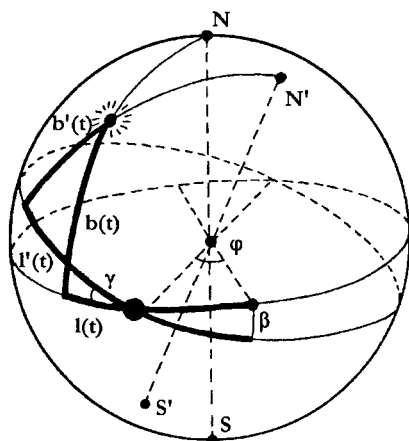


Пређимо на анализу систематских грешака. Ако разматрамо неки скуп звезда, систематска грешка положаја тих звезда на сфери може се састојати само у премештању скупа као целине по небеској сфери. Такво премештање има три степена слободе и може се зато описати задавањем три параметра. Међутим, пошто нас занимају само грешке у ширинама, довољно је уочити само двопараметарске ротације сфере. Можемо задати ту ротацију помоћу параметара  $\phi$  и  $\gamma$  (сл. 8.4) где параметар  $\phi$  задаје осу око које се окреће сфера, а  $\gamma$  је угао ротације. Угао  $\phi$  је угао између осе пролећне равнодневнице израчунате за неку годину  $t$  и осе ротације која лежи у равни еклиптике и која се такође односи на годину  $t$ .



Сл. 8.4

Дакле, ако претпоставимо да је каталог прављен године  $t$  и да је права ширина и дужина одређене звезде била једнака  $b(t)$  и  $l(t)$  респективно, онда ће као резултат грешке у одређивању положаја еклиптике, која се параметризује са  $\gamma = \gamma(t)$ ,  $\phi = \phi(t)$ , састављач каталога уписати координате  $b(t)$  и  $l(t)$ . Са врло великом тачношћу може се сматрати да је  $b'(t) = b(t) + \gamma \sin(l(t) + \phi)$ . Ова је формула тачна под условом да састављач није имао никакву грешку мерења. Ако је пак грешка мерења била присутна, а била је неизбежно присутна и била једнака  $\xi$ , онда је  $b'(t) = b(t) + \gamma \sin(l(t) + \phi) + \xi$ . Ова формула важи за све звезде скупа који посматрамо и стога можемо поставити статистички проблем оцене параметара  $\gamma$  и  $\phi$  за дати скуп звезда. Оцене параметара  $\gamma$  и  $\phi$  могу се добити на пример методом најмањих квадрата, када су  $\gamma$  и  $\phi$  решење проблема  $\sum_i (b_i - b_i(t) - \gamma \sin(l_i(t) + \phi))^2 \rightarrow \min$ , где се сумирање врши по свим звездама  $i$  из уоченог скупа,  $b_i$  је ширина уочене звезде у каталогу "Алмагеста",  $b_i(t)$  и  $l_i(t)$  стварна ширина и дужина звезде  $i$  у години  $t$ . Решење овог задатка даје параметре  $\phi_{stat}(t)$  и  $\gamma_{stat}(t)$ , који описују грешку одређивања положаја еклиптике под условом да је каталог сачињен у години  $t$ , а минимална вредност суме представља квадрат средњеквадратне грешке ширине у размотреном скупу звезда после компензације систематске грешке. Назовимо ту минималну вредност "резидуалном грешком" тј. грешком која остаје у каталогу после компензације систематске компоненте грешке.

Размотрили смо следећих седам група звезда (седам области звезданог неба "Алмагеста"). Област  $M$  је Млечни пут (сл. 8.5.). Област  $A$  је већа од области десно од Млечног пута, која садржи тачку јесење равнодневнице и завршава се зодијаком. Област  $B$  је мањи део лево од Млечног пута који садржи тачку пролећне равнодневнице и завршава се зодијаком. Област  $C$  је