

УДК 629.78

Обоснование перспектив запусков навигационных спутников с использованием спроектированной базы данных

Васильева Татьяна Владимировна^(*)

vasilievatv@bmstu.ru

SPIN-код: 2279-0839

Жежелев Егор Максимович

flearsik@mail.ru

Захаров Дмитрий Михайлович

dmitrii.zakharov.a@gmail.com

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. В работе представлены результаты выполнения прогнозов запусков спутников систем глобальной и локальной систем навигации до 2030 года. Показаны перспективы запусков спутников некоторых систем, проанализированные различными методами. Исследования выполнялись с использованием записей специально спроектированной реляционной базы данных, созданной в программе Microsoft Access 2024, относительно объектов спутниковых систем ГЛОНАСС, GPS (США), QZSS (Япония), IRNSS за период с 1977 года по настоящее время (информация получена из официальных источников). Также демонстрируются возможности работы со структурированными записями базы.

Ключевые слова: космические аппараты, спутниковая система навигации, реляционная база данных, прогнозирование, экстраполяция тренда, метод наименьших квадратов

Введение. Результаты прогнозирования [1] в настоящее время используются практически во всех отраслях промышленности, в том числе и для авиации и ракетостроения: для повышения эффективности производства, для определения: новых методов обработки различных материалов [2], рационального использования оборудования; для поиска инновационных решений в отрасли, т. е. определяют стратегию развития отрасли. Рассмотрение прогнозного анализа спутников отдельных группировок систем навигации в настоящее время является актуальной задачей в силу роста потребности данной продукции.

Методы; результаты. Проведенный анализ перспектив запусков выполнен с использованием следующих количественных методов: экстраполяции тренда и наименьших квадратов, в программе MS Excel 2024. Для исследований прогнозов были рассмотрены объекты следующих систем навигации [3]: локальной ГЛОНАСС (Россия) и глобальной IRNSS (Индия). По результатам получены следующие показатели: непрерывное возрастание полиномиальной линии тренда для российских спутников (до 14 к 2030 году против 3 в 2020 году) и планирование запуска индийского спутника. Итоги расчетов вторым методом показывают похожие результаты, но с некоторым уменьшением количества, при этом тенденция к возрастанию запусков сохраняется.

Использование в работе реляционной базы данных [3], содержащей большой объем информации о спутниках глобальных систем навигации (ГЛОНАСС, GPS и QZSS) и локальной (IRNSS) [4], позволяет выполнять ис-

следования в области прогнозирования; также, с использованием встроенных функций программы, предусмотрены различные варианты поиска космических объектов в различный период времени.

Заключение. Полученный прогноз запусков спутников показал положительную динамику и перспективы роста выводимых космических аппаратов. Представленные объекты базы данных обеспечивают интегральное представление о хронологии запусков навигационных спутников, составе действующих группировок и активности развития навигационных систем.

Список источников

- [1] Прогнозирование — это крайне трудная научная задача (Интервью с А.А. Дынкиным). Анализ и прогноз. *Журнал ИМЭМО РАН*, 2019, № 1, с. 12–17.
<https://doi.org/10.20542/afij-2019-1-12-17>
- [2] Борисов В.Н., Зинченко Ю.В. Изменения в подходах к анализу и прогнозированию отечественного машиностроения в составе обрабатывающих производств. *Мир новой экономики*, 2024, т. 18 (4), с. 54–68.
<https://doi.org/10.26794/2220-6469-2024-18-4-54-68>
- [3] Бондарь А.Г. *Microsoft SQL Server 2012*. Санкт-Петербург, БХВ-Петербург, 2013, 608 с.
- [4] Прикладной потребительский центр ГЛОНАСС. Информационно-аналитический центр координатно-временного и навигационного обеспечения. URL: <https://glonass-iac.ru/guide/gnss/> (дата обращения 11.11.2025).