



Современная тенденция организации научных исследований характеризуется определяющим влиянием множества факторов, к которым можно отнести и сложившуюся экономическую ситуацию в стране, и правовую и законодательную базу, и научно-технический потенциал и многие другие факторы, которые существенным образом влияют на получение новых знаний и поиск условий и сферы применения новых научных проектов (инновационный потенциал проекта). При должном подходе, анализе и грамотном внедрении прикладных исследований, создание законченных инновационных продуктов для конечного потребителя, облегчающих и оптимизирующих их повседневную деятельность является востребованным, а в сложившейся ситуации и необходимым условием динамичного развития страны в целом. В нашем случае применение инновационного потенциала и научных исследований в области дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и сферу его экономически эффективной реализации в разработке и внедрении продуктов в соответствующем сегменте рынка.

Логически выгодный сектор рынка определить легко, если за движитель рынка принять потребности потребителя. Если никаких дополнительных условий не ставить, то задача решается достаточно просто: потребитель с его потребностью и деньгами и производитель (товара или услуг, включая научные) с его возможностью и желанием эти деньги заработать. Вся промежуточная и окружающая инфраструктура не является необходимой, а определяется конкретной ситуацией существования конкретных потребителей и производителей. В этом случае экономика способствует техническому прогрессу, а технический прогресс развивает экономику.

Шансы получить максимальный доход как всегда имеются у тех, кто выйдет на новый перспективный рынок раньше других. Таким сектором на данном этапе является перспективное направление развития потребления данных полученных на основе ДЗЗ.

Отмечая отсутствие экономических причин появления и развития высоких технологий в гражданском применении продуктов основанных на ДЗЗ, следует отметить, что до недавнего времени не предпринималось серьезных шагов в достижении не только экономической эффективности, но даже экономической целесообразности развития данного направления. Ситуация 90-х гг. прошлого века

свидетельствовала, что простое наличие высоких технологий, даже выше мирового уровня, само по себе не спасает от экономического коллапса, а способствует ему. Необходимая для обороны и престижа государства, но абсолютно затратная в десятках процентов ВВП с нулевой отдачей, сдерживаемая в развитии и распространении искусственными надуманными режимными ограничениями, отрасль отстала от конкурентов на многие годы. Действительно, США, Европа, Япония и другие западные страны в совокупности контролируют более 90 % околоземного космоса, РФ - менее 10 %, США имеют более 8 спутников оптико-электронного мониторинга Земли, РФ - 3 (и не дают пока гражданской продукции), как Нигерия, Малайзия, Турция. При этом финансирование космических программ в различных странах соотносится по шкале: США - Европа - Япония - Китай - Россия как: 1 - 0,26 - 0,18 - 0,15 - 0,04.

По информации Американского общества фотограмметрии и дистанционного зондирования, на данный момент группировка спутников 17 стран имеет спутники с аппаратурой ДЗЗ среднего и высокого разрешения, а к 2020 их будет уже более 30. В списки включены гражданские спутники (режимные ограничения существуют, но не указаны) с разрешением лучше 39 м (один с 57 м), находящиеся на орбитах. Среди них оптических - 37 на орбитах и 27 планируется, радиолокационных - 4 на орбитах и 9 планируется.

Оптические системы можно разделить на 2 группы высокого разрешения и 3 группы среднего разрешения:

- 13 спутников сверхвысокого разрешения от 0,41 до 1,0 м;
- 9 спутников высокого разрешения от 1,8 до 2,5 м;
- 14 спутников так называемого выше среднего разрешения от 4 до 8 м;
- 10 спутников среднего разрешения от 10 до 20 м;
- 7 спутников так называемого ниже среднего разрешения от 30 до 56 м.

Полосы захвата для высокоразрешающих систем находятся в диапазоне от 8 до 28 км, а систем среднего разрешения - в основном от 60 до 185 км.

Приведенная систематизированная информация позволяет оценить темпы и интенсивность практического освоения технологий ДЗЗ в мире.

Общая тенденция развития рынка космической техники ДЗЗ четко показывает почти экспоненциальный рост до 2025 г. количества работающих спутников ДЗЗ и снятие с эксплуатации устаревших аппаратов с низким пространственным разрешением. Особый интерес представляет такой же экспоненциальный рост

количества спутников, работающих в радиодиапазоне. Надо отметить, что радиодиапазон имеет специфические свойства в области ДЗЗ, составляющие самостоятельное направление исследований, представленное в отечественной науке преимущественно теоретической компонентой. В РФ из запущенных спутников работающих в радиодиапазоне существует только один проект (ШВЗГЯ-1) и аппараты проекта «Ресурс», но и те до сих пор находится на стадии испытаний и данные с него получить остается крайне сложным процессом. В то время как европейский проект Sentinel и американские Radarsat и Terrasar, частично находятся в открытом доступе и открыты для исследователей и компаний, дающих возможность создавать продукты на их основе.

В вопросах определения стратегии приложения усилий следует принять во внимание планируемые сроки эксплуатации существующих и вновь запускаемых космических аппаратов ДЗЗ высокого пространственного разрешения. Дело в том, что новые аппараты, как правило, в той или иной мере требуют изменений в технологии обработки поставляемых космических изображений. Это касается и протоколов обмена и программного обеспечения, да и коммерческие условия могут быть другими. Динамику и направление таких изменений трудно предусмотреть заранее при постановке перспективных разработок, ориентированных на чужие спутники. Фирмы-разработчики, как правило, предлагают законченный и закрытый аппаратно-программный комплекс, ориентированный на свой спутник, и весь процесс адаптации к использованию необходимо начинать с нуля. Поэтому представляется целесообразным ориентироваться на «долгоиграющие» проекты, эксплуатация аппаратов которых планируется продолжительное время.

Таким образом, техническое обеспечение космического мониторинга иллюстрирует экспоненциальный рост количества технических средств получения космической информации. С учетом соответствующего роста обеспечивающей инфраструктуры представленные материалы свидетельствуют о лавинообразном увеличении финансовых вложений в данный сектор со стороны даже развивающихся стран.

Общие тенденции перспективного развития методов ДЗЗ ориентированы на сверхвысокое разрешение, гиперспектральную съемку и высокоточное координирование снимков, что и подтверждается независимыми исследованиями, приведенными ниже.

Начиная с 1999 г. эксперты ведущих в ДЗЗ американских организаций Американского общества фотограмметрии и дистанционного зондирования (ASPRS), Национального агентства по авиации и космосу (NASA), Национальной

океанической и атмосферной администрации (NOAA) и Геологической службы Соединенных Штатов Америки (USGS) проводят совместное изучение рынка ДЗЗ и геопространственных данных в США. Конечная цель проекта - определение долгосрочного прогноза развития индустрии ДЗЗ. Исследователи рассматривают технологически более полную картину практического использования космических методов, включающую применение геоинформационных систем (ГИС), без которых результаты ДЗЗ в прямом смысле «повисают в воздухе», а не привязываются конкретно к исследуемой территории или объекту. Это весьма быстро растущий сегмент гораздо более обширного рынка индустрии информационных технологий.

До проведения указанного исследования технологий ДЗЗ сколько-нибудь достоверных сведений о состоянии этого рынка и прогнозов его развития просто не существовало.

Составление прогноза проводилось в три стадии, в результате выполнения которых и составлены скорректированный рыночный прогноз и прогноз направлений дальнейшего развития рассматриваемой отрасли.

Первый из них проведен по совокупному доходу компаний, работающих в отрасли ДЗЗ. Первоначальная оценка давала рост по 14 % в год, а после корректировки - 9 % в год. Оценка абсолютных доходов также достаточно оптимистична: от 2-3 млрд долл. в 2001 г. до 7-15 млрд долл. к 2017 г.

Однако следует учесть, что эти цифры не рассматривают отдельно операторов и дилеров, рост доходов которых не всегда объясняется ростом объема реализации (посредники, как правило, используют другие механизмы повышения доходов, особенно при монополизации рынка услуг), а также разработчиков программного обеспечения. Не указаны также области применения ДЗЗ.

Исследования показали, что большинство компаний отрасли в США имеет штат менее 100 работников и специализируется на предоставлении достаточно узкого спектра услуг. В то же время ряд относительно крупных фирм (более 500 служащих), как правило, предлагает более «продвинутый» сервис. Большинство гражданских предприятий индустрии данных ДЗЗ занимаются разработкой и продажей картографических и инженерных приложений по заказам государственных агентств и служб различного уровня. Отмечается, что те малые компании, которые по разным причинам меньше занимаются собственными разработками и исследованиями и профессиональным ростом своих работников, чаще проигрывают в конкуренции с государственными компаниями. Чаще всего из-

за ограниченности собственных ресурсов малые предприятия вообще не имеют средств на выполнение собственных научно-исследовательских проектов, что и снижает их конкурентоспособность

При анализе указанной тенденции необходимо учитывать принципиально иную отечественную систему измерений в данной отрасли.

Появление на рынке снимков сверхвысокого разрешения (менее 1 м для черно-белых и 2,5 м для многоспектральных) с коммерческих спутников открыло новые горизонты использования данных ДЗЗ и способствовало разработке новых методов подготовки продуктов по требованиям заказчика.

Федеральные и местные органы власти представляют собой важных участников рынка данных ДЗЗ, поскольку, с одной стороны, они являются основными крупными покупателями пространственных данных и услуг, с другой - обеспечивают финансирование научно-исследовательских работ. Государственные агентства также являются крупным классом заказчиков таких данных и услуг. Помимо прочего, эти агентства охотно принимают на работу специалистов в области ДЗЗ и ГИС. Возможности притока новых специалистов на предприятия данной отрасли в существенной степени зависят от того, насколько академические круги смогут приспособиться к стремительному технологическому прогрессу и требованиям рынка к подготовке будущих специалистов.

Статистика показывает, что большинству пользователей необходимо субметровое разрешение, поскольку только с этого уровня становится возможным уверенное определение атрибутов и характеристик объектов местности. Наборы данных такого разрешения могут использоваться для анализа и проектирования городских инфраструктур или для крупномасштабного цифрового картографирования. По этой причине спрос на данные с пространственным разрешением 1 м и менее в последние годы почти в 3 раза превосходит спрос на данные даже десятиметрового разрешения, не говоря уже о тридцатиметровом и выше. Более того, годовой темп роста потребностей в продукции первого типа составляет почти 30 % используемой, в то время как снижение спроса на продукцию второго типа снижается с тем же ежегодным темпом.

Кроме того, снимки высокого разрешения могут применяться для получения сведений о состоянии окружающей среды, а также работниками лесного хозяйства и МЧС. При работе со снимками высокого разрешения с обширным покрытием необходимо учитывать особые требования к технологическому уровню систем

хранения данных, а также к памяти и производительности применяемых систем обработки данных.

Интерес потенциальных пользователей пространственных данных в отношении геометрической точности особенно важен для тех организаций, которые направляют свои усилия на обеспечение максимально точной географической привязки. Технологии оперативной высокоточной (с использованием GPS) географической привязки данных съемки значительно расширяют рыночные возможности фирм, которые специализируются на сборе данных, но для их реализации требуются дополнительные исследования и разработки.

В целом индустрия данных ДЗЗ имеет хорошую рыночную динамику, а ее дальнейшую успешную перспективу развития напрямую зависят от того, насколько законодательства стран владельцев спутниковых группировок будут тому способствовать.

С большой заинтересованностью, вовлеченностью, а также колоссальной базой наработок в этой сфере, в последние несколько лет в нашей стране четко определены приоритеты развития данной области с горизонтом перспективы 2025 год. Определены ключевые моменты и дорожная карта по сокращению отставания аэрокосмической отрасли, и в частности направление получения и обработки данных ДЗЗ на базе отечественных разработок. Планируется существенное увеличение орбитальной группировки спутников высокого и сверхвысокого разрешения как оптического, так и радиодиапазонов. Параллельно ведется существенная работа по созданию и усовершенствованию существующей законодательной базы, регламентирующей работу сервисов и использованию информации полученной на основе данных ДЗЗ как гражданского, так и военного назначения. На уровне госаппарата, министерств и президента ведутся работы, подписаны ряд ключевых законов и законопроектов, и намечены пути развития отрасли, к которым можно отнести:

- Указ Президента РФ от 01.01.2018 N 5 "О внесении изменений в перечень сведений, отнесенных к государственной тайне, утвержденный Указом Президента Российской Федерации от 30 ноября 1995 г. N 1203".
- Комитет Госдумы по экономической политике, промышленности, инновационному развитию и предпринимательству рекомендовал нижней палате парламента принять во втором чтении законопроект о создании федерального фонда данных дистанционного зондирования Земли из космоса и порядке его функционирования. Решение было принято в ходе заседания

комитета.

- Распоряжение от 26 июня 2017 года №1330-р. Космический аппарат «Канопус - В - ИК» предназначен для мониторинга техногенных и природных чрезвычайных ситуаций по результатам оперативных наблюдений поверхности Земли, обнаружения лесных пожаров, крупных выбросов загрязняющих веществ в природную среду, мониторинга стихийных гидрометеорологических явлений, обновления топографических карт. Одновременно с запуском КА «Канопус-В-ИК» планируется произвести запуск ряда других космических аппаратов. Подготовлено госкорпорацией «Роскосмос» в соответствии с Законом Российской Федерации «О космической деятельности».
- Российское законодательство в области космической деятельности следует актуализировать в соответствии с современными нуждами, заявил глава госкорпорации «Роскосмос» Игорь Комаров 14 апреля в ходе заседания экспертного совета по ракетно-космической отрасли при Государственной Думе. Чиновник пояснил, что в обновлении нуждаются законы, действующие в области дистанционного зондирования Земли и коммерциализации. «Поправки в закон о дистанционном зондировании Земли готовятся к рассмотрению Госдумой уже в этом месяце, они предусматривают создание фонда данных дистанционного зондирования. Частные лица будут получать эти данные за плату, а госорганы — безвозмездно», — рассказал глава «Роскосмоса».
- Приказом Минэкономразвития России от 11.12.2017 N 669 внесены изменения в порядок ведения Единого государственного реестра недвижимости и в правила направления органом регистрации прав решения о необходимости устранения обнаруженной в сведениях Единого государственного реестра недвижимости о местоположении границ земельного участка реестровой ошибки.

Это лишь некоторые поправки и законопроекты, рассматриваемые на сегодняшний день правительством.

Тенденция устойчивого интереса к вопросам ДЗЗ в современном мире кардинально изменилась и требует динамичного внедрения. Основываясь на этих данных, следует отметить, что развитие отрасли ДЗЗ и применение данных в интересах народно-хозяйственной деятельности, полученных на их основе имеют тенденцию устойчивого и динамического развития и применения.