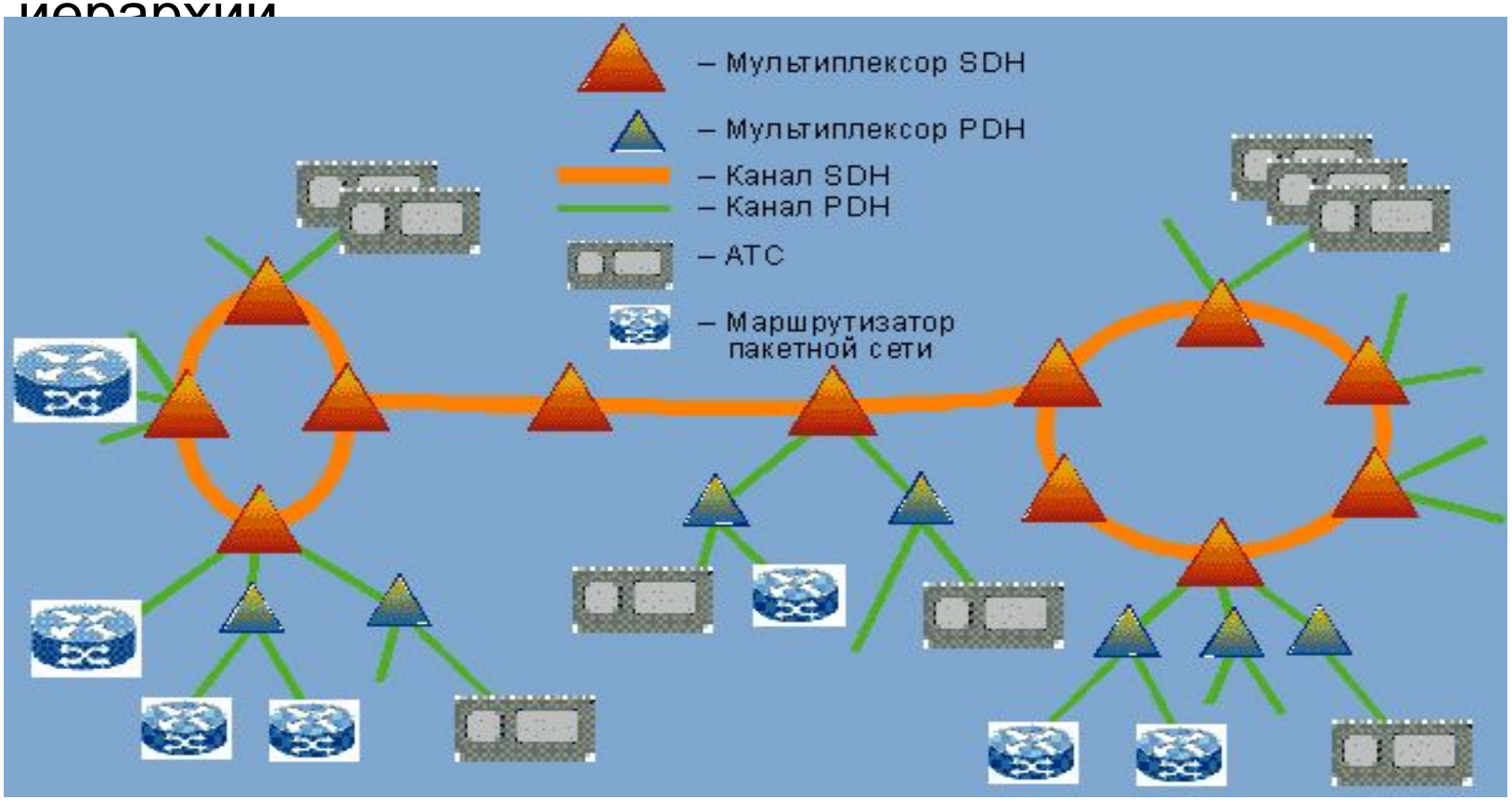
Технология синхронной цифровой иерархии (Synchronous Digital Hierarchy, SDH)

система передачи данных, основанная на синхронизации по времени передающего и принимающего устройства

класс сетей с коммутацией каналов на базе синхронного мультиплексирования с разделением по времени (Time Division Multiplexing, TDM)

Адресация информации от отдельных абонентов определяется ее относительным временным положением внутри составного кадра

С помощью каналов SDH обычно объединяют большое количество периферийных (и менее скоростных) каналов плезиохронной цифровой иерархии



Отличительные особенности SDH

- Гибкая иерархическая схема мультиплексирования цифровых потоков

- Схема мультиплексирования стандартизована на международном уровне, что обеспечивает совместимость оборудования разных производителей.

- Отказоустойчивость сети. Сети SDH обладают высокой степенью «живучести»

- Мониторинг и управление сетью на основе включаемой в заголовки кадров информации – высокие административных функций

- Высокое качество транспортного обслуживания для трафика любого типа — голосового, видео и компьютерного. Выделение полосы пропускания по требованию.

- Использование виртуальных контейнеров для передачи трафика - прозрачность для передачи любого трафика

- Универсальность применения

- Простота наращивания мощности

Особенности построения синхронной иерархии SONET/SDH

Определение

«Цифровые потоки сигналов, скорость передачи которых соответствует стандартному ряду, называются трибами PDH или компонентными сигналами, а сигналы, скорость передачи которых соответствует стандартному ряду скоростей SONET/SDH – трибами SONET/SDH»

- Поддержка в качестве входных сигналов каналов доступа только трибов PDH и SONET/SDH

Процедура формирования структуры фрейма

при наличии иерархии структур структура верхнего уровня может строиться из структур нижнего уровня,

несколько структур того же уровня могут быть объединены в одну более общую структуру.

Триб упаковывается в контейнер. По типоразмеру контейнеры делятся на 4 уровня, соответствующие уровням PDH. На контейнер должен наклеиваться ярлык, содержащий управляющую информацию для сбора статистики прохождения контейнера. Контейнер с таким ярлыком используется для переноса информации, т.е. является **логическим,** а не физическим объектом, поэтому его называют **виртуальным контейнером**.

- Вторая особенность иерархии SDH – трибы должны быть упакованы в стандартные помеченные контейнеры, размеры которых определяются уровнем триба в иерархии PDH

  Виртуальные контейнеры могут объединяться в группы двумя различными способами. Контейнеры нижних уровней могут, например, мультиплексироваться (т. е. составляться вместе) и использоваться в качестве полезной нагрузки контейнеров верхних уровней (т.е. большего размера), которые, в свою очередь, служат полезной нагрузкой контейнера самого верхнего уровня (самого большого размера) – фрейма STM-1.

  Из нескольких фреймов могут быть составлены новые (более крупные) образования – мультифреймы

В результате возможных различий в типе составляющих контейнеров и временных флуктуаций в процессе загрузки фрейма положение контейнеров внутри мультифрейма может быть, строго говоря, меняться, что может привести к ошибке при вводе/выводе контейнера. Для устранения этого факта на каждый виртуальный контейнер заводится указатель, содержащий фактический адрес начала виртуального контейнера на карте поля, отведенного под полезную нагрузку

Третья особенность иерархии SDH – положение виртуального контейнера может определяться с помощью указателей

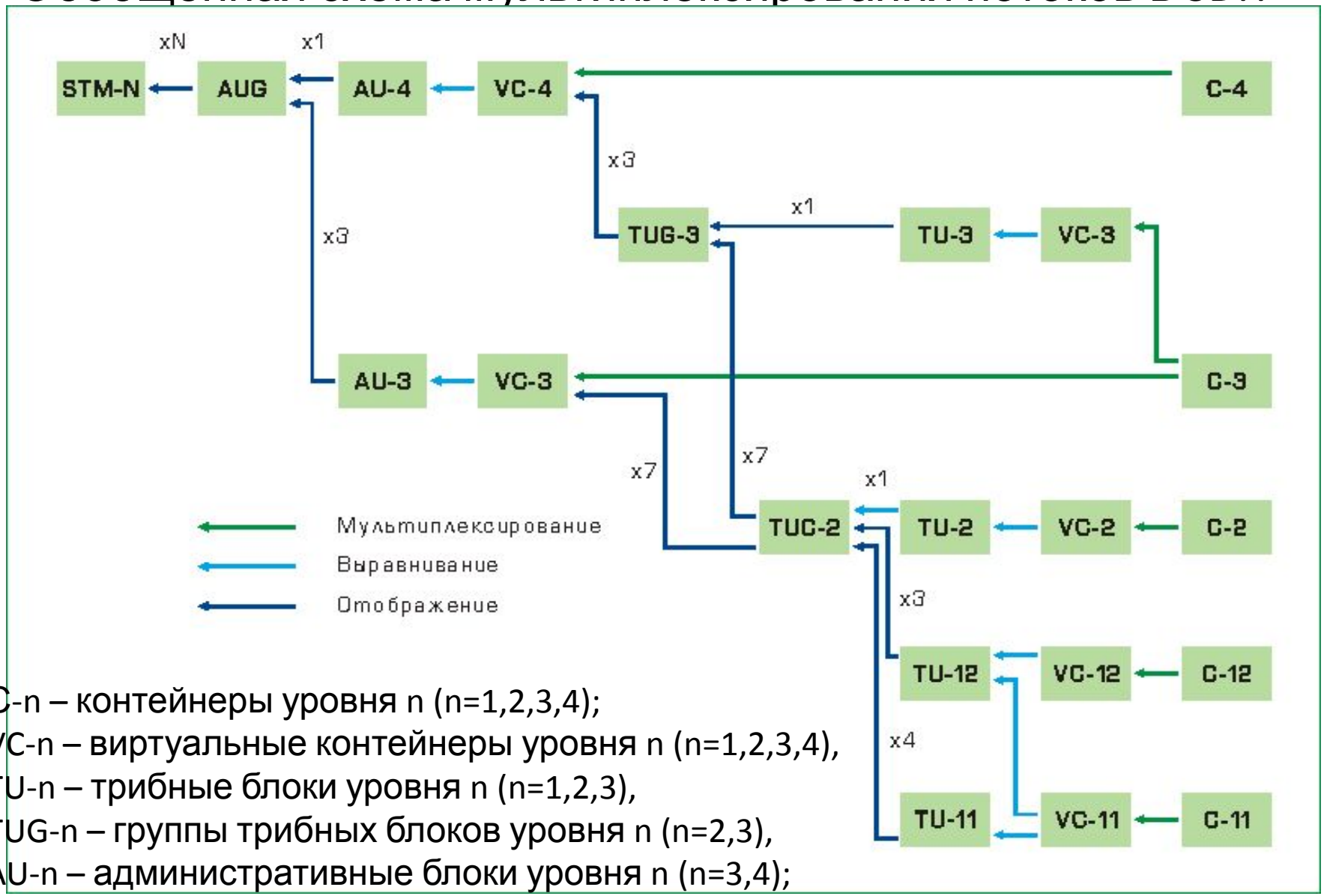
В SDH технологии предусмотрена возможность сцепления или стыковки контейнеров (составление нескольких контейнеров вместе в одну структуру, называемую составным контейнером

- Для SDH значение базовой скорости было получено с учетом того, что полезная нагрузка канала должна была вмещать максимальный по размеру виртуальный контейнер VC-4, формируемый при инкапсуляции триба 140 Мбит/с. Поэтому с учетом поля заголовков размер синхронного транспортного модуля STM-1 составил 9x270=2430 байт, что при частоте повторения 8000 Гц дало скорость порождающего члена ряда иерархии SDH: 19440x8000=155.52 Мбит/с. Остальные скорости были выбраны кратными коэффициенту мультиплексирования 4

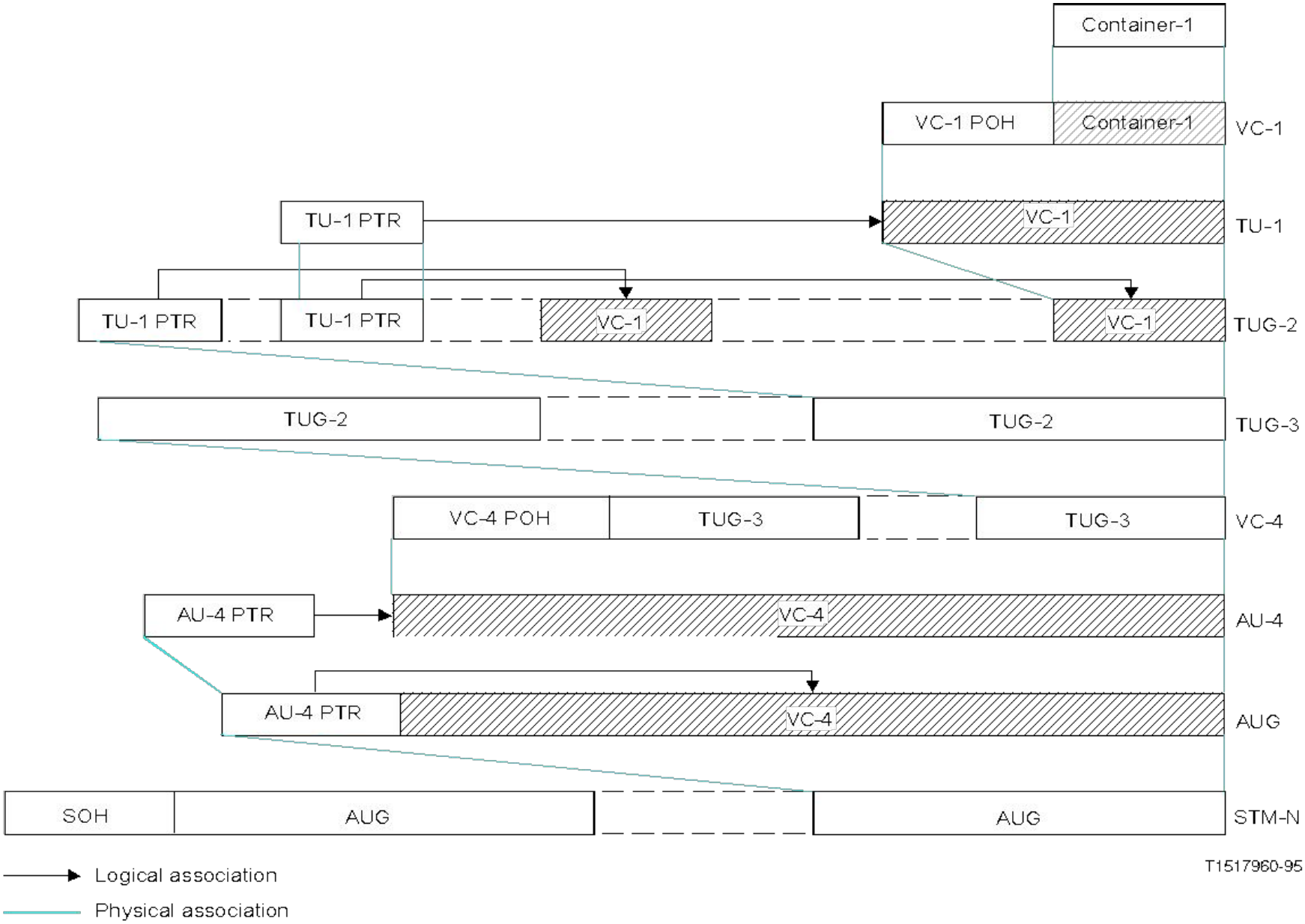
Модуль STM (SDH)	Несущая OC (SONET)	Скорость, Мбит/с
—	OC-1 (STS-1)	51,84
STM-1	OC-3 (STS-3)	155,52
STM-4	OC-12	622,08
—	OC-24	1244,16
STM-16	OC-48	2488,32
—	OC-96	4976,64
STM-64	OC-192	9953,28
—	OC-384	19906,56
STM-256	OC-768	39813,12

- В стандарте SDH все уровни скоростей (и, соответственно, форматы кадров для этих уровней) имеют общее название: Synchronous Transport Module level N (STM-N).
- В технологии SONET существует два обозначения для уровней скоростей: Synchronous Transport Signal level N (STS-N) в случае передачи данных в виде электрического сигнала, и Optical Carrier level N (OC-N) в случае передачи данных по волоконно-оптическому

Обобщенная схема мультиплексирования потоков в SDH



C-n – контейнеры уровня n (n=1,2,3,4);
VC-n – виртуальные контейнеры уровня n (n=1,2,3,4),
TU-n – трибные блоки уровня n (n=1,2,3),
TUG-n – группы трибных блоков уровня n (n=2,3),
AU-n – административные блоки уровня n (n=3,4);
AUG – группа административных блоков;
STM-1 – синхронный транспортный модуль.



T1517960-95

NOTE – Unshaded areas are phase aligned. Phase alignment between the unshaded and shaded areas is defined by the pointer (PTR) and is indicated by the arrow.