

Исследуя Землю: победы и беды украинского космоса

В. И. Лялько, академик Национальной академии наук Украины;

М. А. Попов, доктор технических наук

ГУ "Научный центр аэрокосмических исследований Земли ИГН НАН Украины", Киев, Украина

Известно, что Украина — одна из немногих стран мира, которые обладают полным циклом выработки космической техники от проектирования и производства ракет до создания космических аппаратов (КА) и их использования в орбитальном полете. Вместе с тем известно, что ведение космической деятельности сопряжено со значительными финансовыми и материальными затратами, и потому практически во всех странах этот вид деятельности имеет государственную поддержку. В этом отношении Украина — не исключение: в разные периоды времени уровень финансирования отечественной космической отрасли был различным, но минимально необходимая поддержка со стороны государства всегда была. Кроме того, космическая отрасль и сама зарабатывала определенные деньги, в частности, за счет выполнения иностранных заказов и участия в международных прикладных программах, а все это вместе давало возможность решать задачи в интересах реального сектора отечественной экономики, сельского хозяйства, науки и т. д.

Ресурсы, понятно, были ограниченными, поэтому далеко не все получалось, но даже в тех непростых условиях удавалось поддерживать относительную стабильность в отрасли. Однако в последние годы наши державные мужи, то ли приняв для себя решение вначале детально разобраться в состоянии дел в украинском космосе (о чем несколько раз заявлял премьер-министр), то ли по причине скудости государственного бюджета свели финансирование космической отрасли до минимума. Обострились дискуссии, как в профессиональной среде, так и в средствах массовой информации, о будущем украинского космоса, радикализовались оценки прошлого, вносятся различные предложения по пересмотру базовых принципов организации космической деятельности и управления ею со стороны государства, обсуждается место аэрокосмической науки и индустрии. В частности, этим вопросам было посвящены две обстоятельные статьи в "Зеркале недели" (см. №21 от 03.06.2017 г. и №24 от 24.06.2017 г.).

Представляется, что в результате коллективного обсуждения мы-таки придем к правильным выводам и нужным решениям, а у профильных министров и других важных и полномочных лиц хватит квалификации и воли провести необходимые изменения и выправить непростую в отрасли ситуацию. При этом нужно учитывать, что время на принятие ре-

шений весьма ограничено, а процесс их имплементации не должен затрагивать работу отраслевых предприятий по выполнению текущих заказов и не может нарушать социально-экономические обязательства государства перед работниками отрасли.

Как известно, космическая отрасль в силу своей чрезвычайно высокой научной и технологической сложности и стоимости сегментирована. Корневым сегментом является пусковая индустрия (Launch Industry). Многие десятилетия проектирование, изготовление и запуск ракет осуществлялись исключительно государственными предприятиями, а число стран, работающих в этом сегменте, было очень малым. Однако в последнее десятилетие государства потеряли здесь монополию, ибо аналогичные услуги начали предлагать коммерческие компании. В результате возникшей конкуренции в этом, хотя и важном, но не очень крупном по финансовым объемам сегменте (для сравнения: в 2015 году оборот мирового рынка пусковых услуг составил \$5,4 млрд при общих доходах мировой космической отрасли \$208,3 млрд) стали снижаться цены на вывод объектов на орбиту. Кроме того, благодаря нано- и другим современным технологиям удалось существенно миниатюризовать бортовое оборудование, и сегодня большинство запускаемых КА — носителей этого оборудования имеет суммарную массу, не превышающую несколько сотен кг. В частности, из 202 выведенных в космос в 2015 году КА 128 аппаратов (63,4%) имели массу не более полутонны. Прогнозируется дальнейшее увеличение доли запускаемых малых (массой от 500 до 100 кг), микро- (100–10 кг) и нано- (10–1,0 кг) спутников. Этот процесс влечет за собой уменьшение количества потребных ракетных пусков, поскольку существует возможность вывода в космос большого количества небольших спутников одной ракетой. Поэтому, хотя число запускаемых КА стабильно растет (за последние четыре года возросло на 40%), рост числа заявок на пусковые услуги, равно как и рост доходов от них, далеко не очевиден. В последние семь лет годовой бюджет пусковой индустрии оценивается суммами от \$4,8 млрд до \$5,9 млрд, при этом имеет место как положительная, так и отрицательная динамика доходов. Так, если в 2014 году наблюдалось увеличение доходов мировой пусковой индустрии на 9% по сравнению с предыдущим годом, то в следующем, 2015 году доходы примерно на столько же уменьшились.

Украина издавна занимает одно из ведущих мест

среди мировых производителей космических ракет и, безусловно, неизменно важными для нас задачами являются адаптирование номенклатуры и повышение качества разрабатываемых изделий в соответствии с требованиями времени и заказчиков. В условиях развивающейся коммерциализации и ужесточения конкуренции нужны креативные подходы и новые конструкторские решения. Заслуживающие внимания и детальной проработки предложения в этом направлении изложены, в том числе, в перечисленных статьях ЗН.

Способность государства, используя свой научно-технический и промышленный потенциал, запускать КА является ключевым фактором, определяющим его привилегированное положение на рынке космических услуг. Поэтому практически все страны, занятые в пусковой индустрии (а их порядка 12), активно работают и в других образующих сегментах космической отрасли. Это такие сегменты, как производство спутников (Satellite Manufacturing), наземное оборудование (Ground Equipment) и спутниковые сервисы (Satellite Services). Все эти сегменты очень динамично развиваются, технологии постоянно совершенствуются, здесь наблюдается постоянный рост заказов и доходов.

Следует сказать, что Украина имеет определенный опыт проектирования и создания КА и наземного оборудования для космической отрасли. Этот опыт накапливался отечественными специалистами в процессе решения задач, предусмотренных государственными научно-техническими космическими программами, а также при выполнении заказов иностранных государств. Однако, к сожалению, состояние и возможности нашей промышленности сегодня не такие, чтобы надеяться на гарантированный успех в этих сегментах на международных рынках.

Сегмент спутниковых сервисов обеспечивает функционирование программно-технических комплексов стационарной и мобильной связи, систем теле- и радиовещания, с его помощью решаются задачи ретрансляции сигналов, приема и обработки информации метеорологического назначения, а также информации о Земле.

Функционирование спутниковых сервисов позволило организовать глобальное информационное пространство, являющееся одним из важнейших драйверов устойчивого развития мировой экономики. В этом пространстве — мириады данных самых разных типов, и один из них — геопространственные данные. Это наиболее полный тип данных, который содержит не только атрибутивную информацию (характеристики) об объекте или процессе, но описывает его местоположение (координаты) в зафиксированный момент времени и несет информацию о нем в форме изображений. Эти изображения формируются аэрокосмическими средствами дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), а со-

ответствующие сервисы (Earth Observation Services) обеспечивают их прием и обработку.

Введение данных Earth Observation Services в глобальное информационное пространство дало массу преимуществ: позволило существенным образом улучшить метеорологические прогнозы, обеспечить мониторинг окружающей среды с уникальными характеристиками по масштабности, повторяемости и оперативности, открыло дополнительные возможности при решении задач природопользования, контроля загрязнений, предупреждения развития катастрофических процессов и т. д. Достигнутые успехи легли в основу заключения Всемирной конференции по устойчивому развитию (Йоханнесбург, 2002 г.) о невозможности устойчивого развития мировой экономики без использования аэрокосмических систем наблюдения Земли.

Анализ показывает, что в сегменте спутниковых сервисов сервисы, связанные с обеспечением решения задач наблюдения Земли, развиваются наиболее динамично и последовательно. Так, если в последние пять лет суммарные доходы в сегменте растут на 4–5% в год, то годовой прирост доходов в сфере сервисов наблюдения Земли составляет 8–10%. Если в 2010 году доходный бюджет сервисов наблюдения Земли составлял \$1,0 млрд, то в 2016 году он вплотную приблизился к \$2,0 млрд, а к 2020 году, по прогнозам аналитиков Еврокомиссии, этот рынок выйдет на \$5,3 млрд. Называются и причины такого быстрого роста — круг потенциальных пользователей информационных продуктов работы систем ДЗЗ очень широк, здесь существует очень большая линейка услуг и они легко масштабируются, а сами услуги могут предоставляться во временном темпе, близком к реальному, вплоть до on-line. Важно, что среди пользователей ДЗЗ-продуктов — как государственные структуры (реальный сектор экономики, служба геокадастра, силовые ведомства, наука и др.), так и частный сектор (агрохолдинги, фермеры, ресурсодобывающие компании и др.). Все это вместе делает рынок ДЗЗ экономически очень привлекательным, сложившиеся и прогнозируемые условия открывают самые широкие возможности как для государства, так и для частного капитала.

Исследования в области ДЗЗ имеют в Украине более чем полувековую историю. С созданием в феврале 1992 года Национального космического агентства Украины эти исследования получили новый импульс. В августе 1995 года украинской ракетой-носителем “Циклон-3” был выведен на орбиту первый отечественный КА “Сич-1”, предназначенный для дистанционных исследований Земли. Успешный запуск украинского спутника продемонстрировал наши высокие возможности, которые позволили замкнуть на национальном уровне весь производственный цикл космической системы — от разработки и изготовления до эксплуатации и распространения полученной спутниковой информации. В

целях расширения научных и прикладных исследований Земли решениями руководителей Космического агентства и Национальной академии наук Украины были предприняты необходимые организационные меры, в том числе создано несколько ведомственных организаций для ведения научно-прикладных исследований в области ДЗЗ: Центр аэрокосмических исследований Земли НАН Украины и Научно-производственный центр “Природа” (в Киеве), Центр радиофизического зондирования Земли (Харьков), предприятие “Днепркосмос” (Днепропетровск / Днепр).

Начало налаживаться международное сотрудничество в сфере ДЗЗ. При личном участии основателя и первого руководителя Национального космического агентства Украины В. П. Горбулина и финансовой поддержке Агентства США по международному развитию (US Agency for International Development — USAID) был создан Украинский центр менеджмента земли и ресурсов, в котором бок-обок работали украинские и американские ученые и специалисты. Научным центром аэрокосмических исследований Земли НАН Украины совместно с Немецким аэрокосмическим центром (German Aerospace Center — DLR) был выполнен крупный международный проект по изучению экологии и пожароопасности лесов в Чернобыльской зоне. И т. д.

Системным был подход в вопросе подготовки кадров для работы в области ДЗЗ. Министерством науки и образования Украины были утверждены соответствующие учебные специальности, и в нескольких украинских ВУЗах началась подготовка так необходимых инженерно-технических кадров. В целях подготовки и повышения квалификации научных кадров решением Высшей аттестационной комиссии Украины была утверждена новая научная специальность “Дистанционные аэрокосмические исследования”, и уже в 1993 году в Центре аэрокосмических исследований Земли Института геологических наук Национальной академии наук Украины открылся первый ученый совет с правом рассмотрения диссертаций по этой специальности. С годами потребность в высококвалифицированных научных кадрах для работы в области ДЗЗ только росла, поэтому число специализированных ученых советов с таким правом постепенно достигло пяти. Таким образом, сотрудничество руководящего звена космической отрасли и ученых, внимание и поддержка со стороны государства исследований в области ДЗЗ приносило свои и плоды, помогало продвигаться вперед и одерживать разного рода победы.

Однако в последние десять лет говорить о государственной поддержке работ в области ДЗЗ, понимании и принятии руководством космической отрасли предложений, оценок, потребностей науки и ученых можно говорить лишь в прошедшем времени. Корень такой ситуации, на наш взгляд, в том, что меняющие один другого руководители украин-

ского космоса весьма смутно представляют себе роль и значимость ДЗЗ-технологий в современном информационном обществе. А роль ДЗЗ, как было на цифрах показано выше, растет с каждым годом. О значимости и перспективности ДЗЗ-технологий для все новых и новых применений говорит тот факт, что ведущие мировые производители аппаратуры для наблюдения Земли непрерывно совершенствуют свою продукцию, научными коллективами в разных странах разрабатываются все более тонкие и эффективные методы извлечения нужной информации из аэрокосмических изображений.

Необходимо отметить, что и в Украине также все больше задач решается с использованием ДЗЗ-методов; среди заказчиков и потребителей спутниковой информации — акционерные и частные компании, занимающиеся поиском месторождений природных ископаемых, агрохолдинги, консалтинговые компании в сфере землепользования и др. Отвечая на запросы, в Национальной академии наук Украины продолжают исследования по созданию новых методов и технологий ДЗЗ, а полученные при этом результаты уже используются для оценки пожароопасности лесов в зонах повышенной радиоактивности, выявления скрытых подземных очагов горения торфяников, построения научно обоснованных прогнозных оценок природных, социальных и экономических последствий возможных климатических изменений, дистанционного получения оценок глубины промышленно-экономического кризиса на временно неподконтрольных участках восточных территорий Украины и т. д.

Например, базирясь на анализе материалов ночной инфракрасной съемки за 2014–2016 гг., которая проводилась с помощью сенсора Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS), установленного на спутнике Suomi NPP, получены оценки изменений экономической ситуации на временно не подконтрольных территориях Донецкой и Луганской областей, находящихся в зоне вооруженного конфликта. Эти оценки базируются на том известном факте, что одним из показателей экономической активности является уровень потребляемой электроэнергии, который, в свою очередь, можно оценить через светимость территории.

Для иллюстрации на рис. 1 и 2 показано, как на протяжении этих трех лет негативно менялся уровень экономической активности в г. Горловке и в г. Дебальцево и изменялось его распределение в пределах городских территорий (единица светимости — $\text{nanoWatts/cm}^2/\text{sr}$, про наличие экономической активности свидетельствует красный тон). Контуры приведенных городов были взяты с векторной карты “Ukraine 500”.

Анализ указанных материалов позволил сделать вывод, о том что экономическая активность на востоке Украины для оккупированных частей Донецкой и Луганской областей весной 2016 г. составляла

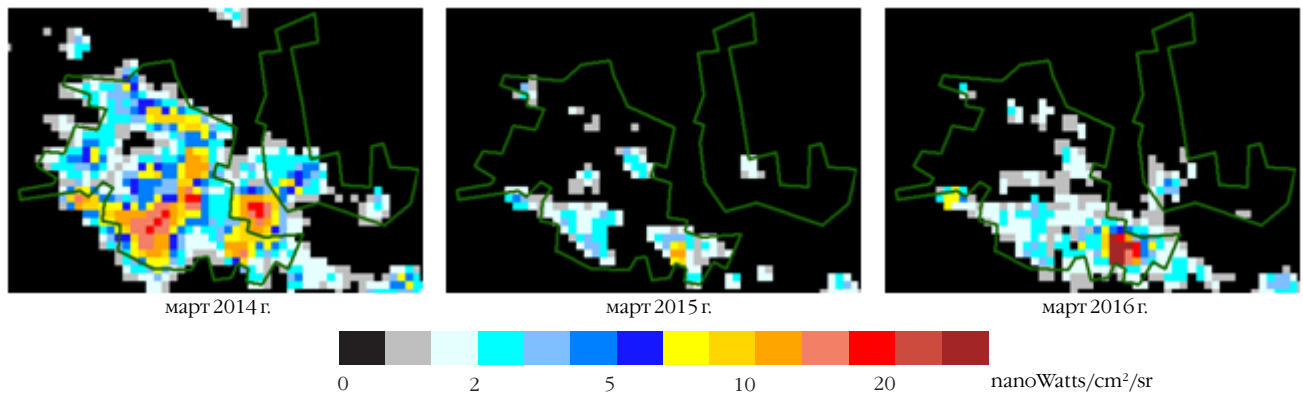


Рис. 1. Горловка Донецкой области. Ночные спутниковые снимки города за период 2014–2016 гг.

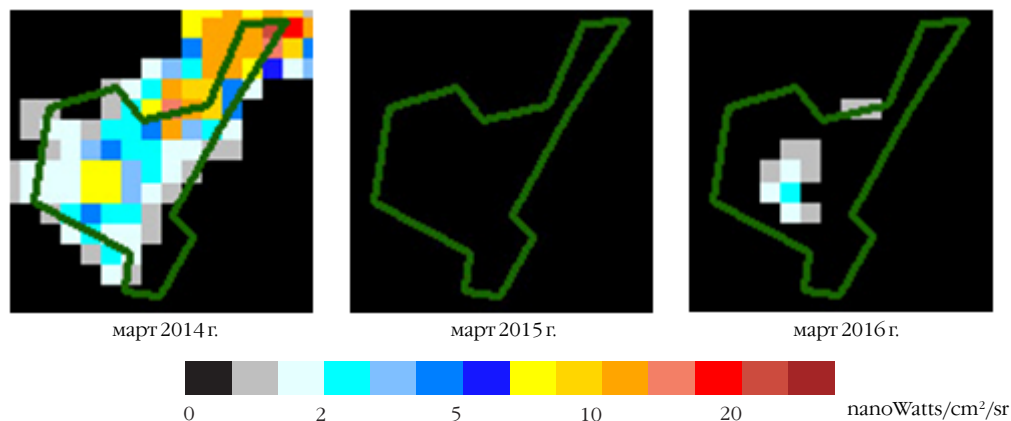


Рис. 2. Дебальцево Донецкой области. Ночные спутниковые снимки города за период 2014–2016 гг.

54% от уровня марта 2014 г. (даты начала боевых действий). Полученные оценки позволяют составить представление об убытках, понесенных экономикой региона в результате военного конфликта, а также могут служить ориентирами при планировании будущих мероприятий по восстановлению региона.

Сегодня осознается, что военный конфликт на Донбассе создает новые экологические угрозы, которые не имели аналогов в истории человечества. На территории промышленно-городских агломераций Донбасса размещено более чем 4 000 потенциально опасных объектов, включающих в свой состав шахты, металлургические, химические, энергетические производства, полигоны высокотоксичных отходов, терриконы, шламонакопители и шламохранилища, разрушение которых создает дополнительные угрозы и риски для безопасности жизнедеятельности населения, проживающего на этих территориях. Поэтому Донбасс является регионом с аномальным техногенным загрязнением всех жизнеобеспечивающих составляющих окружающей среды (приземного слоя воздуха, поверхностных и грунтовых вод, почв, геологической среды).

Проведенный нами анализ показывает, что рост опасности экологических последствий боевых действий на подконтрольной и неподконтрольной

территориях Донбасса главным образом связан с увеличением неуправляемого затопления шахт, при этом большинство последствий имеют региональный и необратимый характер. В то же время, несмотря на активизацию опасных экологических процессов в зоне проведения антитеррористической операции, Министерство экологии и природных ресурсов Украины реально не осуществляет эффективных мер по их контролю. Учитывая, что военный фактор в значительной степени ограничивает возможности наземного мониторинга состояния окружающей среды, возникает, по нашему мнению, необходимость использования возможностей технологий ДЗЗ и средств математического моделирования при решении прогнозных задач и обосновании первоочередных защитных мероприятий.

Отметим, что на реализацию таких мероприятий ориентируют также положения принятого 23 мая 2017 года Закона Украины № 2059-VIII «Об оценке воздействия на окружающую среду». При этом источником финансирования указанных работ, имеющих, несомненно, важное значение не только для страны, но и для международного сообщества, могут стать как вклад украинской стороны, так и финансовая поддержка со стороны Евросоюза и США в рамках реализации помощи Украине. Подобная

работа, кроме очевидного экологического результата, будет иметь также и существенное политическое значение, поскольку полученные рекомендации по внедрению природоохранных мероприятий будут касаться всей территории Донбасса, а их реализация станет возможной только при реальном прекращении военных действий и сотрудничестве всех заинтересованных сторон.

Методы ДЗЗ, разрабатываемые украинскими учеными, востребованы и в других странах. Так, по предложению руководства Университета Токио (Япония) выполнено исследование по оценке и картированию на основе спутниковых и наземных данных рисков вторичной эмиссии абсорбированных радионуклидов за счет пожаров в зоне отчуждения атомной электростанции Фукусима-1. На протяжении последних пяти лет учеными НАН Украины оказывается научно-методическая поддержка различным компаниям и организациям в ряде африканских стран (Объединенные Арабские Эмираты, Судан, Марокко) по поиску месторождений полезных ископаемых, борьбе с опустыниванием, изысканию ресурсов питьевой воды и т. д.

Разработки отечественных ученых в области ДЗЗ за последние 15 лет были отмечены несколькими государственными премиями Украины в области науки и техники. В 2014 году вышел первый номер *Ukrainian Journal of Remote Sensing*, сегодня на сайт <http://ujrs.org.ua/ujr> этого журнала заходят читатели в десятках стран мира. Продолжается подготовка кандидатов и докторов наук по научной специальности «Дистанционные аэрокосмические исследования».

Изложенное показывает, что уровень ДЗЗ в стране остается достаточно высоким, что отечественные ученые и специалисты могут решать и успешно решают самые сложные научно-прикладные задачи. Однако вместе с тем необходимо отметить, что исследования в области ДЗЗ могли бы развиваться значительно интенсивнее, а результаты быстрее внедрялись в реальный сектор экономики и служили делу обороны страны, если бы удалось преодолеть ряд существующих негативных факторов и обстоятельств.

1. В космической отрасли Украины изначально была принята стратегия выполнения научно-технических разработок, предполагающая, что сначала за деньги из государственного бюджета, выделенные Космическому агентству Украины, разрабатывается определенный продукт, а далее этот продукт или его производные в форме услуги предлагается потенциальным потребителям, преимущественно из числа государственных органов и структур. Однако практика показала, что такая модель создания и предоставления услуг в странах с децентрализованной экономикой не жизнеспособна, а гораздо более эффективной и нацеленной на развитие является кооперативная модель.

В основе кооперативной модели лежит принцип долевого участия заинтересованных сторон в изго-

товлении определенного продукта и его дальнейшем совместном использовании к выгоде этих сторон. Такую модель использует, в частности, Европейское космическое агентство (ЕКА) во взаимодействии со странами-участницами. Например, расходы на космос в Польше, являющейся одним из 22 членов ЕКА, наполовину финансируются из национального бюджета, а вторую половину средств вносит ЕКА. Такая практика позволила этому государству всего за четверть века приобщиться к космической деятельности, стать страной, принимающей участие в ряде важных европейских космических проектов, запускающей свои спутники. По этому же пути идут сегодня Румыния, Чехия, Эстония и некоторые другие страны.

Из стран СНГ модель долевого участия в космических исследованиях и практическом использовании их прикладных результатов предлагает сегодня Казахстан своим партнерам, в том числе и Украине.

2. Одна из тенденций осуществления космической деятельности в мире — это расширение применения модели государственно-частного партнерства, или коммерциализация. По данным 2015 года, из общей суммы финансовых расходов в мире на космическую деятельность \$323 млрд до 77% составили коммерческие расходы, в том числе 40% приходилось на космические продукты и до 37% на создание и поддержку инфраструктуры. При этом последние несколько лет наибольший рост коммерциализации наблюдается именно в сфере ДЗЗ, до 15% в год.

Лидером в коммерциализации космических продуктов и услуг являются США, и здесь этот процесс идет при активной поддержке и помощи со стороны государства. Хотя коммерческие компании США являются практически монополистами на мировом рынке космических снимков высокого и сверхвысокого разрешения, однако их стабильность заботливо поддерживается правительством США, которое на постоянной договорной основе закупает для своих нужд до половины всего объема таких снимков, производимых американскими негосударственными компаниями-операторами. Эти снимки используются, в основном, для решения задач военного характера и национальной безопасности. Нарботанное в США многообразие форм кооперации государства и частного капитала в сфере ДЗЗ обеспечивает ситуацию, когда каждый вложенный доллар возвращается в десятикратном размере.

Нужно сказать, что и в Украине имеются негосударственные компании, работающие в сфере ДЗЗ, однако пока их роль здесь не велика, а сотрудничество их с отечественным государственным космосом присутствует, в основном, только на личностном уровне. В интересах государства запустить процессы, направленные на развитие и усиление кооперации государственного, акционерного и частного капитала в тех направлениях, которые будут

способствовать выходу на международный космический рынок и приносить взаимную пользу и экономическую выгоду.

3. За прошедшие десятилетия в мире в области ДЗЗ разработаны высокоэффективные системы сбора и обработки данных аэрокосмических наблюдений, накоплены громадные массивы уникальной геоинформации, созданы мощные средства архивирования и хранения геоданных. Необходимым условием донесения данных до потребителя является наличие инфраструктуры в виде пространственно распределенной телекоммуникационной системы, позволяющей организовать и поддерживать единое (интегрированное) информационное поле для сообщества создателей и пользователей данных, а также обеспечить вхождение их в глобальное информационное пространство. К сожалению, подобная инфраструктура спутниковых геоинформационных ресурсов в Украине отсутствует, что серьезно затрудняет обмен информацией и ее использование в ключевых отраслях экономики и для решения социальных проблем.

Один из наиболее реальных путей решения проблемы лежит через участие Украины в разрабатываемой с 2005 года глобальной международной информационной “системе систем” GEOSS (Global Earth Observation System of Systems) для наблюдения Земли из космоса и ее составной части — Европейской системе мониторинга окружающей среды GMES (Global Monitoring for Environment and Security), которая в настоящее время переименована в COPERNICUS. При таком подходе Украина берет на себя вопрос создания украинского сегмента системы GMES, что позволит объединить национальные и европейские информационные ресурсы и обеспечить точной, всеобъемлющей и надежной информацией пользователей и лиц, принимающих решения в Украине и Европе. Одновременно органично и с наименьшими затратами решается задача построения отечественной инфраструктуры для ДЗЗ.

4. Отрасль ДЗЗ, как и любая другая интеллектуальная область человеческой деятельности, нуждается в притоке высококвалифицированных специалистов и научных кадров. Этому способствует, как уже отмечалось выше, функционирование в Украине ряда ученых советов, имеющих право присуждать ученые степени по специальности “Дистанционные аэрокосмические исследования”. Таким путем подготовлено более десяти докторов наук, около семидесяти кандидатов наук.

Однако дальнейшая подготовка ученых в области ДЗЗ под угрозой. Дело в том, что стараниями “реформаторов” из Министерства науки и образования Украины в конце 2015 года порядка 20 научных специальностей были “слиты” (жаргон — на совести так называемых “реформаторов”) в одну. Одна — это “науки про Землю”, а в двадцатке они собрали научные специальности, каждая из которых имеет мно-

говековую историю, по каждой из которых существуют широко известные в мире научные школы, каждая из которых наработала и использует свой уникальный методический аппарат, каждая из которых вносит весомый вклад в повышение благосостояния людей и общества.

Теперь, согласно принятому циркуляру, ученый в области геологии по определению считается также специалистом по рекреации территорий и туризму, ученый, занимающийся проблемами обработки пространственных данных должен быть одновременно специалистом по минералам и т. д. В общем, как писал классик: “Все смешалось в доме Облонских...”. Но кое-что и потерялось: так, “мелочь” в виде научной специальности “Дистанционные аэрокосмические исследования” со всеми настоящими и будущими учеными. Последствия этой потери нетрудно предвидеть. На наш взгляд, указ Министерства науки и образования от 6 ноября 2015 года, которым введено это безобразие, требует скорейшей отмены, необходимо продолжить подготовку научных кадров в области ДЗЗ.

5. Безусловно, деятельность в сфере ДЗЗ, равно как и космическая деятельность в целом, должна осуществляться в соответствии с законами Украины и другими нормативно-правовыми актами. На данное время эта деятельность определяется принятым в 1996 году профильным законом “Про космічну діяльність”. Уже несколько лет идет обсуждение проекта закона України “Про державне регулювання у сфері дистанційного зондування Землі”, однако, представляется, проблема согласования императива государственного регулирования и правовых механизмов функционирования рынка космической информации в нем так и не получила надлежащего решения.

Требуется решения и еще одна проблема. В планах Государственного космического агентства Украины — разработка и вывод на орбиту космических систем серии “Сич” для дистанционного мониторинга окружающей среды. Однако успешный выход с продукцией систем “Сич” на международный рынок космической информации практически невозможен без ее валидации на наземных тестовых полигонах по стандартизированным правилам, разработанным международным Комитетом по спутниковым наблюдениям Земли CEOS (Committee on Earth Observation Satellites). Поэтому одна из актуальных задач — это согласование (гармонизация) действующей в Украине нормативно-терминологической базы с международными стандартами.

Подведем итоги и сделаем выводы

1. Украина имеет определенные достижения в сфере ДЗЗ и, при условии государственной поддержки, этот сегмент космической деятельности может быть одним из драйверов ее усиления. Государственная поддержка должна использовать кооперативную

модель, в основу которой положен принцип долевого участия заинтересованных сторон в изготовлении геоинформационного продукта и его дальнейшем совместном использовании. Необходима наработка форм кооперации государства и частного капитала в сфере ДЗЗ и запуск процессов, направленных на развитие кооперации государственного, акционерного и частного капитала в тех направлениях, которые способствуют выходу на международный космический рынок.

2. Одной из актуальных задач является создание пространственно распределенной инфраструктуры ДЗЗ, позволяющей организовать и поддерживать единое (интегрированное) информационное поле для сообщества создателей и пользователей аэрокосмических данных, а также обеспечить вхождение их в глобальное информационное пространство. Эта задача может быть решена путем расширения объемов участия Украины в построении глобальной международной информационной “системы систем” GEOSS и ее составной части — Европейской системы мониторинга окружающей среды GMES / COPERNICUS. Чтобы в приемлемые сроки и с наименьшими затратами решить задачу построения отечественной ДЗЗ-инфраструктуры, Украина должна взять на себя создание украинского сегмента системы GMES, что позволит объединить национальные и европейские информационные ресурсы и обеспечить запросы самого широкого круга пользователей и лиц, принимающих решения.

3. С учетом того, что Украина выводит на орбиту свои спутники ДЗЗ и планирует распространять кос-

мические снимки и продукты на их основе на внутреннем и международном рынках, актуальными являются вопросы урегулирования прав оператора и потребителей, охраны интеллектуальной собственности на информационные продукты, вопросы ценообразования и др. Требуют своего решения проблема согласования нормативных правил государственного регулирования и правовых механизмов функционирования рынка космической информации, задача гармонизации существующей в Украине нормативно-терминологической базы с международными стандартами.

4. Вследствие непродуманной реформы системы подготовки научных кадров в Украине и, в том числе, необоснованного изменения перечня областей знаний и специальностей возникают серьезные проблемы с подготовкой научных кадров по ДЗЗ. В связи с этим необходимо пересмотреть приказ Министерства науки и образования Украины от 6 ноября 2015 г. в части отмены специальности “Дистанционные аэрокосмические исследования”, что даст возможность продолжить полноценную подготовку научных кадров в области ДЗЗ.

5. Пора, наконец, определиться руководству страны и, собрав мнения экспертов (включая и вышеизложенные), принять конкретные решения (как это уже давно сделано в странах Евросоюза и других развитых странах мира) по целевой предметной поддержке отечественных работ по использованию аэрокосмической информации для эффективного решения актуальных, жизненно важных задач реальной экономики и безопасности Украины.

Зеркало недели, №34 (330) 14 сентября 2017 г.