

29.056.8

**ГЛОБАЛЬНАЯ НАВИГАЦИОННАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА
ГЛОНАСС**

**GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM
GLONASS**

Смирнова Алина Сергеевна, студентка факультета городской кадастр,

Государственный университет по землеустройству, г. Москва

Леонов Даниил Геннадьевич, студент факультета городской кадастр,

Государственный университет по землеустройству, г. Москва

Федоров Михаил Алексеевич, студент факультета городской кадастр,

Государственный университет по землеустройству, г. Москва

Smirnova A.S. alinass03@bk.ru

Leonov D.G. leonov.daniil.02@gmail.com

Fedorov M.A. mihail.fedorov.007@inbox.ru

Смирнова Алина Сергеевна, студентка факультета городской кадастр,
Государственный университет по землеустройству, г. Москва

Леонов Даниил Геннадьевич, студент факультета городской кадастр,
Государственный университет по землеустройству, г. Москва

Федоров Михаил Алексеевич, студент факультета городской кадастр,
Государственный университет по землеустройству, г. Москва

Smirnova A.S. alinass03@bk.ru

Leonov D.G. leonov.daniil.02@gmail.com

Fedorov M.A. mihail.fedorov.007@inbox.ru

Аннотация

В данной статье рассмотрены и отражены ключевые характеристики и тенденции развития глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС. Приведены отличительные особенности, достоинства и недостатки, а также пути дальнейшего развития системы. Рассматриваются перспективы развития и модернизации навигационных космических аппаратов, внедрение усовершенствованных систем и

сигналов нового типа. Изучаются перспективы использования ГЛОНАСС в различных сферах деятельности человека, с экономической и коммерческой точки зрения.

Annotation

This article discusses and reflects the main characteristics and observations of the development of the global navigation satellite system GLONASS. Important features, advantages and development, as well as ways of sustainable development of the system are given. The prospects for the development and prospects of navigation spacecraft are considered, improved systems and signals of a new type are used. The prospects for the use of GLONASS in various fields of human activity, from an economic and commercial point of view, are being studied.

Ключевые слова: спутник, навигационная система, сигнал, ГЛОНАСС.

Keywords: satellite, navigation system, signal, GLONASS.

Глобальная навигационная спутниковая система очень важна в жизни человека, её возможности позволяют решать задачи, на которые раньше тратилось большое количество времени. В последнее время, уделяется большое внимание к разработке спутниковых технологий, вследствие этому, разнообразие сфер применения постоянно растет.

С каждым годом система ГЛОНАСС совершенствуется и охватывает всё большую территорию. В связи с этим ее популярность ежедневно увеличивается, а перспективы ее развития оказываются в достаточном хорошем положении. Благодаря прогрессу, технологии, которые применяют в глобальной навигационной спутниковой системе, являются новейшими по многим отраслям.

Для обеспечения конкурентноспособного уровня отечественный навигационный комплекс должен иметь более высокие технические показатели по точности, надежности и устойчивому радионавигационному полю. Для повышения всех характеристик ведутся разработки новых спутников [1].

В настоящее время завершено создание и ведутся испытания навигационного космического аппарата нового поколения «Глонасс-К2», который является доработанным вариантом спутника 3-го поколения «Глонасс-К».

Глонасс-К2 отличается от предшественников более точным определением пользователями своих координат, за счет использования новейшего хронометра и новым типом сигналов с кодовым разделением (CDMA), которые будут передаваться на трёх частотах L-диапазона (L1, L2 и L3), в то время как предшественники только L3-диапазон. После полного перехода на CDMA-сигналы предполагается постепенное увеличение количества космических аппаратов в группировке с 24 до 30, что, возможно, потребует отключения сигналов FDMA (Frequency Division Multiple Access). Ожидаемый срок службы космических аппаратов на орбите равен 10 лет.

Запуск первого спутника «Глонасс-К2» планируется осуществить в 2022 году. Включение спутников «Глонасс-К2» в состав орбитальной группировки позволит повысить качество и доступность навигации на базе системы ГЛОНАСС.

К 2025 году планируется создание усовершенствованного спутника «Глонасс-КМ», характеристики которого находятся в стадии изучения, но предположительно, в новых спутниках будет использоваться до 6 открытых и до 3 зашифрованных сигналов с кодовым разделением [3].

Несмотря на активную работу над спутниковыми технологиями ГЛОНАСС имеет ряд своих недостатков таких как:

Недостатки	Пути их решения
Срок службы спутников ГЛОНАСС по мере их модернизации меньше на 5–7 лет по сравнению с конкурентами	В настоящее время проводится ряд работ по увеличению срока службы космических аппаратов ГЛОНАСС на орбите.
Спутники не покрывают всю поверхность планеты	Планируется увеличить количество космических аппаратов с 24 до 30, что позволит покрыть всю поверхность Земли
Погрешность точности измерений, на нее влияют факторы окружающей среды такие как проход через ионосферу и тропосферу, помехи от других устройств, ошибки в часах спутников и другие. Ещё есть факторы, которые связаны с человеком, например, качество модуля, местонахождение человека в пространстве	Спутники нового поколения будут оснащаться усовершенствованным, бортовым оборудованием, поддерживающим новый формат сигнала L1 и L2, которые позволят использовать новые навигационные криптоустойчивые сигналы. Повышение количества станций системы дифференциальной коррекции и мониторинга.

Помимо недостатков система ГЛОНАСС имеет ряд своих преимуществ по сравнению с другими системами:

- Положение асинхронных спутников на орбите более стабильное, что облегчает управление ими. Регулярное внесение корректив не требуется. Данное преимущество важно для специалистов, а не потребителей.

- Система создана в России, поэтому обеспечивает уверенный прием сигнала и точность позиционирования в северных широтах. Это достигается за счет большего угла наклона спутниковых орбит.

- ГЛОНАСС – это отечественная система, и останется доступной для россиян в случае отключения GPS.

Программа имеет хорошие шансы развития благодаря поддержке государства. Уже сегодня существуют перспективные технологии, такие как система точечного земледелия, система ЭРА-ГЛОНАСС и система бесшовной навигации [5].

Технологии Пункты сравнения	ЭРА- ГЛОНАСС	Беспроводная навигация	Точное (координатное) земледелие
Описание	Система имеет режим обратного звонка и может использовать СМС в качестве резервного канала передачи минимальных наборов данных.	Позволяет пользователю не терять спутниковую связь и всегда видеть навигационный сигнал при различных ситуациях перехода из одной среды в другую [4].	Комплексный подход к управлению продуктивностью почвы с применением компьютерных и спутниковых технологий.
Принцип работы	Система основана на передаче антенной информации о координатах транспортного средства и его состоянии	Принцип работы основан на передаче спутникового сигнала из закрытых помещений	Информационное приложение определяет реальные потребности конкретного участка поля. Далее производится дифференцированная обработка сельскохозяйственных культур с учетом

			указанных данных, что дает максимальный эффект при минимуме затрат удобрения.
Преимущества	<p>Эффективное срабатывание датчиков, фиксирующих нехарактерные воздействия (удар, смятие, переворот).</p> <p>Высокая надежность срабатывания «тревожной кнопки».</p> <p>Качественный голосовой модуль, обеспечивающий хорошую связь даже в условиях плохого сигнала или пониженной слышимости.</p> <p>Повышенный ресурс всех</p>	<p>-возможность определить свои координаты в недоступном для спутникового сигнала месте</p> <p>- стабильная работа навигации на переходах в закрытое помещение и, когда нарушается непрерывность навигационной системы.</p>	<p>-Минимизация (оптимизация) затрат сырья и материалов – топлива, семян, удобрений, воды и т.д.</p> <p>-Повышение урожайности используемых полей.</p> <p>-Улучшение качества получаемой продукции.</p> <p>-Повышение качественных характеристик используемой земли.</p> <p>-Снижение негативного влияния на окружающую среду [2].</p>

	<p>элементов системы, который делает ненужным отдельное техобслуживание модуля информирования.</p> <p>Высокий диапазон напряжений (оборудование выдерживает скачки в 600 Вольт и более).</p> <p>Работа со всеми сотовыми операторами «большой тройки».</p> <p>Нет абонентской платы [6].</p>		
Недостатки	<p>Отсутствие датчиков возгорания, затоплении и выпадение человека из транспортного средства.</p>	<p>-Система находится в разработке</p>	<p>- Высокая стоимость внедрения систем точного земледелия</p> <p>-Техническая сложность, может возникнуть проблема с подбором специалистов для внедрения и</p>

			<p>обслуживания системы.</p> <p>-Отсутствие практического опыта</p> <p>-плохая синхронизация между техникой и приложениями</p>
<p>Перспективы развития</p>	<p>Поддержка российского автомобилестроения ,</p> <p>Использование в беспилотных машинах.</p> <p>Услуги могут включать в себя безопасность, поддержку технического характера, осуществления платежей, сферу страхования, коммуникационного и информационного характера.</p>	<p>Система будет использоваться во всех сферах жизнедеятельности человека, от офисных и складских помещений, до контроля за передвижением транспорта и работами в труднодоступных местах.</p>	<p>Будут создаваться электронные карты для более эффективного мониторинга полей. Так же будет проведен ряд мероприятий по управлению параметрами плодородия. К ним относится, в том числе, установка сенсоров почвы, составление карты вегетации, проведение спутниковой и аэрофотосъемки с применением</p>

			дронов, дифференцированны е посадка и внесение удобрений.
--	--	--	--------------------------------------------------------------------

ГЛОНАСС является очень перспективной сферой для развития жизнедеятельности человека и ее можно использовать как в мирных, так и в военных целях. В этой статье были рассмотрены способы и пути решения недостатков. В дальнейшем данный продукт будет только улучшаться, а это значит, что система принесет больше выгоды тому, кто ее использует. Но в то же время нельзя забывать, что сейчас у системы Глонасс есть существенные недостатки, которые приводят к неточности измерений. Если решить эти проблемы, ГЛОНАСС станет одной из самых сильных систем глобальной спутниковой коммуникации.

Литература

1. Кашкаров А.П. Система спутниковой навигации ГЛОНАСС. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 96 с.
2. В.Н. Тяпкин, Е.Н. Гарин. Методы определения навигационных параметров подвижных средств с использованием спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС. – М.: Инфра-М, 2018.–260 с.
3. Современное развитие ГНСС ГЛОНАСС и GPS / Е. Н. Гарин, Копылов, В. А. Ратушняк [и др.]. 2018.— С. 5.
4. Лазерный Глонасс / В. Д. Шаргородский, В. Е. Косенко, М. А. Садовников [и др.]. 2018. —С. 6.
5. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЛОНАСС / К. А. Чуйкин, Д. К. Гек, .: 2019— С. 3.
6. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЭРА-ГЛОНАСС ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПОСЛЕАВАРИЙНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОБУСОВ / Б. Ю. Калмыков, С. С. Азизов, И. Н. Маркова [и др.]. 2020. — С. 6.

Literature

1. Kashkarov A.P. GLONASS satellite navigation system. – М.: DMK Press, 2017. – 96 p.
2. V.N. Tyapkin, E.N. Garin. Methods for determining the navigation parameters of mobile vehicles using the GLONASS satellite radio navigation system. – М.: Infra-M, 2018.-260 p.
3. Modern development of GNSS GLONASS and GPS / E. N. Garin, Kopylov, V. A. Ratushnyak [et al.]. 2018.— p. 5.
4. Laser Glonass / V. D. Shargorodsky, V. E. Kosenko, M. A. Sadovnikov [et al.]. 2018. —p. 6.

5. ECONOMIC PROSPECTS FOR THE USE OF GLONASS / K. A. Chuikin, D. K. Gek, .: 2019— P. 3.
6. IMPROVING THE ERA-GLONASS SYSTEM TO IMPROVE THE POST-ACCIDENT SAFETY OF BUSES / B. Y. Kalmykov, S. S. Azizov, I. N. Markova [et al.]. 2020. — p. 6.