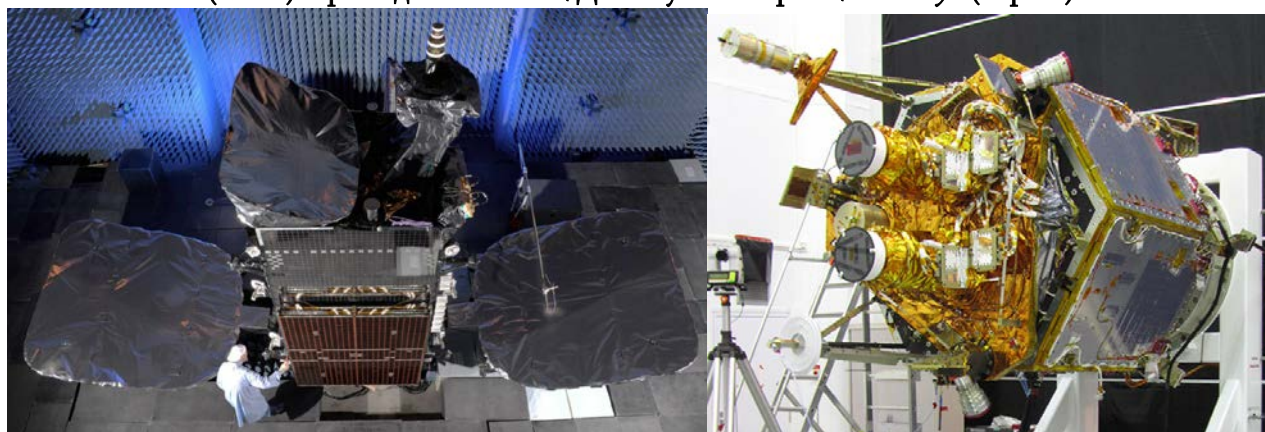


КОСМИЧЕСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СЕГМЕНТ АЗЕРБАЙДЖАНА

Ара А. Марджанян¹

Статья продолжает цикл наших предыдущих публикаций, посвященных анализу показателей сферы информационных и коммуникационных технологий (ИКТ, ICT) Армении и Азербайджана, созвучных подходам темы «Армения-Азербайджан: сравнительный анализ критических инфраструктур» НОФ «Нораванк».

Рисунок 1. Азербайджанский телекоммуникационный спутник «Azerspace-1/Africasat-1a» (слева) и разведывательный/ДЗЗ спутник «Spot-7/Azersky» (справа)



1. Организация

Начало работ по развитию космических технологий в Азербайджанской Республике можно датировать 1992г., когда указом президента на базе Научно-производственного объединения космического приборостроения (НПО КИ) было учреждено Азербайджанское национальное аэрокосмическое агентство (АНАКА, позже НАКА). Этапу становления чрезвычайно способствовал тот факт, что в составе АН АзССР еще с 1974г. действовал «Центр по исследованию природных ресурсов с использованием космических технических средств» со своими подразделениями, который также вошел в состав АНАКА². 4 ноября 2008г. И.Алиев подписал указ №27 «О создании в Азербайджане космической промышленности и запуске телекоммуникационных спутников»³, а 17 августа 2009г. утвердил «Государственную программу о создании в Азербайджане космических технологий» и состав Совета по космическим вопросам при Министерстве связи и высоких технологий (МТСВТ)⁴. 3-го мая 2010г. было основано открытое акционерное общество (ОАО) «Azerkosmos», в приоритетные задачи которой входило «выведение на орбиту телекоммуникационного спутника, обеспечение его управления и эксплуатации». 17 октября 2017г. указом И.Алиева ОАО «Azerkosmos» была выведена из подчинения МТСВТ в общенациональное подчинение⁵.

Судя по информации из открытых источников, можно предположить, что на сегодня сектор космических технологий Азербайджана состоит в основном из двух компонентов. Первый охватывает сферы связи и телекоммуникаций и, кроме того, обслуживает задачи информационной и пропагандистской политики Азербайджана и обслуживает задачи регионального политического

¹ Замдиректора НОФ «Нораванк» по науке, к.т.н., с.н.с., национальный эксперт ПР ООН (энергетика). Более развернутый вариант статьи будет опубликован на армянском языке в ближайшем номере журнала «21-րդ դար».

² «Юго-восточный центр по исследованию природных ресурсов с использованием космических технических средств» (Центр «Каспий»).

³ ru.president.az/articles/7257.

⁴ www.mincom.gov.az/nazirlik-ru-RU/page-420/page-553/.

⁵ <https://haqqin.az/news/113472>.

сотрудничества. В материально-техническом плане в настоящее время он базируется на спутнике «Azerspace-1» и сопутствующей инфраструктуре. Вторая компонента имеет двойное назначение и охватывает сферу разведки и функции дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). В материально-техническом плане она базируется на спутнике «Azersky» и сопутствующей инфраструктуре.

В обоих компонентах значительную роль играет стратегическое сотрудничество с Францией. На начальном этапе работ по первой компоненте значимой была роль американской космической корпорации «Orbital Sciences». Космическая спутниковая группировка Азербайджана в настоящее время состоит из двух спутников: телекоммуникационного – на высотной, геостационарной орбите, и ДЗЗ/разведывательного – на низкой, гелиосинхронной, орбите. Анализируя стратегические документы по развитию сферы ИКТ в Азербайджане на период в 2018-2021гг., можно прийти к выводу, что в среднесрочной перспективе количество спутников в группировке планируется довести до четырех: по два спутника на геостационарной и гелиосинхронной орбитах⁶.

2. Связь и телекоммуникация (спутник «Azerspace-1»)

Первый телекоммуникационный спутник Азербайджана «Azerspace-1»⁷ был выведен на орбиту 7 февраля 2013г., с годичным опозданием от запланированного срока (июль-август 2012г.)⁸. Запуск был осуществлен с французского космодрома «Куру» при помощи ракеты-носителя тяжелого класса «Ariane-5 ECA» компании «Arianespace». Спутник был предназначен для «обеспечения цифровой трансляции, доступности интернета, обмена данными системами VSAT, а также оказания услуг по правительственной и спецсвязи». Спутник «Azerspace-1» с общей массой 3275 кг был изготовлен американской космической корпорацией «Orbital Sciences»⁹ на базе унифицированной платформы STAR-2. Планируемый срок эксплуатации спутника – 15 лет. Общая стоимость программы «Azerspace-1» по оценкам 2013г. составила \$230 млн.¹⁰ (по другим оценкам – \$202.6 млн.), включая строительство основного и запасного центров управления спутниками (ЦУС, см. ниже). Изготовление и размещение телеметрических и антенных наземных устройств ЦУС обслуживающих спутник «Azerspace-1» корпорация «Orbital Sciences» поручила испанской компании-подрядчику «GMV»¹¹.

Спутник «Azerspace-1»¹² был выведен на высокую геостационарную орбиту¹³ и в настоящее время дислоцируется на позиции 46° восточной долготы, принадлежащей малазийской компании «Measat Satellite Systems» и арендованной ОАО «Azerkosmos» на 20 лет. 20% телекоммуникационных возможностей спутника закреплены за Азербайджаном, остальные 80% предусмотрено использовать в коммерческих целях. По положению на март 2017г. спутником осуществляется трансляция 30 теле- и 17 радиоканалов, на азербайджанском, турецком, грузинском и русском языках. В 2017г. между ОАО «Azerkosmos» и грузинской компанией «The Georgian Public Broadcasting» был заключен договор о коммерческой трансляции телеканалов Adjara TV, 2TV, Maestro TV, Saperavi TV, Palitra TV и Trialeti TV.

⁶ См. также <https://www.trend.az/business/it/2812163.html>.

⁷ Первоначальная маркировка спутника – «Azerspace/Africasat-1a».

⁸ <http://www.satellitetoday.com/telecom/2010/05/28/orbital-contracted-to-build-azerbajians-first-satellite/>.

⁹ Договор был подписан 27 мая 2010г.

¹⁰ <http://satelliteprome.com/news/azerspace-1-satellite-launch-date-announced/>.

¹¹ <http://www.satellitetoday.com/telecom/2010/12/22/gmv-deal-completes-azerbaijan-satellite-contract-partnership-network/>.

¹² Международная маркировка спутника: 2013-00B, идентификационная метка NORAD: 39079.

¹³ Перигей – 35.7 тыс. км, апогей – 35.8 тыс. км, наклонение – 0.0°, период вращения – 1436.1 минуты (сидерические сутки), вследствие чего спутник неподвижен относительно земной поверхности, и как бы «подвешен» в точке 46° в.д.

Запуск второго азербайджанского телекоммуникационного спутника «*Azerspace-2*» был запланирован на 2015г., потом перенесен на 2016г., а потом – на 2017г. Так, в сентябре 2015г. американский банк *ExIm* отказался финансировать компанию «*Orbital Sciences*» для строительства спутника «*Azerspace-2*», так как Конгресс США заблокировал выдачу крупных льготных кредитов банком *ExIm*. В октябре 2015г. Азербайджан привлек к осуществлению этой программы канадско-европейскую компанию «*Space Systems/Loral*». В декабре того же года между ОАО «*Azerkosmos*» и французской компанией «*Arianespace*» был заключен договор о запуске спутника «*Azerspace-2/Intelsat-38*» с космодрома «Куру». Согласно азербайджанским источникам, запуск этого спутника запланирован на первый квартал 2018г.¹⁴

3. Разведывательная и ДЗЗ компонента (спутник «*Spot 7/Azersky*»)

Эта компонента космической деятельности Азербайджана охватывает как гражданский сегмент (исследование лесных, водных массивов, пахотных земель, экологический мониторинг и т.д.), так и военный сегмент (разведывательная фотосъемка инфраструктуры, слежка за передвижением войск, техники и т.д.), а также сегмент двойного назначения (топосъемка, специальное картографирование, изготовление трехмерных цифровых моделей, создание систем *GIS*⁵ и т.д.).

Начало работ по этой компоненте формально можно датировать 2006г., когда указом И.Алиева НАКА вместе с входящим в его состав НИИ Аэрокосмической информатики был переведен в подчинение Министерства оборонной промышленности Азербайджана¹⁶. Важнейшей базой ведущихся работ стало стратегическое сотрудничество между Азербайджаном и французской компанией «*Airbus Defense and Space*», а также сотрудничество с Турцией¹⁷ и, вероятно, Израилем. Сообщалось об эпизодическом сотрудничестве с Беларусью,¹⁸ а также с РФ – в основном в гражданской сфере¹⁹.

В начале декабря 2014г. на специализированных сайтах и в публикациях появились сообщения о передаче/продаже нового французского спутника ДЗЗ «*Spot-7*» Азербайджану²⁰. Происшедшее оценивалось как «неожиданная продажа уже находящегося на орбите спутника, по беспрецедентному договору, и за неизвестную сумму».

Спутник ДЗЗ «*Spot-7*» с массой 720 кг, переименованный в «*Azersky*», является спутником ДЗЗ среднего класса. Он разрабатывался с 2008г. в расположенном в г. Тулуза (Франция) компанией «*Spot Image*»/«*EADS Astrium*» (в настоящее время – в составе компании «*Airbus Defense and Space*»). В соответствии с новой (2009г.) «групповой» стратегией компании «*EADS Astrium*», спутник «*Spot-7*», вместе с запущенным в сентябре 2012г. спутником «*Spot-6*», призван заменить спутниковую пару *Spot-4* и *5*, и обеспечить функционирование этой группировки до 2023г. Расходы компаний «*EADS Astrium*»/«*Airbus Defense and Space*» на создание спутниковой пары *Spot-6* и *7* составили \$375 млн.²¹

¹⁴ <http://minval.az/news/123732936>.

¹⁵ Geographical information systems, географические информационные системы (ГИС).

¹⁶ Министерство было создано 16 декабря 2005г., накануне запуска этапа «основной нефти» с нефтяного поля Азери-Чираг-Гюнешли, и являлось составным элементом комплексной государственной программы по милитаризации Азербайджана. Подробнее см. [1], т. 1, гл. 2 и 5.

¹⁷ <http://minval.az/news/123627580>, <https://haqqin.az/news/40705> и т.д.

¹⁸ http://ont.by/news/our_news/0078878.

¹⁹ <http://www.scanex.ru/company/news/gyuneshli-6/>, <https://haqqin.az/news/72108>,

<https://elibrary.ru/item.asp?id=17680117>,

https://azertag.az/ru/xeber/Prezident_Ilham_Aliev_prinyal_konsultanta_Kosmicheskoi_programmy_Azerbaidzhan_a_akademika_Roalda_Sagdeeva-251463 и т.д.

²⁰ <http://spacenews.com/42840airbus-sells-in-orbit-spot-7-imaging-satellite-to-azerbaijan/> и т.д.

²¹ <http://spacenews.com/42840airbus-sells-in-orbit-spot-7-imaging-satellite-to-azerbaijan/>. В отличие от предшествующих спутников, правительство Франции не финансировало создание спутников *Spot 6* и *7*.

Запуск «Spot-7» был осуществлен 30 июня 2014г. с индийского космодрома «Шрихарикота»²², посредством носителя среднего класса *PSLV-C23*²³, наряду с четырьмя другими спутниками. Он был выведен на гелиосинхронную, почти круговую, низкую орбиту²⁴. Международная маркировка спутника: 2014-034A, идентификационная метка NORAD: 40053²⁵. Основные направления использования данных, полученных со спутника:

- ✓ Наблюдение за строительством и модернизацией инфраструктурных объектов (военных, энергетических, нефтегазовых, промышленных, транспортных и т.д.), крупномасштабными перевозками и иной активностью.

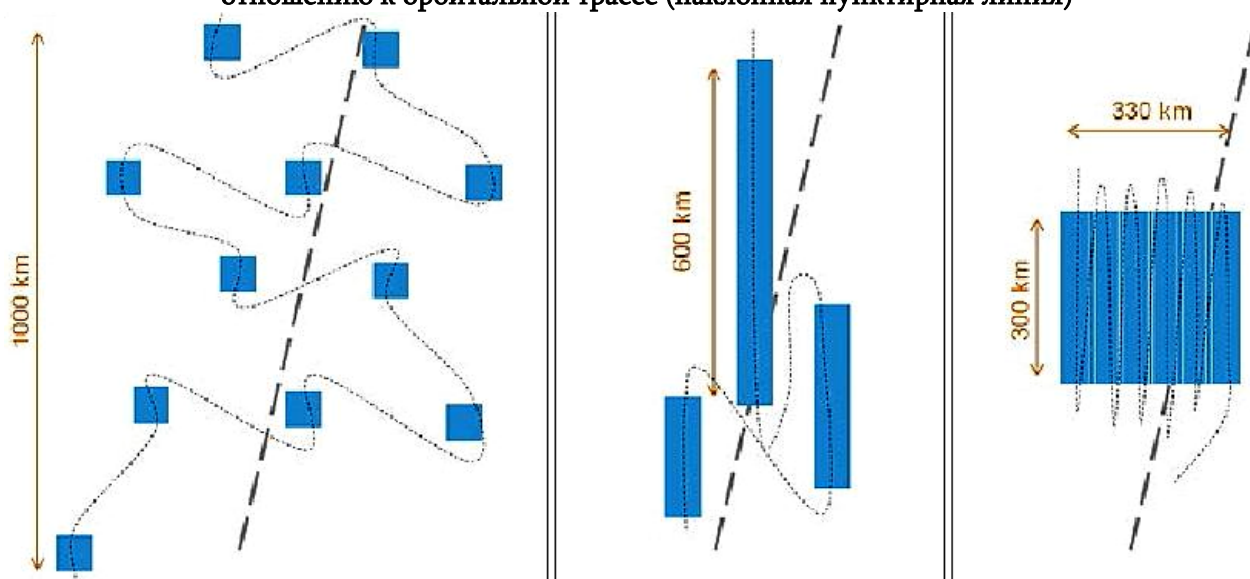
- ✓ Топо съемка, специальное картографирование вплоть до масштаба 1:25 000.

- ✓ Создание цифровых моделей рельефа для разных базовых слоев ГИС, с точностью 5-10 м по высоте.

- ✓ Инвентаризации и мониторинг за природными явлениями, антропогенными и стихийными бедствиями, экологическими, сельскохозяйственными (оценка урожайности, распространения сорняков, вредителей и т.д.), природно-климатическими (опустынивание, заболачивание, солончаки, эрозия, карст), градостроительными и другими явлениями.

Инструментальную базу спутника составляет телескоп Корша с 200-миллиметровой апертурой, расположенного внутри кремниево-карбидного цилиндра, и совмещенного с двумя инструментами *NAOMP*²⁶ компании «*EADS Astrium*», позволяющих осуществлять фотосъемку в панхроматическом (*PN*, 0.45-0.75μm) и мультиспектральном (*MS*, синий, зеленый, красный и ближний инфракрасный диапазоны) режимах. Разрешение в надире – от 1.5 до 2.0 м (режим *PN*) и от 6.0 до 10.0 м (режим *MS*).

Рисунок 2. Пространственные зоны фотографирования спутника «Spot-7/Azersky» по отношению к орбитальной трассе (наклонная пунктирная линия)



Источник: <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/s/spot-6-7>

Подвижность инструментов «Spot-7»²⁷ позволяет по выбору заказчика осуществлять фотосъемку в широком диапазоне режимов:

²² Национальный космодром Индии имени Сатиша Дхавана (*Satish Dhawan Space Centre*).

²³ Polar Satellite Launch Vehicle, PSLV.

²⁴ Перигей – 704 км, апогей – 706 км, наклонение – 98.2°, период обращения – 98.7 минуты. В ходе каждого оборота спутник пересекает экватор в одно и то же местное время – в 10:00.

²⁵ За орбитой спутника можно следить онлайн, на сайте NORAD (<http://www.n2yo.com/?s=40053>).

²⁶ *New AstroSat Optical Modular Instrument*.

²⁷ *agility*, 30° за 12 секунд.

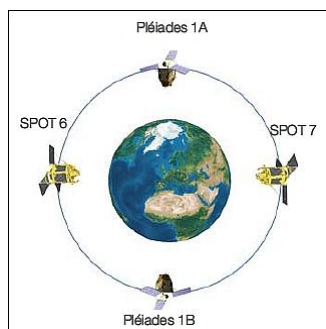
а) выборочные площадки вдоль трассы орбиты спутника (обычно до 11 площадок 60x60 км, на отрезке трассы длиной в 1.0 тыс. км, Рис. 2, слева);

б) длиннополосный режим (основной режим для спутников *Spot 6* и *7*, полоса шириной в 60 км и максимальной длиной в 600 км, Рис. 2, в центре);

г) площадной (обычно поверхностью 330 км x 300 км, Рис. 2, справа).

Срок эксплуатации спутника – 10 (по другим сведениям – 9) лет.

Характерной особенностью азербайджано-французского стратегического космического сотрудничества заключается в том, что согласно «групповой» стратегии «*EADS Astrium*»/«*Airbus Defense and Space*», спутниковая пара²⁸ «*Spot 6* и *7*» до 2023г. может и должна эксплуатироваться совместно с другой парой спутников «*Pleiades 1a* и *1b*» производства компании «*Airbus Defense and*



Space». Эти четыре спутника расположены на орбите таким образом, чтобы иметь согласованный фазовый сдвиг в 90°, образуя тем самым истинное «спутниковое созвездие» (см. врезку). Это позволяет коммерческим и государственным заказчикам дважды в день получать фотоснимки одного и того же участка земной поверхности: как более обширных областей фотосъемок с высоким разрешением в 1.5-2.0 м (спутники «*Spot*»), так и более детализированные снимки отдельных участков со сверхвысоким разрешением в 0.5-0.7 м (спутники «*Pleiades*»)²⁹.

Подписанный в декабре 2014г. азербайджано-французский договор о продаже/передаче Азербайджану спутника «*Spot-7/Azersky*» предполагал и передачу ему приоритетных³⁰ прав на съемку на территории Азербайджана и стран СНГ³¹. Однако, предполагал/предусматривал ли он также и доступ к информационному потоку четырехспутникового созвездия «*Spot/Pleiades*», из открытых источников понять трудно: тут содержатся взаимоисключающие утверждения. В любом случае, использование возможностей спутниковой пары *Spot-6* и *7* для Азербайджана стало доступным не позже апреля 2016г., вероятнее всего – со второй половины 2015г. В открытых источниках отмечается также, что услугами спутниковой пары *Spot-6* и *7* пользовалась и Турция³².

4. Наземная инфраструктура

Создание в Азербайджане двух наземных центров управления и эксплуатации спутников – основного и запасного – предусматривалось еще договором между космической корпорацией «*Orbital Sciences*» и ОАО «*Azerkosmos*», заключенном в 2010г. Основной центр управления и эксплуатации спутников (ЦУС) был сдан в апреле 2013г. Он находится в 25.7 км от Баку по направлению запад–северо-запад, или 3.25 км южнее магистрали М4 и поселка Гобустан.

Сообщения о создании в Нахиджеване Запасного ЦУС появились в феврале 2014г., хотя о создании второго, запасного центра именно в Нахиджеване говорилось еще в договоре 2010г. В сообщениях отмечалось, что в случае неполадок на основном ЦУС-е, управление спутниками автоматически перейдет к нахиджеванскому ЗЦУС. Отмечалось также, что создание Нахиджеванского ЗЦУС «способствует обеспечению информационной безопасности автономной республики, осуществлению новых наукоемких программ, предоставлению качественных услуг в

²⁸ Согласованный фазовый сдвиг между ними составляет 180°. Период времени возвращения спутников этой пары в одну и ту же точку над поверхностью Земли (период наблюдения) составляет раз в сутки. В случае использования лишь одного спутника период наблюдения составляет приблизительно раз в 2-3 суток.

²⁹ <http://mapgroup.com.ua/kosmicheskie-apparaty/84-kosmicheskie-apparaty-sputniki-frantsii/569-spot-6-7>.

³⁰ Но не эксклюзивных

³¹ На других территориях компания «*Airbus Defense and Space*» сохраняет за собой свое приоритетное коммерческое право на осуществление съемки и продажу фотографий. Для клиентов из этих территорий спутник сохраняет название «*Spot-7*».

³² <http://www.intelligence-airbusds.com/en/4582-spot-6-7-turkey-steps-up-collaboration-with-astrium-services>.

сфере телекоммуникации и связи, а также формировании электронного правительства». Согласно интервью тогдашнего исполнительного директора ОАО «Azerkosmos» Рахада Набиева, данному в апреле 2016г. сайту *ViaSatellite*, ЗЦУС и спутник «Azerspace-1» «гарантируют прямую связь между Азербайджаном и Нахиджеваном, независимо от каких-либо каналов связи, проходящих по территории других стран»³³.

В июле 2017г., через три года после сведений о создании ЗЦУС, было объявлено, что для строительства антенного поля ЗЦУС, подготовки площадки под него и выполнения ряда сопутствующих работ ОАО «Azerkosmos» выбрал ООО «Gemi Gaya»³⁴.

Рисунок 3. Запасной ЦУС в Нахиджеване



Источники и литература

1. *Մարջանյան, Ա. Հ.*, Ադրբեջանական Հանրապետության սոցիալ-տնտեսական համակարգը, երկու հատորով, Երևան, 2013 (*Марджанян А.А.*, Социально-экономическая система Азербайджанской Республики, Ереван, 2013, на арм.яз.), http://www.noravank.am/rus/books/detail.php?ELEMENT_ID=12384, http://www.noravank.am/upload/pdf/Marjanyan_book.pdf. Приложения (на армянском языке) <http://www.noravank.am/upload/pdf/ANNEXES.pdf>

³³ <http://www.satellitetoday.com/regional/2016/04/29/azercosmos-continues-to-ramp-up-satellite-capabilities/>.

³⁴ <http://interfax.az/view/708582>. В международных справочниках и базах данных по спутниковым антенным наземным инфраструктурам, компания с этим названием отсутствует. Однако, хорошо известны семейства антенного оборудования для низкоорбитальных спутников серии «Gaia» («Gaia 200/300/400»), с диаметром антен от 3.7 м до 11.0 м. Они производятся одним из лидеров военно-промышленного комплекса Израиля – ООО *ORBIT Communication Systems, Ltd.* (<http://orbit-cs.com/>). По словам представителя Министерства экономики АР, «стоимость контракта составляет 335 тыс. 190,23 манатов» (повидимому примерно \$198 тыс., по официальному курсу на июль 2017г.).