



УДК 656.7.025

ВОПРОСЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ВЕРТОЛЕТНЫХ ПЕРЕВОЗОК В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

М.А. Петров, С.В. Уголков

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

В данной статье раскрываются вопросы применения малой авиации для доставки пассажиров и материальных средств в районы Крайнего Севера. Дается описание типов вертолетов, используемых на воздушных линиях Заполярья. Приводятся статистические данные грузооборота воздушных перевозок за период 2009-2018 и его планируемого увеличения в ближайшие 7 лет на основе анализа расчетов аппроксимирующей функции.

Ключевые слова: воздушные перевозки, Крайний Север, прогнозирование, аппроксимация, малая авиация, парк воздушных судов.

Для цитирования:

Петров М.А., Уголков С.В. Вопросы прогнозирования развития вертолетных перевозок в условиях Крайнего Севера // Системный анализ и логистика: журнал.: выпуск №4(22), ISSN 2077-5687. – СПб.: ГУАП., 2019 – с. 60-64. РИНЦ.

QUESTIONS OF FORECASTING THE DEVELOPMENT OF HELICOPTER TRANSPORT IN THE CONDITIONS OF THE FAR NORTH

M.A. Petrov, S.V. Ugolkov

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

In this article the questions of application of small aircraft for delivery of passengers and material means to areas of the Far North are revealed. The description of the types of helicopters used on the polar air lines is given. Statistical data of air cargo turnover for the period 2009-2018 and its planned increase in the next 7 years are presented on the basis of the analysis of the approximating function calculations.

Key words: air transportation, Far North, forecasting, approximation, small aviation, aircraft fleet.

For citation:

Petrov M.A., Ugolkov S.V. Questions of forecasting the development of helicopter transport in the conditions of the Far North // System analysis and logistics.: №4(22), ISSN 2077-5687. – Russia, Saint-Petersburg.: SUAI., 2019 – p. 60-64.

Россия располагает самым большим в мире воздушным пространством. Вместе с тем, 60% территории России относится к районам, где авиация зачастую является единственным средством обеспечения круглогодичной транспортной доступности. Особенно высока значимость авиации для обеспечения транспортной доступности населенных пунктов Арктической зоны, т.к. здесь малой авиацией выполняется более 50% от всех местных авиаперевозок в стране. При этом 80% арктических местных перевозок являются социально-значимыми и субсидируются государством. Актуализация проблем освоения Сибири и Арктики обостряет вопросы совершенствования транспортных технологий, особенно в удаленных регионах.

Применение вертолетов в районах Заполярья

В последние годы стратегическая значимость районов Крайнего севера с их огромной ресурсной базой неуклонно растет. Очевидно, что Россия на нынешнем этапе должна стремиться к максимально эффективному использованию потенциала северных территорий, что неоднократно подчеркивалось руководством страны.

В районах Сибири и Крайнего Севера с их огромными пространствами и проблемой транспортной доступности доставка материальных средств оказывает значительное влияние на жизнедеятельности региона.

Огромные территории северных районов практически не обустроены в транспортном отношении, не имеются полноценных связей с транспортными магистралями. Это практически 50



тыс. населенных пунктов страны, где проживают более двух миллионов человек. Ряд промышленных и административных центров лишены круглогодичных сухопутных и водных сообщений, а также налаженных внутрирайонных коммуникаций [1].

Развитие перевозок на воздушном транспорте в целом зависит от большого количества факторов, накопившихся в системе авиаперевозок за последние 25 лет [2]. Основными из них являются:

- развитие подвижного состава;
- развитие наземной инфраструктуры;
- финансовая поддержка гражданской авиации со стороны государства.

Основными вертолетами в Заполярье на протяжении десятков лет остаются многоцелевые Ми-8 (Ми-14, Ми-17) [3, 4]. Всего с 1961 г. построено более 17000 единиц Ми-8. Данный вертолет эксплуатируется в Сибири, на Дальнем Востоке и Крайнем Севере. В данной модели кабина даже грузовых модификаций имеет систему отопления, позволяющую использовать вертолет для перевозки людей в сильные морозы. Вертолет проектировали как военный для условий Европы и Крайнего Севера, а в Заполярье вертолет был востребован в наибольшей степени в связи с освоением Севера. За время эксплуатации был осуществлен проект перевода на сжиженный газ в качестве топлива, повышение эффективности противообледенительной системы двигателей, другие доработки.



Рис. 1. Вертолеты Ми-8 “Ангара” и “Турухан”

Для транспортировки крупногабаритных грузов применяется вертолет Ми-26, который является самым крупным и грузоподъемный в мире [3, 4]. С 1977 г. было выпущено 310 таких машин. В апреле 2014 г. для восстановления военного аэродрома «Темп» вертолеты перебросили на островную арктическую зону грейдеры, бульдозеры, машины повышенной проходимости. Ми-26 в условиях Крайнего Севера на протяжении долгого времени ни разу не подводил при полетах.

Реновация парка вертолетов, в отличие от самолетов, будет идти более традиционно. На смену списанным Ми-8 и Ми-26 придут новые и модернизированные Ми-8 и Ми-26 с новыми современными двигателями, оборудованием, приспособленным для суровых климатических условий.



Рис. 2. Вертолет Ми-26



Также на Севере применяется Ка-26 и его прямые потомки – Ка-126 и Ка-226 [3]. Более 40 лет они эксплуатируются в данных условиях. Вертолет Ка-226ТГ разработанная модификация для эксплуатации в районах Крайнего Севера. Вертолет оснащен комплексом бортового оборудования, позволяющим выполнять работы в отрыве от основной базы, в ночное время, при тумане и осадках высокой плотности, увеличена дальность полета вертолета.



Рис. 3. Вертолет Ка–226ТГ

Согласно Транспортной стратегии РФ до 2030 года, будет осуществляться государственная поддержка перевозки грузов, а также развитие всей необходимой транспортной инфраструктуры в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях, Сибири, Дальнего Востока и удаленных регионах России [5].

Используя данные малой авиации в районах Крайнего Севера [6], проведен аналитический прогноз различными методами аппроксимации в среде Microsoft Excel. Целью прогноза является выявить тенденции рынка авиаперевозок и осуществить прогноз до 2026 года.

В таблице 1 представлены исходные данные по грузообороту 2009 по 2018 год.

Таблица 1 – Грузооборот воздушных перевозок за период 2009-2018 гг.

№	год	кол-во, 10 ² .т
1	2009	4889,2
2	2010	5146
3	2011	4561,8
4	2012	4010,6
5	2013	3147,9
6	2014	5357,2
7	2015	5900
8	2016	6580
9	2017	8000
10	2018	8280

В таблице 2 представлен результат аппроксимации на 2026 год.

Выбираем аппроксимирующую функцию с наибольшей величиной аппроксимации и с наименьшей погрешностью. Получаем, что прогноз грузооборота воздушных перевозок до 2026 в условиях Крайнего Севера по полиномиальной функции второй степени будет наиболее вероятный. И будет равен 2782318 т.



Таблица 2 – Результат прогнозирования грузооборота в 2026 году

Аппроксимирующая функция	Уравнение аппроксимации	Величина достоверности аппроксимации	Погрешность измерений, 10 ² т	Спрогнозированное значение грузооборота в 2026г., 10 ² т
Степенная	$y = 3930,1x^{0,2067}$	0,857	3,267	7142,99
Полиномиальная 2 степени	$y = 115,2x^2 - 852,29x + 5839,6$	0,9632	1,868	27823,18
Полиномиальная 3 степени	$y = -10,346x^3 + 285,91x^2 - 1639,6x + 6727,3$	0,9481	1,632	9511,468

Функция, описывающая данный вид сглаживания, примет вид:

$$y = 115,2x^2 - 852,29x + 5839,6.$$

На рисунке 4 изображенный график данной функции.

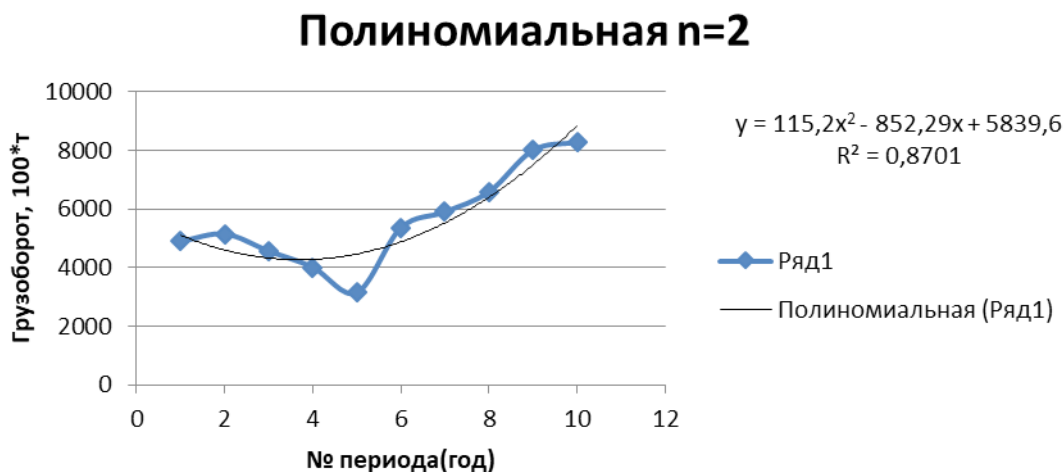


Рис. 4. Полиномиальная аппроксимирующая функция

По полученным прогнозам можно сказать, что грузооборот перевозки грузов в условиях Крайнего Севера будет расти не по линейному закону, т.е. темпы развития его ускорятся, что видно из рисунка 4.

Такая оценка роста грузооборота основывается на том, что согласно [5], планируется государственная поддержка и развитие транспортной инфраструктуры в районах Крайнего Севера, Сибири, Дальнего Востока. Поэтому увеличение темпа роста грузооборота до таких значений вполне возможно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Анфалов А.А.* Актуальные проблемы логистики воздушного транспорта Сибири и Крайнего Севера в современных условиях // Трансформация логистических систем в современных условиях. 2014. №3.с.9-17.
2. *Кобылянский И.Г.* Логистика в условиях Крайнего Севера // Учебный эксперимент в образовании. 2012. №3.с. 9-18.
3. *Федотовских А.В.* Полярная авиация России на новом этапе освоения Арктики / А.В. Федотовских // ТОР «Северные промышленники и предприниматели» РСПП, 2014г.
4. *Монкада-Роа М.К., Уголков С.В.* Организация перевозки материальных средств вертолетами



на нефтедобывающие платформы в Венесуэле / В сборнике: Научная сессия ГУАП
сборник докладов: 3 ч. 2017. С. 131-135.

5. Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года, распоряжение правительства Российской Федерации от 22 ноября 2018 года №1734-р.
6. Росавиация: Федеральное агентство воздушного транспорта [Электронный ресурс] // www.favt.ru.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Петров Михаил Андреевич –
магистр

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А
E-mail: mkhl.p@yandex.ru

Уголков Сергей Вячеславович –

кандидат военных наук, доцент, доцент кафедры
Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А
E-mail: uglkvserg@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Petrov Mikhail Andreevich –
master

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation
SUAI, 67, Bolshaya Morskaya str., Saint-Petersburg, 190000, Russia
E-mail: mkhl.p@yandex.ru

Ugolkov Sergey Vyacheslavovich –

PhD. milit. Sciences, associate Professor, associate Professor
Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation
SUAI, 67, Bolshaya Morskaya str., Saint-Petersburg, 190000, Russia
E-mail: uglkvserg@mail.ru