

УДК 656.61.08

ОСОБЕННОСТИ СТРАТЕГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ СУДОВ НА СЕВЕРНОМ МОРСКОМ ПУТИ

Кржеминский Пётр Константинович¹, старший преподаватель

e-mail: krzheminskypetr@gmail.com

Новиков Василий Константинович¹, доктор технических наук, профессор

e-mail: vknovikov@yandex.ru

Татаринов Виктор Викторович², кандидат физико-математических наук, доцент

e-mail: tatavictor@bmstu.ru

¹ Академия водного транспорта, Российский университет транспорта, Москва, Россия

² Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. В данном исследовании рассматриваются существующие в международном судоходстве системы позиционирования судов и предлагается наиболее эффективный вариант их использования на Северном морском пути с учётом обеспечения как национальной безопасности, так и безопасности судоходства.

Ключевые слова: Северный морской путь, суда, вызовы, безопасность, спутниковые системы, навигация, позиционирование.

FEATURES OF THE STRATEGY FOR ENSURING SAFETY WHEN OPERATING VESSELS ON THE NORTHERN SEA ROUTE

Krzheminsky Petr Konstantinovich¹, senior lecturer

e-mail: krzheminskypetr@gmail.com

Novikov Vasily Konstantinovich¹, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor

e-mail: vknovikov@yandex.ru

Tatarinov Viktor Viktorovich², Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor

e-mail: tatavictor@bmstu.ru

¹ Academy of Water Transport, Russian University of Transport, Moscow, Russia

² Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, Moscow, Russia

Abstract. This study examines the existing ship positioning systems in international shipping and proposes the most effective option for their use on the Northern Sea Route, taking into account both national security and navigation safety.

Keywords: Northern Sea Route, ships, challenges, security, satellite systems, navigation, positioning.

Для судоводителей, которые находятся на Северном морском пути (далее – Севморпуть), в узкостях и на подходах к портам, важно точное непрерывное определение позиции судна.

В современном международном судоходстве для определения местоположения судна используются как отечественная спутниковая система ГЛОНАСС, дружественная китайская BeiDou, так и недружественные GPS (США), Galileo (Европейский Союз), использование которых не безопасно с учётом геополитических и военных вызовов со стороны недружественных стран.

В Указе Президента Российской Федерации от 26.10.2020 № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» (далее – Стратегия), подчеркивается важность Арктической зоны Российской Федерации (далее – АЗРФ) как в экономической сфере, так и в сфере обеспечения национальной безопасности. Стратегия подчеркивает особенности АЗРФ, определяя особые подходы к ее социально-экономическому развитию и обеспечению национальной безопасности, которые заключаются, в частности, в следующем:

- крайне низкий уровень развития транспортной инфраструктуры;
- климатические изменения, которые способствуют появлению как новых экономических возможностей, так и рисков для экономической деятельности и окружающей среды;
- стабильная географическая, историческая и экономическая связь с Севморпутем;
- неравномерность промышленного и экономического развития отдельных территорий АЗРФ, ориентация экономики на добычу природных ресурсов, их транспортировку в промышленно развитые субъекты Российской Федерации (далее РФ) и вывоз за рубеж;
- высокая ресурсоемкость экономической деятельности и жизнеобеспечения населения и их зависимость от поставок топлива, продовольствия и других жизненно важных товаров из различных субъектов РФ;
- рост конфликтного потенциала в Арктике [1].

В Стратегии отмечается, что континентальный шельф АЗРФ содержит более 85,1 трлн м³ горючего природного газа и 17,3 млрд т нефти (включая газовый конденсат). В АЗРФ добывается более 80% российского горючего природного газа и 17% нефти (включая газовый конденсат). Кроме того, здесь имеются богатые природные ресурсы, включая уголь, в том числе коксующийся, алмазы и другие полезные ископаемые, а также группы редкоземельных металлов, фосфор, железо, титан, медь, никель, кобальт, россыпные и самородные месторождения золота, серебра, платиноидов, алюминия и галлия.

Добыча нефти, газа и полезных ископаемых обеспечивает спрос на отечественную высокотехнологичную продукцию для добычи, переработки и транспортировки сырья, готовой продукции и расходных материалов, стимулируя мультипликативный эффект развития производства такой продукции в различных субъектах РФ [2].

Кроме того, для предотвращения вторжения недружественных стран на территорию АЗРФ, там расположены современные объекты сил стратегического сдерживания, требующие постоянного снабжения по Севморпути.

Значение Северного морского пути, который является главной транспортной артерией Российской Арктики, возрастает из года в год, так объем грузоперевозок в акватории Севморпути увеличился с 4 млн тонн в 2014 году до 36,254 млн тонн в 2023 году, превысив плановый показатель более чем на 250 тыс. тонн. По прогнозам правительства РФ, к 2030 году объем грузоперевозок по Севморпути вырастет примерно до 216 миллионов тонн.

В Стратегии говорится, что строительство современных ледоколов, в том числе атомных, реализация плана развития наземных и спутниковых навигационных систем, а также последствия глобального изменения климата, которые вызывают таяние льдов и



повышение уровня Мирового океана, будут только способствовать повышению значимости Севморпути.

Учитывая важность социально-экономического развития и обеспечения снабжением объектов стратегических сил сдерживания в АЗРФ, особое внимание уделяется безопасности судоходства, в частности, использованию в АЗРФ Радионавигационного плана РФ (далее – План).

В целях решения социально-экономических проблем и поддержания национальной безопасности в АЗРФ План направлен на повышение экономической эффективности и безопасности всех групп потребителей при использовании наземных и космических средств РФ, а также ее перспективных радионавигационных систем.

План определяет направление реализации государственной политики в этой области с учетом состояния и будущих перспективных объектов и радионавигационных систем РФ. Это также отвечает потребностям повышения экономической эффективности и безопасности всех групп потребителей, включая водный транспорт, и обеспечивает интеграцию существующих и перспективных объектов РФ, а также радионавигационных систем наземного и космического базирования с международными системами, в первую очередь ГЛОНАСС и BeiDou.

Для достижения целей, поставленных в Плане необходимо решить следующие основные задачи:

- повышение эффективности транспортных систем и безопасности судоходства;
- создание широкого спектра отечественных радионавигационных услуг с учетом интересов и потребностей РФ в области водного транспорта;
- создание, поддержание и расширение радионавигационных полей (пространств) в космосе, как в глобальном масштабе, так и внутри страны, включая воздушное пространство РФ и прибрежные воды [3].

Короткие волны, во время магнитных бурь, не способны отражаться из-за аномальной ионизации ионосферы, что приводит к увеличению их поглощения, в АЗРФ существуют серьезные проблемы со связью, поскольку УКВ-связь ограничена пределами прямой видимости, а коротковолновая радиосвязь, основанная на идее отражения радиоволн от верхних слоев ионосферы и возврата их на землю даёт сбой во время полярного сияния и магнитных бурь.

Помимо воздействия на техносферу и биосферу, полярные сияния и магнитные бури могут полностью прервать радиосвязь, вызвать проблемы с навигационными системами, вызвать индукционные токи в кабельных сетях, нарушить работу компаса и вывести из строя радары [4].

В зависимости от уровня радиосвязи акватория Мирового океана разделена на четыре морские зоны: А1 – зона работы УКВ-радиосвязи; А2 – «промежуточные волны» (верхняя часть средневолнового и нижняя часть коротковолнового диапазонов до 4 МГц, где радиосвязь распространяется поверхностной волной), А3 – зона работы системы INMARSAT; А4 – полярная зона, где КВ-связь осуществляется время от времени [5].

С учётом вышеизложенного, Севморпуть, для обеспечения безопасного судоходства, оснащен не только радиотехническими, но и оптическими средствами навигационного оборудования (СНО). Однако радиолокационные маяки-ответчики и пассивные радиолокационные отражатели на светящихся и несветящихся знаках не являются основными средствами обеспечения навигации по всему побережью Северного морского пути – основная система – это система спутниковой навигации ГЛОНАСС.

Система ГЛОНАСС состоит из четырех сегментов: космического сегмента (навигационные спутники), управляющего сегмента (наземные станции управления и коррекции, которые работают на Земле, непрерывно наблюдая за всеми спутниками в



созвездии, передавая им обновленную информацию и регулируя их полет), сегмента судовых пользователей и системы дифференциальных поправок (рис. 1).

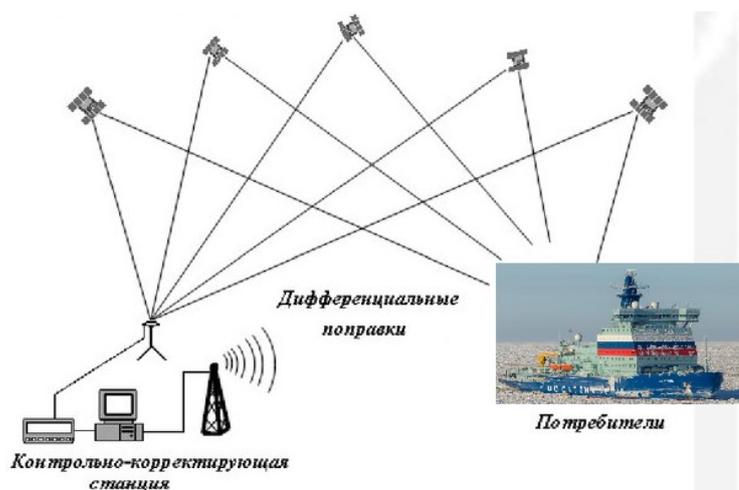


Рисунок 1 – Сегменты ГЛОНАСС: космический, управления, пользователей и система дифференциальных поправок

Установленная в пункте с определенными координатами базовая контрольно-корректирующая станция управления и коррекции представляет собой спутниковый приемник, который использует дополнительный радиоканал для передачи дифференциальных корректировок пользователям судовых (мобильных) приемников (рис. 1).

Создание сети постоянных базовых контрольно-корректирующих станций, оборудованных, например, в арктических портах РФ (14 портов), на северных гидрометеорологических станциях (66 станций), необходимо для обеспечения единого поля информации о координатах и времени на Северном морском пути.

Дифференциальные станции, также известные как спутниковые базовые, опорные, контрольно-корректирующие станции или дифференциальные геодезические станции, являются основой наземной инфраструктуры системы точного определения пространственных координат (позиционирования) с использованием ГНСС. Эти станции непрерывно принимают и обрабатывают спутниковые сигналы ГНСС и генерируют корректирующие данные, необходимые для точной спутниковой навигации и определения местоположения. Точно размещенные постоянно работающие дифференциальные станции ГНСС могут быть построены как единая станция (рис. 2) или как несколько станций, которые работают вместе, образуя сеть.



Рисунок 2 – Постоянно действующая дифференциальная станция [6]

Таким образом пространственные координаты судов можно будет определять с высокой точностью как в режиме онлайн, так и при последующей обработке, привязав опорные станции к региональным гидрографическим знакам, координатам портов и гидрометеорологических станциям внутри сети базовых станций.

Кроме того, РФ строит зарубежную сеть своих станций для сбора данных измерений с помощью системы дифференциальной коррекции и мониторинга (СДКМ) с целью повышения производительности ГНСС. Шесть из этих станций расположены в Бразилии, одна на Кубе и одна в Антарктиде. Спутниковые системы ГЛОНАСС и BeiDou будут интегрированы, и соответствующая дорожная карта до 2025 года утверждена Роскосмосом и Китайской комиссией по спутниковым навигационным системам. В настоящее время Роскосмос ведет переговоры о размещении на этой территории наземной инфраструктуры российской глобальной навигационной системы ГЛОНАСС.

Правительство РФ, в целях содействия мирному освоению АЗРФ, возложило на Государственную корпорацию «Росатом» ответственность за обеспечение круглогодичного судоходства по Севморпути. Одной из составляющих Стратегии развития АЗРФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года является План мероприятий по реализации основ государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года. для достижения этой цели Федеральным государственным унитарным предприятием «Атомфлот» создана единая платформа цифровых сервисов Северного морского пути (ЕПЦС СМП) [7 – 9].

Эти работы выполняются в соответствии с программой социально-экономического развития РФ до 2030 года «Круглогодичный Северный морской путь», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 6 октября 2021 года № 2816-Р.2.

Платформа ЕПЦС СМП позволит внедрить ряд цифровых сервисов, которые облегчают обслуживание пользователей, диспетчеризацию и синхронизацию работы флота, а также своевременное предоставление информации о навигационной обстановке, гидрометеорологических, ледовых и экологических условиях в акватории Севморпути.

Платформа ЕПЦС СМП обладает потенциалом для преобразования Севморпути в удобный и безопасный транспортный маршрут, оснащенный передовыми цифровыми сервисами. Реализация платформы ЕПЦС СМП повысит безопасность, предсказуемость и привлекательность судоходства по Севморпути и позволит управлять многочисленными параметрами, влияющими не только на безопасность, но и на финансовые показатели

предприятий водного транспорта, обеспечивая бесперебойную работу в круглосуточном режиме (рис. 3).



Рисунок 3 – Единая платформа цифровых сервисов Севморпути [9]

Обеспечение потребителей необходимой навигационной навигационно-временной информацией, качество которой должно соответствовать мировым стандартам, предполагает налаживание взаимодействия между федеральными органами исполнительной власти, промышленными предприятиями, научными организациями и учреждениями, участвующими в разработке, производстве, эксплуатации и обеспечении радионавигационными системами и средствами.

Ожидаемый экономический эффект от применения современных навигационных технологий на Севморпути – это экономия ресурсов за счёт выбора оптимального маршрута на протяжении всего рейса, безопасного функционирования флота, особенно при перевозке специальных и опасных грузов, а также за счет минимизации потерь времени на переходе.

Выводы

1. Определение Правительством РФ Госкорпорации «Росатом» ответственным исполнителем задачи обеспечения круглогодичного судоходства по Севморпути стало оптимальным решением.
2. Использование арктических портов, станций гидрометеорологической службы северного и северо-западного УГМС обеспечит создание единого поля координатно-временной информации на трассе Севморпути.
3. Переключение сотрудничества в сфере ГНСС с недружественных стран США (GPS), Евросоюз (Galileo) на сотрудничество с Китаем (Beidou) и странами БРИКС обеспечит безопасность судоходства в АЗРФ.
4. Практическое применение предложенного сопряжения ГНСС ГЛОНАСС с наземными радионавигационными системами позволит повысить безопасность судоходства по Севморпути.
5. Направлением дальнейших исследований является создание и развитие Единой платформы цифровых сервисов Севморпути (ЕПЦС СМП).

Список литературы:

1. Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2020 г. № 645 О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на

период до 2035 года. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45972> (дата обращения: 27.12.2023).

2. Перевозки по Северному морскому пути побили новый рекорд. Российская газета. 18.01.2022. Рубрика: Мурманская область. – URL: <https://rg.ru/2022/01/18/reg-szfo/perevozki-po-severnemu-morskomu-puti-pobili-novyj-rekord.html> (дата обращения: 10.01.2024)

3. Радионавигационный план Российской Федерации. – URL: <https://xn--80aafehrdc2bb6aw4d5g.xn--p1ai/wp-content/uploads/2017/12/RF-Plan2015.pdf> (дата обращения: 11.01.2024)

4. Л.А. Коннова, Ю.В. Львова, Е.В. Руднев. О влиянии полярного сияния и геомагнитных бурь на техносферу и население в арктическом регионе. Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Вестник 3-2020. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-vliyanii-polyarnogo-siyaniya-i-geomagnitnyh-bur-na-tehnosferu-i-naselenie-v-arkticheskom-regione/viewer> (дата обращения: 19.01.2024)

5. СОЛАС-74. Глава IV — Радиосвязь. – URL: http://www.sur.ru/upload/legislation/Solas_74_file_5_37_4078.pdf (дата обращения 14.01.2024)

6. О.В. Евстафьев. Наземная инфраструктура ГНСС для точного позиционирования. 31.08.2018. – URL: https://gnss-expert.ru/?page_id=443 (дата обращения: 15.01.2024)

7. О.В. Евстафьев/ Спутниковые ГЛОНАСС технологии в деформационном мониторинге объектов и сооружений, Инжиниринговый Центр ГФК (Москва). – URL: <http://www.gisa.ru/file/file2515.pdf> (дата обращения: 15.01.2024)

8. А.В. Ивашина и др. Требования Минобороны России к фундаментальному сегменту ГНСС ГЛОНАСС на период до 2030 г. Труды Института прикладной астрономии РАН, вып. 51, 2019. – URL: https://iaaras.ru/media/issues/t51/t51_63_Ivashina.pdf (дата обращения 10.01.2024)

9. Госкорпорация «Росатом» завершила разработку концепции Единой платформы цифровых сервисов на Севморпути. Концепт-дизайн комплекса цифровых сервисов Форум «Арктика: настоящее и будущее». – URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2021/12/15/120297> (дата обращения: 10.01.2024)

