

Терагерцовые квантовые технологии для цифровых денег, гиперскоростного SWIFT и безопасного безлюдного банкинга на элементах искусственного интеллекта

Елизавета Вальт (г. Ульяновск), Александр Гордеев (г. Ульяновск), Геннадий Святец (г. Санкт-Петербург)

В статье рассматриваются вопросы внедрения терагерцовых технологий и искусственного интеллекта в мировую банковскую систему. Перечислены перспективные отечественные наработки, способные решить практически все технологические проблемы в данной области.

Введение

Стремительное развитие цифровых технологий требует внедрения новейших разработок в международной межбанковской системе передачи информации и совершения платежей (SWIFT) и во всей банковской сфере экономики.

Сегодня внутренние и внешние финансовые потоки банков всё ещё базируются на консервативных «средневековых» технологиях, таких как:

- бумажная денежная масса и драгоценные металлы;
- системы идентификации (паспорт, биометрические, ДНК);
- финансовые документы с подписью «от руки» или электронной подписью;
- проводки по Интернету;
- приём, сверка и обработка информации;
- логистическая перекачка финансового капитала;
- операции с наличными через систему идентификации физического или юридического получателя.

Устаревшие финансовые технологии в SWIFT и всей банковской системе определяют целый ряд проблем в финансовой сфере экономики. Недостатки устаревших банковских технологий очевидны:

- сложность операций с криптовалютой из-за отсутствия терагерцовых цифровых систем;
- длительность и задержки во времени. Сегодня SWIFT – чрезвычайно медленная система (до трёх суток) международного финансового оборота;
- зачастую необходимость личного присутствия при проведении банковских операций;
- угроза мошенничества и офшорных коррупционных схем.

Добавим сюда и следующие факторы: численность банковских служащих в РФ никак не меньше 0,7 млн человек при средней зарплате около 80 тыс. руб/мес, т.е. ≈ 0,6 триллиона руб/год.

Если мы обратим внимание на доходную часть консолидированного госбюджета в 2021 году (порядка 18,8 триллиона рублей) и статьи расходной части бюджета, то обнаружим, что на всё здравоохранение в РФ планируется выделить 1,2 триллиона рублей, на образование – 1,2 триллиона рублей. Поэтому безлюдный банкинг – не такая уж пустая затея.

Модель внедрения терагерцовых технологий для криптовалюты, гиперскоростной системы SWIFT и безопасного безлюдного банкинга

Предлагается модель новой квантовой технологической платформы в финансовой системе SWIFT и всей банковской сфере экономики, включающая в себя:

- полный переход на цифровые деньги, исключение из оборота чеканных и бумажных денежных средств, драгоценных металлов;
- введение «безофисного», «безлюдного» цифрового банкинга;
- переход на терагерцовый диапазон беспроводной связи 7G GSM 5,0...7,5 ТГц (в «окнах прозрачности» атмосферы);
- создание цифровых COOL-терагерцовых систем;
- введение квантово-терагерцовой системы идентификации личности на основе абсолютно безопасного «чёрноволнового» терагерцового кодирования.

Предложенное позволит полностью перейти на криптовалюту и усовершенствовать международную финансовую систему SWIFT, сделать её более скоростной и безопасной.

Технологические платформы нового банкинга

Новейшими технологическими базами платформами для безлюдного банкинга с перспективой поэтапной реализации к 2027 году в РФ и последующей национальной монополии на международном финансовом рынке к 2030 году являются:

- системы распознавания личности в «чёрноволновом» исполнении с элементами искусственного интеллекта;
- индивидуальные терафлпсные, банковские петафлпсные цифровые системы и эксафлпсные суперкомпьютеры у Центробанка и крупнейших банков РФ (Сбербанка, Газпромбанка, ВТБ, ВЭБ, Россельхозбанка и др.) с операционной способностью значительно выше, чем у суперкомпьютера Christofari Сбербанка;
- 7G (2...3 Тбит/с) и, впоследствии, в четвёртом десятилетии последовательно 8G (до 15 Тбит/с), 9G (до 30 и выше Тбит/с), наработки по 10G к 2040 году в ультрафиолете на частотах ≈ 800 ТГц (400 Тбит/с).

Система распознавания образов на элементах искусственного интеллекта

Безлюдный банкинг – это виртуальное пространство личности с наделением её абсолютными правами временного присутствия в тера- и петагерцовых цифровых сетях мировой банковской системы.

Проведение операционных проводок цифровых денег (криптовалюты) требует абсолютной надёжности таких операций. Кроме того, необходимо навсегда закрыть проблемы хакерского взлома баз данных, депозитной и активной финансовой ёмкости банков.

Можно ли создать такую безопасную систему с вероятностью ошибки до $10^{-12}\%$? Конечно, можно. Это обеспечивается тем обстоятельством, что на планете нет абсолютно одинаковых людей по внешним («оптическим») признакам и, конечно, нет совпадающего спектра энергии излучения в «чёрноволновом» диапазоне [1].

«Чёрноволновое» излучение содержит гамму квантов излучения в диапазоне 5...15 мкм, обеспечивающих информацию о поверхности лица, рук, человеческого тела. Это терагерцовый диапазон, этот набор комбинаций спектра излучения от каждого человека может принять в память только эксафлопсный компьютер. На фоне такой технологии действия хакеров становятся невозможными. Кроме того, система распознавания личности исключает действия мошенников. В этом и заключается смысл введения абсолютно безопасного «чёрноволнового» искусственного интеллекта в банковских цифровых сетях.

Частотный диапазон «чёрноволнового» излучения тела человека:

- базовый – $6 \times 10^{13} \dots 2 \times 10^{11}$ Гц;
- совокупный – $6 \times 10^{13} \dots 3 \times 10^{11}$ Гц.

Имеющиеся технологии и материалы в России:

- LPE $i\text{-}_{\text{Si}}\text{GaAs}_{\text{Si}}$ – фотонно-фононный изолятор на эффекте расщепления запрещённой зоны [5];
- AlN фотонно-фононный приёмник ИК излучения [2];
- Si-SiC терагерцовый генератор на частоты $3 \times 10^{13} \dots 3 \times 10^{11}$ Гц.

Технологии LPE $i\text{-}_{\text{Si}}\text{GaAs}_{\text{Si}}$ и AlN толстых бездефектных кристаллов, а также технология лантаноидных наногетероструктур Si-SiC для ТГц-генерации и «чёрноволнового» приёма в необходимых для мирового рынка объёмах могут быть развёрнуты в России за один-полтора года.

Физическая модель «чёрноволнового» приёма/излучения, построенная на более ранних работах советских учёных С.А. Ахманова, Р.В. Хохлова [3], показана в работах [4–6]. Она также была представлена в докладе А.И. Гордеева на 25-й Международной научно-технической конференции по фотоэлектронике и приборам ночного видения (Москва, 24–26 мая 2018 г.).

Цифровые терагерцовые и петагерцовые системы для нового банкинга

В РФ имеются условия для рывка по таким технологическим направлениям, как:

- кулоновские субтерагерцовые, с определенной частотой коммутации GaAs MOS цифровые СБИС с длиной канала до 100 нм ($f_T = 600$ ГГц) и до 65 нм (f_T до 1000 ГГц) 300...500 Гбит/с;
- фотонно-фононно-плазموидные цифровые системы на частотах прозрачности беспроводных систем 5,0...7,5 ТГц (до 2...3 Тбит/с); 25...30 ТГц (до 10...15 Тбит/с) и до 600...800 ТГц (до 300...400 Тбит/с).

В первом случае системы могут быть выполнены на сэндвич-подложках диаметром 150 мм Si-Se-Ge-GaAs (MOCVD) – GaAs (LPE²), во втором случае – на материалах LPE $i\text{-}_{\text{Si}}\text{GaAs}_{\text{Si}}$ и на тринитридном AlN на частотах вблизи 600 ТГц.

В России всё есть с точки зрения технологии, уникальнейших материалов, но, к сожалению, достаточно и некомпетентности, даже в высших научных кругах. Мы рассчитываем на заинтересованность крупнейших банков в развитии новейших цифровых систем.

В области фотонно-фононно-плазموидной технологии создания нового поколения квантовых/фотонных компьютеров есть не только сторонники этого направления, но и явные научные лидеры – в научных центрах Сарова, Ростова-на-Дону, Самары, Санкт-Петербурга. Добавим, что имеется также проект Федеральной программы по созданию фотонных компьютеров на базе Росатома.

6G, 7G – реальность создания к 2030 году или миф?

Перспективы создания 5G в России весьма туманны. На частотах 6 ТГц они никому не нужны. Частоты 27...29 ТГц с полосой производительности до 10...15 Гбит/с, которые по меркам Запада являются «средними по возможностям», России с её собственной элементной базой при существующем положении дел не по зубам, хотя, в принципе, технологически – всё есть. В том числе имеется возможность реализации синтезаторов частот, объёмно-акустических фильтров, р- и n-канальных LPE GaAs MOSFET с комбинированным каналом на граничные частоты до 500 ГГц с мощностью как минимум 1,0 Вт/300 ГГц, а также на основе зонно-релятивистских LPE GaAs MOSFET (р- и n-канал) – до 3,0 Вт / 300 ГГц.

Таким образом, для создания 6G имеется всё необходимое, нужно только, чтобы не было противодействия со

стороны определённых научных кругов и чтобы были приняты соответствующие решения на государственном уровне.

Что касается 7G, то здесь практически нет особых проблем выполнить твердотельные терагерцовые приборы (усилители, генераторы, фазовращатели, синтезаторы, смесители, умножители, УПЧ, оптические модуляторы, WGM (Whispering Gallery Mode) на модах Блоха, гетероантенны на основе структуры металл-диэлектрик и многое другое).

Следовательно, преодолев консерватизм и повысив уровень компетенции высших академических кругов в физике твёрдого тела, Россия может в кратчайшее время приступить к реализации этой стратегической задачи (ёмкость рынка 7G – до 1,2 триллиона долларов).

Заключение

В статье показано, как построить новейшую гиперскоростную ультрасовременную технологию безлюдного банкинга с элементами искусственного интеллекта. Статья рассчитана на заинтересованность со стороны Сбербанка, ВТБ, ВЭБ, Газпромбанка. В публикации показаны будущие технологии для терагерцовой цифровой экономики в России в целом.

Литература

1. Гордеев А.И. Как завоевать мировой рынок электроники в посткремниевую эпоху? // Современная электроника. 2021. №3.
2. Кукушкин С.А., Шарофидинов Ш.Ш. Новый метод получения объёмных кристаллов AlN, GaN и AlGaN с использованием гибридных подложек SiC/Si // Физика твёрдого тела. 2019, т. 61. Вып. 12.
3. Ахманов С.А., Хохлов Р.В. Об одной возможности усиления световых волн // ЖЭТФ. 1962. Т. 43. № 1. С. 351–353.
4. Гордеев А.И., Войтович В.Е., Звонарев А.В. Новая физическая твёрдотельная электроника на основе терагерцового расщепления и деформации запрещённой зоны LPE $i\text{-}_{\text{Si}}\text{GaAs}_{\text{Si}}$ -кристаллов. Ч. 1 // Радиотехника. 2017. № 10.
5. Гордеев А.И. Перспективные терагерцовые поляризованные информационные системы в 2 ч. // Современная электроника. 2016. № 6, 7.
6. Войтович В.Е., Гордеев А.И., Звонарев А.В. Терагерцовая тепловольтаика на основе монокристаллов LPE $i\text{-}_{\text{Si}}\text{GaAs}_{\text{Si}}$ (SiO), в 2 ч. // Современная электроника. 2017. № 3, 4. ©



ЧИТАЙТЕ КАК ВАМ УДОБНО



ПЕЧАТНУЮ

ПОДПИСКА С ГАРАНТИРОВАННОЙ ДОСТАВКОЙ

ИЛИ ЭЛЕКТРОННУЮ ВЕРСИЮ ЖУРНАЛА

**СОВРЕМЕННАЯ
ЭЛЕКТРОНИКА**

ПОДПИСКА
НА ЖУРНАЛ

онлайн: www.soel.ru • +7 495 232-0087 • info@soel.ru
на почте: по каталогу «Урал-пресс» (индекс для печатной версии 36280)