

Список использованных источников: приложение [2,3,10-12,16,17,20-26,29,34-38,49,50,58,61,63,65,68,69]

СТУДЕНТСЬКІ МЕРИДІАНИ І КОЛЕГІУМ - КЛУБИ. Частина 2. Два міжнародних навчально-наукових туристичних маршрути для бізнес - проекту «Карпатська Орбіталь».

Олександр Мозговий – канд. техн. наук, доцент

Анатолій Відьмаченко – д-р фіз.-мат. наук, професор

Єгор Стеклов – студент СВО бакалавра

Григорій Дашкієв – канд. фіз.-мат. наук, ст. наук. співробітник

Олексій Стеклов – канд. фіз.-мат. наук, ст. наук. співробітник

Представлено огляд можливостей і основних завдань зі створення двох міжнародних навчально - наукових туристичних маршрутів вздовж річок Біла Тиса і Чорний Черемош біля Обсерваторії «Білий Слон» як основа бізнес - проекту «Карпатська Орбіталь».

Ключові слова: туризм, Карпатська орбіталь, Біла Тиса, Чорний Черемош, Білий Слон.

STUDENT MERIDIANS AND COLLEGIUM - CLUBS. Part 2. Two international educational and scientific tourist routes for the business project "Carpathian Orbital".

Oleksandr Mozghovyi – PhD, Associate Professor

Anatolii Vidmachenko – D.Sc. prof.

Yehor Stieklov – undergraduate student

Hryhorii Dashkiiev – PhD, Senior Research Fellow

Oleksii Stieklov – PhD, Senior Research Fellow

Provides an overview of opportunities and main tasks for creating two international educational and scientific tourist routes along the Belaya Tissa and Black Cheremosh rivers near the White Elephant Observatory as the basis of the "Carpathian Orbital" business project.

Key words: tourism, Carpathian orbital, White Tisza, Black Cheremosh, White Elephant.

СТУДЕНЧЕСКИЕ МЕРИДИАНЫ И КОЛЛЕГИУМ – КЛУБЫ. Часть 3.

Аэрокосмическая логика в создании и в эволюции Астрономических Обсерваторий на планете Земля и в Космосе... в свете общей теории катастроф

Александр Мозговой – канд. техн. наук, доцент

Борис Жиляев – канд. физ.-мат. наук, доцент

Анатолій Відьмаченко – д-р фіз.-мат. наук, професор

Григорій Дашкієв – канд. фіз.-мат. наук, ст. науч. сотрудник

Алексей Стеклов – канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотрудник

Представлена версія авторів і обзор основної, домінуючої логіки виникнення, проблем розвитку і задач по модернізації сучасних Астрономических Обсерваторий на планете Земля и в Космосе. Излагаются особенности развития Астрономических Обсерваторий на фоне сучасних глобальних, регіональних і локальних соціально - економічних і інших кризисів і катастроф.

Ключевые слова: Астрономические обсерватории, Глобальные катастрофы, сеть телескопов, теория катастроф.

1. Введение. В каждом деле всегда есть, или должны быть, свои промоутеры, провайдеры, продюсеры и провизоры. Так необходимо для стабильности и надёжности развития сложных систем, и особенно, систем с распределёнными параметрами. Это раньше, в 19 и в 20 веках, можно было долго и нудно бороться за создание «менее» или «более» Главных Астрономических Обсерваторий, преодолевая дремучее невежество руководителей «средней» и «более высокой» руки. Уговаривать ...«ИХ ... ВЕЛИЧЕСТВА и ВЫСОЧЕСТВА» выделять из бюджета Стран – Государств – Держав «Поднебесных» достаточно денег на такие-сякие телескопы, чтобы не стыдно было врать и лицемерить о том, что Твоя особая, ну очень особенная и дорогая Обсерватория уже, конечно же, занимает... ну очень достойное место в мире Международных Астрономических Союзов.

Авторы данной работы хотят обратить внимание наших студентов и коллег на необходимость изучения закономерностей возникновения и эволюционных трансформаций астрономических обсерваторий – Главных или просто Астрономических, но именно Академических. А также и особо важных УЧЕБНО – НАУЧНЫХ, традиционных УНИВЕРСИТЕТСКИХ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ОБСЕРВАТОРИЙ. Конечно же важны ещё и милые, добрые любительские, аматорские обсерватории, которые всем нам дороги и важны для наблюдательной проверки всех наших знаний обо всём разнообразии объектов и процессов во Вселенной. Причём, особо подчеркнём, что речь идёт не только про очень далеких и грандиозно впечатляющих объектах и процессах, но о тихих, малозаметных космических вторжениях прямо в нашу повседневную жизнь. Это нам необходимо для умения надёжно регистрировать и различать особенности вспышек, следов и последствий космических вторжений в Небо над Нами.

2. Важная информация про две «Главные» астрономические обсерватории в СССР. В СССР было три – четыре Астрономические Обсерватории, на которые все мы смотрели как на позитивный флагманский пример. Когда то ещё во времена Российской Империи образцом была Пулковская Астрономическая Обсерватория, которую все астрономы очень долго и в СССР называли Главной (а в скобках писали – «Пулковская») Астрономическая Обсерватория АН СССР. Но 17 июля 1944 года, в разгар боёв и миллионных жертв при освобождении Украины в Киеве в Голосеевском лесу была учреждена Главная Астрономическая Обсерватория АН УССР. Это укрепляло авторитет Украины, ибо Украина, Белоруссия и Российская Федерация стали Соучредителями ООН – Организации Объединённых Наций послевоенного Мира.

Именно для укрепления и подчёркивания «право-субъектности» УССР в ООН, 17 июля 1944 года было принято решение Руководством УССР и СССР создать, учредить в УССР свою особую Главную Астрономическую Обсерваторию Академии Наук Украины.

В УССР появилась своя Главная (Голосеевская) Астрономическая Обсерватория и она, как и Главная (Пулковская) Астрономическая Обсерватория была ОПОРНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ именно на АСТРОМЕТРИЮ, во-первых, а уж потом, и на АСТРОФИЗИКУ, во-вторых.

Авторы данной работы предлагают к рассмотрению простую, но важную схему различий в свойствах и в качествах структур различных Астрономических Обсерваторий (АО) нашего «Астрономического Мира».

3. О некоторых известных Астрономических Обсерваториях, как примерах для сопоставлений и подражаний. Сначала выделим АО, на которые все в СССР всегда «равнялись». Мы, для ярких примеров, возьмём Крымскую Астрофизическую Обсерваторию (КрАО) в Украине и Бюраканскую Астрофизическую Обсерваторию в Армении. А уж потом для сравнения и Обсерваторию Мауна-Кеа (англ. Mauna Kea Observatory) на Гавайских островах США.

Так в КрАО ранее было 26 телескопов разных классов, а теперь там осталось примерно 22 действующих телескопа, которые КОНКРЕТНО распределены по подразделениям обсерватории. Так отдел физики звёзд имеет 7 телескопов, отдел физики Солнца и малых тел Солнечной системы имеет 5 телескопов. Свои телескопы имеют: отдел внегалактических исследований и гамма - астрономии, а также отдел радиоастрономии и геодинамики. Очень важна для КрАО особая лаборатория перспективных разработок (ранее - оптическая и механическая мастерские). При этом, на территории, прилегающей к КрАО, расположена также и Крымская лаборатория ГАИШ. А в самой непосредственной близости от посёлка «Научный» построена также станция Роскосмоса, наблюдающая за космическим мусором и ИСЗ. В состав этой станции входит два идентичных комплекса по 4 телескопа в каждом. Эти комплексы, по сути, являются полностью автоматизированными зеркальными телескопами. Отметим, что группы «ТОЭМ» (Технического Обслуживания, Эксплуатации, Модернизации) для всех основных групп телескопов создаются или прямо в каждом отделе или же эти группы объединяются в один общий Центр «ТОЭМ» обсерватории. Возможны оба варианта.

Наш второй пример – Бюраканская астрофизическая обсерватория имени В.А. Амбарцумяна НАН Республики Армения. Это одно из ведущих астрономических научных учреждений СНГ. Обсерватория принадлежит Национальной академии наук Армении. В 2015 году Бюраканская астрофизическая обсерватория (БАО) получила статус регионального астрономического центра. Обсерватория обладает рядом выдающихся инструментов мирового уровня. Главный инструмент обсерватории «ЗТА» — Зеркальный телескоп им. Амбарцумяна, с ситалловым зеркалом — один из крупнейших в Европе рефлекторов, второй по величине оптический телескоп на территории стран СНГ (2,64 м), наряду с Крымским «ЗТШ» и армянским «РОТ-54/2.6». Камера Шмидта БАО — крупнейшая в СНГ и вторая в Европе (после Таутенбургской (1,3 / 2 м)); на момент ввода в эксплуатацию была третьей по величине в мире (после Таутенбургского и Паломарского (1,2 / 1,8 м) инструментов). Обсерватория расположена в Арагацской области в Армении на южном склоне горы Арагац на высоте 1490 м на окраине села Бюракан. Комплекс зданий обсерватории является архитектурным памятником.

На данный момент эта обсерватория располагает пятью хорошими инструментами. Крупнейшими телескопами являются построенный в 1976 году 2,64-метровый рефлекторный телескоп с ситалловым зеркалом (установлено в 1984 году, предыдущее зеркало передано телескопу «РОТ-54/2.6») и 1-метровый телескоп Шмидта — самый крупный телескоп Шмидта в СССР, один из крупнейших в мире среди телескопов Шмидта. Другие инструменты — это 53-сантиметровый телескоп системы супершмидт (аналог ВАУ (АЗТ-1, $f=1800$)), 50- и 40-сантиметровые рефлекторные телескопы с электрофотометрами и электрополяриметрами.

С 1950 года начались работы по строительству радиотелескопов. Были построены 2 синфазные антенны для наблюдений на длине волны 4,2 м, а также две синфазные антенны для наблюдений на длине волны 1,5 м.

В состав обсерватории входит также бывший филиал КМЗ (испытательный полигон Красногорского механического завода, где обрабатывались конструкции телескопов).

Отметим, что здесь есть также «БАМ-5А» — телескоп системы Максудова, производства Бюраканской оптико-механической лаборатории. Самый крупный (100 мм) нестационарный школьный телескоп СССР.

В Бюраканской обсерватории успешно работали и работают:

лаборатория внеатмосферной астрономии, лаборатория 1-м телескопа, лаборатория 2,6-м телескопа и особая

Бюраканская оптико-механическая лаборатория (ранее оптико-механические мастерские).

Исследовательские группы изучают: молодые звездообразные объекты, переменные звезды, активные галактики.

Есть там и своя «Армянская Виртуальная Обсерватория».

Как видим, в Армении специализированные группы «ТОЭМ» сосредоточены в самих лабораториях крупных телескопов. И эти технические группы обеспечивают работы на высочайшем уровне. А именно: поиск вспыхивающих звезд; поиск внегалактических объектов с УФ-континуумом; поиск голубых звездообразных объектов и звезд позднего типа; объекты типа Хербига — Аро; фуоры (редкий тип нестационарных звезд); звездные джеты (струи); нестационарные явления среди звезд; отождествление ИК, радио и рентгеновских источников; наблюдательная космология; теория компактных космических объектов; открытие звездных ассоциаций; доказательство протекания в современную эпоху процессов звездообразования. Новая концепция активности ядер галактик. Бюраканская концепция звездообразования. Новое объяснение излучения радиогалактик (в середине 1950-х годов). Работы в области теории переноса излучения. Открытие собственной поляризации звезд, многих нестационарных и экзотических объектов.

Первый Бюраканский Обзор (First Byurakan Survey — FBS) — по поиску галактик с избытком УФ-излучения; 1965—1980 года — съёмка спектров с низким разрешением (2650 пластин, 20 000 000 спектров).

Второй Бюраканский обзор (1978—1991 года).

Открытие 1500 галактик с избытком УФ-излучения (галактики Маркаряна).

Открытие множества сейфертовских галактик.

За 30 лет наблюдений на 1-й камере Шмидта было получено около 10 тысяч фотографических пластинок, каждая из которых с полем зрения $4^\circ \times 4^\circ$ (16 квадратных градусов).

Реализовано проектирование и постройка двух УФ космических телескопов «Орион» (1971 и 1973 года).

А также проектирование и постройка космического ультрафиолетового телескопа «Глазар», действовавшего на орбитальной станции «Мир» в 1987 году.

4. Обсерватория Мауна-Кэа (англ. Mauna Kea Observatory) на Гавайских островах США.

Обсерватория Мауна-Кэа (англ. Mauna Kea Observatory) — международный проект, включающий ряд независимых исследовательских центров; телескопы находятся на вершине вулкана Мауна-Кэа на высоте от 3730 м до 4190 м над уровнем моря в США, на острове Гавайи. Оборудование обсерватории располагается на площади в 212 гектар в зоне особого пользования, также называемой «астрономический участок» и входящей в состав научного заповедника Мауна-Кэа. В обсерватории Мауна-Кэа по нашим данным есть 12 зданий и 13 различных телескопов.

Всем нам очень интересно знать, как шло и идёт сейчас развитие этой крупнейшей обсерватории нашего времени на планете Земля.

Многие группы исследователей с 1967 года начали запрашивать разрешения на субаренду земли на главной и доступной вершине. К 1970 году ВВС США и обсерваторией Лоуэлла были сооружены там два 0,6-метровых телескопа.

В 1973 году Канада и Франция договорились о постройке на Мауна-Кэа 3,6-метрового телескопа CFHT. Однако местные организации начали проявлять беспокойство по поводу влияния обсерватории на окружающую среду. Это привело к тому, что Управление земли и природных ресурсов (англ. Department of Land and Natural Resources) подготовило в 1977 году начальный план, который был дополнен в 1980 году. В январе 1982 года совет попечителей Гавайского университета одобрил план поддержки дальнейшего развития научных объектов в этом месте. При этом, в 1998 году

принадлежащий обсерватории участок площадью 823 гектара был передан заповеднику ледникового периода Мауна-Кеа (англ. Mauna Kea Ice Age Reserve).

План 1982 года в 2000 году был дополнен приложением, предполагающим обслуживание до 2020 года: в соответствии с ним был учреждён офис управления Мауна-Кеа (англ. Office of Mauna Kea Management), отведено 212 гектаров для астрономических исследований, а оставшиеся гектары были переданы для «сохранения природы и культуры». Затем этот план был снова пересмотрен, чтобы успокоить гавайское общество, считавшее, что к горе, представляющей для гавайцев большую культурную ценность, астрономы относятся без должного уважения.

По состоянию на 2012 год на территории научного заповедника Мауна-Кеа располагаются 12 различных приспособлений, предназначенных для наблюдений, которые финансируются 11 странами. Это одна из лучших оптических, инфракрасных и субмиллиметровых обсерваторий в мире. При этом, 9 её телескопов работают в видимом и инфракрасном диапазонах, 3 — в субмиллиметровом диапазоне и один — в радиодиапазоне. Размеры зеркал телескопов колеблются от 0,9 до 25 метров (для сравнения космический телескоп Хаббл имеет 2,4-метровое зеркало — зеркало такого же размера используется в предпоследнем по габаритам телескопе на Мауна-Кеа УН88).

Запланированное строительство новых телескопов, в том числе Тридцатиметрового телескопа (ТМТ), вызвало большие споры из-за их потенциального культурного и экологического воздействия как на жителей, так и на окружающую природу. Увеличение количества телескопов обсерватории Кеа, потребовавшее больше места, в конечном счёте было отменено. На сегодняшний день три или четыре из 13 существующих телескопов должны быть демонтированы в течение следующего десятилетия, чтобы освободить место для Тридцатиметрового телескопа. Это будет последнее место на Мауна-Кеа, где будет построен телескоп. Пока астрономы и жители Гавайских островов нашли взаимоприемлемое решение. Но как долго по времени будет это взаимопонимание?

5. Особенности Университетских Астрономических обсерваторий.

Университеты в отличие от Институты, Колледжей и Лицеев, дают не только СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ, но и УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ. При этом мы помним, что особое название Вселенной синонимично звучит как УНИВЕРСУМ. Поэтому в Университетах в обязательном порядке изучают и объекты, и процессы во Вселенной=Универсуме. А для этого и создаются особые Университетские обсерватории, которые обеспечивают ОБУЧЕНИЕ и НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ одновременно. Классическим «ПИФАГОРЕЙСКИМ» принципом комплектации Университетских обсерваторий является ряд НЕЧЁТНЫХ ЧИСЕЛ «13, 11, 9, 7, 5, 3, 1». Расшифровка этого СПАДАЮЩЕ=ВОСХОДЯЩЕГО ряда Пифагора определяет ПОЛНОТУ ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОЙ КОМПЛЕКТАЦИИ наших Университетских астрономических обсерваторий. Расшифруем в обратном порядке – от наиболее полезного к более простому:

1 = это Главный «Царь – Телескоп» данной Обсерватории. Желательно, чтобы это был рефлектор с зеркалом не менее 1(Одного) метра;

3 = это ТРИ основных НАУЧНЫХ ТЕЛЕТЕЛЕСКОПА, наблюдения на которых обеспечивают НАУКОМЕТРИЧЕСКУЮ СОСТОЯТЕЛЬНОСТЬ нашей Университетской астрономической обсерватории. Именно эти 1 и 3 телескопа должны сформировать основные данные «Сводный журнал наблюдений» нашей обсерватории, который должен регулярно вестись и 1-2 раза в год издаваться в «ОТЧЁТНОМ ПОРЯДКЕ».

5 = это ПЯТЬ вспомогательных телескопов, которые выполняют функции как обучения студентов так и, если повезёт..., получения интересных научных результатов. Эти телескопы находятся «НА ГРАНИ» научного и любительского класса.

7 = эти СЕМЬ телескопов уже чисто любительские, любительские и часто они просто повторяют, являются копиями исторически известных телескопов Галилея, Ньютона и других астрономов, развивавших ПРИНЦИПЫ ТЕЛЕСКОПИИ...

9 = в эти ДЕВЯТЬ инструментов включаем уже особые ВОЕНИЗИРОВАННЫЕ БИНОКУЛЯРНЫЕ системы типа ТЗК и БМТ, различного рода КОМЕТОИСКАТЕЛИ, широкоугольные камеры фото и видео регистрации ночных метеоров и вспышек, следов космических вторжений в Небо над нашими городами и странами.

11 = это уже супер - современные ОДИННАДЦАТЬ смартфонов наших фотоохотников на следы и вспышки космических вторжений и/или традиционных систем панорамных видео регистраций, которые в идеале контролируют и ведут мониторинг событий в зоне Небесной полусферы над нашим математическим горизонтом.

13 = а вот эти ТРИНАДЦАТЬ наших супер важных инструментов для КАЖДОЙ Университетской астрономической обсерватории должны обучать студентов (и тренировать преподавателей) в деле ПЕРСОНАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ с Небом и обучать технике ВИЗУАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ и ИЗМЕРЕНИЙ УГЛОВ, времён и скоростей. Именно об этом писал Ф. Ю. Зигель в своей книге «Астрономы наблюдают», М. «Наука», 1985. Да, именно в этой книге подробно изложены идеи и методы «Астрономии без Телескопов» и обоснованы принципы создания и использования в учебном процессе классических УГЛОМЕРНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ с древних времён и до наших дней. В Университетской обсерватории должны быть свои Гномоны, Астрономические ПОСОХИ, ТРИКВЕТРЫ, АСТРОЛЯБИИ, УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КВАДРАНТЫ, АРМИЛЯРНЫЕ СФЕРЫ, Экваториальные и Горизонтальные Солнечные часы и, даже, воссозданные СЕКСТАНТЫ Улугбека.

Да, учредить свою ОСОБУЮ, нашу Университетскую астрономическую обсерваторию сложно, но важно и почётно. А вот добиться ПОСТЕПЕННОЙ..., но ПОЛНОЙ КОМПЛЕКТАЦИИ этой обсерватории – это уже подвиг и в ПЕДАГОГИКЕ и в НАУКЕ. Это надо сделать ради будущего КАЖДОГО из наших Университетов. Это просто НЕОБХОДИМО, ведь Университеты обязаны изучать УНИВЕРСУМ.

6. **Выводы.** Астрономы и активная, не безразличная общественность знают о периоде особого кризисного развития астрономии в Украине последние годы. Авторы призывают коллег – астрономов и руководство НАНУ внимательно изучить позитивный и негативный опыт в развитии других крупных и известных обсерваторий. Провести по этой теме особые открытые чтения, семинары, конференции. Например, мы авторы данной статьи, предлагаем для начала восстановить и модернизировать особую сеть синхронно работающих телескопов в Европе, которая так удачно была создана по инициативе сотрудников ГАО НАНУ для детального изучения микро переменности звёзд. Надо также восстановить или заново создать самые современные кометоискатели и регистраторы вспышек и следов космических вторжений в тропосферу Земли, учредив премиальные фонды для поощрения астрономов-наблюдателей, если их работы будут признаны новыми открытиями. Это же относится и к возрождению изучения вспыхивающих, антивспыхивающих звёзд, в чём долгие годы сильна была именно ГАО НАНУ. Да, конечно, при этом надо будет корректно согласовать позиции всех заинтересованных сторон и утвердить планы «Модернизаций и Реконструкций» (Планы... «МиР») для успешной дальнейшей работы Всех астрономических обсерваторий в Украине. Особо перспективным, с нашей точки зрения, является развитие «Общей теории локальных, региональных и Глобальных катастроф». Ведь все АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ОБСЕРВАТОРИИ очень полезны в решении ряда основных проблем астероидно – кометной опасности и общего мониторинга космических вторжений. Сегодня Человечество уже столкнулось с не менее тремя разновидностями Глобальных КАТАСТРОФ. Это Глобальные негативные изменения климата, Глобальные угрозы от астероидно-кометных вторжений, а также в последнее время – Глобальность

ПАНДЕМИЙ от опасных видов и разновидностей вирусов, в том числе и астро-космического происхождения.

Список использованных источников: приложение [1,2,9-12,14,16,17,20-23,26-29,31-33,35-37,41-60,63-71]

СТУДЕНТСЬКІ МЕРИДІАНИ І КОЛЕГІУМ - КЛУБИ. Частина 3. Аерокосмічна логіка в створенні і в еволюції Астрономічних Обсерваторій на планеті Земля і в Космосі ... в світлі загальної теорії катастроф.

Олександр Мозговий – канд. техн. наук, доцент

Борис Жилияев – канд. фіз.-мат. наук, доцент

Анатолій Відьмаченко – д-р фіз.-мат. наук, професор

Григорій Дашкієв – канд. фіз.-мат. наук, ст. наук. співробітник

Олексій Стеклов – канд. фіз.-мат. наук, ст. наук. співробітник

Представлено версію авторів і огляд елементарної, домінуючої логіки виникнення, проблем розвитку та завдань з модернізації сучасних Астрономічних Обсерваторій на планеті Земля і в Космосі. Викладено особливості розвитку Астрономічних Обсерваторій на тлі сучасних глобальних, регіональних і локальних соціально - економічних та інших криз і катастроф.

Ключові слова: Астрономічні обсерваторії, Глобальні катастрофи, сітка телескопів, теорія катастроф.

STUDENT MERIDIANS AND COLLEGIUM - CLUBS. Part 3. Aerospace logic in the creation and evolution of Astronomical Observatories on planet Earth and in Space ... in the light of the general theory of disasters

Alexandr Mozghoyi – PhD, Associate Professor

Borys Zhylyiaiev – PhD, Associate Professor

Anatolii Vidmachenko – D.Sc., prof.

Hryhorii Dashkiiev – PhD, Senior Research Fellow

Oleksii Stieklov – PhD, Senior Research Fellow

A version of the authors and an overview of the basic, dominant logic of occurrence, development problems, and the tasks of modernizing modern Astronomical Observatories on planet Earth and in Space are presented. The features of the development of Astronomical Observatories against the backdrop of modern global, regional and local socio-economic and other crises and disasters are described.

Key words: Astronomical observatories, Global catastrophes, telescope network, catastrophe theory.

СТУДЕНЧЕСКИЕ МЕРИДИАНЫ И КОЛЛЕГИУМ – КЛУБЫ. Часть 4.

Аксиомы планетарной защиты, зоны строгого ракетно-ядерного контроля и простые принципы колонизации планет Солнечной системы в свете общей теории катастроф.

Мария Патон – студентка СВО бакалавра

Егор Стеклов – студент СВО бакалавра

Александр Мозговой – канд. техн. наук, доцент

Анатолій Відьмаченко – д-р фіз.-мат. наук, професор

Алексей Стеклов – канд. фіз.-мат. наук, ст. наук. сотрудник

Дмитрий Миняйло – инженер-теплотехник