

Дмитрий Ганин,
Кандидат экономических наук,
доцент кафедры «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» ГБОУ ВО НГИЭУ
(Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, г. Княгинино)
E-mail:ngiei135@mail.ru

Александр Чесноков
Ассистент преподавателя кафедры «Инфокоммуникационные технологии
и системы связи» ГБОУ ВО НГИЭУ (Нижегородский государственный
инженерно-экономический университет, г. Княгинино)
E-mail:ngiei135@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ МИМО

Рассматривается технология Multiple Input Multiple Output а также целесообразность ее применения для увеличения помехоустойчивости каналов связи. Дается точная характеристика изучаемой технологии, ее сущность и значение в сетях инфокоммуникаций. Показана структурная схема МИМО-системы с двумя передающими и двумя принимающими антеннами, реализованная по принципу пространственно-временного кодирования и на ее примере предлагается усовершенствованный метод работы данной технологии.

Ключевые слова: технология МИМО, кодированные данные, радиоволны, многолучевое распространение, помехоустойчивость, передача данных, антенные конфигурации.

Dmitriy Ganin, Alexander Chesnokov

MIMO TECHNOLOGY FEATURES

We consider the technology of Multiple Input Multiple Output as well as the feasibility of its application to increase the noise immunity of communication channels. We give a precise characterization of the studied technology, its essence and value networks Infocomm. It shows a block diagram of a MIMO-system with two transmit and two receive antennas, the principle implemented by space-time coding and its proposed usoverershenstvovanny example method of operation of this technology.

Keywords: MIMO technology the encoded data, radio waves, multipath, noise immunity, the data transmission antenna configuration.

Դմիտրիյ Գանին, Ալեքսանդր Չեսնոկով, MIMO ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆ ԵՐԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Մենք համարում ենք, տեխնոլոգիան բազմակի մուտքի բազմակի արտադրանքի, ինչպես նաև իրագործելիությունը իր դիմումի ավելացման ադմոնի անձեռնմխելիությունից կապուղիները: Մենք տալիս ենք հստակ բնութագրում է ուսումնասիրված տեխնոլոգիաների, իր էությունը և արժեքը ցանցերի Infocomm: Աթաղամաս դիագրամ է MIMO համակարգի երկու փոխանցելու և երկու ստանում են արեհավարքերը, իրականացվող հիման վրա տիեզերական ժամանակի կողմադրման և դրա օրինակով նոր մեթոդի շահագործման այս տեխնոլոգիան:

Технология МИМО в сетях инфокоммуникаций играет одну из важных ролей в обеспечении высоких скоростей передачи данных.

МИМО (MultipleInputMultipleOutput – множественный вход – множественный выход) – технология, которая представляет собой беспроводной доступ, предусматривающая использование нескольких передатчиков и приемников для одновременной передачи большего количества данных. Технология МИМО использует эффект передачи радиоволн, называемый многолучевым распространением, когда передаваемые сигналы отражаются от множества объектов и препятствий и принимающая антенна воспринимает сигналы под разными углами и в разное время. С применением технологии МИМО становится возможным увеличить помехоустойчивость каналов связи, уменьшить относительное число битов, принятых с ошибкой. Работа систем МИМО может быть организована по двум принципам: по принципу пространственного уплотнения и по принципу пространственно-временного кодирования.

В первом случае различные передающие антенны передают различные части блока информационных символов или различные информационные блоки. Передача данных ведется параллельно с двух или с четырех антенн. На приемной стороне производится прием и разделение сигналов различных антенн. Во втором случае, со всех передающих антенн осуществляется передача одного и того же потока данных с использованием схем предварительного кодирования.

Антенные конфигурации технологии МІМО могут принимать симметричные (2×2, 4×4) и несимметричные (1×2, 2×4) значения. На рисунке 1 показана структурная схема МІМО-системы с двумя передающими и двумя принимающими антеннами, реализованная по принципу пространственно-временного кодирования.

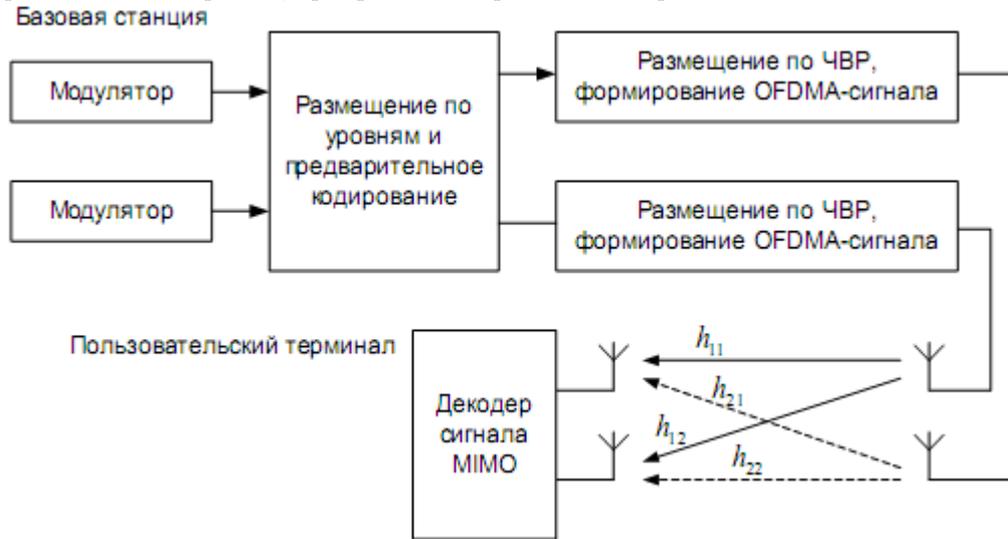


Рисунок 1 – Структурная схема МІМО-системы 2×2

Идея заключается в том, что передатчик, равно как и приемник, обладает двумя независимыми антеннами, передающими и принимающими один из потоков данных, закодированных для сети МІМО. Между соответствующими антеннами создается канал, служащий физическим транспортом для одного из потоков данных. Техника Wi-Fi МІМО использует неоднородность помещений и эффекты отражения, что позволяет сделать потоки данных независимыми. Таким образом, в чистом поле МІМО даст гораздо меньше эффекта, чем в офисе, и подобный подход с научной точки зрения следует считать очень конструктивным. Что касается интерпретации данных, благодаря некоторым ухищрениям с модуляцией и более плотной математической обработке кодированных данных как на этапе передачи, так и на этапе приема, становится возможным сохранение практически полной пропускной способности каждого из каналов, интерференция и взаимные помехи для которых решаются посредством все той же технологии SmartAntenna.

Список литературы

1. Слюсар В.И. Системы МІМО: принципы построения и обработка сигналов. //Электроника: наука, технология, бизнес. 2005. № 8.С. 52 - 58.
2. ITU-R M. 1457□ 8. Detailed specifications of the radio interfaces of International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000).
3. 3GPP TS 36.201. Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); LTE Physical Layer — General Description (Rel. 8).
4. Сперанский В. С., Евдокимов И. Л. Моделирование сигналов OFDM-МІМО систем беспроводной передачи данных 802.16, Труды Московского технического университета связи и информатики. □ М:МТУСИ. 2007.
5. М. Г. Бакулин, В. Б. Крейделин, А. П. Шумов Повышение скорости передачи информации и спектральной эффективности беспроводных систем связи//Цифровая обработка связи, 1. 2006. С. 2 □ 12.