

# О реализации концепции построения дифференциальных подсистем ГНСС на ЕГС европейской части РФ

**Е.Л. БРОДСКИЙ**, начальник Бассейнового управления связи ГБУ «Волго-Балт», доцент, к.т.н.

**В.Д. РАКИТИН**, член Российской академии транспорта, начальник Учебно-тренажерного центра ГМССБ СПГУВК, профессор, к.т.н.

**А.А. СИКАРЕВ**, член Российской академии транспорта и Международной академии связи, заведующий кафедрой «Технические средства судовождения и связи» СПГУВК, профессор, д.т.н.

**«Концепция создания и использования дифференциальных подсистем ГНСС ГЛОНАСС/GPS на внутреннем водном транспорте» была разработана ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций» (СПГУВК). Используя методики расчета зон навигационной безопасности для оценки вероятности отсутствия навигационного происшествия более 0.997, были определены требования к точности и дискретности средств позиционирования на внутренних водных путях (ВВП). Была доказана необходимость использования на ВВП функциональных дополнений глобальных навигационных спутниковых систем в виде локальных дифференциальных подсистем, работающих по стандарту МАМС/IALA.**

Разработки велись на основе обобщенных результатов исследований, охватывавших три основные подсистемы:

- судно как объект управления;
- средства позиционирования, обеспечивающие внешнюю обратную связь для управления объектом;
- возмущающие воздействия внешней среды и внутренние водные пути как ограничивающий фактор.

При этом учитывалось, что полоса водного пути, занимаемая судном при

его движении, является функцией как собственных параметров судна:

- габаритных размеров (длина, ширина, осадка);
- линейной скорости движения;
- статической характеристики управляемости;
- динамических характеристик управляемости;
- качества и вида управления (ручное или автоматическое),

так и внешних факторов окружающей среды:

- силы и курсового угла ветра;
- скорости и направления течения;
- волнения водной поверхности.

Также принималось во внимание, что безопасность плавания конкретного судна определяется характеристиками водного пути, такими как ширина судового хода; радиус кривизны судового хода; угол поворота; глубина; характер грунта; характер движения (одно/двухстороннее); направление движения (вверх или вниз по течению).

Основные положения Концепции нашли отражение в постановлениях Правительства Российской Федерации № 896 от 3 августа 1999 года «Об использовании в Российской Федерации глобальных навигационных спутниковых систем на транспорте и в геодезии», а также № 587 от 20 августа 2001 года «О Федеральной целевой программе «Глобальная навигационная система».

Однако затем в государственной службе Росречфлот был поднят вопрос об использовании широкозонных функциональных дополнений вместо запланированных локальных дифференциальных подсистем, работающих по стандарту МАМС. Мы обратились к мнению ведущих зарубежных специалистов Европы и Америки. Оно совпало с позицией специалистов СПГУВК, убежденных в целесообразности развертывания на ВВП именно локальных дифференциальных подсистем, работающих по стандарту МАМС. В результате «Концепция создания и использования дифференциальных подсистем ГНСС ГЛОНАСС/GPS на внутреннем водном транспорте» была утверждена Минтрансом РФ 25.06.2003.

В соответствии с Концепцией в ходе реализации ФЦП «Спутниковая навигационная система» в 2005 году была введена в эксплуатацию первая на



Рис.1 Общий вид ККС «Шексна»

внутренних водных путей (ВВП) России контрольно-корректирующая станция (ККС) «Шексна» в п. Иванов Бор (рис. 1) с удаленной контрольно-управляющей станцией в Череповце (ген. разработчик ОАО «КБ НАВИС»). Необходимо отметить, что по своим техническим характеристикам ККС «Шексна» не имеет аналогов в нашей стране, так как для нее ОАО «Техномарин» разработало передатчик радиомаяка повышенной мощности 400 Вт, а также новую антенную систему с увеличенной до 30 м высотой мачт, применив более эффективную защиту от влияния осадков на сопротивление изоляторов антенны.

При проведении натурных испытаний в период с февраля по октябрь 2005 года было установлено, что погрешность определения координат в режиме «статика» в рабочей зоне ККС не превышала 3–4 м для вероятности 95%. Однако размер рабочей зоны ККС «Шексна» не обеспечивал перекрытия с рабочей зоной ККС «Шепелево» (рис. 2).

Для создания сплошного высокоточного радионавигационного поля на ВВП Северо-Западного бассейна потребовалась разработка и установка модернизированного антенно-согласующего устройства (АСУ), позволившего увеличить рабочую зону до 400 км. Этот показатель значительно превышает расчетное значение рабочей зоны при проектировании со штатным АСУ и обеспечивает перекрытие рабочих зон ККС «Шексна» и ККС «Шепелево» более чем на 40 км. Работы были выполнены ОАО «Техномарин». Таким образом, в настоящее время дифференциальный режим обеспечивается непрерывно на ВВП от п. Ярославль до п. Санкт-Петербург в любое время года (рис. 3).

В соответствии с планом ФЦП «Спутниковая навигационная система» на 2006 год планируется строительство ККС в Нижнем Новгороде, Волгограде, Ростове-на-Дону и модернизация ККС в Астрахани. На 2007 год планируется строительство ККС в Саратове, Казани, Перми и Самаре (рис. 4).

Это позволит к 2008 году обеспечить сплошным покрытием дифференциального поля все ВВП ЕГС европейской

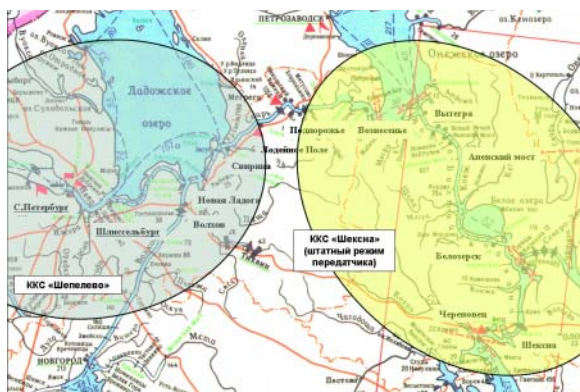


Рис. 2. Зоны действия ККС в штатном режиме

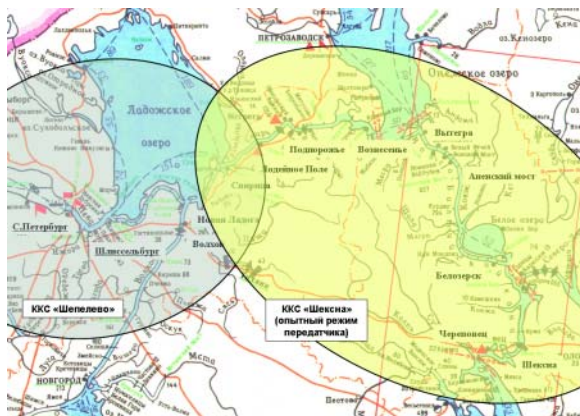


Рис. 3. Зоны действия ККС в опытном режиме передатчика

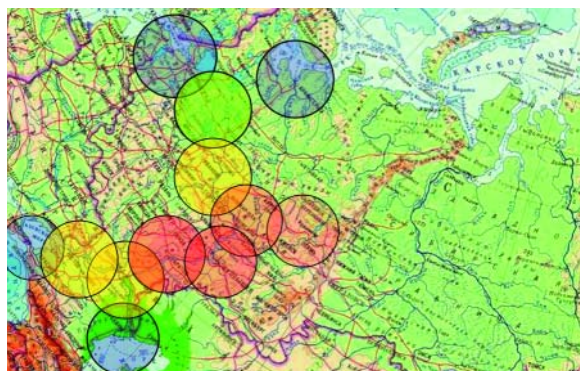


Рис. 4. Планируемое размещение контрольно-корректирующих станций ГЛОНАСС/GPS (IALA DGNSS) на внутренних водных путях Европейской части России. Морские (существующие) ККС показаны синим цветом, проектируемые ККС на ВВП — желтым (2006) и красным (2007) цветом. ККС «Шексна» показана зеленым цветом, работает в тестовом режиме

части РФ при условии использования модернизированного антенно-согласующего устройства, такого, какое было применено при оборудовании ККС «Шексна». В этом случае речные информационные службы будут соответствовать современным международным стандартам.

В заключение следует отметить своевременность принятия Правительством РФ Постановления № 365 от 9 июня 2005 года, в соответствии с которым суда внутреннего плавания будут оборудованы приемной спутниковой

аппаратурой ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS.

В то же время сохраняются необоснованные, на наш взгляд, ограничения по использованию высокоточных навигационных измерений. Требования по режимности безнадежно устарели, даже использование ГЛОНАСС/GPS в штатном режиме приводит к их нарушению. Парадоксально, но факт — все пользователи аппаратуры ГЛОНАСС/GPS на территории РФ являются нарушителями закона и могут быть привлечены не только к административной, но и к уголовной ответственности.

Требования по точности для гражданских потребителей должны быть не ниже тех, которые обеспечивают ГЛОНАСС/GPS и их функциональные дополнения (по стандарту МАМС). И только в целях обеспечения государственной безопасности должны быть разработаны ограничительные меры по точности для гражданских потребителей, вводящиеся на указанный период.

Подписанный президентом Путиным Указ № 90 от 11 февраля 2006 года «О перечне сведений, отнесенных к государственной тайне», возможно, исправит сложившуюся в настоящее время ситуацию.

Таким образом, в настоящее время складываются положительные тенденции в развитии структуры дифференциальных подсистем ГНСС на ЕГС европейской части РФ, которые позволят к 2008 году создать на ВВП этого региона сплошное высокоточное дифференциальное навигационное поле СВ-диапазона.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бродский Е.Л., Ракитин В.Д., Сикарев А.А. К вопросу внедрения и использования дифференциальных подсистем ГНСС для создания единого навигационного поля на ЕГС Европейской части РФ // Технические средства судовождения и связи на морских и внутренних водных путях: Межвуз. сб. науч. тр. — Вып. 5. — СПб.: СПУВК, 2004.
2. Бродский Е.Л., Ракитин В.Д., Сикарев А.А. Основные аспекты реализации концепции построения дифференциальных подсистем ГНСС на ВВП ЕГС РФ: Материалы Международной НТК «Транском-2004». — СПб.: СПУВК, 2004.