

УДК 371.623.4

Крячко Іван Павлович

науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти
Інститут педагогіки НАПН України, м. Київ, Україна
astroosvita@gmail.com

ВИКОНАННЯ НАВЧАЛЬНИХ АСТРОНОМІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ НА ТЕЛЕСКОПАХ З ВІДДАЛЕНИМ ДОСТУПОМ

Анотація. У статті показано шлях подолання однієї із суттєвих проблем методики навчання астрономії в старшій загальноосвітній школі – організації виконання навчальних астрономічних спостережень. Нині такі спостереження можна виконувати з допомогою телескопів з віддаленим доступом. Застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій і можливість працювати з телескопами-роботами дозволяє в умовах профільного навчання організувати пізнавально-дослідницьку діяльність учнів у процесі навчання астрономії. Наведено короткий опис найвідоміших телескопів-роботів і приклад роботи з мережею телескопів з відкритим (без оплати) віддаленим доступом, яка створена науковцями й педагогами з Гарвард-Смітсонівського центру астрофізики в США.

Ключові слова: навчання астрономії; навчальні астрономічні спостереження; телескопи з віддаленим доступом.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Спостереження були і значною мірою нині лишаються основним методом одержання наукових даних в астрономії. Здебільшого для виконання астрономічних спостережень використовують телескопи, різні приймачі випромінювання чи зображення. Після отримання спостережних даних їх опрацьовують й отримують астрономічну інформацію.

Зрозуміло, що навчання астрономії у старшій загальноосвітній школі має зводитись не лише до засвоєння теоретичних знань, але й передбачати можливість виконання учнями навчальних астрономічних спостережень. Це завдання постає з особливою актуальністю з огляду на компетентнісний підхід в освіті й у зв'язку з упровадженням профільного навчання.

Проте нині організувати навчальні астрономічні спостереження важко практично будь-якому загальноосвітньому навчальному закладу. Цьому є кілька суттєвих причин: школи не мають відповідного обладнання (телескопів); зібрати учнів у вечірній час, особливо у великих містах, складно; відсутність ясного неба на час, запланований для спостережень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Автор у роботах [1; 2] запропонував вихід із цієї складної дидактичної проблеми. Організація з допомогою відповідних комп'ютерних програм модельованих спостережень зоряного неба і виконання простих практичних робіт з допомогою інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) і використання матеріалів з астрономічних баз даних дозволяє частково замінити навчальні астрономічні спостереження справжнього зоряного неба і його об'єктів.

Питанням використання ІКТ в навчанні астрономії загалом і з метою виконання практичних робіт зокрема, присвячені роботи Н. М. Гомуліної [3; 4]. Ми вважаємо, що можливості ІКТ як моделювати вигляд зоряного неба, так і забезпечувати доступ до астрономічних баз даних, розв'язують проблему спостережень у процесі навчання астрономії, але не повністю. Для профільної компетентнісної освіти цього не досить. Учні, принаймні ті з них, які цікавляться астрономією, мають виконувати

спостереження з допомогою справжніх телескопів. Тільки за таких умов вони можуть отримати реальні уявлення як про самі спостереження, так й отримати досвід їх підготовки й виконання.

Мета статті. Зважаючи на те, що організація й виконання навчальних астрономічних спостережень у старшій загальноосвітній школі є суттєвою проблемою, метою статті є висвітлення можливостей їх виконання з допомогою телескопів з віддаленим доступом.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Розвиток ІКТ уможливив появу телескопів-роботів (їх також інколи називають інтернет-телескопами), якими можна керувати в режимі віддаленого доступу, тобто не перебуваючи прямо біля телескопа. Таких інструментів у світі стає все більше й більше, що відкриває принципово нові можливості для цілей астрономічної освіти. З ними можна працювати як за індивідуальною спостережною програмою, так і спостерігати певні астрономічні явища (зазвичай, затемнення Сонця і Місяця) в режимі прямої трансляції (онлайн), які час від часу влаштовують власники таких інтернет-телескопів. Зрозуміло, що для роботи з телескопом у режимі віддаленого доступу потрібен комп'ютер, під'єднаний до Інтернету.

Варто також пам'ятати: наземні астрономічні спостереження залежать від погоди в тому місці, де встановлено телескоп. Хоча більшість телескопів-роботів розміщені в місцях з хорошим астрокліматом, але чисте ясне небо не завжди буває й там. Тому перш ніж подавати заявку на спостереження, потрібно перевірити поточний прогноз погоди для пункту, де працює обраний телескоп. І взагалі, до астрономічних спостережень треба ретельно готуватися (ми не розглядаємо це питання, бо воно є темою окремої публікації).

Зазначимо, що є телескопи з віддаленим доступом на умовах оплати. До таких, наприклад, належить мережа дистанційних телескопів для широкого загалу Slooh (<http://main.slooh.com>). Вона почала діяти 2003 р. в обсерваторії Інституту астрофізики на Канарських островах. Нині (на кінець 2015 р.) мережа налічує понад 20 обсерваторій-партнерів по всьому світу. Окрім виконання індивідуальних астрономічних спостережень, Slooh також вдається до безоплатних прямих трансляцій небесних явищ (затемнення Сонця і Місяця, комети, астероїди) з допомогою обсерваторій-партнерів, розміщених в Аризоні, Японії, Південній Африці, Австралії, Новій Зеландії, Норвегії, а також на Гавайських островах.

Мережа телескопів iTelescope.Net (<http://www.itelescope.net>) дозволяє зареєстрованим учасникам отримувати астрономічні зображення нічного неба для цілей освіти, наукових досліджень і астрофотографії. iTelescope.Net діє на умовах самоокупності (доступ до телескопів платний, умови й тарифні плани докладно описано на сайті мережі), але не з метою отримати прибуток – вона існує для задоволення потреб кожного окремого спостерігача й астрономічної спільноти загалом. Фінансові доходи використовують на розширення і зростання мережі. Вона є відкритою – кожен може приєднатися до неї (аматори астрономії, студенти й навіть професійні астрономи).

Станом на кінець 2015 р. мережа має 19 телескопів (з діаметром об'єктива від 150 до 700 міліметрів), встановлених в обсерваторіях у Нью-Мексико, Австралії та Іспанії. Завдяки такому розміщенню інструментів спостерігачі можуть спостерігати нічне небо протягом усієї доби.

Звертаємо увагу на те, що iTelescope.Net надає інструменти на власній грантовій основі для виконання спостережень у рамках науково-дослідного проекту чи науково

обґрунтованих навчальних програм у школах. Умови надання гранту для конкретної школи або науково-дослідного проекту розміщені на сайті.

Окрім телескопів з віддаленим доступом, що працюють на умовах оплати, є телескопи-роботи з безоплатним доступом. Це, наприклад, Bradford Robotic Telescope (роботизований телескоп Бредфорда, <http://www.telescope.org>) – телескопи та інше обладнання (наприклад, веб-камери), встановлені на вершині Тейде острова Генеріфе (Канарські острови, Іспанія). Нині є чотири телескопи з різними характеристиками, що дозволяють отримувати зображення великих ділянок зоряного неба (сузір'я), зоряні скупчення й туманності, а також галактики.

Спостереження на телескопі Бредфорда виконують за попередньою заявкою, яку спостерігач оформляє на сайті телескопа (вказує об'єкт спостережень, телескоп, час експозиції, фільтр тощо).

Для цілей астрономічної освіти, й зокрема організації і виконання навчальних астрономічних спостережень у процесі вивчення астрономії у старшій загальноосвітній школі, цікавою є мережа телескопів з відкритим (безоплатним) віддаленим доступом MicroObservatory, яку створили науковці і педагоги з Гарвард-Смітсонівського центру астрофізики в США. Її мета – надати молоді можливість вивчати принади зоряного неба у своїх шкільних класах або в центрах позашкільної освіти. Телескопи розміщені в обсерваторіях, пов'язаних з Центром астрофізики, зокрема в обсерваторії Гарвардського коледжу в Кембриджі (штат Массачусетс) й обсерваторії імені Віппла в Амадо (шт. Аризона).

Розгляньмо докладніше послідовність роботи з мережею MicroObservatory. Перше, що треба зробити, – зайти на сайт мережі (головна сторінка сайту міститься за адресою: <http://mo-www.cfa.harvard.edu/MicroObservatory> (рис. 1).

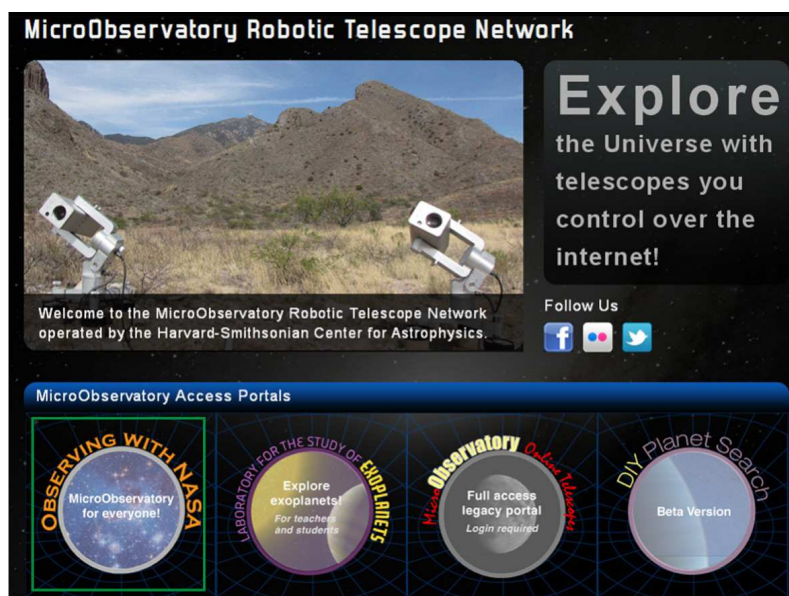


Рис. 1. Скриншот головної сторінки сайту мережі телескопів з віддаленим доступом MicroObservatory

З головної сторінки далі потрібно перейти за посиланням OBSERVING WITH NASA (його на рис. 1 позначено рамкою зеленого кольору).

На новій сторінці (її вигляд показано на рис. 2) треба вибрати опцію CONTROL TELESCOPE (на рис. 2 на неї вказує стрілка).

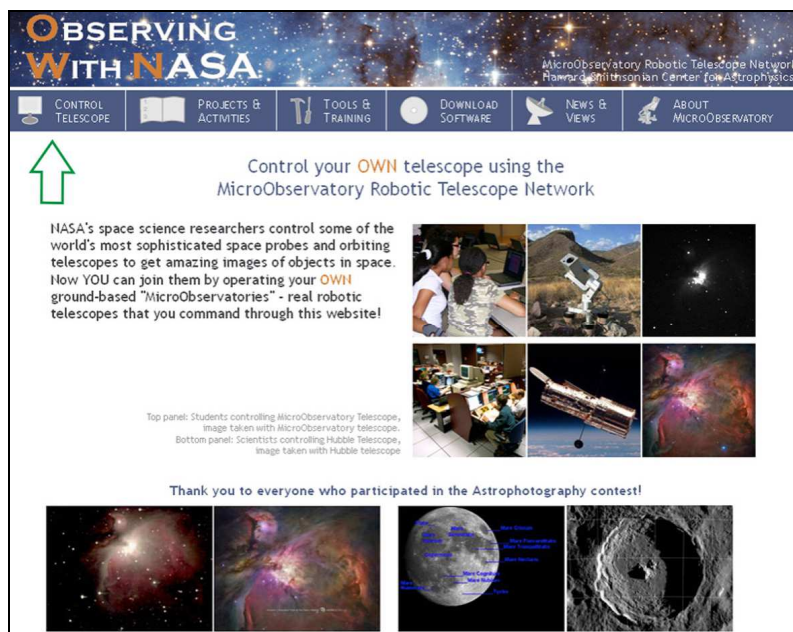


Рис. 2. Скриншот сторінки сайту для управління телескопами MicroObservatory

Після цього відкриється нова сторінка (її скриншот показано на рис. 3), де потрібно вибрати об'єкт для спостережень. Це може бути Сонце, Місяць, інші тіла Сонячної системи, або зорі, туманності чи галактики.

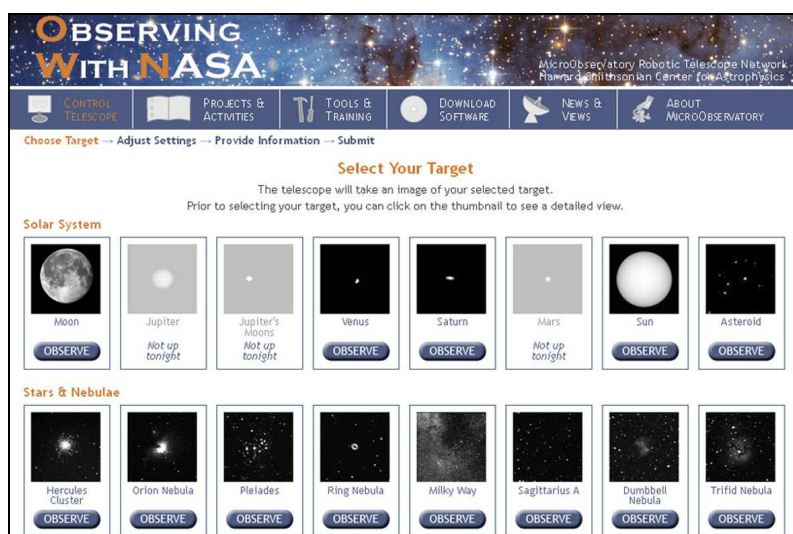


Рис. 3. Скриншот сторінки сайту MicroObservatory, на якій треба обрати об'єкт для спостережень

Для нашого прикладу ми обрали об'єктом спостережень Сонце (Sun) і за відповідним посиланням перейшли на нову сторінку (рис. 4). На цій сторінці потрібно виконати налаштування телескопа (його поле зору, час експозиції та фільтр), які найкраще відповідають поставленій цілі спостережень.

Рис. 4. Скриншот сторінки сайту MicroObservatory, на якій треба встановити налаштування телескопа

Виконавши налаштування телескопа, треба перейти за посиланням CONTINUE на наступну сторінку (її скриншот показано на рис. 5). Особливість використання телескопів MicroObservatory полягає в тому, що спостереження обраного небесного об'єкта виконують за попередньо поданою заявкою на спостереження. Разом із запитом на виконання спостережень потрібно вказати адресу електронної пошти. Протягом 48 годин на цю адресу надійде повідомлення з посиланнями на доступ до файлу із зображенням (650 × 500 пікселів), створеного телескопом-роботом на приймачі із CCD-матрицею.

Рис. 5. Скриншот сторінки сайту MicroObservatory для оформлення заявки на спостереження

Окрім можливості, описаної вище, MicroObservatory дозволяє використовувати всі зображення (вони містяться в окремому каталозі), отримані з допомогою її телескопів упродовж останніх двох тижнів.

MicroObservatory має ще одну «родзинку», особливо цікаву для цілей астрономічної освіти – спеціальні навчальні проекти, призначені для учнів середньої школи, які вивчають фізику й астрономію. Опис проектів (інструкції для учнів і вчителів, моделі тощо) вміщені в окремому розділі сайту (Laboratory for the study of Exoplanets). Ці проекти дозволяють організувати пізнавально-дослідницьку діяльність учнів у процесі навчання астрономії.

3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Комп'ютерні програми для моделювання вигляду зоряного неба, астрономічні бази даних (наприклад, зображення астрономічних об'єктів), спостереження з допомогою телескопів-роботів – усі ці можливості в умовах поширення інформаційно-комунікаційних технологій фактично розв'язують проблему навчальних астрономічних спостережень у старшій загальноосвітній школі.

Подальші дослідження з цього питання мають полягати в розробці методичних рекомендацій щодо практики виконання спостережень окремих астрономічних об'єктів, а також методики пізнавально-дослідницької діяльності учнів, що спирається на результати навчальних астрономічних спостережень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Крячко І. П. Моделювання навчальних астрономічних спостережень / І. П. Крячко // Фізика (Шкільний світ). – К. : Вид. дім «Шкільний світ», 2011. – № 23. – С. 1–8.
2. Крячко И. П. Выполнение практических работ по астрономии с использованием информационно-коммуникационных технологий / И. П. Крячко // Учебный эксперимент в образовании. – 2013. – № 3. – С. 22–26.
3. Гомулина Н. Н. Технология создания и внедрения комплекса программно-педагогических и учебно-методических телекоммуникационных средств по астрономии [Электронный ресурс] Н. Н. Гомулина, Д. И. Мамонтов // Материалы XI международной конференции ИТО-2001. . —Режим доступа : <http://www.ito.su/2001/ito/III/1/III-1-37.html>.
4. Гомулина Н. Н. Электронный образовательный ресурс «Планетарий» [Электронный ресурс] / Н. Н. Гомулина. – Режим доступа : <http://www.astronet.ru/db/msg/1238032>.

Матеріал надійшов до редакції 11.11.2015 р.

ВЫПОЛНЕНИЕ УЧЕБНЫХ АСТРОНОМИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ НА ТЕЛЕСКОПАХ С УДАЛЕННЫМ ДОСТУПОМ

Крячко Иван Павлович

научный сотрудник отдела биологического, химического и физического образования

Институт педагогики НАПН Украины, г. Киев, Украина

astroosvita@gmail.com

Аннотация. В статье показан путь преодоления одной из существенных проблем методики обучения астрономии в старшей общеобразовательной школе. – организации выполнения учебных астрономических наблюдений. Сейчас такие наблюдения можно выполнять с помощью телескопов с удаленным доступом. Применение современных информационно-коммуникационных технологий и возможность работать с телескопами-роботами позволяет в условиях профильного обучения организовать познавательную исследовательскую деятельность учащихся в процессе обучения астрономии. Приведено краткое описание наиболее известных телескопов-роботов и пример работы с сетью телескопов с открытым (бесплатным) удаленным доступом, которую создали ученые и педагоги Гарвард-Смитсоновского центра астрофизики в США.

Ключевые слова: обучение астрономии; учебные астрономические наблюдения; телескопы с удаленным доступом.

EDUCATIONAL ASTRONOMICAL OBSERVATIONS ON REMOTE ACCESS TELESCOPES

Ivan P. Kriachko

researcher of the Department of Biological, Chemical and Physical Education
Institute of Pedagogy of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine
astroosvita@gmail.com

Abstract. The purpose of this article is to show the way of overcoming one of the major problems of astronomy teaching methods in upper secondary school – organization of educational astronomical observations. Nowadays it became possible to perform such observations on remote access telescopes. By using up-to-date informational and communicational technologies, having an opportunity to work with robotic telescopes allows us to organize a unique cognitive and research oriented activities for students while conducting their specialized astronomical studies. Below here is given a brief description of the most significant robotic telescopes and the way of the usage of open remote access telescopic network which was created by professors and scientists of Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, USA.

Keywords: astronomy studies; educational astronomy observations; remote access telescopes.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Kriachko I. P. Modeling of educational astronomical observations / I. P. Kriachko // Physics (Shkilnyi svit). – K. : Vyd. dim «Shkilnyi svit», 2011. – № 23. – S. 1–8 (in Ukrainian).
2. Krjachko I. P. Conducting astronomical practices by using informational and communicational technologies / I. P. Krjachko // Uchebnyj jeksperiment v obrazovanii. – 2013. – № 3. – S. 22–26 (in Russian).
3. Gomulina N. N. Technology of creation and implementation of astronomical software studying complex [online] / N. N. Gomulina, D. I. Mamontov // Materialy XI mezhdunarodnoj konferencii ITO-2001. – Available from : <http://www.ito.su/2001/ito/III/1/III-1-37.html> (in Russian).
4. Gomulina N. N. Electronic educational resource «Planetarium» [online] / N. N. Gomulina. – Available from : <http://www.astronet.ru/db/msg/1238032> (in Russian).



This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.