

2. FEJEZET – VÁLTOZÓCSILLAG-TÉRKÉPEK

A változócsillagok megtalálása kis gyakorlással könnyen fejleszthető. Ehhez megfelelő határmagnitúdójú, jól szerkesztett keresőtérképek állnak rendelkezésre. Szeretnénk észlelőinket az AAVSO által kiadott térképek használatára buzdítani, amivel elkerülhető a különböző forrásból származó térképeken feltüntetett eltérő fényességértékek okozta szórás az adatsorokban.

A jelenlegi szabványos AAVSO térképek az Interneten elérhető Változócsillag-rajzoló (Variable Star Plotter, VSP) szolgáltatás segítségével készülnek, és immár teljesen leváltották a régi, előre készített és letölthető, illetve nyomtatott formában megrendelhető térképeket.

Bevezetés a VSP használatába

Az R Leonis változó példáján mutatjuk be a térképgenerálás roppant egyszerű folyamatát (2.1. ábra).

Nyissuk meg a VSP oldalát (www.aavso.org/vsp/) a jobb felső részben található „Plot a Quick Chart...” link segítségével.

1. Adjuk meg a változó nevét (példánkban „R Leo”) a „What is the name, designation, or AUID of the object?” mezőben („Mi a változó neve, jelzése, vagy AUID azonosítója?”). Kis- és nagy betűket egyaránt használhatunk.

2. Válasszuk ki a kívánt térkép léptékét a „Choose a predefined chart scale” („Előre megadott lépték kiválasztása”) legördülő menüből. A példában „B” léptékű térképet készítünk, amely 3 fokos látómezőt eredményez.

3. Hagyjuk változatlanul az űrlap többi mezőit.

4. Kattintsunk a „Plot Chart” („Térkép rajzolása”) gombra.

Rövid időn belül egy új böngésző-ablak nyílik meg, amelyben megjelenik az elkészült térkép (png formátumban). Ezt tetszésünk szerint kinyomtathatjuk vagy lementhetjük. Az elkészített térképet a 2.2-es ábrán láthatjuk.

Az alábbiakban a VSP űrlapon levő egyes mezőket ismertetjük.

WHAT IS THE NAME, DESIGNATION OR AUID OF THE OBJECT? – („Mi az objektum neve, jelzése vagy AUID-azonosítója?”) Adjuk meg a változócsillag nevét vagy egyéb azonosítóját (további részletek a 4. fejezetben találhatóak). Megadható azonosító helyett koordináta is (rektaszenció és deklináció), amely a

rajzolt térkép közepét jelzi. Ennek használatát lásd később a „KOORDINÁTÁK ALAPJÁN TÖRTÉNŐ TÉRKÉPGENERÁLÁS” címszó alatt.

CHOOSE A PREDEFINED CHART SCALE – („Egy megadott térképskála kiválasztása”) Válasszuk ki a kívánt térkép skáláját. A használt jelölésrendszer megegyezik a régi térképek skálájával, amelyekben az A, B, C, stb betűket használjuk. Például az „A” térképek 15 fokos látómezőt és 9 magnitúdós határfényességet jelentenek. A „B” térképek ugyanakkor 3 fokos látómezőt ábrázolnak 11 magnitúdós határfényességig. Esetenként elegendő egyetlen térkép használata, máskor több, eltérő térképre van szükség a csillag fényváltozásának teljes nyomon követéséhez. A használt térkép skálája természetesen függ a rendelkezésre álló műszertől is. A 2.1. fejezet tartalmaz további tudnivalókat a térképek skálarendszeréről.

CHOOSE A CHART ORIENTATION – („Válasszunk tájolást”) A megfelelő tájolás kiválasztásával a távcsőben látható állásnak megfelelő térképet készíthetünk. Például, ha távcsövünk fordított állású képet ad (mint a Newton-távcsövek vagy refraktorok zenitprizma vagy zenittükör nélkül), a „Visual” opciót célszerű választani, amelynek eredményeképpen dél felülre, nyugat pedig balra kerül. Amennyiben refraktorunkban zenitprizmát vagy zenittükört használunk, válasszuk a „Reversed” tájolást, ekkor az északi irány kerül felülre, míg a nyugati irány változatlanul bal oldalon lesz. A „CCD” opcióval készített térképeken észak fent, kelet pedig balra lesz. Ez a fajta tájolás kiválóan alkalmas binokuláris, vagy szabad szemes megfigyelésekhez is. A térképek tájolásáról bővebben a 3. fejezet szól.

DO YOU WANT A CHART OR A LIST OF FIELD PHOTOMETRY? – („Térképet kívánunk, vagy fotometriai táblázatot?”) Vizuális megfigyelésekhez használjuk a „Chart” („Térkép”) lehetőséget. A CCD-vel vagy fotoelektromos sokszorozóval dolgozók számára az összehasonlító pontos fényességadatai szükségesek, ilyenkor válasszuk a „Photometry table” („Fotometriai táblázat”) lehetőséget, amelynek eredménye nem térkép, hanem pontos fényességadatokat tartalmazó táblázat lesz.

DO YOU HAVE A CHART ID? – („Van térképazonosítónk?”) A generált térképek egy azonosító kódot kapnak, amely a jobb felső sarokban olvasható. A változócsillag-észlelések során ezt a betűkből és számokból álló kódot is meg kell adnunk. Amennyiben egy már elkészített, de esetleg

Variable Star Plotter (VSP)

VARIABLE STAR PLOTTER

WHAT IS THIS?

The Variable Star Plotter (VSP) is the AAVSO's online chart plotting program that dynamically plots star charts for any location on the sky, or for any named object currently in the Variable Star Index (VSX). By creating charts this way, every chart utilizes the most current data available. Through the use of unique Chart IDs generated by the Variable Star Plotter, one user can plot a chart, and another user in different part of the world can plot an identical chart by simply using the same Chart ID. The Variable Star Plotter is the tool you should use to create any chart that you would like to use.

WHAT CAN I DO?

By entering an object name or its coordinates on the sky, the Variable Star Plotter can produce a star chart for that object or location, and tailor it to your specific observing requirements. Many different parameters are adjustable via this interface, allowing you to get the perfect chart for the job. Customizable field of view, print resolution, magnitude limit, and orientation can be set for any chart plotted, or these values can be auto-assigned by selecting from one of the legacy chart scales familiar to many of our long-time observers. The charts produced by this tool include comparison star sequences for visual magnitude estimations.

HOW CAN I GET HELP?

We have two help guides available for the Variable Star Plotter in Portable Document Format (PDF). These documents may be read using the free Adobe Reader program. The [One-page Help Guide](#) is a concise reference sheet for the VSP interface, and the [Detailed Help Guide](#) is a more in-depth narrative on how to use this tool. If you need further assistance, send us an E-mail at: aavso@aavso.org. We also have [instructions for a GET method API](#) to directly plot charts from your web site or custom software.

PLOT A QUICK CHART...

WHAT IS THE NAME, DESIGNATION, OR AUID OF THE OBJECT?
Required if no coordinates are provided below

CHOOSE A PREDEFINED CHART SCALE
A is larger, slower; G is smaller, faster.

CHOOSE A CHART ORIENTATION

Visual Reversed CCD

DO YOU WANT A CHART OR A LIST OF FIELD PHOTOMETRY?

Chart Photometry Table

ADVANCED OPTIONS

DO YOU HAVE A CHART ID?
A Chart ID will allow you to reproduce prior charts

PLOT ON COORDINATES
Required if no name is provided above

	RIGHT ASCENSION
	DECLINATION

WHAT WILL THE TITLE FOR THIS CHART BE?
Displayed at the top-center of the chart

WHAT COMMENTS SHOULD BE DISPLAYED ON THE CHART?
Displayed beneath the chart star field

MISCELLANEOUS OPTIONS

180	FIELD OF VIEW *
11	MAGNITUDE LIMIT *
75	RESOLUTION *

WHAT NORTH-SOUTH ORIENTATION WOULD YOU LIKE?

North Up North Down

WHAT EAST-WEST ORIENTATION WOULD YOU LIKE?

East Right East Left

WOULD YOU LIKE TO DISPLAY A DSS IMAGE ON THE CHART?
If Yes, retrieves and displays an image from the Digitized Sky Survey

No Yes

WHAT OTHER VARIABLE STARS SHOULD BE MARKED?

None GCVS only All

WOULD YOU LIKE ALL MAGNITUDE LABELS TO HAVE LINES?
If Yes, this will force lines to be drawn from all magnitude labels to the stars

No Yes

HOW WOULD YOU LIKE THE OUTPUT?
If HTML, headers/footers and other extra information will be shown

HTML Printable

WOULD YOU LIKE A BINOCULAR CHART?
Binocular charts omit comparison star labels not useful for binocular viewing.

No Yes

elveszett térképet kívánunk pótolni, ezen azonosító megadásával az előző beállításokkal készíti el az oldal ugyanazt a térképet. Ezt a kódot használhatjuk észlelőtársainkkal megosztva is, így biztosítva, hogy ugyanazon térkép használatával észleljünk többen.

PLOT ON COORDINATES – („Koordináták alapján történő térképgenerálás”) A csillag nevének vagy azonosítójának megadása helyett lehetséges a térkép középpontjába helyezendő pont koordinátáinak megadása. A koordináták megadása során elsőként a rektaszcenziót, majd szóközzel elválasztva a deklinációt adjuk meg. A rektaszenzió és deklináció belül az egyes tagokat (óra:perc:másodperc, illetve fok:perc:másodperc) szóközzel vagy kettősponttal válasszuk el.

WHAT WILL THE TITLE OF THE CHART BE? – („Mi legyen a térkép címe?”) Az itt megadott szöveg jelenik meg a térkép fejlécében. Bár nem kötelező kitölteni, néhány esetben hasznos lehet a térkép gyors azonosítása szempontjából (pl. „R Leonis – B skála”) A fejlécben használt nagyobb betűméretet könnyebb sötétben, bizonytalan világítás mellett olvasni. Amennyiben nem adunk meg címet, ide a csillag neve vagy azonosítója kerül.

WHAT COMMENTS SHOULD BE DISPLAYED ON THE CHART? – („Milyen megjegyzések jelenjenek meg a térképen?”) A megjegyzés mező szintén üresen hagyható, de tetszőleges szöveg is megadható, amely a térkép lábrészében jelenik meg.

FIELD OF VIEW – („Látómező”) Ez a mező tartalmazza a látómező méretét szögpercben. Lehetséges értéke 1 és 1200 szögperc között lehet. Amennyiben az előre definiált látómezők (térképskála) közül választunk, a mező automatikusan kitöltődik.

MAGNITUDE LIMIT – („Határmagnitúdó”) A térképen ábrázolt csillagok határmagnitúdója. A megadott értéknél halványabb csillagok nem kerülnek rá a térképre. Ügyeljünk rá, hogy ne adjunk meg túlságosan halvány határt, kiváltképpen a Tejút környezetében, ugyanis ekkor előfordulhat, hogy a generált térkép teljesen használhatatlan, összezsúfolt csillagmezőt tartalmaz majd.

RESOLUTION – („Felbontás”) A generált térkép felbontását adja meg. Az alapértelmezett 75 dpi felbontás kiválóan alkalmas a számítógép kijelzőjén való megjelenítésre. A nagyobb felbontás-értékek finomabb rajzolatot, ugyanakkor nagyobb képfájlokat eredményeznek, amelyek akár nem is férnek el egy nyomtatható A4-es oldalon. Célszerű ezt a mezőt az alapértelmezett értéken hagyni.

2.1. táblázat — *Térképek és léptékek*

	szögperc/ mm	terület	alkalmazható
A	5'	15°	binokulár, keresőtávcső
B	1'	3°	kis távcső
C	40"	2°	7-10 cm-es távcső
D	20"	1°	10 cm-esnél nagyobb távcső
E	10"	30'	nagy távcső
F	5"	15'	nagy távcső
G	2.5"	7.5'	nagy távcső

WHAT NORTH-SOUTH ORIENTATION WOULD YOU LIKE? WHAT EAST-WEST ORIENTATION WOULD YOU LIKE? – („Milyen észak-dél tájolást kívánunk? Milyen kelet-nyugat tájolást kívánunk?”) A térkép tájolása adható meg itt tetszés szerint, amennyiben a már említett „CHOOSE A CHART ORIENTATION” mezőben nem találunk megfelelő elrendezést.

WOULD YOU LIKE TO DISPLAY A DSS IMAGE ON THE CHART? – („Megjelenjen-e a térképen DSS felvétel?”) Alapértelmezés szerint a program egy fekete-fehér térképet generál, amelyen fekete korongok jelzik a csillagokat. Amennyiben ehelyett a valódi égbolt képéhez jobban hasonlító térképet kívánunk, válasszuk a „Yes” opciót – ekkor a térkép helyén a Digitized Sky Survey (DSS) felvétele jelenik meg. Ezen térképek elkészítése hosszabb időt vehet igénybe.

WHAT OTHER VARIABLE STARS SHOULD BE MARKED – („Mely egyéb változócsillagokat jelöljük meg?”) Sok esetben a látómezőben több változócsillag is található. Amennyiben meg kívánjuk ezeket is jeleníteni, válasszuk a „GCVS Only” („Csak GCVS csillagok”) vagy az „All” („Minden”) opciót. A GCVS (General Catalogue of Variable Star) katalógusai jobban ismertek, az „All” kiválasztásakor számos, általunk ismeretlen változócsillag is a térképre kerülhet, ami meglehetősen zsúfoltá teheti azt.

WOULD YOU LIKE ALL MAGNITUDE LABELS TO HAVE LINES? („Minden magnitúdó-érték vonallal kapcsolódjon a csillaghoz?”) A „Yes” kiválasztása esetén minden szám-értéket egy vonal köti össze a megfelelő csillaggal.

HOW WOULD YOU LIKE TO OUTPUT („Hogyan kívánja megkapni a kimenetet?”) Válasszuk a „Printable” („Nyomtatható”) opciót a megfelelő minőségű, nyomtatható változat elkészítéséhez.

WOULD YOU LIKE A BINOCULAR CHART?
(„Binokulárhoz használható térképet kívánunk?”)
Ennek kiválasztása esetén az AAVSO Binokulár-programjában található változókhoz ajánlott összehasonlító jelennek meg a térképen. A gyakorlatban ez annyit jelent, hogy általában csak néhány, 9 magnitudónál fényesebb összehasonlító jelenik meg a fényes binokulár-változók közelében. A programhoz készült térképek jobb felső sarkában a binokulár-térképekre vonatkozó jelzés jelenik meg. Ne felejtjük el ezt a lehetőséget kikapcsolni, ha ismét távcsöves észleléshez használható térképeket gyártunk.

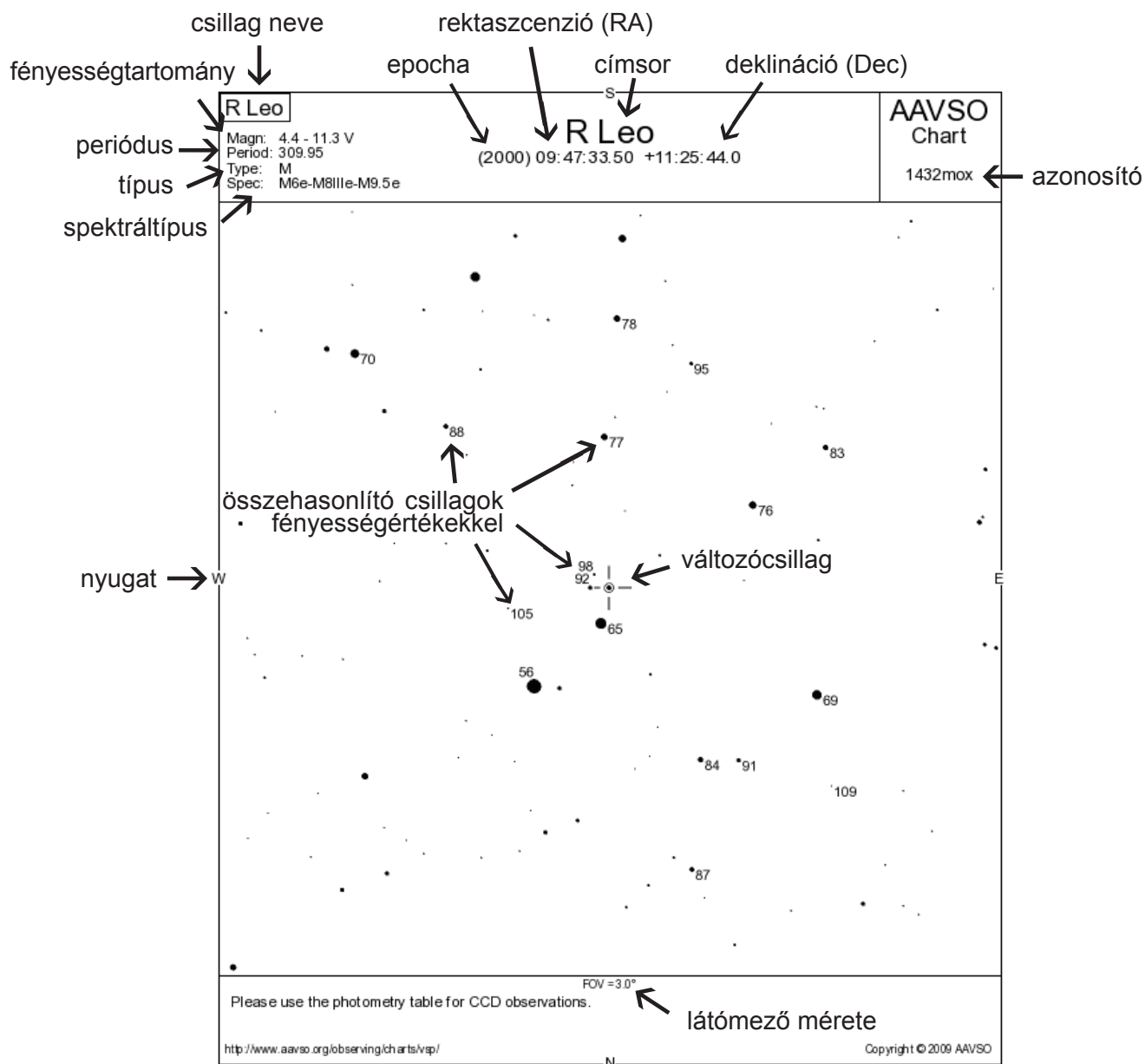
AAVSO binokulár-programja

Az AAVSO binokulár-programjában 153 fényes változócsillag szerepel, mind az északi, mind a déli égboltról. Többségük félszabályos változó vagy Mira-típusú csillag, néhány kivételtől eltekintve. Legtöbbjük fényessége 3 és 9,5 magnitudo közötti, így kényelmesen észlelhetők a jó minőségű, kézben tartott binokulárokkal.

Az e célra gyártott binokulár-térképekkel könnyen megtalálhatók a változók, és megbecsülhető fényességük. Az adatokat ezt követően a szokott módon küldhetjük be az AAVSO-nak.

A binokulár-programban található változók részletes listája a <http://www.aavso.org/aavso-binocular-program/> címen található meg.

2.2. ábra — Egy példa AAVSO térkép



A térképek ismertetése

A térképek felső részében sok fontos információ található, többek között a csillag azonosítója. A változócsillag neve alatt megtalálható a változás szélsőértékei, periódusa és típus, valamint a csillag spektráltípusa. A változó 2000-es epochára érvényes koordinátái az azonosítója alatt láthatók, a rektaszценzió órák, percek és másodpercek, míg a deklináció fokok, percek és másodpercek egységben értendő. A látómező mérete (FOV) fokokban vagy szögpercekben kifejezve a térkép alsó részén található. A térképen a csillagokat apró, fekete korongok jelzik. A korongok mérete, különösen az összehasonlító csillagok esetében, fényességükkel

arányos, de természetesen távcsövön át szemlélve minden csillag apró pöttynek látszik csupán.

A térkép jobb felső sarkában az azonosító (Chart ID) található, amelyet észleléseink beküldésekor is felhasználhatunk. Az azonosító megadásával később akár mások is elkészíthetik a térkép pontos másolatát.

A változó környezetében az ismert, és állandó fényességű összehasonlító csillagok találhatóak, amelyek segítségével a fényességbecslést elvégezhetjük. Az összehasonlító mellett tizedmagnitúdóra kerekített, a tizedesjel elhagyásával feltüntetett fényességértékek találhatóak. Például egy 6,5 magnitúdós összehasonlító csillag mellett

a "65" érték szerepel. Amennyiben lehetséges, a fényességérték a csillagtól jobbra található, ellenkező esetben egy vékony vonal köti össze az értéket a megfelelő összehasonlítóval.

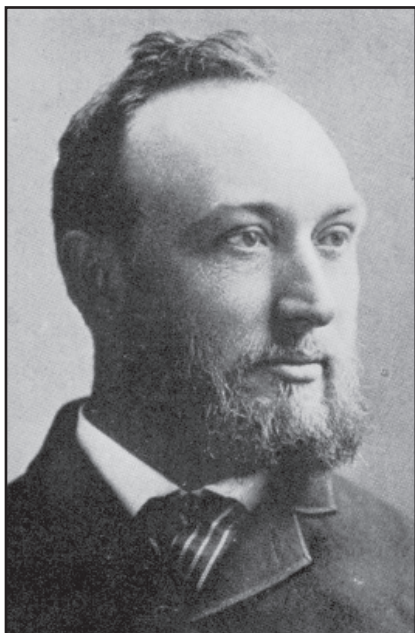
Első térképeinkhez ajánlott szabványos lépték kiválasztása. A megfelelő lépték természetesen függ észlelési programunktól és felhasznált műszerünktől is, kiválasztásához pedig a 2.1. táblázat nyújt segítséget.

Ahogy gyakorlatot szerzünk, később megpróbálkozhatunk saját igényeinknek jobban megfelelő térképek készítésével, például a saját műszerünknek megfelelő látómező-méret megadásával (1-1200 szögperc között). A Tejút közelében levő csillagokról készült térképeken módosíthatjuk a fényességhatárt csillagoktól túlszűfolt, használhatatlan térkép elkerülése érdekében. Térképünk tájolását is igény szerint változtathatjuk.

Megjegyzés: Internet-kapcsolat hiányában papír alapú térképek is rendelhetők az AAVSO-tól.

Az első változócsillag-térképek

Az 1890-es évek közepén a Harvard College Observatory igazgatója, Edward C. Pickering felismerte, hogy sok amatőr bevonása a változócsillag-megfigyelési munkába - a megkívánt minőség fenntartása mellett - csak gondosan kiválasztott, jól ismert fényességű összehasonlító csillagok egységes használatával lehetséges. A változócsillagok fényességének közvetlen becslése így még egy kezdő megfigyelő számára sokkal egyszerűbb, mint más, fáradságos és bonyolultabb eljárásokkal (pl. a William Herschel által bevezetett, majd Argelander által továbbfejlesztett és elterjesztett módszerrel).



Edward C. Pickering

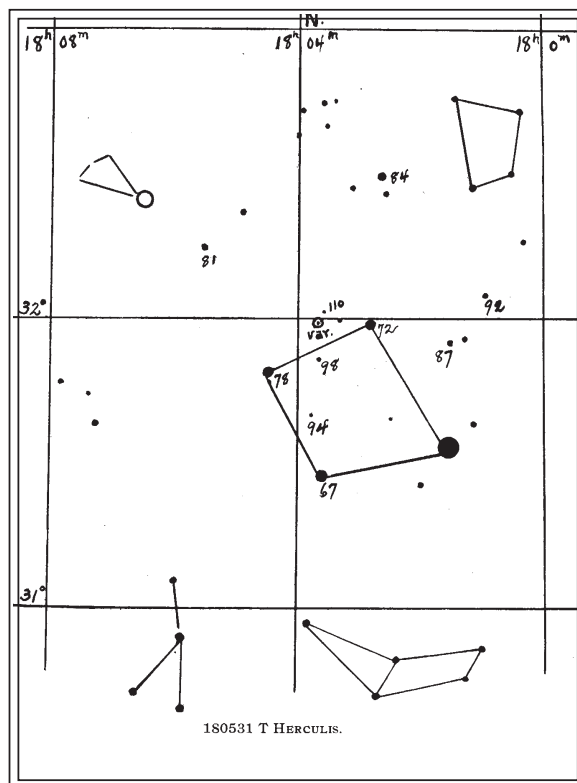
Emellett nincs szükség az igen munkaiigényes kiértékelésre a fénygörbe meghatározásához. Így Pickering és később Tyler Olcott, az AAVSO társ-alapítója elkezdték az észlelőket a Bonner Durchmusterung alapján készült térképekkel ellátni, amelyeken a változókat megjelölték, az összehasonlító csillagokat pedig betűjelekkel látták el (a, b, stb.).

1906-ban Pickering egy fontos módosítást vezetett be, amely együtt járt a változó fénybecslésére alkalmazott módszer változásával. Ettől kezdve a fotografikusan sokszorosított térképeken az összehasonlító csillagok fotovizuális fényességét közvetlenül feltüntették a térképen. Mivel nincs szükség a betűjelekkel azonosított összehasonlító csillagok fényességértékeinek külön leolvasására a térképről, a változó fénybecslése közvetlenül,

egy nála fényesebb és egy halványabb összehasonlítóval való összevetés során adódik – vagyis a változó fényességét közvetlenül becsüljük meg a két összehasonlító csillag fényessége „között”. Ez ma is a legelterjedtebben használt eljárás.



William Tyler Olcott



E.C. Pickering és W.T. Olcott egy korai változó-térképe, amely az 1911-es *Popular Astronomy* (Népszerű Csillagászat) folyóiratban jelent meg, „Változócsillagászati munka kistávcsöves amatőrök számára” címmel