

УДК 681.78

Горельников С. А.
(ЦЛОИ «Орион» ДонГТУ, г. Алчевск, ЛНР, Россия, gsaorion@gmail.com)

ЦЛОИ «ОРИОН»: ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В июне 2023 года исполняется 30 лет организации с почти научно-фантастическим названием — ЦЛОИ «Орион».

Расшифруем аббревиатуру. ЦЛОИ — это Центр лазерно-оптических измерений. Он был основан в 1993 году на базе Отраслевой научно-исследовательской лаборатории лазерно-оптических измерений Госстандарта СССР и получил название ГМЦ «Орион» (Государственный межвузовский центр «Орион»). К его образованию «приложили» руку три энтузиаста: два из ДонГТУ (тогда ДГМИ) — профессор Ю. С. Денищик и профессор В. Н. Дорофеев, и один из Астрономической обсерватории Латвийского Государственного университета — профессор К. К. Лапушка.

Центр имеет многолетний опыт проведения научных исследований и выполнения разработок в области радиофизики, квантовой электроники, лазерной техники, электроники. Наибольшее внимание уделялось лазерной локации космических объектов, а также технологиям GPS и ГИС.

По предложению ГМЦ «Орион» и под его руководством была создана сеть лазерно-локационных станций (ЛЛС) с пунктами в астрономических обсерваториях некоторых университетов стран СНГ. Сотрудники центра разработали техническую документацию для строительства унифицированного астрономического павильона с размещением необходимого оборудования.

Лазерно-локационные станции могут определять координаты искусственных спутников Земли с сантиметровой точностью на расстоянии в десятки тысяч километров. Это дает возможность решать задачи космической навигации, спутниковой геодезии и осуществлять корректировку орбит космических аппаратов.



Рисунок 1 — Астрономическая обсерватория ЦЛОИ «Орион»

GPS-станция ЦЛОИ «Орион» была зарегистрирована в Европейской сети перманентных GPS-станций.

Астрономическая обсерватория ЦЛОИ «Орион» являлась опорным пунктом фундаментальной геодезической сети WGS-84. Обсерватория представляет собой уникальный научный комплекс для выполнения фундаментальных и прикладных исследований в областях астрономии, геофизики, геодезии, космической навигации, квантовой электроники и радиофизики.

Обсерватория ЦЛОИ «Орион» расположена на берегу Исаковского водохранилища в селе Михайловка Перевальского района — именно в этом месте обеспечивается наилучший прием сигналов космических спутников (рис. 1).

Обсерватория используется как базовая GPS-станция, как лазерно-локационная станция (ЛЛС) и станция для проведения фотометрических и позиционных наблюдений космических аппаратов.

Базовая GPS-станция ЦЛОИ «Орион» имела статус референтной GPS-станции с опорным пунктом нулевого класса, который привязан к поверхности Земли с точностью до 1 мм. К этому опорному пункту были привязаны 29 пунктов первого клас-

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

са в пределах ЛНР и остальной части бывшей Луганской области.

Вообще GPS-станция — это сложный аппаратно-программный комплекс, выполняющий измерения и определение пространственного местоположения объектов путем предоставления информации для коррекции данных. Эти данные получают с помощью спутниковых (ГНСС) навигационных и геодезических приемников, включающих спутниковое, коммуникационное, компьютерное и другое оборудование. Работа приемников сопровождается специализированным программным обеспечением, а само приемное оборудование установлено в районе выполнения измерений и определения местоположения, и функционирует непрерывно.

Одна базовая станция обеспечивает пользователей передвижных спутниковых приемников (роверов) возможностью определения пространственных координат в режиме реального времени (RTK) с сантиметровой точностью в радиусе до 80 км при наличии дополнительных передающих модулей.

Несколько постоянно действующих спутниковых базовых станций, объединенных в сеть, могут обеспечивать работу на гораздо большей территории. Поэтому, если создать региональную сеть хотя бы из трех базовых станций, то можно добиться покрытия достаточно больших территорий региона и эффективней выполнять геодезические и маркшейдерские измерения, топографические съемки, инженерные изыскания и межевание земель.

Базовая GPS-станция ЦЛОИ «Орион» может обеспечить заинтересованные организации точными координатами при выполнении геодезических, геофизических и картографических работ. Кроме того, точные координаты крайне важны для организаций, занимающихся землеустройством, логистикой, гидростроительством, гражданским и шахтным строительством.

Станция способна обслуживать землеустроительные организации ЛНР и ДНР. В данной ситуации, при затоплении большого числа шахт, информация о движении массивов поверхности и состоянии почвы приобретает очень большое значение. Эта информация

важна для планирования застройки, принятия решений по работам в подземных сооружениях, создания кадастра земельных участков, демаркационных работ, землеустроительных работ, создания точных электронных карт и геоинформационных систем.

Одним из важных направлений использования GPS-станции ЦЛОИ «Орион» на уровне ЛНР — может быть создание на его базе Эталонного пространственного полигона, предназначенного для метрологических проверок разнообразной геодезической аппаратуры, в том числе, спутниковых приемников. Актуальность данного направления обусловлена тем, что прогресс в точности ГНСС аппаратуры приводит к повышению требований к геодезической сети и методике поверки геодезического и спутникового оборудования.

В состав обсерватории ЦЛОИ «Орион» входит и Лазерно-локационная станция, которая имеет пикосекундный лазер мощностью 500 МВт, и лазерный дальномер ТПЛ-1 с апертурой приёмопередающего зеркала 1 м.

Лазерно-локационная станция в комплексе с аналогичными сетями может определять координаты искусственных спутников Земли с сантиметровой точностью на расстояниях в десятки тысяч километров. При этом решаются задачи космической навигации и спутниковой геодезии — привязки местоположения ЛЛС к центру масс Земли с точностью менее 10 см. Это абсолютная привязка, которая не может быть получена никакими другими средствами, кроме лазерной локации спутников. Данные, получаемые при лазерной дальнометрии искусственных спутников Земли (ИСЗ), помимо использования непосредственно для сопровождения космических аппаратов и космического мусора, могут использоваться в геофизике, геодинاميке, дистанционном зондировании Земли и пр.

В период с 1995 по 2000 г. центр выполнял научно-исследовательские работы для Государственного научно-исследовательского центра «Троицкий институт инновационных технологий и термоядерных исследований» Российской Федерации.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

7 мая 2003 г. было утверждено Постановление «О создании Государственной сети мониторинга глобальных навигационных спутниковых систем», где ЦЛОИ «Орион» был определен официальным исполнителем. К ноябрю 2003 г. была смонтирована GPS станция, изготовлен и установлен геодезический тур и смонтирована аппаратура Internet-связи с установкой антенной башни высотой 17 м для передачи данных. Таким образом, Астрономическая обсерватория ЦЛОИ «Орион» стала опорным пунктом фундаментальной геодезической сети нашего региона.

Результаты первых лазерно-локационных измерений спутников были получены 8 сентября 2009 года. Среднеквадратические ошибки составили не более 19 см (при отсутствии специальных средств и методов обработки отраженного сигнала, которые увеличивают точность измерений дальности приблизительно на порядок).

В период 2014–2023 гг. по известным причинам научная деятельность практически не осуществлялась. В этот же период ГМЦ «Орион» был переименован в ЦЛОИ «Орион». В основном проводились работы по восстановлению и ремонту имеющегося оборудования, техническому обслуживанию механизмов дальномера ТПЛ-1М и другого электронного оборудования. Но в течение этих лет постоянно велась работа в поисках профильных организаций для совместного сотрудничества. Так, были заключены договора и соглашения о сотрудничестве с ООО «Современные геодезические технологии», г. Томск и Федеральным государственным учреждением «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М. В. Келдыша Российской академии наук», г. Москва.

В настоящее время на базе ЦЛОИ «Орион» проводятся ознакомительные экскурсии для студентов ДонГТУ (кафедры радиофизики, экологии и БЖД). Сотрудники центра стараются заинтересовать студентов работами в сфере экологии, лазерной техники и астрономии. Были проведены экспериментальные исследования по лазерной обработке семян различных растений для изучения влияния ла-

зерного излучения на интенсивность роста растений на первоначальном этапе прорастания. Эта технология получила свою популярность еще в прошлом веке с появлением лазеров и до сих пор является перспективной.

Для проведения исследований влияния различного спектра света было изготовлено несколько стендов, в которых используются светодиоды с различным спектром излучения, в частности красный 620–625 нм и синий 440–470 нм с различным соотношением друг к другу. Таким образом, мы получили фито светильник, в котором полностью исключен спектр зеленого света 520–525 нм, который никак не влияет на развитие растения на начальной стадии развития.

ЦЛОИ «Орион» всегда составлял предмет научной гордости ДонГТУ. Мы надеемся, что нам удастся восстановить его уникальный (даже по нынешним временам!) аппаратный комплекс, возобновить проведение необходимых нашей Республике научно-исследовательских работ, привлечь к работе молодых высококвалифицированных специалистов и вернуть ЦЛОИ «Орион» заслуженную славу.

ПЕРСОНАЛИИ

ДЕНИЩИК Юрий Сергеевич



Первым директором ЦЛОИ «Орион» и одним из его основателей был Юрий Сергеевич Денищик — радиоинженер по образованию (окончил Харьковский институт радиозлектроники в 1972 г.), доктор технических наук, профессор, академик Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности, член Международного астрономического сою-

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

за, член научного совета по проблеме «Астрономия» отделения физики и астрономии НАНУ, член редколлегии научного «Вестника астрономической школы». Опубликовал свыше 100 научных и учебно-методических работ, имеет 16 авторских свидетельств и 11 патентов.

В 1979 г. Юрий Сергеевич Денищик в Донбасском горно-металлургическом институте (ДГМИ) создал и возглавил Лабораторию лазерных систем, которая с 1988 года стала Отраслевой научно-исследовательской лабораторией лазерно-оптических измерений Госстандарта СССР. Именно с работ этой лаборатории в нашем институте были начаты исследования по квантовой электронике и лазерной технике. С 1979 г. по 1991 г. под руководством Ю. С. Денищика выполнялись научно-исследовательские работы для Министерства обороны СССР, Госстандарта СССР, академии наук СССР, Комитета по использованию атомной энергии при Совете Министров СССР.

Государственных заказчиков у Лаборатории лазерных систем всегда хватало: филиал института атомной энергии им. И. В. Курчатова, Крымская станция физического института Академии Наук СССР, Астрономический совет АН СССР, Государственный научно-исследовательский центр «Троицкий институт инновационных технологий и термоядерных исследований», Всесоюзный научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений.

В 1985 году Юрий Сергеевич возглавил работу Лаборатории лазерных систем по модернизации передатчика лазерного дальномера первого поколения LD-2. В результате сотрудничества со специалистами в области обработки сигналов института электроники Академии Наук Латвии точность измерения расстояния до спутника LD-2 была доведена до 30 см. Это был самый лучший результат по измерению дальности до спутника того времени во всём СССР!

В 1991 году научные работники ДГМИ (Ю. С. Денищик и В. Н. Дорофеев) и Латвийского университета (К. К. Лапушка) предло-

жили создать на территории нашего государства сеть лазерно-локационных станций для наблюдений искусственных спутников Земли. Цель — решение научно-технических задач в области геофизики, геодезии, геологии, экологии, космической навигации и др. В 1992 году проект по созданию этой сети был утвержден Министерством образования, а в 1993 г. по инициативе Ю. С. Денищика был создан Государственный межвузовский центр (ГМЦ) лазерно-локационных наблюдений искусственных спутников Земли «Орион», директором которого он работал до конца своих дней. ГМЦ «Орион» приступил к реализации проекта как головная организация. В ДГМИ была разработана техническая документация для строительства унифицированных астрономических павильонов, где должны располагаться лазерно-локационные станции (ЛЛС), был определен состав станций методами оптимального синтеза радиотехнических систем. Далее началось строительство павильонов, приобреталось стандартное оборудование, разрабатывалось и изготавливалось нестандартное.

В результате десятилетней работы над проектом созданы три пункта сети, один из них — в Алчевске. Работы выполнялись в рамках государственной программы «Создание и развитие Государственной службы единого времени и эталонных частот», где «Орион» был официальным исполнителем.

При создании сети ЛЛС ГМЦ «Орион» в 1994 г. выполнил комплексную научно-исследовательскую работу по созданию оптической службы центра управления космическими полетами. ГМЦ «Орион» был головной организацией.

Развитие лазерной локации в нашей стране Ю. С. Денищик считал делом своей жизни. А его жизнью была работа, которой он отдавался с огромным энтузиазмом. Научные разработки были востребованы и успешно реализованы, а проекты государственного масштаба воплощались в жизнь даже в трудное финансовое время 90-х годов. Важно отметить, что ДонГТУ не является специализированным научным учреждением в области астрономии и радиотехники, но именно здесь

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

под руководством Юрия Сергеевича была разработана проектная документация для создания станций сети ЛЛС. Так появилась Алчевская научная лазерная станция наблюдений искусственных спутников Земли (АНЛАС) — единственный объект подобного типа в Донбассе.

С 2010 года ЦЛОИ «Орион» — детище Юрия Сергеевича — носит его имя: Центр лазерно-оптических измерений «Орион» имени профессора Ю. С. Денищика.

МУРГА Валерий Владимирович



Мурга Валерий Владимирович родился 3 июля 1956 года в г. Амвросиевка, Донецкой области.

После окончания школы поступил на физический факультет Донецкого государственного университета.

В ДонГТУ (тогда — КГМИ) начал свою трудовую деятельность после окончания Донецкого государственного университета в 1983 году. Сначала работал научным сотрудником Отраслевой научно-исследовательской лаборатории лазерно-оптических измерений. А с 1991 года после окончания аспирантуры и защиты диссертации — преподавателем кафедры физики Коммунарского горно-металлургического института. Кроме того, Валерий Владимирович руководил научно-исследовательской лабораторией лазерной техники и лазерной технологии. В 1996 г. В. В. Мурга был из-

бран действительным членом Нью-Йоркской академии наук по отделению «Биофизика».

Совместно с профессором В. Л. Дзюбой создал выпускающую кафедру прикладной физики. Валерий Владимирович приложил немало усилий для становления материально-технической и методической базы кафедры.

С 2001 года заведовал кафедрой радиофизики и электроники и одновременно с преподавательской деятельностью занимался научно-исследовательской работой. Он — автор 82 научных работ, 6 патентов и авторских свидетельств на изобретения, 3 учебных пособий, 30 методических работ, которые до сих пор востребованы в учебном процессе.

В 2005 г. на кафедре радиофизики открылась аспирантура. В. В. Мурга успешно руководил аспирантской подготовкой.

Валерий Владимирович был инициативным организатором и творческим, талантливым преподавателем, пользующимся уважением студентов, преподавателей и сотрудников факультета и института. Он лично занимался подготовкой студентов для участия в международных олимпиадах по физике. Под его руководством команда радиофизиков неоднократно становилась победителем среди технических университетов в олимпиадных соревнованиях «Физические бои».

С 2010 по 2019 годы (после ухода из жизни Ю. С. Денищика) был директором и научным руководителем Центра. В эти годы направление исследований ЦЛОИ «Орион» определялось в основном научными интересами его руководителя, заключающимися в изучении влияния лазерного излучения на живую клетку и разработке лазерной технологии для поверхностной обработки материалов. Исследования продолжили последователи и ученики Валерия Владимировича, и в настоящее время работают в этом направлении со студентами, магистрами, аспирантами.

© Горельников С. А.