summa super Tabulas Alfonsi*»⁸⁸ (1450-1451), присв'ячену, головню, опису руху планет (тобто, астрономічним теоріям), опису астрономічних інструментів, спостереженням та таблицям. МЖ неодноразово відмічає, що положення небесних тіл, вичислених за «Альфонсовими таблицями» не відповідає результатам спостереження нового часу. Розбіжності були досить значними і вчений, продовжуючи працю своїх попередників, береться за вдосконалення таблиць, а саме до перерахунку їх відносно краківського меридіану. Подібну роботу, однак у значно ширшому масштабі, розпочав майже одночасно з ним Георг фон Пурбах (Peuerbach, Georg von; 1423 – 4.IV.1461), і продовжив його учень Регіомонтан (Вольфганг Мюллер; 1436-76).

МЖ не зупиняється, однак, лише на корекції⁸⁹ згаданих таблиць, хоч це вже є знакова подія в тогочасній астрономії, бо вона на десять років випередила «Нові теорії планет» згаданого Пурбаха. МЖ подає у цьому творі також теорію планет, що складається з трьох частин, а саме, у першій йдеться

про «середні рухи планет», у другій – про «справжні» їх рухи, а у третій розглянуто деякі узагальнення. Після них йдуть «Канони» (тобто, пояснення) та «Таблиці». З прикінцевого тексту довідуємося, зокрема, що МЖ ще є автором трактату про затемнення, за яким, можливо, велося викладання в ЯУ [Ж18; Ж21; 20, с.24]. Г. Розінська, разом з Я. Діанні, назвала цей твір «ерудованим і цікавим з точки зору історії математики» [21, с.128, пр. 47].

Критика Альфонсових таблиць, які не уможливають знаходження точних положень небесних тіл за Краківським меридіаном, міститься, принаймні у двох творах МЖ, а саме, у його «Арифметиці дробів» [Ж1], де йдеться «про застосування пропорцій при перерахуванні положень небесних тіл, поданих в «Альфонсових таблицях» на положення відносно Кракова» [10, с.89], та в щойно згаданій праці «*Summa super Tabulas Alfonsi*» [Ж18], яка в зв'язку з цим має ще назву «Поправки Альфонсових таблиць» (*Correctiones* [...]). Ця праця мала поширення не тільки серед астрономів. Правник Клеменс з Пьотркова⁹⁰ (пом. 1507), напр., цікавлячись, зокрема, філософською проблемою «часу – як міри руху», скопіював два фрагменти з «*Summa super Tabulas*» МЖ (де, в одному з них, він таки натрапив на те, що шукав). Твір МЖ мав певний вплив на Краківську астрономічну школу до к. XV ст.

Астрономічні інструменти

Після МЖ заняття астрологією на уфундованій ним кафедрі проводилися узгоджено разом зі сусідньою кафедрою астрономії Стобнера. До послуг тих, хто займався астрономією на обох кафедрах (астрономії фундації Стобнера та астрології фундації МЖ), були у розпорядженні астрономічні інструменти та небесні глобуси, що доховалися до нині у Музеї ЯУ [11, с.248].



Рис. 15. «Епітоми» Регіомонта
на (допрацювання «Мистецтва
зір» Птолемея). НБ Відень. Ко
декс 44 з присвятою кард. Бес
саріону. Близько 1480 р.

Інша справа наскільки вони на перших порах використовувалися для безпосередніх спостережень, а не як наочне приладдя під час викладів. Щодо останнього, то збереглася не тільки низка описів окремих приладів та інструментів, але також й «інструкції» з їх виготовлення. Про деякі з них говорить і МЖ у

згаданих астрономічних працях, написаних в той час, коли ще існувала єдина кафедра Стобнера, на якій він працював. «Майстерність, з якою Мартин Король говорить про астрономічні інструменти та спостереження, – пише відома польська дослідниця Гражина Росінська, – сягає давнішої традиції [...],

коли Вавжинец з Рацібожу викладав "дуже сумлінно, з допомогою інструментів і астрономічних таблиць"» [18, с.170; 52].

У трактаті «*Summa super Tabulas Alphonsi*» МЖ подає опис декількох астрономічних інструментів і правила користування ними. Вони могли використовуватися як для спостережень, так і для визначення часу та астрономічних обчислень. Хоч він нічого не говорить про власні спостереження, викладений матеріал свідчить про ґрунтовне володіння предметом. Йдеться про астролябію, астрономічний радіус⁹¹, палицю Якова, інструмент для визначення затемнень Місяця та Сонця⁹² (*Tabula eclipsium*⁹³), квадрант, інструмент «для урівняння дванадцяти домів»⁹⁴ тощо. Щодо альбіону⁹⁵; інструменту для визначення схилень⁹⁶ небесних тіл; інших типів сонячних годинників (зокрема, циліндричного, зор'яного або *horeleum*), то МЖ, щоб не збільшувати об'єму викладеного матеріалу, відсилає до відповідних джерел.

Детально МЖ описує будову Сонячного квадранту. З його допомогою він навчає, в першу чергу, як укласти таблицю висот Сонця над горизонтом в окремі дні року на певній географічній широті. Цією Таблицею він радить, зокрема, користуватися при застосуванні квадранту як годинника. При подальшому вдосконаленні інструменту для визначення години, в якій проводилося спостереження, обходилися без таблиць. МЖ подає спосіб як самому і з якого матеріалу, виготовити такий «годинниковий квадрант»: «Маючи таблицю, можеш приготувати годинниковий квадрант в такий спосіб [...]» [Ж18, арк. 292зв.]. Нарешті, він пояснює, як оперувати даними табличними та отриманими (зчитаними з інструменту) та як провести необхідні обчислення [18, с.74]. Квадрант (*quadrans horarum*) МЖ був призначений, головню, для виміру часу і був забезпечений діоптрами⁹⁷, що служили для безпосереднього спостереження висоти Сонця над горизон-

том (після установки приладу у вертикальному положенні).

За допомогою нескладної модифікації конструкції, а саме, доданням арабської алмурі, час можна відчитувати безпосередньо з квадранту, не користуючись астрономічними таблицями. Якщо ж замість алмурі у квадранті пристосувати спеціальну стрілку (вольвеллю), то цей пристрій можна використовувати як для визначення координат зорі, так і для визначення («відчитування») часу [Ж18, арк. 292зв.; 18, с.75].

Як встановив Л. А. Біркенмайер, автором популярного в університетах трактату про астролябію, відомого з рукописів як «Описи астролябії Птолемея» («*Canones astrolabii Ptolemei*»), є згаданий професор Падуанського університету Просдочімо де Бельдоманді. На основі його трактату «Астролябія Птолемея» МЖ пропонує у своєму «Трактаті про астролябію Птолемея» [Ж23] спрощений тип цього інструменту, який автор призначає й для астрологічної практики, а саме «для урівняння дванадцяти домів» [18, с.16, 76].

«Мартин Король належить до тієї групи професорів, – пише Г. Росінська, – які теорії планет викладають практичним способом, «*practicae*», користуючись моделями та астрономічними інструментами. Наприклад, з метою пояснити рух сфер у сенсі астрономічному і в сенсі фізичному, Мартин з Перемишля подає засади виконання двох видів проекції кулі на площину, що лежать в основі конструкції астролябії та екваторії планет. Лише тоді, після пояснення астрономічної проблематики з використанням моделі, він переходить до подачі розв'язань» [18, с.73].

Астрономічний радіус, яким користав МЖ, є схожим на більш відому палицю Якова, знану дещо пізніше й українським землемірам. Опис астрономічного радіусу подав 1342 р. Леві бен Герсон (*Lewi ben Gerson*; 1288-1344), а на латину його трактат переклав

Петро з Олександрії, спричинившись до його поширення у Європі. МЖ вимірював цим інструментом висоту Полярної зорі для подальшого визначення географічної широти місця спостереження [18, с.42]. Подібні відомості про деякі з розглянутих інструментів знаходяться й у незакінченій «Планетарній теорії» МЖ [Ж20], але у значно меншому обсязі.

Theorica planetarum / Motus astrorum

Нещодавно Г. Росінська виявила копію невідомого рукопису МЖ-ці, що була зроблена рукою його учня Яна з Олькуша Старшого, а тому твір, як виявилось, незакінчений, був незаприміченим дослідниками. Без титулу й дати, він знаходиться у тому самому кодексі, в якому містяться інші трактати вченого. Про те, що твір належить саме МЖ, свідчить криптограма⁹⁸, в якій, аналогічно як і у творі з арифметики, перші літери слів на початку тексту відповідають прізвищу автора і містять стислу інформацію про нього (титул, місце походження, національність). Інколи назву цього твору подають за першими його словами (*Motus astrorum girancium* [...]), однак у цій публікації його умовно названо, подібно до типових трактатів того часу, «Теоріка планет» (*Theorica planetarum*).

Трактат є викладом геоцентричної теорії видимих рухів планет та Сонця, в т. ч. їх «неправильних» рухів у відношенні до видимого з Землі регулярного руху зір восьмої концентричної сфери (з центром на Землі). Це був власний доробок вченого, хоч він й притримується загального плану одного з найпопулярніших посібників з цього предмету, вже згадуваної «Теорії планет» Герарда з Саббїонети [6, с.228].

У перших шести розділах праці МЖ розглянуто теорію («теорику») руху Сонця (розділи 1-3 та 6) та теорію руху Місяця, а також пояснено явище затемнень. Копія твору не завершена: сьомий розділ, як видно зі змісту, повинен був трактувати теорію руху

планет верхніх (Марса, Юпітера та Сатурна) та нижніх (Венери та Меркурія). Маючи тільки копію, важко сказати, чи МЖ завершив свій твір.

МЖ починає з викладу історії питання про нерегулярні рухи планет. Спочатку центр сонячної орбіти (так само як і планет) геоцентристи поміщали в центрі Землі. Спостереженнями, однак, були виявлені «неправильності» у русі Сонця, що не узгоджувалося з теорією ідеальних небесних тіл позамісячної сфери та їх необхідними рівномірними рухами. Щоб урятувати ситуацію, а, отже, примирити теологів та фізиків, було запропоновано винести центр сонячної орбіти поза межі Землі саме на таку відстань, щоб рух Сонця став рівномірним («правильним»). Такі «позацентричні» точки-центри були введені і для планет, для кожної у певній, але не одній й тій же, точці.

МЖ добре бачить проблему середньовічної так званої «космічної катастрофи», причиною якої є зміщення відповідних сфер (а, отже, порушення їх концентричності), але, як й інші астрономи, залишає поставлене питання відкритим. Він, однак, звертається до геометрії, а саме до застосування двох типів проекції сфери на площину, щоб пояснити наглядно схему руху небесних тіл. «Мартин здавав собі справу, – як виснує Г. Розінська, – про дидактичну важливість рисунків та моделей» [т.с., с.229]. МЖ підкреслює, що узгоджений астрономами розв'язок, знову не може бути прийнятий філософами та теологами, як такий, що, задовільнивши умови рівномірності рухів, призвів до неідеальності моделі позамісячного світу, котрому загрожує катастрофа – *scissionis sperarum*. У своїх міркуваннях МЖ покликається на свої спостереження за Плеядами. Приступаючи до розгляду рухів планет з новими центрами, він, не зачіпаючи питання першорудія, розрізняє за традицією погляди астрономів та фізиків (арістотелівських «філософів приро-

ди») на суть руху. Поняття руху очима астронома подається у буриданівському дусі.

Видимий рух Сонця, констатує МЖ, завдяки описаній модифікації, став рівномірним у відношенні до Землі, але залишився нерівномірним у відношенні до сфери нерухомих зір. Дискусію між філософом і астрономом МЖ розв'язує, як уже було сказано, у площині геометрії [т.с., с.231]. Порівнюючи твір МЖ з «Коментарем до "Теорії планет"» Сендзівова з Чехля (1430), дослідники зробили висновок, що МЖ «більш синтетично викладає астрономічну проблематику» і що його виклад є «більш дозрілим й точніше визначеним»: «У той час як Сендзівова виявляється часто безпорадним перед відомими йому дуже різними, часто суперечливими між собою, думками щодо руху Сонця, планет і довготривалого руху восьмої сфери, Мартин Король подає синтез, на який він здатний реагувати з деяким критицизмом» [т.с., с.231].

Достеменно не відомо, коли МЖ користав з трактату італійського астронома Герарда з Саббїонети (Gerard de Sabbioneta) «Theorica planetarum» (бл. 1419 р.), хоч, як вже підкреслювалося, він повинен був його знати згідно магістерських вимог, а після повернення із-за кордону міг ним послуговуватися у своїй викладацькій роботі. Так чи інакше, МЖ своїм твором [Ж6] поповнив список коментаторів твору Герарда. Під такою назвою (Expositio super «Theoricam planetarum» Gerard de Sabbioneta) в ЯУ доховалася низка рукописів, а саме, рукопис, можливо⁹⁹, авторства Миколи з Ошківіц, написаний перед 1425 р.; щойно згаданий рукопис Сендзівова з Чехля (Sędziwoj z Czechla) з ґрунтовним коментарем 1430 р.; анонімний рукопис, укладений між 1445-1460 рр.; рукопис 1447 р., що зберігається разом з «Теорікою планет» Герарда з Саббїонети, написаною учнем МЖ [21, с.83, пр. 24] Матеушом з Гари (Mateusz z Gary), за якою він того ж року викладав

астрономію на відділі артіум в ЯУ (це також рік його промоцій, разом з Андрієм Гжималою та Войцехом з Опатова); рукопис Яна з Олькуші Старшого, що був написаний бл. 1450 р. [10, с.75].

ВПЛИВ ТА ЗНАЧЕННЯ

Критика «Альфонсових таблиць» МЖ у двох своїх творах та Мартином Билицею з Олькуша – основ «Теорії планет» Герарда з Саббїонети (у чому він знайшов спільну мову з Пурбахом) була першим кроком до визнання необхідності реформ в астрономії [12, с.256], реалізацію яких почав Войцех з Брудзева своїм «Коментарем до «Нової теорії планет» Георгія Пурбаха» (1482). Останній був написаний не без впливу відповідної праці МЖ [Ж20], про що говорить у вступі сам автор, котрий, зокрема, подає ті самі зауваги щодо нерівномірності руху Сонця, поглиблює думку МЖ, що схеми «теорик» є не що інше, як витвір уяви математиків, викладає два способи проекції кулі на площину тощо [6, с.232].

Мало залишилося відомостей про лікарську практику МЖ, а тому згадку про нього, як про висококваліфікованого спеціаліста і в цій ділянці, у «Похвальній мові» на честь ЯУ, виголошеній англійським поетом і гуманістом Леонардом Коксом (Leonard Cox; пом. 1549), – можна вважати надзвичайно важливою: «Мартин Король з Перемишля, знаменитий лікар, [...] перший впровадив тут (у ЯУ) математику і астрономію» (переклад польською Małgorzaty Wysockiej). МЖ єдиний професор Відділу артіум першої половини XV ст., що фігурує у списку перелічених Коксом знаменитостей ЯУ.

Краківські вчені часів МЖ забезпечили неперервність викладу математикита астрономії, творчо використали поширені на той час посібники з цих наук, збагатили їх власними коментарями та спричинилися до напи-

сання власних праць. Дидактична та наукова діяльність сформованої першої краківської школи посіла одне з перших місць у Європі. У цьому немала заслуга належить МЖ, вченому, автору низки різнопланових праць, в т. ч. з астрономії, а також педагогу, що виховав славно плеяду вчених та засновнику спеціальної кафедри при Краківському університеті. У МЖ, як пише Л. Біркенмайер, «відчувається свіжий подих нової науки, розбуджене почуття критики і дослідження [...]» [3, с.ІІІ]. На українсько-польських теренах, за словами відомої польської дослідниці Я. Діанні, «Мартин Король, автор самобутнього трактату «Algorismus minutiarium», пропагандист систематичного навчання практичної геометрії, розпочинає у науці нашій славно епоху Відродження» [35, с.44]. Залишається додати до цих слів, що був він ще теоретиком і практиком у галузі астрономії, досвідченим педагогом, меценатом та організатором, одним із творців традиції славної Краківської астрономічної школи, що дала нашій країні Юрія Дрогобича, а світові – Коперника.

Подяка. Користуючись нагодою, автор складає щиру подяку професорам: математику й філософу Р. Мільорато (Renato Migliorato; Messina) та антропологу й есперантисту Д. Джордану (David K. Jordan; Chicago) за надіслані ще в часи радянські численні книги, використані автором при написанні розвідок до цього збірника.

ТВОРИ МАРТИНА З ЖУРАВИЦІ

- [Ж1]. Algorismus minutiarium (1445). – Kraków. – Biblioteka Jagiellońska (= BJ). – Ms 1859. – F. 81v.-111v. (копія рукою Альберта (Wojciecha) з Великого Опатова); Ms 1927. – F. 379v.-424 (копія рукою Яна з Олькуша); Ms 1844. – F. 549v.-592v.) = «Modus arismetrarum» за [7, с. 117].
- [Ж2]. Ars metrificandi (=Ars metrificatoria). – Praha. – Libr. of University. – Ms 1144. – F. 170-175 (скопійований 1448 Андрієм Ручелем з Костану / Andrzej Ruczel(a) de Costan).
- [Ж3]. Canones super calendarium (c. 1452). – BJ. – Ms 1838. – S. 403-424 (=f. 193-204v.; c. 1465, including a calendar for 1436-1531).
- [Ж4]. De mutationibus aeris (копія 1454 p.). – BJ. – Ms 1865. – S. 373-382; Ms 2495. – S. 20-28; Ms 2496. – S. 228-247.
- [Ж5]. Electiones (astrologicae) magistri Regis. Martinus Rex de Premislia alias de Zuravica. – BJ. – Ms 2495. – S. 46-52; Ms 2497. – F. 8v-10v.
- [Ж6]. Expositio super «Theoricam planetarum» Gerardi de Sabbioneta. – Ms BJ. Поп. (Theorica planetarum).
- [Ж7]. Geometria e practicae seu artis mensurationum tractatus) = Opus de geometria. – BJ. – Ms 1865. – F. 41-53v; Ms № 1968. – F. 1-10v. Польський переклад: [43]. Укр. переклад: [30].
- [Ж8]. Judicium anni domini 1451 per m[a]-g[ist]rum Martinum (de Przemislia) doctorem Medicine promulgatum (назва дана за рук. № 1918). – BJ. – Ms 764. – S. 3-12, 17-26 (автограф 1450 p.); Ms 1918. – F. 185-200 (= S. 367-399; копія бл. 1451 рукою Матеуша з Гари).
- [Ж9]. Judicium anni domini 1452 [...]. – BJ. – Ms 764 (єдиний автограф з 12 рукописів МЖ в ЯУ [7, с. 110]).
- [Ж10]. Judicium de pluviis (c. 1452). – BJ. – Ms 2496. – F. 83v.-84v. (=S. 166-168).
- [Ж11]. Kalendarium generale. – Budapest. – Libr. of University. – Ms 64.
- [Ж12]. Libri de chirurgia. Petride Argillata, prof de medicina Boloniae, 1449. – Ms BJ 834; за [7, с. 110].
- [Ж13]. Listy: Od Jana Długosza (XI, 1449); od Zbigniewa Oleśnickiego (XII?. 1449). Wyd. J. Szujski //Codex Epistolaris Saeculi Decimi Quinti. T. 1 (1876); Monumenta Medii Aevi Historica. T. 2. (Листа Z. Oleśnickiego передрукував I. Chr-

zanowski // S. Kot: Humanizm I reformacja w Polsce. – Lwów 1927.)

- [Ж14]. Nova compilatio algorismi minutiarium (Nowe zestawienie rachunku ułamków, 1447).
- [Ж15]. Observaciones astronomice. v.: Electiones (astrologicae) magistri Regis; za [7, c. 109].
- [Ж16]. Quadripartitus Ptolomei cum commento Halli. – BJ. – Ms 587 za [7, c. 109].
- [Ж17]. Questiones de generatione et corruptione (Germani de Erfordia ?). – BJ. – Ms 698 za [7, c. 109].
- [Ж18]. Summa super Tabulas Alphonsi vel Correctiones Tabularum Alphonsi, 1450-1451(?). – BJ. – Ms 1927. – S. 501-637.
- [Ж19]. Tabulae chronologicae de anno 1444 ad annum 1519. – Budapest. – Libr. of University. – Ms 64.
- [Ж20]. Theorica planetarum = Motus astrorum girantium [...]. – BJ. – Ms 1927. – F. 755-770.
- [Ж21]. Tractatulus specialis de eclipsibus.
- [Ж22]. Tractatus ad usum tabularum necessarius. – Budapest. – Libr. of University. – Ms 64.
- [Ж23]. Tractatus astrolabii Ptolemei. – Ms BJ.
- [Ж24]. Tractatus de astrologia. – BJ. – Ms 2497.
- [Ж24]. Traktat o metryce łacińskiej. – Praha. – Libr. of University. – Ms 1444.

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

- [1]. Historia nauki polskiej. T. I. – Wrocław-Warszawa-Kraków: Zakład Narodowy Imienia Ossolińskich, Wydawnictwo PAN, 1970.
- [2]. Album Studiosorum Universitatis Cracoviensis. – T. 1. – Cracoviae, 1887.
- [3]. Birkenmajer L. Marcina Króla z Przemyśla Geometrya praktyczna. – Warszawa, 1895.
- [4]. Ісаєвич Я. Джерела до західної межі української етнічної території в період феодалізму // Український історичний журнал. – 1968. – №12. – С. 78-84.
- [5]. Dianni I. Studium matematyki na Uniwersytecie Jagiellońskim do połowy XIX wieku. – Kraków: UJ, 1963.
- [6]. Rosińska G. Nieznany traktat astronomiczny Marcina Króla z Żurawicy. Z problematyki i metod krakowskiej astronomii w XV wieku // Kwartalnik historii nauki i techniki. – Warszawa: PWN, 1972. – R. XVII. – № 2. – S. 227-233.
- [7]. Zathay J. Biblioteka Jagiellońska w latach 1364–1492 // Historia Biblioteki Jagiellońskiej. – T. 1 (1364-1775). – Kraków: UJ, 1966.
- [8]. Matvijišyn Ja. Ukraina sciencisto de XV jarcento Jurij de Drohobyč // Scienc revuo (Beograd). – 1968. – Vol. 19, n°2. – P. 59-69.
- [9]. Марвіїшин Я. Юрій з Дрогобича. Життєвий шлях і репродукція рукопису. – Київ: І-т математики, 1969. Препринт ІМ-69-2.
- [10]. Dobrzycki Je., Markowski M., Przykowski T. Historia astronomii w Polsce. T. 1. – Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk: PAN, 1975.
- [11]. Láng B. Unlocked Books: Manuscripts of Learned Magic in the Medieval Libraries of Central Europe. – Penn State Press, 2008.
- [12]. Markowski M. Burydanizm w Polsce w okresie przed kopernikańskim (XV w.). – Wrocław [...]: W-wo PAN, 1971 / Studia Copernicana. – № 2.
- [13]. Dobrzycki Je. Teoria precesji w astronomii średniowiecznej // Studia i materiały z dziejów historii nauki polskiej. – 1965. – Seria C. – Z. 11. – S. 3-47.
- [14]. Rybka E. Ruch planet w astronomii narodów islamu // Kwartalnik historii nauki i techniki. – Warszawa: PWN, 1971. – Rok XVI. – № 1. – S. 11-25.
- [15]. Коперник Н. О вращении небесных сфер. – Москва: Наука, 1964.
- [16]. Chabás J. The Diffusion of the Alfonsine Tables: The case of the *Tabulae resolutae* // Perspectives on Science. – 2002. – Vol. 10, N°2. – P. 169-178
- [17]. Historia nauki polskiej. – T. VI. – Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk: Zakład Narodowy Imienia Ossolińskich, W-wo PAN, 1974.
- [18]. Rosińska G. Instrumenty astronomiczne na Uniwersytecie Krakowskim w XV wieku. – Wrocław [...]: W-wo PAN, 1974 / Studia Copernicana. – № 11. – C. 71.
- [19]. Morawski K. Historia Uniwersytetu Jagiellońskiego. Średnie wieki i Odrodzenie. – T. II. – Kraków: Un-t Jagielloński, 1900.
- [20]. Birkenmajer L. Marcin Bylica z Olkusza oraz narzędzia astronomiczne które zapisał Uniwersytetowi Jagiellońskiemu w roku 1493. – Kraków: Ak. Umiejętności, 1892.
- [21]. Rosińska G. Optyka w XV wieku. Między nauką

- średniowieczną a nowożytną. Fifteenth-Century Optics. Between Medieval and Modern Science. – Wrocław, 1986 / *Studia Copernicana*. – № 24.
- [22]. Matvijišyn Ja. Scienca & kulturo de XV jc. Martyn Žuravycja, Jurij Drohobyč, &c. [<https://www.facebook.com/groups/714625001908611/>]
- [23]. Czaja R. The Polish lands versus the West: studies on the development of mediaeval Europe. – Wyd. DiG, 2006.
- [24]. Zwiercan M. Marcin z Żurawicy zwany Król (z Przemyśla / De Polonia), (ok. 1422–1453) // *Polski Słownik Biograficzny*. – Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk: Zakład Narodowy Imienia Ossolińskich, W-wo PAN, 1974. – Tom XIX/4, zeszyt 83. – S. 580–581.
- [25]. Matvijiscyn Ja. Cultura e la scienza (con particolare riguardo alla matematica) nei rapporti tra Italia e Ucraina. – Roma, 1992.
- [26]. Sorbelli A. Storia della università di Bologna. – Vol. I, II: medioevo. – Bologna, 1944.
- [27]. Nikodem J. Zbigniew Oleśnicki w historiografii polskiej. – Kraków, 2001.
- [28]. Матвіїшин Я. Мартин із Журавиці // УРЕ. – Київ: УРЕ, 1981. – С. 382.
- [29]. Матвіїшин Я., Тимейчук О. Математична діяльність Мартина з Журавиці (XV ст.) // П'ята наукова конференція молодих математиків України. Тези доповідей: Київ, 24-28 лютого. – Київ: І-т математики, 1970. – С. 202.
- [30]. Матвіїшин Я. Мартин з Журавиці (Життєвий та творчий шлях, переклад рукопису). – Київ: І-т математики, 1969. – Препринт ІМ-1969-3.
- [31]. Kuksewicz Z. Marcin Król z Żurawicy // *Materiały i studia Zakładu historii filozofii starożytnej i średniowiecznej*. – 1961. – T.1. – S. 118-140.
- [32]. Ptolemy, *Tetrabiblos* / Ed., transl. by F. Robbins. – London: Harvard Un., 1998 (1 ed. 1940).
- [33]. Kowalczyk M. Przyczynki do biografii Henryka Czecha i Marcina Króla z Żurawicy // *Biuletyn Biblioteki Jagiellońskiej*. – 1971. – T.21. – S. 87-91.
- [34]. Rosińska G. *Traité astronomique inconnu de Martin Rex de Żurawica* // *Mediaevalia philosophica polonorum*. – 1973. – R. 18. – S. 159-166
- [35]. Dianni I., Wachulka A. Tysiąc lat polskiej myśli matematycznej. – Warszawa, 1963.
- [36]. Rosińska G. Przełom w trygonometrii połowy XV wieku. Kopernik jako spadkobierca i jako kontynuator tego przełomu // *Kwartalnik Historii Nauki i Techniki*. – 2002. – R. 47. – № 4. – S. 7-32.
- [37]. Poggendorff J. *Biographisch-literarisches-Handwörterbuch*. – T. I, II. – Leipzig, 1863.
- [38]. Лакур П., Аппель Я. Историческая физика. – Одесса: Матезис, 1908.
- [39]. Матвіїшин Я. Сторінка з історії українсько-польських наукових зв'язків XV ст. // *Український історичний журн.* – 1968. – №12. – С. 107-109.
- [40]. Матвіїшин Я. Мартин із Журавиці // *Знання та праця*. – 1970. – №2. – С. 20-21.
- [41]. Favaro A. *Intorno alla vitae dalle opere di Prosdoci-mo de' Beldomandi, matematico padovano del secolo XV* // *Estratto dal Bullettino di bibliografia ed istoria delle scienze matematiche e fisiche*. – Tomo XII (gennaio, febbraio, marzo e aprile 1879). – Roma, 1879.
- [42]. Семенюк С. Історія українського народу. – Львів, 2010.
- [43]. *Geometria praktyczna, czyli traktat sztuki mierniczej, według rękopisów Bibl. Jagiel. w Krakowie. Geometria Regis (ok. 1450)* / Wyd. krytyczne L. Birkenmajera. – Warszawa, 1895.
- [44]. Dreyer J. *A history of astronomy from Thales to Kepler*. – New York: Dover Publications, 1953 (1 вид. 1906).
- [45]. Берри А. *Краткая история астрономии*. – Москва-Ленинград: ОГИЗ, 1946.
- [46]. Neugebauer O. *History of Ancient Mathematical Astronomy. Parts I-III*. – Berlin-Heidelberg-New York: Springer-Verlag, [1975].
- [47]. Бронштэн В. Клавдий Птолемей. – Москва: Наука, 1988.
- [48]. Зубов В. *Неизвестный русский перевод «Трактата о сфере» Иоанна де Сакробоско* // *Историко-математические исследования*. – Вып 8. – 1962. – С. 221 – 240.
- [49]. Rojek T. *Sławni i nieznaní*. – Warszawa: Nasza Księgarnia, 1975.
- [50]. Рыбка Э. *Астрономия в Краковском университете XV столетия* // *Земля и Вселенная*. – 1973. – № 1. – С. 58-62.
- [51]. Dobrzycki J. *Astronomia przedkopernikowska*. – Toruń: Towarzystwo Naukowe w Toruniu, 1971.
- [52]. Rosińska G. *Krakowska szkoła astronomiczna przed Kopernikiem. Zainteresowania techniczne Marcina Króla z Żurawicy i znajomość instrumentów astronomicznych w XV wieku* // *Kwartalnik historii nauki i techniki*. – 1973. – R. XVIII. – № 3. – S. 463-483.
- [53]. Rosińska G. *Scientific writings and astronomical tables in Cracow XIVth–XVIth centuries*. – Wrocław, 1984 / *Studia Copernicana*. – № 22.

¹Польські історики пишуть про його «плебейське походження» [1, с.243]. Його брат Флоріан (Florian), що отримав по смерті МЖ-і частку спадку, значиться як «*chłop osiadły w rodzinnej Żurawicy*».

²Marrtinus Stanisłai de Zyrawicze. Згідно L. Birkenmajera, правдоподібно, «*niewłościanina*» [3, с.1]. У популярній пресі, деколи пишуть, що Мартин «був сином простого українського селянина Івана».

³Ярослав Ісаєвич так писав 17 лютого 1968 р. до автора цього допису: «Журавиця – село під самим Перемислем, яке вже в XV ст. (і до самого 1946-1947 р.) було польсько-українським і мало і церкву, і костел. За його великі знання Мартина прозвали Rex – тому українською треба писати Мартин, по прізвиську Король [...]»

⁴Точніше, Martinus Polonus.

⁵Marcin Król z Przemyśla, Martinus Rex de Premislia. У польських джерелах найчастіше зустрічаємо «*Marcin Król z Żurawicy*». Історик математики Ядвіга Діанні, напр., називає його Мартином Королем (Marcin Król) [5].

⁶Sacrobosco; або Ян з Голлівуда (Галіфакс; бл. 1200 – 56): «*Tractatus de sphaera*». Знання його вимагали вже при здачі бакалаврських екзаменів, хоч його читали й майбутнім магістрам. У 1430 рр. в ЯУ з'явилася власна розробка вчення Птолемея-Сакробоско, краківський астрономі: «*Commentum super "Tractatus de sphaera material" Johannis de Sacro Bosco cum textu*», яке викладали навіть у др. пол. XV ст. разом зі згаданим звичним курсом «*Tractatus desphaera*» Яна Сакробоско [10, с.76].

⁷Або деколи аль-Фергані (Альфратан\ус) Alfraganus; IX ст.), багдадський астроном, автор написаної на основі «Альмагесту» Птолемея «Книги про елементи науки про зірки», що мала вплив на паризький «Трактат про сферу» Сакробоско [10, с.39; 44, с.233].

⁸Для порівняння згадаємо, що геоцентрист Пурбах пояснював явище прецесії у своєму першому курсі з теорії руху планет (1453/54) не за «Альмагестом» Птолемея, а за «Сабейським зиджем» (zīj) ал-Баттані (Альбате\гній; 858 – 929), де подано більш точне значення прецесії. Сам ал-Баттані не сприймав теорію трепідації, як її більшість ісламських астрономів [46, III, 633].

⁹Тобто, з Толедо. Укладачами «Альфонсових таблиць» були два відомі єврейські вчені Jehuda ben Mose Cohen та Iszak ben Said Hasan, що користали з арабських джерел та взяли за взірєць «Толеданські таблиці» аль-Заркалі [14, с. 22].

¹⁰Motus accessus et recessus.

¹¹Як припускають сучасні історики астрономії, ви-

вчення обертового руху зоряної сфери навколо полюсів екліптики «мало велике значення при побудові геліоцентричної системи світу» [12, с.256-257; 13, с.38].

¹²За іншими даними 1434 р. [12, с.229].

¹³В «Історії польської астрономії» йдеться про Петра із Дзвонова (Petro z Dzwonowa; помер 1469 або 1460), що став бакалавром 1431 р., а магістром – 1434 р. [10, с.84], котрий, напевно, є тою самою особою, що й згаданий Петро із Жванова.

¹⁴Вавжинець обирався два рази деканом Відділу артіум (1421/22, 1426/27), а також ректором ЯУ (1428/29) [17, с.729-730; 18, с.79; 5, с.19].

¹⁵Магістри викладали звіди по дві або три книги за семестр, «найчастіше, починаючи з першої» [19, с.297].

¹⁶Campanus de Novara (1220–96) у своїй «*Theorica Planetarum*» описав виготовлений ним планетарій («планетний екваторіум») та подав інструкцію з виготовлення.

¹⁷Доктор теології Johann Peckham (Peckam, Pechan, Peccam, Petsan, Betsan, Pisanus; 1240-24. IV. 1292) церковну діяльність почав каноніком у Ліоні, а з 1278 р. став архієпископом кантерберійським та прімавом в Англії. «Загальна перспектива» Пексама, починаючи з 1542 р., декілька раз передруковувалася. Він є також автором творів: *Theorica planetarum* та *Mathematica rudimenta* [37, II, ст. 385-386].

¹⁸Karbowiak A. *Studia statystyczne z dziejów Uniwersytetu Jagiellońskiego // Archiwum do dziejów literatury i oświaty w Polsce*, t. 12, Kraków 1910, s. 79.

¹⁹Marcin z Łęczycy (бл. 1410 – 1473 або 1474), лікар, астроном, вихованець (бл. 1428), професор і декан відділу артіум (1445) та ректор Празького університету (1455/56), автор низки пророцьких творів (див. [17, с.401]).

²⁰http://www.simgroup.task.gda.pl/DYDAKTYKA/historia_new/04-Kopernik-Kepler.pdf

²¹В Італії МЖ та його учні, «окрім здобуття ступеня доктора медицини і ознайомлення з ідеями гуманізму, мали також на меті запізнатися з актуальним станом італійської астрономії [...], наукових досягнень [...] Джованні Б'янкіні, з праць якого користав навіть сам Йоганн Регіомонтан» [10, с.108].

²²Nicolaus de Cusa / Cusanus (1401-11. VIII. 1464). Аналіз його астрономічних поглядів див. [44, с.282-288].

²³ЯУ отримав право надавати титул доктора медицини лише у 1527 р., а тому у XV ст. значна кількість його магістрів артіум продовжували медичні студії в Італії. Інтенсивно ця хвиля «відвідин» протрималася приблизно до 1475 р.

²⁴Цю думку вперше висловили колишній секретар Бо-

лонського університету Д. Чінчеті (Cincetti) та львівський історик Ярослав Ісаєвич [25, с.26]. Пор. [26].

²⁵Mathias Corvin (1443-90) – король, меценат, засновник знаменитої бібліотеки з 5 тис. рукописів, що носила його ім'я (знищена у 16 ст. турками; нині опис її фондів відновлюється).

²⁶Вихованець ЯУ, краківський біскуп (1423 – 1455) Zbigniew Oleśnicki herbu Dębno (1389 – 1. У. 1455) саме на цей час був обраний (1449) першим польським кардиналом. Прихильник запровадження релігійних брацтв, ініціатор трьох синодів (1436, 1443 та 1446), але противник союзу Польщі з гуситською Чехією та проникнення української аристократії на високі посади у Королівстві («Русини взяли перевагу над Литвинами», – писав він з роздратуванням у 1432 р.), він мав значний вплив на старіючого Ягеллу та молодого Владислава III. Часто виконував делікатні дипломатичні доручення корони. Він запросив до Кракова, у рік смерті МЖ-і (1453), очільника бернардинів Яна Капістрана і заснував для його учнів монастир, а для студентів ЯУ уфундував Єрусалимську бурсу (1445) разом з бібліотекою. Листувався з Пікколоміні. При його дворі активно діяла низка вчених, зокрема, Я. Длугош, М. Ласоцький, Яков з Сенна, професор та ректор ЯУ Ян Ельгот (пом. 1452) [17, с.474; 27]. Зв'язки МЖ-і з ними, фактично, не досліджено. МЖ, адже, підтримував зв'язки з видними діячами епохи. Крім вже згаданих, збереглася частина йому адресованої кореспонденції від Яна Длугоша та Збігнева Олесницького [Ж13].

²⁷«[...] ordinarium locum pro vobis in hunc diem reservat [...] urget Universitas, ut vos revocet [...]» [20, с.23].

²⁸Вихованець ЯУ (1428-33) (Grzegorz z Sanoka; бл. 1407 – 27. І. 1477 Рогатині) виїхав 1437 р. до Італії (Рим, Болонья, Феррара, Флоренція), а повернувшись до ЯУ, викладав там тимчасово «Буколіки» Вергілія. У його резиденції під Львовом його відвідав Ф. Каллімах (1470) [17, с.205-206].

²⁹Кафедру медицини 1450 р. зайняв теолог і правник, антигусит Бернард Гессе (Bernard Hesse; пом. 1456 р.), котрий того ж року став краківським каноніком, брат історика та державного діяча Бенедикта Гессе (бл. 1557-1639) [1, с.231].

³⁰Або «Liber centum verborum», що являє собою, головню, колекцію астрологічних афоризмів.

³¹Серед коментаторів «Тетрабіблосу» (Tetrabiblos) були неоплатоніки Порфирій (234-303), автор «Вступу до астрології Птолемея» та Прокл Діадох (412-485), засновник Афінської школи неоплатоніків, коментатор також творів Платона та Арістотеля. Твір було перекладено у IX ст. арабською мовою, а в

сер. XIII ст. астрономами Альфонса X – латинською. Поряд з цим твором значного поширення набув конкурентний «Вступ до астрології» філософа Павла Олександрійського (к. У-поч. VI ст.), до якої професор Олександрійської школи Олімпіодор написав коментар і ввів до шкільної програми [32, с.X; 47, с.175].

³²Див. короткий зміст і критику з марксистських позицій [47, с.168 і далі].

³³Мешиканець Кракова Ян Стобнер (Stobner) вчився в Карловому університеті у Празі, де став бакалавром звільнених наук (1379). Повернувшись до рідного міста, заснував там кафедру астрономії [49, с.373]. Можливо йдеться про Миколу Стобнера, що згадується у Краківських актах під 1368 та 1369 рр. [10, с.72].

³⁴МЖ надавав також позики під відсотки, що згодом пішли на утримання кафедри астрології ЯУ.

³⁵Виконавцями його заповіту були професори Краківського університету Мацей зі Слупчі, Станіслав з Бжезін, аптекар Мацей з Кракова. Рукою Stanislaw'a z Brzezina написано рукопис з аристотелівських читань в ЯУ, укладеному в дусі Буридана: «Questiones disputatae super octo libros Topicorum Aristotelis» (1444 р.; MsBJN°2006) [12, с.316].

³⁶Також бакалаврська програма передбачала знайомство з математико-астрономічними засадами церковного календаря (Computus ecclesiasticus).

³⁷Marcin Biem z Olkusza: «Nova Calendari Romani reformatio». Вихованець ЯУ (1486-91), М. Б'єм викладав на Відділі філософії ЯУ математику і астрономію та коментував деякі твори Арістотеля. Недивлячись на теологічні студії (перед 1507 р.) і перехід на відповідний Відділ, він не полишив занять з астрономії, про що свідчить його цікавий щоденник за рр. 1499-1531 та 1534-40, з якого довідуємося, напр., що у 1502-39 рр. він проводив астрономічні спостереження. Був деканом згаданих Відділів, ректором ЯУ [17, с.41].

³⁸Де подані посилання на [33] та [34].

³⁹Щось на зразок «скриптів», «у значній мірі синтизуючих засади астрономо-астрологічного знання» (Sylwia Konarska-Zimnicka, Zakład Nauk Pomocniczych Historii w Instytucie Historii UJK w Kielcach).

⁴⁰За іншими даними 1450 [10, с.91].

⁴¹М. Марковський вважає, що МЖ став магистром у 1446 р. і що того ж року, «правдоподібно», заняв кафедру фундації Стобнера [12, с.232].

⁴²За іншими даними на поч. 1474 [10, с.93]. Ян з Людзіска студіював астрономію і у 1421-25 рр. цікавився конюнкціями Сатурна і Марса, а також Сатурна і Юпітера [23, с.378].

⁴³Нова копія з цієї копії була виконана писарями Гжимали вже у Кракові 1456 р. [10, с.94].

⁴⁴*De stellis primae magnitudinis* [10, с.94].

⁴⁵*Naturae particulares signorum, et facierum eorundem* [12, с.233; 10, с.94].

⁴⁶*Opus quadripartitum*.

⁴⁷Про свідчать також виконані ним копії «*Compositio astrolabii*» та «*Canones astrolabii*» [1, с.100].

⁴⁸Разом з Андрієм Гжималою та Войцехом з Опатова.

⁴⁹*Additiones Canonum primi mobilis* (1456). Астрономічні таблиці Б'янкні уже 1467 р. були перераховані на краківський меридіан [10, с.99].

⁵⁰*Jan z Saksonii: Canones circa tabulas astronomicas*.

⁵¹*Jan z Saksonii: Canones super «Tabulas eclipsium»*.

⁵²Жан з Мюр (*Janz Murs / Jean de Meurs / Johann de Muris*; пом. після 1350) є ще автором копіяції «*De arte mensurandi*» (с. 1344) та трактату «*Quadripartitum numerorum*», у якому в математичній частині використано анонімний трактат з тригонометрії, де йдеться про побудову таблиці синусів. Див. деталі й л-ру у [36, с.23, прим. 14]. Він відомий також як теоретик музики.

⁵³*Alkabitius: Astronomiae iudiciariae praeccepta* [19; с. 299].

⁵⁴«*Introductorium in astronomiam*», виданий в Аугсбурзі у 1489, а у Венеції – 1495 та 1506 рр.

⁵⁵Б. Ваповський (*Warowski*; бл. 1450 – 1535), історик, географ, картограф, слухав лекції з астрономії, але не у Войцеха з Брудзева, як пишуть [17; с. 724], бо на той час Войцех викладав вчення Арістотеля. Видав дві різні карти (двох частин) Сарматії європейської (1526, 1528) та велику карту Польського королівства (бл. 1528 р.; з Литвою і нашими землями, включаючи Крим). Приготування останньої (втраченої) карти «повинно було опиратися на чисельні астрономічні виміри» [1, с.343].

⁵⁶*Jacob z Zalesia* (перед 1440 – перед 27. УІ. 1496) записався до ЯУ 1454 р., а отже, не міг бути учнем МЖ-і, як деколи пишуть у польській довідковій літературі [17, с.257]. Отримавши ступені бакалавра (1456) та магістра звільнених наук (1462), він продовжував лікарські студії у Болоньї, де одночасно викладав математику, астрономію чи астрологію, займаючи 1469/70 р. посаду помічника кафедри астрономії. Там він укладає прогностик на 1470 р., а наприкінці 1471 р. видає полемічний трактат про проблему часу («істинного» або астрономічного та «середнього»), спрямований проти вчення болонського професора філософії та медицини Варфоломея Берпа з Валенсії (*Bartholomeus Berp*). Повернувся він до Кракова 1472 р., а через рік виїхав до Праги, де працював двірце-

вим лікарем короля Владислава Ягелльончика. Ті самі функції він виконував згодом при дворі Казимира Ягелльончика (1478-92) [10, с.100; 17, с.257].

⁵⁷*Jan Stercze z Kwejsza* (*Queutsch* біля Свидниці) записався до ЯУ 1458 р., через чотири роки після Якова із Залєся, а отже, так як й останній, він не міг бути учнем МЖ-і, як стверджує польський біографічний довідник [17, с.649]. Отримавши ступені бакалавра (1460) та магістра (1464) звільнених наук, він викладає в ЯУ, зокрема на кафедрі МЖ-і (бл. 1467). Займається укладанням прогностиків (перший з яких ще на 1463 рік) та гороскопів, із-за одного з яких у нього виникла полеміка з своїм учителем Мартином Билицею (1468).

⁵⁸Після магістерства (1495), *Jakub z Pizu* почав викладацьку діяльність на філософському факультеті ЯУ (1495-1515) лекціями з теоретичної астрономії, а саме з «Теорики планет», опираючись на «Коментар до «Нової теорії планет» Георгія Пурбаха» Войцеха з Брудзева. Навчав також арифметики (літній семестр 1498 р.), пояснював «Метеорологію» Арістотеля (1498/99), «Сфери» Сакробоско (1498, 1501, 1508-10, 1512) та «Вступ до Альманаху» Яна Регіомонтана (1500-1501). Десять років займав згадану кафедру фундації МЖ-і (1506-1515), коментуючи, зокрема, два згадані астрологічні трактати Птолемея (1504, 1510, 1514/15) та укладаючи прогностики, що мали служити й поза межами Польщі [10, с.174]. Вивчав у Римі право і теологію, а, повернувшись назад, дослужився до титулу «королівського професора» [17, с.254].

⁵⁹Правдоподібно, що йдеться про арабського астронома й астролога Алькабіціуса (*Abdilazuw Alchabitius / Abdel-Hazis Al Cabiti*; сер. X ст.), два астрологічні твори якого були видані 1478, 1485 та 1495р. Інший Алькабіціус з Толедо співпрацював у XIII ст. над укладанням «Альфонсових таблиць» [37, I, ст. 26].

⁶⁰У т. ч., «Астрономічні таблиці» Джованні Б'янкні й космографічні трактати «*De situ orbis*» Помпонія Мелі та «*De mirabilibus mundi*» Юлія Соліна [10, с.176].

⁶¹*Andrzej Glaber* (бл. 1500 – після 1572) був учнем славного діяча раннього Ренесансу Андрія з Кобіліна (*Andrzej z Kobelina*; пом. після 1572), також викладача кафедри фундації МЖ-і. Він навчав арифметики, метрології, прочитав вступ до теоретичної астрономії, коментував «Про субстанцію світу» Аверроеса, що висловив думку про вічність і несотворимість матерії та руху, а також (1541/42) астрологічний трактат Яна з Глогова (видання 1514 р.) [10, с.177].

⁶²Популяризатор творчості Яна з Глогова, *Piotrz Proboszczowicz* до програми своїх попередників додав

нові курси, що опиралися на астрологічні твори Альбумазара (*Albitasari*), Августи Ніфа (*Nifa*), Альфонса з Кордови (*Hispalensis*) та Абенрагеля (*Abenragel*). До того ж він пояснював студентам астрономічні таблиці (1543, 1549, 1552).

⁶³Автор першого наукового етнографічно-географічного опису Східної Європи (включаючи Україну): *Tractatus de duabus Sarmatiis* (1517).

⁶⁴Автор першої друкованої польської хроніки (що містить відомості й про Україну): *Chronica Polonorum* (1519).

⁶⁵Меховський /Меховіта /*Maciej z Miechowa / Miechovita*; 1457-1523) записався до ЯУ 1473/74 р., де 1479 р. отримав титул магістра звільнених наук. Він продовжив медичні студії у своїй альма матер, виконуючи одночасно обов'язки ректора кафедральної школи на Вавелю. Титул доктора медицини отримав в Італії (бл. 1487 р.) [17, с.386]. З його «Польської хроніки» відомо, що 1485 р. він проводив там спостереження затемнення Сонця у Мірандолі. Попереднього ж року, 25 листопада 1484 р., він обсервував кон'юнкцію Сатурна з Юпітером [10, с.172].

⁶⁶*Epitome in Almagestum Ptolomaei*. Регіомонтан відкинув ідею Пурбаха про обертання Землі [38, с.48].

⁶⁷*Minutiarium tractatus*. – ВЛ. – Ркр. 1924, s. 271-298. Від бл. 1220 р. жив у Парижі. Йому приписують також «Трактат про сферу» [10, с.74], де приведено, зокрема, загальне доведення властивостей стереографічної проекції.

⁶⁸На відміну від арифметики дробів існували підручники під назвою “*Algorithmus integrorum*”, де розглядали дії над цілими числами і за яким навчали арифметики у доуніверситетських закладах. Крім того, там користали і з наглядного «*Algorithmus linealis*», своєрідної «рахівниці». Пор. посібник «Лінійна арифметика» (1561) рутенина, вихованця і професора ЯУ Бенедикта Гербеста (бл. 1531 Нове Місто біля Доброміля – 4. III. 1598 Ярослав), який він прагнув поширити не тільки в школах, але і серед купців, «котрі способи камінців воліли понад методи лічби цифрової» («Лінійна арифметика». – вид. 1569, с.33).

⁶⁹«*Modum arismetrarum gnaro intuitu sub tropolitis editum rationibus minutias attente rimando tria intima nutibus ultima supponentem duarum etenim revolvit varia sese invicem ambigencium pluribus onusta lumina opposite nature usibus supputancium* [...] [Ж1; 7, с. 108-109].

⁷⁰У Бібліотеці Краківського університету збереглися три копії з цього трактату, перші дві з яких зробили учень МЖ-і Ян з Олькуша Старший та Войцех з Опатова, згодом професор астрономії та астрології Болонського університету (1454-56). [1, с. 283; 5, с.23].

Можливо, твором МЖ-і користав у своїх викладах Войцех з Брудзева [12, с.238].

⁷¹*Prosdocius de Beldemandis: Tractatus de Geometria in sei Libros distributa*, за яким слідує «*Tractatus de Astronomia* [...] ». В останній міститься «*varia principio tabularum ad celestes motus*» та «*Expliciunt canones de motibus corporum supercelestiu(m)*» [41, с.126-127]. З цим кодексом МЖ познайомився у Падуї, як, напевно, з іншими астрономічними та астрологічними трактатами Просдоціма, які перелічено в одній з наступних приміток.

⁷²У літературі поширені відомості, що це він заснував кафедру астрономії у Падуанському університеті (1422).

⁷³Серед інших його астрономічних творів збереглися такі рукописи (низка з яких вже опублікована [41]): *Canones de motibus corporum supercelestium* (Padova, 1424); *Canones Tabulae procdocij de beldommando paduano*; *Canones Johannis de linerijs super motu primj mobilis*; (*Tabule mediorum motuum, equationum, stationum et latitudinum planetarum, elevationis signorum, diversitatis aspectu lune, mediarum coniunctionum et oppositionum et latitudinem civitatum*); *Tabula longitudinu(m) et latitudinu(m) Civitatum*; *Stelle fixe verificate tempore Alphonsi*; *Canon ad inveniendum introitus lune in quodlibet signorum in zodiaco*; *Compositio astrolabii*; *Astrolabium* [m. c.].

⁷⁴Автор має на увазі «*Posteriora analitusa*» Арістотеля з його логіки («*Organon*»). МЖ не часто посилався на Арістотеля, хоч геоцентрична космогонія останнього користувалася великою шаною серед філософів ЯУ.

⁷⁵Відаючи належне науковим досягненням МЖ-і, не варто, однак, перебільшувати його вклад до новіших галузей математики, хоча у деяких творах він оперує поняттям безконечності й підійшов інтуїтивно до поняття границі. Пор. [42, с.317, 595].

⁷⁶«Це пристосування, – пише МЖ, – дозволить визначити на скільки градусів Сонце піднялося над горизонтом, якщо його промені пропускати через обидві цілини; звисаючий висок вкаже кількість градусів на поділках [...]» [30, с.52; 43].

⁷⁷*Opuscula mathematica variorum*. У роках 1631-38 Брожек був одночасно бібліотекарем Більшої колегії, співорганізатором Кафедри практичної геометрії фундації А. Стжалки з Рудзи. Він написав понад 30 праць з математики, астрономії, астрології та медицини, а також незакінчений нарис історії польської науки «*De antiquitate litterarum, in Polonia*». Йому належать примітки до віднайденій ним у Вармії біографії Коперника (1618) [17, с.63-64].

⁷⁸Jan Brożek (Broscius) наприкінці січня 1614 р. вхо-

дить до складу Меншого колегіуму, «займаючи кафедру фундації М. Короля ([...] до р. 1629)» [17, с.63] (цікаво, як видно з цієї цитати, що самі поляки не завжди називають її переіменованою кафедрою Меховича, котрий її зреформував у першій треті XVI ст.). 1620-23 рр. Ян студіював медицину у Падуї. 1626-30 рр. він займав кафедру вимови ЯУ і одночасно утримував давню колегіатуру астрології, а з 1629 р. розпочав студії теологічні (доктор 1659). Він був «одним з головних послідовників й пропагандистів вчення Коперника, будучи автором низки публікацій про геліоцентризм та його творців. Свою бібліотеку він записав Більшому колегіуму; виділив кошти на закупку астрономічних приладів [т. с., с.63-64].

⁷⁹«Сферики» Менелая дійшли в арабському перекладі Абу Насра Мансура (бл. 1000 р.).

⁸⁰Одну з перших таблиць хорд у колі уклав ще Гіннарх (190-120 до н. е.) у своїй геометрично-кінематичній моделі руху Сонця.

⁸¹Стародавня тригонометрія базувалася на функції Crda , яка визначена як $\text{Crda} = 2R\sin\alpha/2$, де R – радіус кола (що розділене на 360°), який, у свою чергу, поділено на 60 частин (умовна одиниця) [46, III, с.1115]. Звідси, таблиця синусів за формулою: $\sin \alpha = \text{Crda} / 2R$. У таблицях Гіннарха, так само, як в індійській астрономії, $R = 180/\pi = 57, 18\dots$ [т. с., с.1116].

⁸²Раніше латиномовного перекладу з арабської версії твору Птолемея Герардом з Кремони (бл. 1170 р.) був здійснений переклад безпосередньо з грецького оригіналу в Сіцилії, що не набув, однак, такого поширення в Європі як праця Герарда [36, с.22-23, прим. 12].

⁸³Джабір ібн Афлах (Джебер; Джебір; Гебер; Гебір / Gabirben Aflah; Jab'ir ibn Afflah, Geber of Seville) у своїх «Корективах Альмагесту» ввів деякі поправки до теорії руху Місяця. Не знаючи про досягнення Багдадської астрономічної школи, він займається уточненнями паралаксу планет та Сонця; постійно критикує, хоч не завжди коректно, методи Птолемея знаходження елементів орбіт; пропонує змінити місце орбіт Венери і Меркурія, помістивши їх вище орбіти Сонця (при цьому Венера займе положення на лінії Земля-Сонце). З огляду на неспроможність укласти власну світобудову, «він не заперечує загальних принципів системи Птолемея» [44, с.262].

⁸⁴Так само, з помилкою, «Albeon» згодом цитуватиме Войцех з Брудзева.

⁸⁵Назва введена у XVII ст.: $\sin\text{vers } \alpha = 1 - \cos \alpha$.

⁸⁶Таблиці тангенса і котангенса у середні віки були відомі як таблиці тіні, яку відкидував освітлений Сонцем вертикальний гномон [36, с.23].

⁸⁷Лавочкин И. В.: О естественнонаучном и философ-

ском содержании Изборника Святослава 1073 года // Памятники науки и техники 1982-1983. – Москва: Наука, 1984. – С. 114-119. Див. репрод.: [47, с.184].

⁸⁸Цю назву «реабілітував» Л. Біркенмайєр на основі запису в одному з рукописів львівської бібліотеки Осолінеум, що нині у Вроцлаві [20, с.24].

⁸⁹Тому ця праця деколи цитується під назвою «Виправлення Альфонсових таблиць» (*Correctiones tabularum Alphonsi*).

⁹⁰Професор ЯУ (1480-87) Klemens z Piotrkowa мав ступінь бакалавра філософії та звільнених наук, перш ніж отримати за кордоном диплом доктора юриспруденції. У Гнезно, де він з 1492 р. служив каноником, ним була заснована капітульна бібліотека (1503).

⁹¹*Radicus astronomicus*. Це перший краківський опис цього інструменту, досить поважаного МЖ [Ж18, арк. 287зв.]. Частина тексту про спосіб його виготовлення і застосування для визначення географічної широти. Див. [18, с.73].

⁹²Про цей інструмент, що складається з двох концентричних дисків з нанесеними символами взаємних положень Місяця та Сонця впродовж місяця, МЖ згадує наприкінці трактату [Ж18, арк. 318; 18, с.77].

⁹³Таку ж саму назву він вживає й для астрономічних таблиць затемнень Місяця та Сонця.

⁹⁴Pro equacione duodecim domorum [18, с.73].

⁹⁵Альбїон, різновид «екваторіуму планет», винайшов Ришард з Уаллінфордґу. Цей інструмент описав пізніше у ЯУ Войцех з Брудзева (Wojciech z Brudziewa; 1482). Войцех знав добре астрономічні та астрологічні твори МЖ. Він притримується часто його методи, напр., при поясненні проєкції кулі на площину (а не слідує за Птолемеєм). Через МЖ-і він знає згадану роботу про астролябію Просдочіма де Бельдоманді. Інструменти, якими користав сам Войцех, описав Коперник. Детальний опис всіх астрономічних інструментів ЯУ XV ст., також тих, котрими користувався або описав МЖ, подала Г. Росінська [18, с.25-48].

⁹⁶[...] instrumentum vere declinationis [...] [Ж18, арк. 292зв. ; 18, с.77].

⁹⁷*Studia warmińskie*. – Том 9. – 1972. – С. 380, 392.

⁹⁸*Motus astrorum girancium in signifero tenere etatis rirnarunt magistri attenda racione tria intelligentes, nempiam unum supponentes de equinocciali polis retem emmentibus movere in sumitate lactone ibidem assidua phebunt obliqua lacione ordinate nitentem variare sumitate [...]* [Ж20, арк. 755; 6, с.227-228].

⁹⁹Ще 1419 р. Миколи з Ошковиці (Mikołaj z Oszkowic) залишив свої маргінальні примітки (глоси) на копії рукопису «*Theorica planetarum*» Герарда з Саббїонети.