



МЕЖДУНАРОДНА АСТРОНОМИЧЕСКА ПРОГРАМА ЗА ТЪРСЕНЕ НА АСТЕРОИДИ – СЪТРУДНИЧЕСТВО МЕЖДУ УЧЕНИ, СТУДЕНТИ И УЧЕНИЦИ

^{1,2)}Веселка Радева

¹⁾Висше военноморско училище „Никола Йонков Вапцаров“
²⁾Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“

Резюме. Представена е Международната астрономическа програма за откриване и проследяване на астероиди и нейните образователни възможности в обучението по астрономия. Разгледани са резултатите от работата на студенти и ученици в наблюдателните кампании за последните десет години. Представен е процесът на сътрудничество между учени, студенти и ученици.

Keywords: astronomy education; international astronomical collaboration; asteroids

Въведение

Висшето военноморско училище „Никола Вапцаров“ (ВВМУ) е сред десетте най-добри морски университети в света. Обучението на бъдещите морски капитани и инженери се провежда в съвременна образователна среда, която отговаря на световните изисквания за морски академии. Един от най-важните курсове от учебната програма на ВВМУ е астронавигация. Астрономическите знания са в основата на този курс, който студентите

усвояват през втората година на обучението си. Астронавигацията е една от науките, която подготвя студентите за управление на корабите. Нейната роля е да определи мястото на кораб и поправките на компаса в открито море. Астронавигацията използва методите и резултатите на сферичната и практическата астрономия. Това дава възможност да се определят координатите на небесни обекти. Познаването на тези две науки разширява знанията и уменията на бъдещите капитани, предизвиква интерес и мотивация за учене (Krasavtsev, 1976). Изучаването на различните астрономически координатни системи, в това число и на екваториалната координатна система, дава възможност за решаване на голям брой практически астрономически задачи. Една от тях е определянето на координатите на бързо движещи се астрономически обекти. Решаването на тази задача е в основата на международна програма за търсене, откриване и проследяване на астероиди в Слънчевата система. Студентите от специалностите „Корабоводене“ и „Корабни машини и механизми“, желаещи да извършват научно-изследователска работа в областта на астрономията, преминаха обучение по астрономия и математика, провеждано от астрономи от Планетариума на ВВМУ и от обсерваторията „Арма“ в Северна Ирландия и от математици от Катедрата по математика и физика на ВВМУ – Варна.

Неформалната форма на обучението допринесе в голяма степен за ефективността и качеството на получените знания. В продължение на три месеца студенти от Студентското астрономическо общество на ВВМУ работиха по програмата International Astronomical Search Collaboration. След провеждането на изследвания на астрономически изображения, получени от големи телескопи в САЩ, бяха определени екваториалните координати на над 500 астероида и са открити 37 нови астероида. Предстои определянето на техните орбити. По този начин студентите се научават да решават задачи, свързани с определянето на координатите на движещи се обекти, първо в небето, а след това и в морските дълбочини.

Практическо приложение на обучението по астронавигация

Във ВВМУ „Никола Вапцаров“ се изучава астронавигация в рамките на недостатъчните 45 часа. В процеса на обучение се усвояват изводи от теорията на сферичната астрономия, видимото движение на светилата, системите за измерване на времето, астронавигационните прибори и теорията за астрономическите обсервации, правилата за изпълнение на основните начини за определяне на координатите на кораба и поправката на компаса. От студентите се очаква да определят мястото на кораба и поправката на компаса, като използват таблици и изчислителна техника, да работят с навигационен секстант.

Едно нестандартно практическо упражнение е определяне на координатите на движещи се тела в Слънчевата система. За решаването на

тази задача е необходимо да се познават елементите на небесната сфера, различните координатни системи, и най-вече екваториалната координатна система, процесът на получаване и обработка на астрономически изображения (Panasenکو, 2009). За участие в наблюдателните кампании на IASC е необходимо да се усвои професионалният астрономически софтуер „Астрометрика“. С негова помощ се създава анимация от няколко астрономически изображения, отъждествяват се движещите обекти, откриват се новите астероиди и се определят техните екваториални координати ректасцензия и деклинация. След това се подготвя специален отчет с информация за резултатите от направените измервания и изчисления, изпраща се в Центъра на IASC, след което се изпраща в Центъра за малки планети в Харвардския университет.

След обработка на измерванията Центърът за малки планети дава информация за откритията на нови обекти, а получените координати на известните астероиди се използват за доуточняване на техните орбити.

„Международно астрономическо сътрудничество“ и работата на студентите в наблюдателните кампании за търсене на астероиди

„Международно астрономическо сътрудничество“ се нарича образователната международна програма за търсене на астероиди, провеждана от студенти и ученици от университети, колежи и училища. На учениците им се осигуряват астрономически данни под формата на астрономически изображения, получени от големи телескопи от обсерватории от цялата планета. Изследователската работа на студентите е организирана в наблюдателни кампании с продължителност от 45 дни. Най-големият телескоп, с който се получават астрономическите изображения, е The Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System (Pan-STARRS). Pan-STARRS се намира в обсерваторията „Халекала“ на Хавайските острови.

От 19 май до 17 юни 2017 година студентите от ВВМУ „Никола Вапцаров“ – Варна, участваха в две наблюдателни кампании: Bulgaria-Luxembourg Asteroid Search Campaign и International Asteroid Search Campaign. От 17 юни до 15 юли 2017 година студентите участваха в International Asteroid Search Campaign. От 16 юли до 15 август 2017 студентите участваха в International Asteroid Search Campaign. От 15 септември до 15 октомври участваха в поредната International Asteroid Search Campaign. В тези кампании заедно с българските студенти участват студенти от университети от много страни. В периода на всяка кампания се правят астрономически наблюдения с професионалните телескопи. Получените астрономически изображения се поставят в уебстраниците на екипите. Студентите изтеглят изображенията от интернет портала на Програмата, обработват ги с астрономическия софтуер „Астрометрика“, намират движещите се обекти,

определят екваториалните координати и подготвят отчет в Центъра за малки планети в Харвард.

Съобщенията се изпращат на ръководителя на българските екипи доц. д-р Веселка Радева, която прави проверка за точността на изследванията, и чак след това данните се изпращат в Центъра на Програмата. В продължение на една кампания се обработват няколкостотин астрономически изображения.

Резултати от изследванията на астрономическите изображения

В трите кампании, проведени през месеците май – август, участваха студентите Антон Димитров, Мариян Димидов, Георги Вангелов, Андриана Иванова, Димитър Траев, Светослав Георгиев и Константин Николов. Резултатите на студентите от ВВМУ в трите наблюдателни кампании са представени в таблица 1. Обработени са общо 500 астрономически изображения. Определени са екваториалните координати ректасцензия и деклинация на 1600 известни астероида, като по този начин са доуточнени техните орбити около Слънцето. Открити са 37 нови астероида от основния астероиден пояс, намиращ се между Марс и Юпитер. Това са предварителни открития. Предстоят наблюдения на новооткритите астероиди, за да може да се изчислят орбитните им елементи и да се уточнят техните орбити. След получаването на орбитните елементи на астероидите ще бъде дадена възможност на откривателите да дадат имена на всеки от новооткритите обекти. Новите астероиди получават временни обозначения от букви и цифри, като P10Bqf0.

В таблица 1 са представени броят на астрономическите изображения, които са обработени, броят на известните астероиди, на които са определени екваториалните координати, обозначенията на новите астероиди, датите, на които са открити, и техните откриватели.

Таблица 1. Резултати от наблюдателните кампании, проведени от 19 май до 15 август 2017 година

Observational Campaign	19 май – 17 юни 2017		17 юни – 15 юли 2017	16 юли – 15 август 2017
	Bulgaria-Lux- em-bourg	International Asteroid Search Campaign	International Asteroid Search Campaign	International Asteroid Search Campaign
Обработени изображения	100 images	100 images	96 images	64 images

Известни астероиди, на които са измерени координатите	500 known asteroids	500 known asteroids	400 known asteroids	320 known asteroids
Main Belt Asteroid Discoveries New Asteroids Preliminary Discoveries	1. P10Bqf0 – 05/19/17 2. P10BqfR – 05/19/17 3. P10Bqmr – 05/19/17 4. P10Bqqf – 05/19/17 5. P10Bqqr – 05/19/17 6. P10Bqui – 05/19/17 V.Radeva, M.Dimidov, K. Nikolov & A. Dimitrov 7. P10Bpvi – 05/19/17 8. P10Bgfv – 05/19/17 9. P10Bmq – 05/19/17 V. Radeva, A. Dimitrov & M. Dimidov 10. P10BrZa – 05/21/17 11. P10Bs55 – 05/21/17 V.Radeva, M. Dimidov, K. Nikolov & A. Dimitrov 12. P10Bx2x – 05/27/27 13. P10BxDa – 05/27/27 14. P10BxmN – 05/27/27 V.Radeva, M. Dimidov, A. Dimitrov 15. P19BxAW – 05/27/27 V.Radeva, A. Dimitrov 16. P10BxGu – 05/27/27 17. P10BxNc – 05/27/27 18. P10BxoZ – 05/27/27 19. P10BxDs – 05/27/27 V.Radeva, M.Dimidov & A. Dimitrov		1. AZD0001 –06/21/17 2. AZD0002 – 06/21/17 V.Radeva, M. Dim- idov, G. Vidolov, A. Dimitrov 3. AZD0074 – 06/21/17 4. AZD0075 – 06/21/17 5. P10BDuY – 06/21/17 6. P10BDyf – 06/21/17 7. RDD0001 – 06/21/17 8. RDV0003 – 06/21/17 V.Radeva, M. Dim- idov, G. Vidolov, A. Dimitrov	There arent new asteroids in the images

Заклучение

Участието на студентите в международните кампании за търсене на астероиди им позволява да разширят обема от астрономически знания, които получават по дисциплината „Астронавигация“. Освен това те развиват умения за работа с професионален астрономически софтуер. Отличен резултат от дейността им е откриването на 37 нови астероида в Слънчевата система. Процесът на обработка и удовлетворението от направените открития са изключително мотивиращи за разширяване на знанията и развиването на нови умения. Това, от своя страна, допринася за по-високо качество на обучението по астронавигация.

REFERENCES/ЛИТЕРАТУРА

- Krasavtsev, B.I. (1976). *Morehodnaia astronomia*. Moskwa: Transport [Красавцев, Б.И. (1976). *Мореходная астрономия*. Москва: Транспорт].
- Panasenko, A.N. (2009). *Morehodnaia astronomia: kurs lekcii – uchebnoe posobie dlia kursantov (studentov) morskih specialnostey vuzov regiona*. Vladivostok: Morskoy gos. un-t im. G.I. Nevelskogo [Панасенко, А.Н. (2009). *Мореходная астрономия: курс лекций: учебное пособие для курсантов (студентов) морских специальностей вузов региона*. Владивосток: Морской гос. ун-т им. Г. И. Невельского].

INTERNATIONAL ASTRONOMICAL PROGRAM FOR THE SEARCH OF ASTEROIDS – COLLABORATION BETWEEN SCIENTISTS, UNIVERSITY STUDENTS AND HIGH SCHOOL STUDENTS

Abstract. An International Astronomical Program for the discovery and tracking of asteroids has been developed. The results from the work of students in observational campaigns are discussed. The collaboration between scientists, university students and high school students is outlined.

✉ **Dr. V. Radeva**

Nikola Vaptsarov Naval Academy
73, Vasil Drumev St.
9026 Varna, Bulgaria
E-mail: v.radeva@naval-acad.bg