УДК 504.4.064.36

Карабаева А.Ж. студент 1 курса магистратуры
Институт науки о Земле
Санкт-Петербургский государственный университет
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация: *В данной статье описывается развитие дистанционного зондирования Земли в Казахстане, а также технология применения на раннее проводимом исследовании.*

Ключевые слова: *Дистанционное зондирование, космические системы, спутники.*

Annotation: *This article describes the development of remote sensing of the Earth in Kazakhstan, as well as the technology used in the early research.*

Keywords: *remote sensing, space systems, satellites.*

Развитие технологий космического мониторинга ЧС в Казахстане осуществляется как увеличением числа регионов, охватываемых уже существующими задачами, так и обновлением этих и разработкой новых задач.

На основе регулярно получаемых ежедневных данных о зонах затопления, получаемых в результате мониторинга Земли, строятся декадные карты зон затопления. Они представляют собой суммарные зоны затопления за декадный период прохождения паводков и наводнений на исследуемой территории и характеризуют площади, которые хотя бы раз затапливались за текущую декаду на рассматриваемой территории.

На основе декадных данных аналогичным образом формируются месячные карты зон затопления, а на их основе – сезонные. Результат сезонной обзорной карты отображает суммарные зоны затопления в течение всего

рассматриваемого периода прохождения паводковых вод в исследуемом году. Полученный результат помогает оценить паводковую ситуацию в целом за сезон. Декадные данные космического мониторинга позволяет провести анализ динамики развития ситуации в текущем сезоне и в сравнении с предыдущими. В дальнейшем по мере накопления многолетней информации осуществляется оценка многолетней тенденции развития паводковой ситуации в рассматриваемом регионе. Такие результаты данных позволяют в определенной степени оценить эффективность принимаемых мер по снижению паводковой угрозы.

Обзорный космический мониторинг прохождения паводковых вод в 2010 году проводился для шести областей Казахстана. Итоговая сезонная карта для них представлена на рисунке 1. Из нее видно, что в 2010 году затоплению подверглись достаточно большие территории. Это следствие обильных осадков за зимний период. Однако зоны затопления чаще всего имеют очень рваную структуру и не образуют больших сплошных площадей затопления. Это отражает тот факт, что в значительном большинстве своем зоны затопления не представляли угрозы для жизнедеятельности человека и часто являлись местом сбора талых вод [1, с. 109].

Рисунок 1.Обзорная карта суммарных зон затопления на территории пяти областей Казахстану в 2010 году

Основу состава наземного сегмента СКМ ЧС образует система приема данных дистанционного зондирования (ДДЗ). Как наглядно видно с опыта других стран, наиболее разумное решение заключается в создании дублирующих универсальных станций приема и распределенной сети обработки космических изображений. В Казахстане опорная сеть базовых станций только начинает свое формирование. В настоящее время в ее состав входят три центра: Центр приема космической информации Института космических исследований (ЦПКИ в г. Алматы), Центр космического мониторинга (ЦКМ) в г. Астане и антенный комплекс Национального центра радиоэлектроники и связи (город Приозерск). В ЦПКИ установлены антенны для приема данных с американских спутников NOAA, EOS AM TERRA и российского спутника «Метеор-3М» (разрешение 37 м) в оперативном режиме. Эти данные используются в рамках СКМ ЧС для решения задач республиканского и областного масштаба. ЦКМ в Астане оборудован универсальной станцией приема данных ДЗЗ «УниСкан». В настоящее время она производит прием данных спутников IRS 1C/1D, а после модернизации приемного тракта сможет принимать и данные RADARSAT-1/2. Антенный комплекс Национального центра радиоэлектроники и связи в Приозерске направлен на прием данных с перспективных российских спутников «Монитор» и «Ресурс-ДК», которые были запущены в 2004–2006 гг. Эти данные используются для обнаружения и контроля локальных ЧС местного масштаба. Следует подчеркнуть, что зоны радиовидимости приемных станций охватывают не только территорию Казахстана, но и весь Центрально-Азиатский регион, обеспечивая его ежедневное покрытие космическими снимками [2].

В Казахстане достаточно много водных объектов, которые требуют периодичного или оперативного наблюдения. Для частой съемки территории Казахстана целесообразно использовать такие общедоступные космические системы, как NOAA (разрешение 1100 м) и EOS AM TERRA (разрешение 250

м). Из систем высокого разрешения наиболее доступны данные КА «Метеор-3М» (разрешение 37 м) и индийских спутников IRS 1C/1D (разрешение PAN 5,6 м). Именно эти космические системы образуют структуру космического сегмента СКМ ЧС РК. Так, как территория Казахстана часто перекрыта сильным облачным покровом, препятствующим проведению периодичных космических съемок в микроволновом диапазоне, необходимо использовать данные активного зондирования, в частности, канадского спутника RADARSAT-1. На этом спутнике установлен радар, позволяющий получать качественные изображения земной поверхности независимо от наличия облачного покрова и времени суток с разрешением от 8 до 100 м. Радарные снимки особенно эффективны при картировании ледового покрова, распознавании нефтяных пятен на водной поверхности, мониторинге наводнений и паводков. В сочетании с космосъемками в видимом и тепловом диапазонах эта информация чрезвычайно полезна для обнаружения и контроля развития различных стихийных бедствий[2].

Первый, самый простой и наиболее распространенный способ передачи данных ДЗЗ – непрерывная радиосвязь с принимающими станциями, к которым предъявляются повышенные требования по надежности приема радиосигнала. Наиболее успешный прием данных возможен при расположении приемной станции на линии прямой видимости со спутником, и эту линию ничто не должно затенять. Линия прямой видимости должна находиться высоко над горизонтом, чтобы свести к минимальному значению влияние атмосферы. Все эти требования объединяются таким понятием, как маски приемной станции – области поверхности Земли, внутри которой осуществляется прием данных со спутника.

В данный момент все станции приема расположены на суше и не могут обеспечить зону приема над океаном. Поэтому вторым способом является хранение данных на борту с последующей их передачей на Землю в зоне

прямой видимости. Такой метод предполагает создание на борту устройств для хранения большого объема информации.

Третий способ предусматривает использование спутников-ретрансляторов, которые увеличивают область приема сети наземных станций, находящихся на суше. Данные спутники находятся на геостационарных орбитах и ретранслируют передаваемые на них данные на наземную приемную станцию[3].

Использованные источники:

1. Семенов В.А., Шимкевич Г.Л. Казахстан. – М.: - Академия наук СССР, 1969. – 133 с.

2. Дистанционное зондирование [Электронный ресурс]. URL: http://www.esti-map.ru/product/envi-idl (дата обращения: 26.11.2017).

3. Дистанционное зондирование [Электронный ресурс]. URL: http://geomatica.ru/clauses/317/ (дата обращения: 26.11.2017).