

Проблема обеспечения экологической безопасности арктической территории.

А.А.Калинкевич, В.М.Масюк

Институт Радиотехники и Электроники им. В.А. Котельникова РАН, 103907, Москва, ул. Моховая, 11. корп.7. тел.: +7(495) 629-33-65, Факс: +7(495) 629-36-78, E-mail: kalinkevich@newmail.ru

Problems of ensuring environmental safety of the Arctic territories of the Russian Federation

A.Kalinkevich, V.Masyuk

Kotelnikov Institute of Radioengineering and Electronics of Russian Academy of Sciences Russian Federation, RF Moscow, 125009, Mokhovaya st., 11/7

Арктическая зона РФ (АЗРФ) ограничена Северным полярным кругом на уровне 66⁰ с.ш., 33⁰ в.д. , 170⁰ з.д., и представляет огромную территорию - континентальная суша АЗРФ составляет 4,9 млн км², острова занимают площадь 0,2 млн км², шельфовые и внутренние моря АЗРФ достигают площади 4 млн км². Арктика является одной из самой перспективной и богатой ресурсами зон планеты. В АЗРФ находится большая часть российских запасов углеводородов, хрома, марганца, золота, угля, никеля, кобальта, т.е. Арктика – глобальный сырьевой потенциал Российской Федерации. Однако степень разведанности - чрезвычайно низкая, а уровень освоения ничтожно мал. Кроме того, все большее значение приобретает Северный морской путь, позволяющий значительно сократить затраты и время на транспортировку грузов. Одновременно в среднем на территории Арктической зоны России происходит в год до 100 чрезвычайных ситуаций техногенного и природно-техногенного характера, и отмечается устойчивый рост количества ЧС техногенного характера. На разработку углеводородных месторождений, претендуют не только страны, находящиеся в пределах полярного круга, но и такие как Англия, Китай, Япония и др. В результате обостряется международная конкуренция за права на освоение арктических ресурсов. Анализ разнообразных чрезвычайных ситуаций техногенного и природно-техногенного характера, проблемы обороны страны требует создание космической системы непрерывного наблюдения Арктической зоны с хорошим разрешением.

The Arctic zone of the Russian Federation (the Russian Arctic) is limited to the Arctic circle at 66⁰ northern latitude (n.l.), 33⁰ eastern longitude (e.l.) , 170⁰ (w.l.), and represents a huge area of continental land, the Russian Arctic is 4.9 million km², the Islands cover an area of 0.2 million km², continental shelf and inland seas of the Russian Arctic reach the area of 4 million km². The Arctic is one of the most promising and resource-rich areas of the planet. The Russian Arctic holds most of Russia's hydrocarbon reserves, chromium, manganese, gold, coal, Nickel, cobalt, i.e. the Arctic is the global raw material potential of the Russian Federation. However, the degree of intelligence is extremely low, and the level of development is negligible. In addition, the Northern sea route is becoming increasingly important in order to significantly reduce the cost and time of cargo transportation. At the same time, on average, up to 100 man-made and natural-man-made emergencies occur in the Arctic zone of Russia per year, and there is a steady increase in the number of man-made emergencies. Not only countries within the Arctic circle, but also such as England, China, Japan, etc. claim to develop hydrocarbon deposits. as a result, international competition for the rights to develop Arctic resources is intensifying. Analysis of various emergency situations of man-made and natural-man-made nature, the problem of national defense requires the creation of a space system of continuous observation of the Arctic zone with a high resolution.

Введение

Арктическая зона РФ является одной из самой перспективной и богатой зон планеты. На разработку полезных ископаемых претендует целый ряд государств. Кроме того, большое значение приобретает Северный морской путь, и особенно Северный морской путь, пролегающий в экономической зоне РФ. Чрезвычайных ситуаций техногенного и природно-техногенного характера, имеющего устойчивый количественный рост, проблемы, связанные с решением задач обороны, предупреждения и ликвидации техногенных катастроф, чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий требуют создание надежной системы мониторинга Арктической зоны РФ.

Необходимость развития радиолокационных средств для дистанционного мониторинга Арктической зоны

Одной из самой перспективной и богатой ресурсами зон планеты является Арктика. На исследования Арктической зоны и разработку в этой зоне полезных ископаемых, в первую очередь углеводородных месторождений, претендуют не только страны, находящиеся в пределах полярного круга, но и такие как Англия, Китай, Япония и др. В результате обостряется международная конкуренция за права на освоение арктических ресурсов. Касаясь Арктической зоны РФ, необходимо отметить, что в ней находится большая часть российских запасов углеводородов, хрома, марганца, золота, угля, никеля, кобальта, т.е. Арктика – глобальный сырьевой потенциал Российской Федерации (рис.1). Однако степень разведанности – чрезвычайно низкая, а уровень освоения ничтожно мал. Кроме того, все большее значение приобретает Северный морской путь, позволяющий значительно сократить затраты и время на транспортировку грузов. Рассматриваются несколько маршрутов Северного морского пути (рис.2). В настоящее время самым перспективным является маршрут через экономическую зону РФ [1,2].

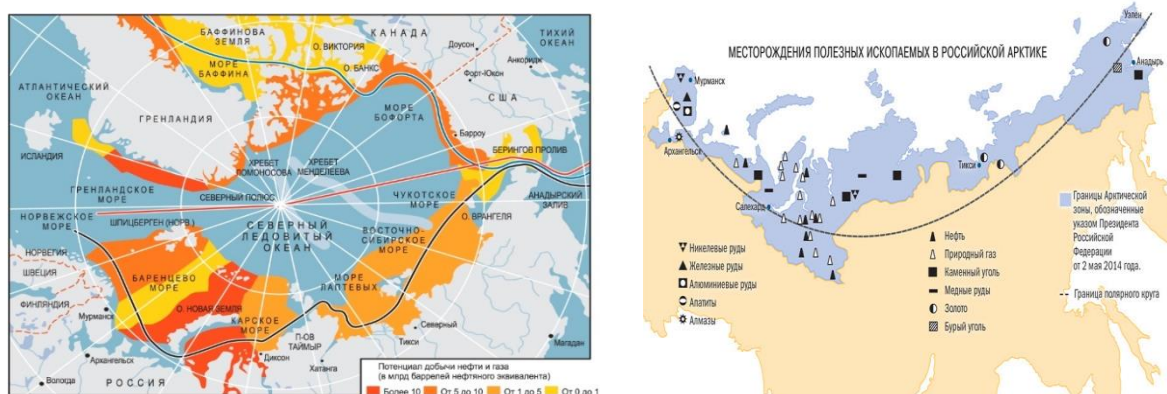


Рис.1. Потенциальные месторождения углеводородов и полезных ископаемых в АЗРФ
Рисунки взяты из свободного доступа Интернета

США настаивают, чтобы российский путь был бы международной транспортной артерией, и, кроме того, претендуют на проведение здесь учений по обеспечению свободы мореплавания [3].

Особую значимость приобретают исследования, направленные на изучение континентального шельфа, мониторинга окружающей среды. В первую очередь эти исследования связаны с хозяйственной деятельностью человека: а) с увеличением экологической безопасности, б) с уменьшения рисков антропогенного и техногенного воздействия, в) с предупреждением и ликвидации техногенных катастроф, чрезвычайных ситуаций, стихийных бедствий, г) с решением задач обороны. Частые дожди, снегопады, туманы, полярная ночь, суровые метеорологические условия

(сильные ветра и морозы) не только затрудняют условия для разработки и добычи полезных ископаемых, но и повышают опасность судоходства - при любой аварии затрудняются работы по уборке нефти, значит, ее большая часть неизбежно располагается на поверхности воды под льдом, оседет на дно и останется на берегах. В холоде нефть разлагается дольше.

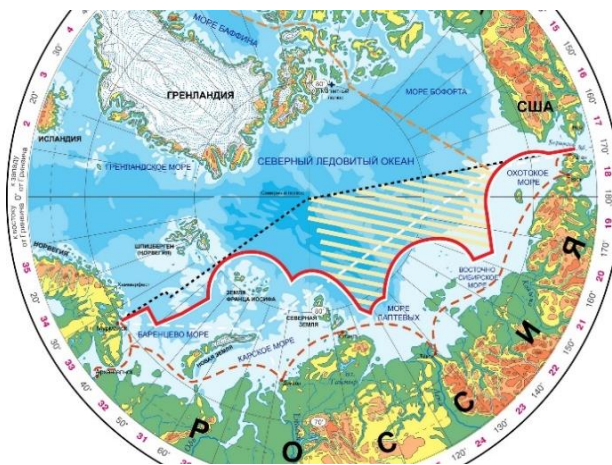


Рис.2. Варианты маршрутов Северного морского пути
Рисунок взят из свободного доступа Интернета

В Арктике существуют как климатические и природные, так и техногенные источники чрезвычайных ситуаций. К основным климатическим и природным источникам чрезвычайных ситуаций относятся: деградация вечной мерзлоты, ледяные заторы, подвижка льдов; снежные бури, штормы; сильные ветры; глобальное потепление, которое в полярных районах проявляется почти в 10 раз сильнее, чем в среднем на планете.

Кроме того, на территории районов Крайнего Севера находится несколько тысяч потенциально опасных объектов, которые могут стать источниками техногенных чрезвычайных ситуаций. Это объекты нефте- и газодобычи, ядерной энергетики, захоронения контейнеров с отходами, производственные предприятия. Потенциальные опасности радиационного загрязнения в Арктической зоне могут возникнуть в связи с затоплением в 50–60 годах прошлого столетия в Баренцевом и Карском морях радиоактивных отходов, испытанием ядерного оружия на Новой Земле, функционированием Кольской и Билибинской АЭС [1]. В среднем на территории Арктической зоны России происходит в год до 100 чрезвычайных ситуаций техногенного и природно-техногенного характера. В целом отмечается устойчивый рост количества ЧС техногенного характера. Правда, пока не наблюдались больших морские аварии, связанные с разливом нефти. Большую опасность при строительстве и эксплуатации сооружений могут представлять экстремальные скорости смещения кромки льда и внезапные вторжения морского льда в район расположения платформ. Данные относительно высоты волн, скорости ветра, океанических течений, температуры играют важную роль при выборе методов перемещения судов и персонала с платформы на берег [4]. Перемещение льда в первую очередь обусловлено: дрейфом льда под действием циркуляции поверхностных водных масс. На рис.3. показаны пути поступления водных масс в Северный ледовитый океан, приводящие к образованию подводных вихрей разных масштабов. Интересным является путь поступления водных масс через Берингов пролив.

В Беринговом проливе резко различаются два потока: один в восточной половине пролива, направленный с юга на север, и другой в западной половине пролива,

направленный с севера на юг. Последний значительно уступает первому. Такое движение водных масс наглядно показывает предпосылки к образованию водных вихрей различного масштаба. Скорость и направление дрейфа льда в первую очередь определяется движением водных масс. При освоении нефтегазовых арктических месторождений большую опасность представляют экстремальные скорости дрейфа ледовых покровов в этих районах. В результате высокоточный мониторинг окружающей среды с быстро претерпевающими параметрами является залогом экологической безопасности.

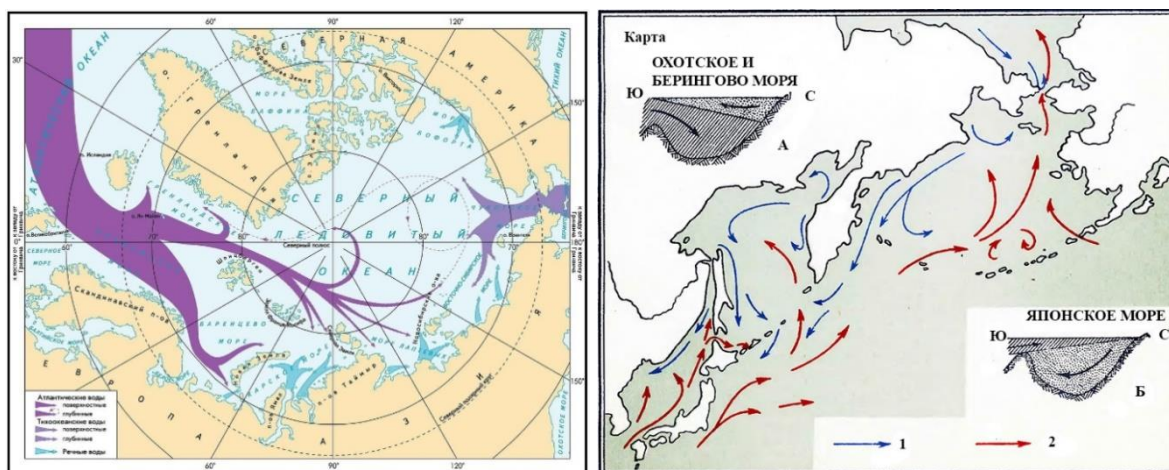


Рис.3. Схема поступления водных масс в Северный ледовитый океан и течений в северо-западной части Тихого океана [5].

1 – сточные (относительно холодные) течения; 2 – океанические (относительно тёплые) течения; А – характер водообмена между Тихим океаном и Охотским и Беринговым морями

Сложность мониторинга Арктической зоны РФ (АЗРФ) состоит в ее больших размерах. АЗРФ ограничена Северным полярным кругом на уровне 66° с.ш., 33° в.д., 170° з.д.; представляет огромную территорию - континентальной суши АЗРФ составляет 4,9 млн км², острова занимают площадь 0,2 млн км², шельфовые и внутренние моря АЗРФ достигают площади 4 млн км² (рис.4.).

Особую значимость в свете геополитических и геоэкономических процессов приобретает контроль за изменениями АЗРФ, связанными с хозяйственной деятельностью человека с акцентом на негативные последствия хозяйственной деятельности человека на экологию, исследования, связанные с решением задач обороны, предупреждения и ликвидации техногенных катастроф, чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий. В ряде случаев требуется оперативное получение информации для принятия необходимых мероприятий.

Решение указанных проблем невозможно без привлечения дистанционных методов измерений. В первую очередь это касается радиофизических методов, особенно радиолокационных. Рассмотрение вопросов применения их ведется в разных направлениях:

а) установка дистанционных радиолокационных средств на отдельных платформах [6] (локальный контроль состояния ледового покрова для безопасности нефте-газовых платформ);

б) использование радиолокационных средств на беспилотниках, вертолетах, самолетах (метод в значительной мере зависит от метеорологических условий, поэтому в ряде случаев не является оперативным);

с) применение космических средств, в первую очередь радиолокаторов с синтезированной апертурой, позволяющих получать радиолокационные изображения с высокой разрешающей способностью. Недостатком метода является то, что он не позволяет осуществлять непрерывный контроль конкретного участка поверхности, требующего оперативного вмешательства.



**Рис.4. Арктическая зона РФ ограничена:
Северным полярным кругом на уровне 66° с.ш., 33° в.д. и 170° з.д.**

Заключение

Анализ разнообразных чрезвычайных ситуаций техногенного и природно-техногенного характера, имеющего устойчивый количественный рост, требует создание космической системы непрерывного наблюдения с хорошим разрешением. Ориентировочно можно определить требования к космической системе, к которой нужно стремиться, чтобы детально контролировать процессы в Арктической зоне РФ. Эти требования предполагают получения периодической информации (радиолокационных изображений Арктической зоны) через временной интервал порядка десятка минут и разрешающей способностью в несколько десятков метров.

Литература

1. Скрипнюк Д.Ф. Северный морской путь в системе международных транспортных коридоров» / АРКТИКА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ // Труды межд. научн. конф., Санкт-Петербург, 2 апреля 2016 г. –СПб.: Изд. Политехнического Университета, 2016. -С.509-520.
2. Ерохин В.Л.. Северный морской путь и арктические транспортные коридоры: проблемы использования и прогнозы коммерциализации грузоперевозок / Маркетинг и логистика. Научно-практический журнал. Выпуск №6(14), 2017. –С.22-44.
3. Столкновения интересов в Арктике 2015. Режим доступа <https://prytkovalexey.com/2015/03/08/080320151825/> (Дата обращения: 07.02.2019).
4. Арктика: технологические вызовы / *PRO-ARCTIC*. -Режим доступа: <http://pro-arctic.ru/26/06/2012/technology/129> (Дата обращения: 07.02.2019).
5. Атлас беспозвоночных дальневосточных морей СССР/ Под общим руководством П.В. Ушакова. Гл. ред. ак-к Е.Н. Павловский. –М.: - Л.: Издательство Академии Наук СССР, 1955. -244 с.

6. Баскаков А.И., Исаков М.В., Егоров В.В., Махалов А.М., Михайлов М.С., Пермяков В.А. Проблема радиолокации морских льдов с буровых платформ в Арктике / Радиоэлектроника, №7, 2014. –С.1-27.