

## REFERENCE

1. M.B.Ignatyev, A.V.Nikitin, N.N.Reshetnikova "Virtual education – science – production worlds" International conference INTERNET- SOCIETY- PERSONS, St- PETERSBURG, 1999.
2. M.B.Ignatyev, "Architecture of virtual worlds" Proceedings of The 1999 Advanced Simulation Technology Conference, San Diego, USA, 1999.
3. M.B.Ignatyev, A.V.Nikitin, N.N.Reshetnikova, J.M.Smirnov "Russian virtual educational department for computer systems" St-Petersburg-Moscow, 1 1999.
4. M.B.Ignatyev, G.I.Pinigin "Astronomical education in St-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation" JENAM-2000, 27-28 May 2000 y.
5. M.B.Ignatyev "Informatics, problems of sustainable development, virtual worlds and education", St-Petersburg, 2000, P.13-25.
6. L.D.Parfinenko et cet., "On the organization of faint structure of the solar photosphere", Solar Physics, V.170, pp.205-215.
7. Ф.И.Бушуев, Н.А.Калужный, А.П.Сливинский "Обнаружение предвестников сильных землетрясений по возмущениям характеристик сигналов КВ и СДВ диапазонов радиоволн". В сб. "Применение ПЗЗ-методов для исследования тел солнечной системы", изд. "Атолл", Николаев, 2000, 77-79.

## OPPORTUNITIES FOR EDUCATIONAL LEVEL IMPROVEMENT ON THE BASE OF COOPERATION BETWEEN ASTRONOMICAL OBSERVATORIES AND UNIVERSITIES

*G. Pinigin<sup>1</sup>, A. Shulga<sup>1</sup>, V. Budak<sup>2</sup>, Ya. Zhuretsky<sup>2</sup>, I. Hejfets<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Nikolaev Astronomical Observatory, Nikolaev, Ukraine, [pinigin@mao.nikolaev.ua](mailto:pinigin@mao.nikolaev.ua);

<sup>2</sup>Nikolaev State Education University, Nikolaev, Ukraine, [office@mdpu.edu.ua](mailto:office@mdpu.edu.ua),  
[root@aok.mk.ua](mailto:root@aok.mk.ua)

The successes in development of computers, telecommunication and virtual world architecture permit to unite the distribution resources of astronomical observatories and universities resources. It will be possible for students and professors to have a distant access to unique astronomical telescopes and data bases. Also, it will be possible for operative using of current scientific and technique news. On the collaboration base between Nikolaev Astronomical Observatory and Nikolaev State Educational University a joint programs are discussed.

МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ АСТРОНОМІЧНОЇ ОСВІТИ НА ОСНОВІ СПІВРОБІТНИЦТВА АСТРОНОМІЧНИХ ОБСЕРВАТОРІЙ І ВУЗІВ, Г.І.Пінігін, О.В. Шульга, В.Д.Будак, Я.І.Журецький, І.М.Хейфець - Успіхи в області обчислювальної техніки, телекомунікацій і архітектури віртуальних утворень дозволяють провести об'єднану роботу ресурсів астрономічних обсерваторій і освітніх установ. Це надасть тим, що навчаються - студентам, людям, що підвищують кваліфікацію - можливість дистанційного доступу до астрономічних інструментів, багато яких є унікальними, до лабораторних і діючих приладів і баз даних, до наукових і методичних матеріалів. З'являється можливість оперативного

використання останніх результатів наукових досліджень і технічних розробок з метою їхнього навчального освоєння. У доповіді на прикладі співробітництва МАО і МДПУ і на основі нових комп'ютерних технологій розглядаються питання спільних програм по об'єднанню ресурсів.

**ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ АСТРОНОМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ СОТРУДНИЧЕСТВА АСТРОНОМИЧЕСКИХ ОБСЕРВАТОРИЙ И ВУЗОВ, Г.И.Пинигин, А.В. Шульга, В.Д.Будак, Я.И.Журецкий, И.М.Хейфец.** - Успехи в области вычислительной техники, телекоммуникаций и архитектуры виртуальных миров позволяют провести работу по объединению ресурсов астрономических обсерваторий и образовательных учреждений. Это предоставит обучающимся - студентам, людям, повышающим квалификацию - возможность дистанционного доступа к астрономическим инструментам, многие из которых являются уникальными, к лабораторным и действующим приборам и базам данных, к научным и методическим материалам. Появляется возможность оперативного использования последних результатов научных исследований и технических разработок с целью их учебного освоения. В докладе на примере сотрудничества НАО и НГПУ и на основе новых компьютерных технологий рассматриваются вопросы совместных программ по объединению ресурсов.

### **1. Введение.**

Современный уровень вычислительной техники, связи и информатики позволяет перейти к массовому формированию виртуальных образований (миров). Создание виртуальных миров – это синтез всех накопленных знаний в различных областях науки и техники. В современной астрономии уже сформировались и продолжают расширяться цифровые архивы, банки данных, охватывающие миллиарды объектов по всей области небесной сферы, с высоким разрешением, в диапазоне практически всех длин волн от гамма до радио излучения. Этот источник информации может быть получен любой исследовательской группой посредством виртуального телескопа, эквивалентного некоторому “физическому” телескопу, расположенному в космосе или на Земле. А сами объединенные, интерактивные архивы можно рассматривать как некоторую “астрономическую виртуальную обсерваторию” для решения широкого круга современных задач астрономии, космонавтики, образования и т.п. [3,4]

### **2. Традиционная форма обучения**

Практика чтения лекций, выполнение лабораторных и курсовых работ, производственной практики, самостоятельной и факультативной формы обучения студентов является основным в большинстве ВУЗов. При этом для обеспечения высокого уровня астрономического образования привлекаются, по возможности, профессиональные астрономы высокой квалификации.

Подобный подход применяется и при взаимодействии Николаевской Астрономической Обсерватории (НАО) и Николаевского Государственного

Педагогического Университета (НГПУ). Можно отметить ряд действий, где использованы возможности НАО и НГПУ.

2.1 Николаевская астрономическая обсерватория обеспечивает:

- Чтение лекций сотрудниками НАО (на уровне докторов наук) для студентов 1-5 курсов на базе научного оборудования НАО;
- Создание современных пособий для чтения курсов, практик;
- Прием на производственную практику в НАО студентов как НГПУ, так и других ВУЗов (ХНУ);
- Участие студентов в научной работе обсерватории при непосредственном участии в научном процессе (наблюдения, обработка и анализ результатов, подготовка отчетов, докладов и публикаций).

Для этих работ НАО обладает оригинальным научным оборудованием, оснащенным современными приемниками, управляющей и вычислительной аппаратурой.

В итоге подобного сотрудничества ряд выпускников НГПУ проявили свои способности и желание к научной работе и получили возможность реализовать их, работая в качестве сотрудников НАО.

В настоящее время оснащение обсерватории состоит из двух современных действующих ПЗЗ-телескопов:

1) Аксиальный меридианный круг (АМК,  $D=180$  mm,  $F=2480$  mm) с программным управлением. В 1999 году этот автоматический телескоп оригинальной конструкции был включен в список объектов национального достояния Украины;

2) Зонный астрограф Цейсса, восстановленный после ВОВ на ЛОМО (ЗА,  $D=160$  mm,  $F=2046$  mm) и оснащенный в 2000 году ПЗС камерой.

Оба инструмента имеют идентичные ПЗС камеры, изготовленные в НАО с матрицами типа ISD017 (1040x1160 пиксель, размер пикселя 16x16  $\mu\text{m}$ ) производства НПП "Электрон - оптроник", Санкт-Петербург.

Служба времени и частоты обсерватории оснащена водородным и рубидиевыми стандартами частоты, коротковолновыми и длинноволновыми радиоприемниками и устройствами для синхронизации времени. В обсерватории также создана локальная компьютерная сеть, которая объединяет 25 вычислительных устройств с доступом по выделенной линии к сети Интернет. Обсерватория имеет экспериментальную механическую мастерскую. Научная библиотека содержит около 70 тысяч печатных единиц, в астрономическом музее экспонируется более 80 экспонатов, в архиве хранится более 8 тысяч фотопластинок, а также магнитные носители информации с записями ПЗС наблюдений на АМК и ЗА с 1995 года.

Направления современных исследований НАО

- **динамика тел солнечной системы:** ведутся систематические ПЗС-наблюдения избранных астероидов с целью улучшения их орбит и определения масс; астероиды, сближающиеся с Землей. Эти программы согласованы в рамках международного сотрудничества с Институтом прикладной астрономии Российской академии наук; активно исследуются

результаты непрерывных 35-летних рядов фотографических наблюдений избранных малых планет и спутников внешних планет, выполненных на зонном астрографе.

- **звездные системы координат:** исследуется связь радио и оптической систем координат; ведутся работы по распространению системы каталога Hipparcos на слабые звезды, по созданию каталогов положений звезд в избранных участках небесной сферы: вокруг внегалактических радиоисточников, в калиброванных площадках, отдельных объектов. Эти работы выполняются в соответствии с международной договоренностью НАО с Шанхайской астрономической обсерваторией (КНР) и астрономической обсерваторией Казанского университета (Россия), а также в рамках сотрудничества с астрономической обсерваторией Харьковского национального университета.

- **исследование околоземного пространства:** разрабатывается методика наблюдений объектов ближнего космоса; наблюдаются геостационарные спутники с целью улучшения элементов их орбит по программе общих работ с Национальным космическим агентством Украины, по программе дифференциальных радиолокационных РСДБ-исследований ближнего и дальнего космоса в рамках российско-украинского научно-технического сотрудничества. С помощью оборудования Службы времени и частоты НАО контролируется состояние ионосферы с целью сейсмического прогнозирования и изучения солнечно-земных связей.

- **астрономическое приборостроение:** ведутся работы по созданию новых инструментов и телескопов на основе современных методов регистрации и обработки информации. В настоящее время ведется разработка скоростного автоматического комплекса на параллактической монтировке для наблюдений объектов ближнего космоса. Совершенствуется ПЗС техника для действующих и новых инструментов НАО и других обсерваторий.

- **история астрономии и астрономическое образование:** освещается вклад НАО и отдельных ее работников в астрометрические исследования, а также результаты деятельности экспедиций НАО. Сотрудники НАО читают курсы и лекции для студентов и школьников Николаева (НГПУ), а также (по приглашению) для студентов-астрономов Украины и России (ХНУ, Санкт-Петербургский университет).

## 2.2 Николаевский Государственный Педагогический Университет:

НГПУ имеет уникальную для ВУЗов учебно-научную астрономическую базу в виде Астрономической обсерватории имени проф. Н.Д.Калиненко, оснащенную современным наблюдательным оборудованием, близкую по своему уровню к профессиональным обсерваториям. Основу наблюдательной базы обсерватории составляют:

- телескоп-рефлектор с ситалловой оптикой ЗТС-702 ( $D=702$  mm, первичный фокус  $F_1=2480$  mm, кассегреновский фокус  $F_2=13685$  mm);
- 400-мм рефлектор системы Ричи-Кретьена ( $F=8600$  mm);

- рефрактор АВР-2, ( $D=200$  мм,  $F=3000$  мм) с с двухкоординатным окулярным микрометром;
- ряд других телескопов (135-мм рефрактор АВР-3, 75-мм телескоп Максутова, школьные телескопы).

Кроме того, обсерватория располагает различной регистрирующей аппаратурой: ПЗС-приемник SBIG CCD ST-7 (765x510 пиксель, размер пикселя 9x9  $\mu\text{m}$  разрешение в главном фокусе ЗТС-702 0.67 угловой секунды на пиксель), кварцевый спектрограф, широкощельный дифракционный спектрограф средней дисперсии (45 А/мм), автоколлимационный спектрограф Литрова (13 А/мм), сканирующий электрофотометр, сканирующий дифракционный спектрофотометр, две камеры Мейнела и другое подвесное оборудование. Обсерватория оснащена аппаратурой для обработки наблюдательного материала: регистрирующие микрофотометры ИФО-451 и МФ-4, микрофотометр МФ-2, координатно-измерительная машина КИМ-3, измерительная машина ИЗА-2, персональные компьютеры и др.

Практически все перечисленное оборудование используется как для научных, так и для учебных целей, подготовки курсовых, дипломных и магистерских работ.

Лабораторно-библиотечный комплекс включает в себя следующие учебно-научные лаборатории:

- общей астрономии и космонавтики;
- астрофизическая;
- спектральная и фотометрическая;
- вычислительная;
- фотографическая.

Имеются также:

- научно-методическая библиотека;
- механическая и оптическая мастерские.

К числу научных приоритетов АОК НГПУ следует отнести:

– **астрономическое приборостроение:** в обсерватории изготовлены основные телескопы и перечисленное выше спектральное оборудование. Кроме того, в соответствии с договором о сотрудничестве с Институтом космических исследований РАН был разработан и изготовлен цельнометаллический телескоп субмиллиметрового и инфракрасного диапазонов, предназначенный для установки в составе бортовой оптико-криогенной системы на космических аппаратах.

– **фотометрия и спектрофотометрия звезд:** в 1993 году проведены фотографические наблюдения Сверхновой в М81 (SN1993j) в первичном фокусе 702 мм рефлектора. Проводятся работы по исследованию распределения энергии в спектрах небесных объектов для создания вторичных спектрофотометрических стандартов; узкополосная спектрофотометрия Ве-звезд; фотометрические исследования рассеянных скоплений и поиск пекулярных объектов в областях гамма-вспышек.

– **наземная поддержка космических исследований:** проводились наблюдения по программам обеспечения миссий ВЕГА и ФОБОС. В настоящее время в рамках проекта “INTEGRAL” Европейского космического агентства осуществляется оперативный поиск кандидатов на отождест-

вление в оптическом диапазоне источников гамма-вспышек, координаты которых получены с борта космических обсерваторий.

– **наблюдения активных галактик:** V, R, I-фотометрия активных ядер галактик, квазаров и галактик с большой переменностью радиопотока с параллельными наблюдениями на радиотелескопе РТ-22 Крымской астрофизической обсерватории.

– **наблюдение малых тел Солнечной системы:** проводятся наблюдения избранных астероидов по программе Института прикладной астрономии Российской академии наук, проводились наблюдения комет Беннета, Лиллера, Остина, Миллера, Хиакутаке, Хейла-Боппа.

На протяжении двадцати лет в Николаевском государственном педагогическом университете на специальности физика и астрономия ведется подготовка преподавателей физики и астрономии для средней школы. В течение пяти лет обучения студенты получают достаточно серьезную теоретическую подготовку по астрономии. Среди читаемых им дисциплин такие как “Курс общей астрономии”, “Астрофизика”, “Методика преподавания астрономии”, “Астрономические наблюдения”, “Радиоастрономия”, “История астрономии”, “Внегалактическая астрономия”, “Современные достижения астрономии и современная картина строения Вселенной”, “Основы научной фотографии” и др. Кроме теоретических знаний студенты-астрономы получают хорошую практическую подготовку, выполняя работы лабораторного практикума, охватывающего все разделы астрономии и адаптированного под особые инструментальные возможности астрономической обсерватории университета. Студенты, проявившие особую склонность к научной работе, участвуют в исследованиях АОК. Результаты студенческой научной работы представлены в материалах различных научных конференций, в том числе международных (“The Universe of Gamov: Original Ideas in Astrophysics and Cosmology”, “Open Young Scientists Conference on Astronomy and Space Physics”).

В обсерватории постоянно ведется значительная методическая работа: разработка и изготовление различных наглядных пособий по астрономии. Это тематические астрономические фотографические атласы, наборы диапозитивов и др. Издаются методические рекомендации для учителей школ по актуальным вопросам методики преподавания астрономии в школе. При институте усовершенствования учителей регулярно читаются лекции для учителей города и области. При обсерватории организован астрономический кружок для школьников города, входящий в состав Малой академии наук.

В настоящее время на базе Астрономической обсерватории НГПУ создается научно-методический центр Министерства образования и науки Украины. Основными задачами центра являются: повышение квалификации и стажировки преподавателей педвузов Украины, оказание помощи в проведении наблюдений, подготовка методических рекомендаций и наглядных пособий по астрономии для ВУЗов и школ.

**3.** Учитывая современные тенденции в создании интерактивных, виртуальных обсерваторий и необходимость совершенствования астрономического образования и научных исследований появляется возможность на новом, более качественном уровне организовать взаимодействие между НАО и НГПУ в области астрономического образования, тем более, что обе организации находятся в едином министерстве – МОНУ [1,2, 5].

Из новых форм организации научно-образовательного процесса можно отметить:

- внедрение таких методов, как дистанционное компьютерное обучение с использованием электронных интерактивных учебников; создание CD-ROM и WEB ориентированных курсов по различным специальностям с необходимой компьютерной поддержкой;

- использование удаленного доступа к телескопам и базам данных научных центров и обсерваторий с помощью компьютерных классов и информационной сети типа Интернет;

- создание виртуальной учебно-научно-информационной среды, способной поддержать все этапы жизненного цикла образовательной продукции \ услуг \ и предоставить их пользователю посредством различных современных технологий - электронной почты, Web, телеконференций, компакт-дисков, виртуальных миров и др. Виртуальная среда может быть создана в различных формах – в рамках виртуальной кафедры, университета, обсерватории или центра, что позволит при различных формах обучения (очная, заочная) получить необходимую теоретическую и практическую подготовку по избранной специальности.

Организационной формой объединения ресурсов астрономических обсерваторий, ВУЗов на начальной стадии может быть организация на основе НАО и НГПУ Научно-Образовательного Информационного Парка (Центра) в Николаеве.

Более того, подобная научно-образовательная организация в рамках области может выполнять роль инновационной структуры, которая через объединение юридически и экономически самостоятельных предприятий, учреждений и организаций сформирует инновационную среду для создания высокотехнологической продукции. Не менее важной задачей такого парка стало бы формирование справочно-информационных фондов с учетом проблем региона через формирование региональных баз и банков данных с научно-технической и экономической информацией. Она же может выполнять и роль поискового органа Госпатента Украины.

## ВЫВОДЫ

1) Необходимость совершенствования научно-образовательной деятельности и, в частности, астрономического образования как для специалистов, так и широких слоев населения подготовлена всем ходом развития мирового общества, а конкретно в Украине это инициируется Указом Президента [6];

- современные информационные технологии предлагают новые формы образовательных услуг (дистанционное обучение, виртуальная среда в раз-

ных реализациях и др.), позволяющие существенно повысить эффективность и расширить доступ для большего числа пользователей (обучающихся);

- использование современных автоматических телескопов профессиональных обсерваторий позволяет с одной стороны привлечь учащихся, студентов и преподавателей вузов к работе на современных астрономических комплексах, а с другой стороны производить отбор наиболее способных студентов для дальнейшей работы в научно-исследовательских, производственных организациях и ВУЗах.

2) Для совершенствования научно-технической политики в южном регионе Научно-Образовательный Информационный Парк может:

- выполнять функции определения приоритетов в проведении информационной, научно-технической и инновационной политики совместно с научно-исследовательскими организациями;
- способствовать интеграции науки, образования, промышленности;
- сопровождать региональные программы и проекты;
- проводить научно-технические экспертизы.

#### Литература

1. А.Гальчинський, В.Геєць, В.Семиноженко, "Україна : наука та інноваційний розвиток", Київ-97.

2. Б. Гринев, "Реформування науки. Актуальні питання та пошук відповіді, Харків, Акта, 2000.

3. М.Б.Игнатьев "Информатика, проблемы устойчивого развития, виртуальные миры и образование". В сб."Информатика для устойчивого развития", итоговые материалы международной молодежной конференции "Школьная информатика и проблемы устойчивого развития" 14-15 апреля 2000г., Изд-во СПбГУ, С-Петербург, 2000, с.13-25.

4. М.Б.Игнатьев, Г.И.Пинигин "Астрономическое образование в Санкт-Петербургском университете аэрокосмического приборостроения", В сб."Астрономическое образование на пороге столетий". Конф. "Jepam-2000, 27-28 мая 2000г. " Москва, 2001.

5. Концепція наукової, науково-технічної та інноваційної політики в системі вищої освіти України (проект), МОНУ, Київ, 2001, стор.5-11

6. Указ Президента України "Про заходи щодо державної підтримки розвитку науково-просвітницької діяльності громадських організацій" від 16 травня 2001 року.