

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕШЕНИЯ ТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ МЧС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

П.Д. Михеев

*кандидат экономических наук, доцент, ведущий специалист
ФГУП «Организация “Агат”»*

В рамках реализации Государственной программы «Космическая деятельность России» государство финансирует масштабные работы и проекты по дальнейшему развитию ракетно-космической промышленности, наращиванию орбитальной группировки космических аппаратов, развитию наземной космической инфраструктуры.

Одним из основных показателей, характеризующих целесообразность и эффективность расходования выделяемых средств, является показатель экономической эффективности использования результатов реализации Государственной программы в различных сферах социально-экономической деятельности.

В настоящей статье рассматриваются вопросы оценки экономической эффективности использования космических технологий при решении тематических задач МЧС.

Среди наиболее значимых чрезвычайных ситуаций (ЧС), происходящих в мире, можно выделить следующие:

1) техногенные – составляют от общего числа ЧС 76%, в том числе: ядерная и радиационная, угрозы инфраструктуре критически важных объектов (КВО), выбросы нефти и газа, аварии в энергосетях, заражение токсичными веществами, пожары в зданиях и складах, информационные угрозы;

2) природные – около 20%, включая ураганы, штормы, наводнения, засухи, пожары, землетрясения, извержения вулканов;

3) биолого-социальные – примерно 2%;

4) террористические, среди которых следует отметить: взрывы зданий и сооружений, биотерроризм, диверсии на транспорте, аварии на продуктопроводах, угрозы на объектах ЖКХ, угрозы эпидемий.

Особое значение в настоящее время приобретают глобальные проблемы, связанные с возможностью проявления природных и техногенных чрезвычайных ситуаций, обусловленных активизацией природных процессов и техническим прогрессом:

– оперативный поиск места локализации ЧС, оперативный мониторинг развития ЧС на всех стадиях;

– выявление локальных ЧС – оползни, осыпи, обвалы, лавины, просадки, пучения, эрозия, а также связанные с этим разрывы трубопроводов, железных дорог, обрушения зданий по оптической съемке и радиолокационной интерферометрии.

Проблема обостряется как рост количества самих ЧС, так и экономический ущерб от них.

Основное количество ЧС техногенного характера было вызвано авариями на транспорте и в системе энергоснабжения, авиационными катастрофами, взрывами в зданиях и сооружениях жилого, социально-бытового и культурного назначения, авариями грузовых и пассажирских поездов.

Из ЧС природного характера наибольший экономический ущерб наносят ЧС, связанные с наводнениями, землетрясениями, ураганами.

Проблема обеспечения безопасности населения, окружающей среды в ЧС и необходимость ее решения обуславливается тем, что в Российской Федерации насчитывается около 45 тыс. потенциально опасных объектов различного типа и различной ведомственной подчиненности. В зонах непосредственной угрозы жизни и здоровью в случае возникновения ЧС проживает более 100 млн чел., т.е. 55% населения страны.

В России ежегодно возникает более тысячи ЧС природного и техногенного характера, в результате которых количество пострадавших исчисляется десятками тысяч человек, а материальный ущерб составляет миллиарды рублей.

Обстановка, сложившаяся во многих регионах России в связи с опасными природными явлениями и техногенными авариями, характеризуется как сложная. Сохраняющаяся устойчивая тенденция возрастания масштабов природных и техногенных катастроф, тяжести их последствий обоснованно заставляет рассматривать их как серьезную угрозу безопасности личности, общества и окружающей среды, а также стабильности развития экономики страны.

Помимо разрушительных техногенных аварий и катастроф, территория России подвержена воздействию широкого спектра опасных природных явлений и процессов геологического, гидрологического и метеорологического происхождения. Около 20% территории страны занимают зоны повышенной сейсмической опасности, в том числе 5% – чрезвычайно опасные 8–9 бальные зоны. Более 20 млн чел. постоянно подвержены угрозе разрушительных землетрясений. Площадь наводнений достигает 400 тыс. кв. км, что составляет 2,5% территории страны, создавая угрозу для 750 городов и нескольких тысяч населенных пунктов. Ежегодно на территории России возникает от 25 до 30 тыс. лесных пожаров.

Статистика ЧС, вызванных на территории России опасными природными явлениями и процессами за последние годы, показывает, что на землетрясения, ураганы, тайфуны приходится 54% всех явлений, лесные пожары составляют около 23%, наводнения – 10%, сильные и длительные дожди – 6%, засуха – 5%, на все остальные природные явления приходится не более 2%.

Благодаря внедрению систем экстренного реагирования при авариях на основе телекоммуникационных технологий и технологий ГЛОНАСС удалось добиться снижения смертнос-

ти при авариях на 30% за счет улучшения оперативности оповещения об авариях, точного определения навигационных координат места происшествия и, как следствие, сокращения времени прибытия служб спасения.

Учитывая возрастающие масштабы прямого ущерба от ЧС, затрат на их ликвидацию и реабилитацию пострадавшего населения и территорий, можно сделать вывод, что в ближайшей перспективе по ряду показателей экономика страны будет не в состоянии восполнять потери от ЧС. В подобной ситуации переход к устойчивому развитию становится нереальным, без резкого повышения уровня и эффективности, предупредительных мер.

Важнейшим направлением обеспечения эффективности мероприятий по предотвращению и ликвидации природных и техногенных ЧС, а также снижению потерь среди населения и материального ущерба от них являются прогноз и своевременное обнаружение факта ЧС.

Учитывая обширность территории Российской Федерации и многочисленность потенциально опасных объектов, качественный мониторинг их состояния должен проводиться, в том числе дистанционными методами с применением космических средств.

Оценка экономической эффективности решения задач МЧС России с применением космической информации может быть проведена в предположении использования космической информации, которая не может быть получена иными средствами или получаемая ими заведомо худшего качества, на этапах контроля, прогноза, развития ЧС и оценки их последствий ЧС.

Рассмотрим сравнительную экономическую эффективность использования космических средств на примере мониторинга ЧС на трубопроводном транспорте.

В настоящее время эксплуатируется около 51 тыс. км магистральных нефтепроводов, 142 тыс. км магистральных газопроводов, 24 тыс. км магистральных продуктопроводов.

Степень их износа составляет 70–75%, что и является основной причиной аварийности на трубопроводном транспорте. Особую обеспокоенность вызывает состояние промышленных трубопроводов. Всего в эксплуатации находится более 300,9 тыс. км промышленных трубопроводов. Их износ достигает 80%. По этой причине аварийность здесь на порядок выше, чем на магистральных трубопроводах, и составляет 1–2 разрыва на одну тысячу км.

В критических ситуациях возможны аварии и инциденты на нефтегазопроводах, связанные с разливами нефти и нефтепродуктов из-за коррозии труб. Масштаб прогнозируемых аварий может быть не более локального уровня (разлив не более – 1 т добываемой жидкости). Остальные виды транспорта (железнодорожный, автомобильный и морской) имеют износ от 5% (танкеры) до 40–58% (железнодорожные цистерны и автомобили), показатель аварийности на них составляет 2 единицы на 10 тыс. км.

Для обобщения оценки эффективности решения задач с использованием космических снимков в сравнении с традиционными методами проведем анализ экономических затрат, произведенных Югорским научно-исследовательским институтом информационных технологий в рамках проекта «Обеспечение оперативной космической информацией дистанционного зондирования для ведения экологического мониторинга», связанного с мониторингом нефтезагрязнения земель в результате аварий на трубопроводе. Эти работы выполнены на территории 6 лицензионных участков. Для проведения спутникового мониторинга были закуплены 5 космических снимков, полученных с КА ALOS, стоимость которых составила 71 500 руб. Общая площадь покрытия территории космоснимками составляла 24 500 кв. км.

Наземный мониторинг в рамках данного проекта проводился для верификации результатов обработки космических снимков. С этой целью были проведены полевые исследования на 2–4 контрольных точках в пределах каждого ли-

цензионного участка, общая площадь которых составила приблизительно 100 000 кв. м.

Для наглядности сравнения на рис. 1 представлена диаграмма, отражающая распределение расходов по статьям. Из представленной диаграммы видно, что расходы на приобретение космических снимков составляют примерно 1/3 от общих затрат. Это позволяет сделать заключение о сопоставимости затрат на приобретение снимков с затратами на верификацию спутниковых наблюдений по данным наземных исследований (для верификации результатов спутникового мониторинга по проекту выполнены работы, стоимость которых примерно в 2 раза превышает стоимость снимков).

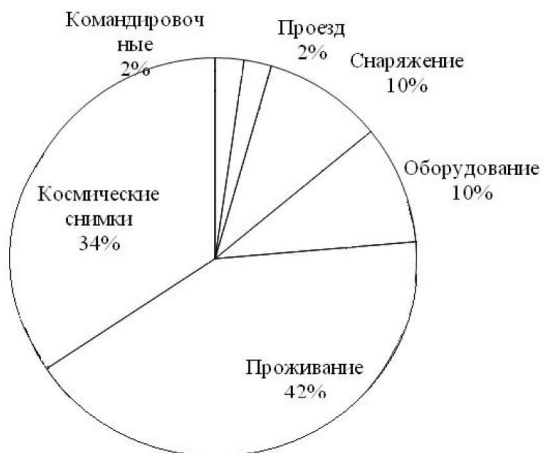


Рис. 1. Соотношение видов затрат

Однако традиционный мониторинг (без использования космических снимков) предполагает полевые исследования на значительно большей площади, чем подспутниковый мониторинг для верификации данных дистанционного зондирования. Поэтому если принять, согласно рис. 1, что полевые исследования проводятся на площади, равной прибли-

зительно половине площади покрытия космическими снимками, т.е. 12 000 кв. км, то затраты на их проведение увеличиваются приблизительно в 120 000 раз. Эта величина может рассматриваться как приблизительная оценка эффективности решения данного класса тематических задач мониторинга с использованием космических снимков.

Другой проект выполнялся в 2004–2005 гг. в области мониторинга состояния территории в технологическом коридоре нефтепровода ОАО «РИТЭК» «Средний Хулым – Нягань».

Использовались космические снимки Landsat-7, на основе которых решались следующие тематические задачи мониторинга:

- дешифрирование и картирование трубопроводов, буровых вышек и промысловых кустов, дорог, просек, линий электропередач, разведочных просек;

- выявление и картирование участков заболачивания и подтопления грунтовыми и поверхностными водами производственных объектов;

- обнаружение участков техногенного возникновения и развития овражной и поверхностной эрозии почв вблизи нефтепроводов;

- картирование плановых и высотных смещений трубопроводов и площадных объектов в результате термокарста и морозного пучения грунтов.

Сплошное покрытие коридора нефтепровода шириной 6 км было обеспечено путем использования 4 космических снимков Landsat-7. Учитывая, что во время выполнения проекта (в 2004–2005 гг.) коммерческая стоимость одного космического снимка этой серии составляла 600 долл. США, можно определить условную стоимость 4 снимков величиной 72 000 руб.

Проверка результатов дешифрирования космических снимков в рамках выполняемого проекта была проведена в октябре 2004 г. с участием специалистов заказчика путем

визуального контроля с борта вертолета МИ-2 нефтепровода ОАО «РИТЕК» «Средний Хулым–Нягань» протяженностью около 600 км. Установлено, что с помощью космических снимков достоверно выделяются основные антропогенные нарушения природных ландшафтов.

Стоимость одного часа полета на вертолете в 2004 г. составляла 50 000 руб. Для облета всей трассы было потрачено 12 ч полета вертолета. Таким образом, общая стоимость облета составила 600 000 руб. Следовательно, затраты на вертолетный мониторинг состояния территории в коридоре нефтепровода «Средний Хулым–Нягань» примерно в 10 раз превысили стоимость спутникового мониторинга.

В настоящее время стоимость использования вертолета на территории ХМАО составляет в среднем около 100 000 руб. Учитывая, что коммерческая стоимость снимков Land-sat-7 в 2012 г. имеет величину 25 долл. США, удешевление мониторинга с использованием космических снимков по сравнению с вертолетным мониторингом будет определяться величиной приблизительно 400 раз. С учетом сезонного и регионального колебания цен удешевление мониторинга с использованием космических снимков по сравнению с вертолетным мониторингом может варьироваться в диапазоне 300–500 раз.

Аналогичные экономические выигрыши, обобщенные в табл. 1, получаемые при мониторинге линейных объектов на основе информации от космических средств, следует ожидать и для других типов линейных объектов (линий электропередач, автомобильных дорог, железнодорожных магистралей, мостов и др.), а не только трубопроводов.

Эффективность использования космической информации для экспресс оценки последствий ЧС большого масштаба достаточно высока, так как сочетание оперативности и достоверности (объективности) получаемых данных обеспечивают принятие стратегических решений по ликвидации этих последствий.

Сравнительная экономическая эффективность решения задач мониторинга линейных объектов – потенциальных источников ЧС с применением космических средств

Сравнительная экономическая эффективность решения задач мониторинга линейных объектов	Выигрыш, раз	
	по сравнению с авиационными методами	по сравнению с наземными методами
Относительная экономическая эффективность методов с применением космических средств	400	120 000

Основные эффекты, получаемые на основе использования результатов космической деятельности Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, включают в себя:

- повышение эффективности мониторинга чрезвычайных ситуаций на 25% за счет использования космических средств ДЗЗ;

- снижение стоимости работ по предотвращению и ликвидации аварий

- на 15–25% за счет комплексного использования РКД;

- снижение времени реагирования экстренных служб на чрезвычайные ситуации и происшествия с использованием результатов космической деятельности на 7–10%;

- сокращение времени доставки служб спасения, в том числе бригады скорой помощи к пациенту до 5–7 мин;

- снижение смертности потерпевших в чрезвычайной ситуации на 30% за счет сокращения времени прибытия служб спасения.