

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Врублевского Сергея Сергеевича на тему:  
**«Параметрический синтез виртуальной частной сети в сети электросвязи  
специального назначения»,**

представленный на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.13.15 – Вычислительные машины, комплексы и  
компьютерные сети

В настоящее время в сетях электросвязи специального назначения широко применяются средства IP-шифрования, которые работают в соответствии с технологией VPN. Сеть VPN является наложенной сетью, а ее созданию предшествует этап планирования, который заключается в определении маршрутов для прокладки VPN-туннелей и их параметров.

Автор предлагает учитывать особенности построения сетей специального назначения путем учета задержки передачи пакета при планировании VPN сети. Учет задержки передачи позволил автору предложить аналитическую модель VPN, позволяющую получить более точные данные о имеющейся свободной пропускной способности, которую можно использовать для организации VPN-туннелей. Также учет задержки передачи позволил Врублевскому С.С. определить целевую функцию задачи параметрического синтеза сети VPN для определения оптимального маршрута, предназначенного для построения VPN-туннеля.

Анализ автореферата показал, что диссертационное исследование Врублевского С.С. было выполнено на современном научно-техническом уровне с широким использованием математического и имитационного моделирования. Результаты диссертационного исследования прошли обработку с привлечением современного программного обеспечения и позволили выделить следующие достоинства:

1) Автор в математической модели VPN описывает не только существующие способы маршрутизации RIP и OSPF, но и перспективную концепцию равномерной загрузки всех элементов сети – TE. Помимо этого, в работе уже оценена эффективность предлагаемой модели сети VPN, организованного в сети с TE, при определении свободного ресурса сети, выраженного в пропускной способности.

2) Исходя из рисунка 3, в модернизированной структуре маршрутизатора, предложенный блок маршрутизации VPN-туннелей взаимодействует не только с традиционными способами маршрутизации (RIP, OSPF, BGP), но и с технологией коммутации по меткам (MPLS), позволяющей существенно сократить время обработки пакета в буфере маршрутизатора.

Однако, как и все самостоятельные исследования, автореферат обладает отдельными дискуссионными моментами:

1) В автореферате автор характеризует обеспечение качества обслуживания пользователей только по выполнению требований по задержке передачи пакета. Однако автор не учитывает вероятность потери пакета, которая влияет на качество передачи пакетных данных.

2) Автор недостаточно подробно осветил ключевые отличия между сетями связи специального назначения и сетями связи общего пользования, что приводит к неопределенности в понимании различий между методами планирования VPN для этих типов сетей.

3) Автор при получении зависимости средней задержки передачи пакета от доли использования VPN-туннелем пропускной способности канала связи показывает значения задержки выше 400 мс, что не имеет особого значения, так как при такой задержке уже не выполняются требования по качеству обслуживания пользователей.

Вместе с тем, Врублевским С.С. был проделан большой объем теоретических и практических исследований по определению ресурса сети в виде запаса по пропускной

способности для организации туннелей VPN, поиску оптимальных маршрутов для их организации, а также модернизации структуры маршрутизаторов специального назначения, что привело к получению следующих научных результатов:

1) Предложена математическая модель сети VPN в сети связи специального назначения, учитывающая задержку передачи пакета при оценке запаса по пропускной способности сети, что позволяет более точно описать сеть VPN.

2) Разработан метод параметрического синтеза сети VPN, позволяющий повысить пропускную способность туннелей VPN благодаря поиску оптимальных маршрутов VPN при помощи аппарата тропической математики.

3) Предложена программная модернизация существующего маршрутизатора, благодаря внедрению блока маршрутизации туннелей VPN, а также алгоритм их администрирования, реализация которых позволила повысить пропускную способность туннелей VPN в сетях специального назначения.

Это позволяет сделать вывод о том, что работа полностью соответствует требованиям ВАК Республики Беларусь, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Врублевский Сергей Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.15 – вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети.

Директор ООО «Образовательный  
центр программирования и высоких технологий»

к.в.н., доцент

04.06.2024



Ю.А. Семашко