

Т. И. Ефименко¹

¹ Санкт-Петербургское государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Колледж туризма и прикладных технологий», Санкт-Петербург, Россия

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ СТЕК ТЕХНОЛОГИЙ: ОТ ЗАДАНИЯ ДО УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Аннотация. Статья описывает организационно-педагогическую модель переноса отечественного стека технологий в подготовку специалистов среднего звена по компетенции «Сетевое и системное администрирование». Проблема исследования состоит в том, что требования отдельного работодателя не всегда отражают разнообразие инфраструктуры, с которой выпускники столкнутся в профессиональной деятельности. В качестве альтернативы рассматривается работа команды управления компетенцией, объединяющей экспертов, преподавателей, практиков и производителей технологий. Материалом для анализа служит конкурсное задание регионального этапа чемпионата «Профессионалы» цикла 2026–2027 годов; экспериментальная оценка эффективности модели не проводилась. Состав задания систематизирован по пяти функциональным уровням: передача данных, операционные системы и базовые службы, защита периметра, данные и наблюдаемость, контур разработки и эксплуатации. Для каждого уровня рассмотрены применяемые продукты, их назначение и происхождение. Показан порядок преобразования задания в карту соответствия дисциплинам учебного плана, учебный стенд и фонд задач нарастающей сложности. Рассмотрены три формы взаимодействия с производителями: профессиональные мероприятия, межорганизационные соглашения и региональные образовательные площадки, включая примеры Армавира и Мурманска. Установлены границы описания: представленный материал является анализом одного случая; количественные рыночные данные опираются на отраслевые публикации, а количественные оценки образовательного охвата требуют самостоятельного подтверждения. Предположение о влиянии автоматизации на массовость подготовки специалистов сформулировано как гипотеза, нуждающаяся в эмпирической проверке.

Ключевые слова: среднее профессиональное образование, профессиональные компетенции, отечественное программное обеспечение, конкурсное задание, профессиональное сообщество, содержание образования, сетевое и системное администрирование.

Введение

Российский рынок инфраструктурного программного обеспечения по итогам 2025 года достиг 158 млрд рублей и вырос на 16 % при росте рынка информационных технологий в целом на 13 %; доля российских производителей, по оценке аналитиков Strategy Partners, поднялась с 8 % до 68 % [1, 2]. Оценка выполнена по выручке. Объём сегмента операционных систем составил 31 млрд рублей, систем управления базами данных – 44 млрд рублей [2]; рынок резервного копирования достиг 10,6 млрд рублей при росте 18,5 % за год [3]. Для средств контейнеризации обзор прогнозирует рост около 22 % в год до 2030 года [2]. Определения сегментов и расчётная методика приведены в полной версии обзора [1]; в публикациях прессы они не раскрыты, поэтому приведённые цифры служат отраслевым ориентиром и не характеризуют отдельный продукт.

Скорость обновления технологического контура опережает цикл пересмотра образовательных программ. Возникает педагогическая проблема: содержание профессиональной подготовки расходится с составом продуктов, применяемых в производственной практике. Готовность системы среднего профессионального образования к технологическому суверенитету рассмотрена в работе В. И. Блинова, Е. Ю. Есениной и И. С. Сергеева [4]. Закреплённый в системе механизм согласования, то есть взаимодействие образовательной организации с работодателем, для информационно-технологического профиля работает ограниченно.

Цель статьи – описать организационно-педагогическую модель, сложившуюся в компетенции «Сетевое и системное администрирование», и показать на материале конкурсного задания регионального этапа цикла 2026–2027 годов порядок переноса отечественного стека технологий в учебный процесс. Под отечественным стеклом технологий понимается согласованный набор программных продуктов разных классов, совместная работа

которых образует действующую информационно-коммуникационную систему; платформенную основу набора составляют продукты российских разработчиков, дополненные открытыми проектами международных сообществ (таблица 1).

Материал и границы описания

Статья описывает один случай и не содержит экспериментальной проверки. Материалом служат конкурсное задание регионального этапа цикла 2026–2027 годов по компетенции «Сетевое и системное администрирование» [5] (организатор – Всероссийское чемпионатное движение по профессиональному мастерству «Профессионалы» [6]), отраслевые обзоры [1–3] и публичные сообщения об отраслевых событиях (раздел 6). Утверждения о результатах модели сформулированы как наблюдения автора и сопровождаются источником. Утверждения о причинном влиянии модели на качество подготовки не выдвигаются: для них нужны сравнительные данные, которых в статье нет.

Ограничение парной модели «образовательная организация – работодатель»

Классическая модель социального партнёрства сложилась вокруг массовых рабочих профессий. Машиностроительное предприятие ежегодно принимает десятки сварщиков, автотранспортное – десятки автомехаников; парк оборудования однотипен, перечень трудовых операций устойчив. Образовательная организация выстраивает отношения с одним предприятием и получает ориентир, охватывающий значительную часть выпуска.

Информационно-технологические специальности устроены иначе. Гостиничный комплекс, транспортная компания, районная больница, торговая сеть среднего размера содержат одного–двух системных администраторов; штат из десяти работников этого профиля встречается в организациях, для которых информационные технологии составляют основной вид деятельности. Договор с единственным работодателем даёт запрос в одну–две вакансии за несколько лет и требования, отражающие инфраструктуру конкретной организации. Этот тезис является наблюдением автора и опирается на типовую структуру штатов; количественная проверка на выборке организаций остаётся задачей отдельного исследования.

Литература фиксирует смежные явления. Ю. О. Климова на материале вузов Вологодской области описала проблемы формирования компетенций ИТ-специалистов [7]. А. В. Карпов, А. А. Карпов и С. О. Присяжнюк рассмотрели специфику формирования профессиональных компетенций специалистов ИТ-сферы [8]. О. Н. Ромашкова и Д. И. Мухаммад предложили модели управления развитием профессиональных компетенций в организационных системах ИТ-компаний [9]. Три работы относятся к вузовскому образованию и корпоративной среде, поэтому прямого описания механизма согласования содержания среднего профессионального образования с ИТ-отраслью они не дают. Этот пробел и определяет предмет статьи.

Второе ограничение относится к оцениванию. Региональные особенности внешней оценки качества подготовки в системе СПО проанализированы С. Ю. Алашеевым, Н. Ю. Посталюк и В. А. Прудниковой [10]; сопряжение государственной итоговой аттестации с независимой оценкой квалификаций рассмотрено В. А. Фёдоровым, Н. В. Третьяковой и Г. А. Туриной [11]. Обе работы исходят из единых процедур и согласованных измерительных материалов. Требования единственного работодателя такой основы не образуют.

Команда управления компетенцией как единое окно

С 2023 года в компетенции «Сетевое и системное администрирование» посредником между отраслью и системой образования выступает профессиональное сообщество. Развёртывание модели включало три шага. На базе действующего сообщества экспертов, преподавателей и практикующих системных администраторов сформирована команда управления компетенцией. К работе команды привлечены российские производители технологий: разработчики операционных систем, маршрутизаторов, межсетевых экранов, средств резервного копирования, платформ разработки. Принятые решения оформлены документами, пригодными для прямого использования образовательной организацией.

Организационно команда работает по принципу многофункционального центра предоставления государственных услуг: заявитель обращается в одну точку и получает результат, для которого требуется взаимодействие нескольких ведомств. Образовательная

Рубрика 3. Методология и технология профессионального образования

организация получает от команды согласованный комплект: перечень продуктов стека, условия их учебного использования, описание стенда с расчётом ресурсов, конкурсное задание с критериями оценки, программы повышения квалификации преподавателей. Без единого окна колледжу пришлось бы вести не менее шести самостоятельных переговоров по числу российских производителей, перечисленных в таблице 1, причём каждый предлагает собственный формат материалов и собственные требования к площадке.

По документам чемпионата, задания прежних лет допускали зарубежное и отечественное программное обеспечение, а с 2024 года в обязательный технологический контур заданий введены российские платформенные продукты [5]; ключевые документы чемпионата размещены на сайте Всероссийского чемпионатного движения. Отечественная платформенная основа здесь означает использование российских маршрутизаторов, операционных систем, межсетевого экрана, средства резервного копирования и платформы управления исходным кодом; другие компоненты, включая проекты международных сообществ, сохраняют собственное происхождение (таблица 1). Сведений о затратах образовательных организаций на согласование в статье нет, поэтому вывод о сокращении издержек не формулируется.

Отраслевой ориентир содержания

Состав стека определяется сегментами рынка с подтверждённой динамикой внедрения. Обзор Strategy Partners называет операционные системы (31 млрд рублей) и системы управления базами данных (44 млрд рублей) крупнейшими сегментами и прогнозирует для них рост до 52 и 79 млрд рублей к 2030 году [2]. Резервное копирование растёт быстрее рынка инфраструктурного программного обеспечения второй год подряд [3]. Контейнеризация входит в число самых быстрорастущих сегментов [2].

Выбор уровней задания согласуется с этой картиной: в таблице 1 представлены все названные сегменты. Автор выдвигает интерпретацию: после первой волны замещения организация, развернувшая российскую операционную систему, российскую платформу виртуализации и систему управления базами данных, сталкивается с задачей согласованного управления набором, поэтому в задании выделен модуль эксплуатации и наблюдаемости. Обзор [2] этого вывода не содержит, интерпретация требует проверки на данных о вакансиях.

Стек технологий в конкурсном задании

Конкурсное задание регионального этапа цикла 2026–2027 годов рассчитано на 15 часов и три конкурсных дня, оценивается по 100-балльной шкале и состоит из трёх модулей: «Аудит» (вариативный, 4 часа, 20 баллов), «Настройка технических и программных средств информационно-коммуникационных систем» (инвариантный, 6 часов, 40 баллов), «DevOps» (инвариантный, 5 часов, 40 баллов) [5]. Конкурсант получает виртуальный стенд из четырнадцати машин, объединённых в сеть учебного предприятия с центром обработки данных, каналом провайдера и защищённым сегментом.

Содержание задания удобно представить пятью уровнями; каждый опирается на нижележащий, как инженерные сети здания опираются на несущие конструкции. Таблица 1 фиксирует продукты, роли и происхождение компонентов. Версии указаны по инфраструктурному листу задания [5]. Происхождение определено по правообладателю продукта.

Таблица 1 – Состав стека технологий по уровням конкурсного задания

Уровень	Продукт (версия по заданию [5])	Роль в задании	Происхождение
1. Передача данных	EcoRouter OS (РДП.РУ); Eltex vESR (Элтекс); Open vSwitch	Маршрутизация IS-IS, OSPF, BGP; агрегирование каналов LACP; коммутация защищённого сегмента	Российские продукты (EcoRouter OS, Eltex vESR); открытый проект международного сообщества (Open vSwitch)

Уровень	Продукт (версия по заданию [5])	Роль в задании	Происхождение
2. Операционные системы и базовые службы	«Альт Сервер 11», «Альт Рабочая станция 11» (Базальт СПО); Kea-DHCPv4; chrony; OpenSSL; служба DNS	Служба имён, выдача адресов с обновлением записей, синхронизация времени, удостоверяющий центр, хранилище по протоколу iSCSI	Российские операционные системы; открытые проекты международных сообществ
3. Защита периметра	Ideco NGFW NOVUM 22 (Ideco)	Межсетевое экранирование, политика доступа	Российский продукт
4. Данные и наблюдаемость	PostgreSQL 18, pgAdmin4; Zabbix 7.0 с NGINX; «Кибер Бэкап» (Киберпротект)	Хранение данных, мониторинг узлов, резервное копирование СУБД и операционной системы	Открытые проекты (PostgreSQL, pgAdmin4, Zabbix, NGINX); российский продукт («Кибер Бэкап»)
5. Контур разработки и эксплуатации	Docker; Nexus; GitFlic (установка на собственные серверы); Grafana, Prometheus, Loki, Tempo, Grafana Alloy	Сборка и публикация образа, репозиторий артефактов, хранение исходного кода, метрики, журналы и трассировки	Российский продукт (GitFlic); зарубежные продукты с открытым исходным кодом или открытой редакцией (остальные)

Из таблицы следует, что слово «отечественный» в названии стека относится к платформенной основе: маршрутизаторам, операционным системам, межсетевому экрану, резервному копированию и платформе управления исходным кодом. Происхождение остальных компонентов международное, их разрабатывают открытые сообщества и зарубежные компании.

Уровень первый – передача данных. Маршрутизатор выбирает путь для порции данных между сетями, протоколы маршрутизации задают правила, по которым устройства сообщают друг другу о доступных путях. В задании применены IS-IS и OSPF внутри автономных систем, BGP между ними. Отдельная задача – распределение адресного диапазона между тремя площадками с потребностью 6, 30 и 62 узловых адреса. Адресное пространство ограничено, и конкурсант распределяет его так, чтобы остаток сохранил пригодность для расширения. В оригинале задания использован публичный диапазон 78.23.0.0/24; блок 78.0.0.0/8 выделен организации RIPE NCC [12]. Для публикации и учебного использования пример заменён диапазоном 198.51.100.0/24 (TEST-NET-2), зарезервированным для документации [13]. Требуемые размеры подсетей сохранены (таблица 2); метод распределения блоков разного размера основан на бесклассовой адресации [14]. Для учебного стенда рекомендуется изолированная сеть и документационный диапазон: использование чужого публичного адресного пространства закрепляет ошибочную практику.

Таблица 2 – Распределение диапазона 198.51.100.0/24 по требованиям задания

Площадка	Требуется узловых адресов	Префикс	Блок	Диапазон узловых адресов
А	62	/26	198.51.100.0/26	.1–.62
Б	30	/27	198.51.100.64/27	.65–.94
В	6	/29	198.51.100.96/29	.97–.102
Резерв	–	/29, /28, /25	198.51.100.104/29, .112/28, .128/25	152 адреса для расширения

Блоки распределены по убыванию размера, каждый выровнен по границе своего размера. Остаток 198.51.100.104–255 разбивается на три выровненных блока и сохраняет пригодность для расширения.

Уровень второй – операционные системы и базовые службы. Серверы и рабочая станция работают под управлением «Альт Сервер 11» и «Альт Рабочая станция 11». На этом уровне

Рубрика 3. Методология и технология профессионального образования

разворачиваются службы, без которых сеть остаётся набором адресов: служба доменных имён переводит имена в числовые адреса; Kea-DHCPv4 выдаёт адреса и обновляет записи имён; chrony синхронизирует время с эталонным сервером ФГУП «ВНИИФТРИ»; удостоверяющий центр на OpenSSL выпускает сертификаты внутренних веб-сервисов. Диск удалённого массива доступен серверу по протоколу iSCSI как локальный.

Уровень третий – защита периметра. Граница между внутренней сетью и внешним миром закрыта межсетевым экраном Ideco NGFW NOVUM 22, который разграничивает потоки данных и служит точкой применения политики доступа.

Уровень четвёртый – данные и наблюдаемость. Сервер баз данных работает под управлением PostgreSQL 18, администрирование выполняется через pgAdmin4. Состояние узлов контролирует Zabbix 7.0: узлы распределены по группам, к ним применены шаблоны наблюдения, отказ узла фиксируется автоматически. Сохранность данных обеспечивает «Кибер Бэкап» с агентами для PostgreSQL и операционной системы.

Уровень пятый – контур разработки и эксплуатации. Модуль DevOps выполняется на инфраструктуре предыдущего модуля. Конкурсант разворачивает Docker, репозиторий артефактов Nexus и российскую платформу управления исходным кодом GitFlic на собственных серверах, регистрирует исполнителей сборки, готовит описание сборки, собирает образ и публикует его версию. Подсистема наблюдаемости на связке Grafana, Prometheus, Loki, Tempo и Grafana Alloy собирает показатели, журналы и трассировки; связь между трассировкой и журналом позволяет пройти от замедлившегося запроса к записи о причине замедления.

Вариативный модуль «Аудит» меняет позицию конкурсанта. Он получает результат работы другого исполнителя и оценочную ведомость, оформляет заключение в формате ODT и подтверждает каждое решение снимком экрана. Умение читать чужую конфигурацию оценивается наравне с умением создавать собственную.

Совместимость продуктов описывается для проверенной комбинации версий из таблицы 1. Критерий успеха – выполнение пунктов оценочной ведомости модулей на всех четырнадцати машинах стенда при подготовке задания¹. Выводы о совместимости других версий, платформ виртуализации и условий лицензирования из описания не следуют.

Связность уровней придаёт заданию диагностическую ценность. Ошибка в распределении адресов первого уровня проявится недоступностью веб-интерфейса пятого; неверно выпущенный сертификат второго уровня остановит публикацию образа. Конкурсант удерживает картину системы целиком, что отвечает принципу подтверждения компетенции действием.

Преобразование задания в содержание учебного процесса

Конкурсное задание представляет собой сжатое описание отраслевого технологического контура. Образовательная организация выводит из него три производных продукта.

Первый – карта соответствия уровней стека дисциплинам и профессиональным модулям учебного плана. Уровень передачи данных распределяется между дисциплинами сетевого цикла, уровень операционных систем – между модулями администрирования, уровень данных и наблюдаемости – между дисциплинами баз данных и эксплуатации, контур разработки – между модулями сопровождения программного обеспечения. Раздел стека, не закреплённый ни за одной дисциплиной, обозначает дефицит содержания.

Второй – учебный стенд. Четырнадцать машин конкурсного стенда развёртываются на учебном оборудовании средствами вложенной виртуализации, при которой среда виртуализации запускается внутри другой среды виртуализации. Стенд служит полигоном: обучающийся работает с полной инфраструктурой и вносит изменения, не затрагивая действующих систем. Близкая архитектура применяется в киберполигонах подготовки специалистов по защите информации [15]. Расчёт ресурсов и порядок настройки зависят от платформы виртуализации образовательной организации и выходят за рамки статьи.

¹ <https://pro.firpo.ru/meropriyatiya/itogi/itogi2325/>

Параметры сетевых протоколов на отечественных маршрутизаторах изучены в лабораторных условиях: время переключения VRRP в EcoRouterOS зависит от интервала анонсов и режима вытеснения [16]; авторы указанной работы квалифицируют результаты как предварительные единичные наблюдения, поэтому для учебных задач значения параметров проверяются на стенде образовательной организации.

Третий – фонд учебных задач нарастающей сложности. Конкурсное задание целиком непосильно для второго курса, поэтому оно разбирается на последовательность задач: настройка одного узла, связка двух узлов, слой целиком, стек целиком. Последовательность соответствует переходу от изолированных операций к целостной задаче, обоснованному в четырёхкомпонентной модели педагогического дизайна и применённому Е. Г. Литвак к проектированию баз данных [17]. Итоговая задача воспроизводит конкурсное задание в полном объёме.

Условие, относящееся к преподавателю: уровни стека осваиваются преподавателем до того, как выносятся на занятие. Единое окно обеспечивает подготовку программами повышения квалификации, согласованными с производителями технологий.

Компетенция как опорная точка партнёрства производителей технологий

Стек собран из продуктов разных производителей, часть которых конкурирует в смежных сегментах рынка. Операционная система одного производителя работает с маршрутизатором второго, межсетевым экраном третьего и системой резервного копирования четвёртого. Компетенция выступает опорной точкой, вокруг которой производители выстраивают отношения между собой и с системой образования. Описание ниже построено по публичным сообщениям организаторов; независимой оценки эффективности этих событий в статье нет.

Первый уровень партнёрства – совместные мероприятия. 20 марта 2026 года на площадке Колледжа автоматизации и информационных технологий № 20 прошёл отраслевой форум «Сетевое и системное администрирование – основа подготовки ИТ-специалистов»; по сведениям организаторов, в нём участвовали более 150 человек из более чем пятнадцати субъектов Российской Федерации, среди которых преподаватели и мастера производственного обучения СПО составили 57 %, представители высшего образования – 13 %, представители реального сектора экономики – 20 %². Вебинар «Подготовка ИТ-кадров в СПО: от новых ФГОС к практическим решениям» вёлся непосредственно с занятия в учебном центре производителя операционных систем «Альт». Ежегодным событием остаётся Международная олимпиада «Основы сетевых технологий» памяти В. Г. Аверина.

Второй уровень – соглашения производителей между собой. По сообщению прессы от 5 июня 2026 года, компании «Базальт СПО», «АДЕМ-инжиниринг» и «Новотех» заключили на площадке РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина трёхстороннее соглашение о развитии отечественных цифровых решений и подготовке кадров [18]. Соглашение соединяет системное и инфраструктурное программное обеспечение, промышленное программное обеспечение с системами автоматизированного проектирования и разработку образовательных программ с обучением преподавателей.

Третий уровень – региональные площадки подготовки. 13 февраля 2026 года в Армавирском юридическом техникуме открылась учебно-исследовательская лаборатория отечественных ИТ-решений, созданная компаниями «Базальт СПО» и Ideco совместно с интегратором ARinteg; обучение ведётся на «Альт» и Ideco NGFW NOVUM [19]. 18 июня 2026 года в Мурманском колледже экономики и информационных технологий прошёл круглый стол о сотрудничестве с производителями отечественного оборудования и программного обеспечения; по сведениям организаторов, колледж заключил соглашения с компаниями «РДП Инновации» (EcoRouter) и «Базальт СПО» об использовании российского программного обеспечения и сетевого оборудования в подготовке ИТ-кадров Мурманской области³.

² <https://esim.firpo.ru>

³ <https://t.me/+1IMVKRSm2YwxZDky>

Рубрика 3. Методология и технология профессионального образования

Эти события показывают, как стек конкурсного задания может переходить в региональные образовательные организации. Данных о том, что условия подготовки в регионах стали ближе к условиям федерального уровня, в статье нет: для такого вывода нужно сравнение результатов демонстрационных экзаменов по регионам до и после открытия лабораторий. Численность выпускников и образовательных организаций, охваченных моделью, не приводится: сопоставимые данные и правило подсчёта в использованных материалах отсутствуют. Демонстрационный экзамен как форма государственной итоговой аттестации регламентирован Порядком проведения ГИА по программам СПО [20].

Обратный контур и гипотеза о массовости подготовки

Модель единого окна работает в двух направлениях. Прямое направление – передача стека в образовательные организации. Обратное – передача производителю сведений о том, где и как готовят выпускников, владеющих его продуктами. Производитель видит площадки, задания и результаты чемпионата и получает основание рекомендовать партнёрской сети выпускников конкретных образовательных организаций: вместе с продуктом заказчик получает указание на источник подготовленных работников. Эффективность обратного контура в статье не измерялась.

Далее изложена гипотеза автора; установленным результатом она не является. Операции первого квалификационного уровня (устранение типичных инцидентов по документированным процедурам, инвентаризация, подготовка отчётов) могут переходить к средствам автоматизации. Основания для гипотезы косвенные. Работа Eloundou и соавторов оценивает потенциальное влияние больших языковых моделей на профессиональные задачи по занятиям и не содержит прогноза для конкретной профессии системного администратора [21]. Обзор Notaro, Cardoso и Gerndt описывает методы AIOps для обнаружения, диагностики и прогнозирования отказов в вычислительных системах [22]. Прямых исследований автоматизации трудовых функций системного администратора в статье нет, поэтому вывод о сокращении массовой подготовки не формулируется. Проверка гипотезы требует анализа вакансий и трудовых функций профессионального стандарта.

Установленный в статье педагогический факт ограничен следующим: пятнадцать часов работы с четырнадцатью машинами и пятью уровнями стека задают меру сложности итоговой задачи, к которой образовательная организация может выстраивать фонд учебных задач.

Заключение

Описанная модель заменяет парное партнёрство с работодателем взаимодействием с профессиональным сообществом и производителями технологий. Причина замены – малая численность информационно-технологических подразделений в организациях, которая делает запрос единственного работодателя нерепрезентативным. Команда управления компетенцией выполняет функцию единого окна между производителями и образовательными организациями. По документам чемпионата, в заданиях с 2024 года приоритет отдан российским платформенным продуктам, используемым совместно с открытыми решениями [5].

Конкурсное задание служит формой передачи отраслевого технологического контура в систему образования. Разбор по пяти уровням, сведённый в таблицу «уровень – продукт и версия – роль – происхождение», даёт образовательной организации карту содержания, основу спецификации учебного стенда и фонд учебных задач. Происхождение компонентов показывает, что отечественным в стеке является платформенная основа, а открытые проекты международных сообществ дополняют её.

События 2026 года (форум, трёхстороннее соглашение производителей, лаборатории в Армавире и Мурманске) образуют последовательность партнёрских шагов вокруг конкурсной площадки. Для оценки результативности модели необходимы документированные данные: реестр площадок с правилами подсчёта, сравнение результатов демонстрационных экзаменов по регионам, сведения о затратах на согласование. Сбор этих данных определяет направление дальнейшей работы.

Библиографический список

1. Обзор российского рынка инфраструктурного ПО и перспективы его развития / Strategy Partners. – Москва, 2026. – URL: <https://strategy.ru/research/research/47> (дата обращения: 06.10.2026).
2. Strategy Partners: рынок инфраструктурного ПО в России вырос до 158 млрд рублей // Телеспутник. – 2026. – 21 июля. – URL: <https://telesputnik.ru/materials/trends/news/strategy-partners-rynok-infrastrukturnogo-po-v-rossii-vyros-do-158-mlrd-rublei> (дата обращения: 06.10.2026).
3. Рынок резервного копирования в России разогнался до 10,6 млрд рублей // Anti-Malware.ru. – 2026. – 21 авг. – URL: <https://www.anti-malware.ru/news/2026-08-21-111332/51145> (дата обращения: 06.10.2026).
4. Блинов, В. И. Готовность отечественной системы среднего профессионального образования к достижению технологического суверенитета: результаты исследования / В. И. Блинов, Е. Ю. Есенина, И. С. Сергеев // Профессиональное образование и рынок труда. – 2023. – Т. 11, № 2. – С. 6–31. – DOI 10.52944/PORT.2023.53.2.001.
5. Конкурсное задание регионального этапа чемпионата «Профессионалы» по компетенции «Сетевое и системное администрирование», цикл 2026–2027 гг. – 2026.
6. Всероссийское чемпионатное движение по профессиональному мастерству «Профессионалы» : официальный сайт. – URL: <https://pro.firpo.ru/> (дата обращения: 13.06.2026).
7. Климова, Ю. О. Проблемы формирования компетенций ИТ-специалистов в вузах Вологодской области / Ю. О. Климова // Вопросы территориального развития. – 2021. – Т. 9, № 1 (56). – С. 5–18. – DOI 10.15838/tdi.2021.1.56.5. – EDN VZKEYP.
8. Карпов, А. В. Специфика формирования профессиональных компетенций специалистов ИТ-сферы / А. В. Карпов, А. А. Карпов, С. О. Присяжнюк // Национальный психологический журнал. – 2024. – Т. 19, № 4. – С. 201–214. – DOI 10.11621/npj.2024.0414.
9. Ромашкова, О. Н. Модели управления развитием профессиональных компетенций специалистов в организационных системах ИТ-компаний / О. Н. Ромашкова, Д. И. Мухаммад // Современные наукоёмкие технологии. – 2025. – № 9. – С. 123–131. – DOI 10.17513/snt.40496.
10. Алашеев, С. Ю. Внешняя оценка качества подготовки в системе СПО: региональные особенности / С. Ю. Алашеев, Н. Ю. Посталюк, В. А. Прудникова // Профессиональное образование и рынок труда. – 2025. – Т. 13, № 3 (62). – С. 6–27. – DOI 10.52944/PORT.2025.62.3.001.
11. Фёдоров, В. А. Сопряжение процедур государственной итоговой аттестации и независимой оценки квалификаций в СПО / В. А. Фёдоров, Н. В. Третьякова, Г. А. Турина // Профессиональное образование и рынок труда. – 2022. – Т. 10, № 3 (50). – С. 35–54. – DOI 10.52944/PORT.2022.50.3.007.
12. IANA IPv4 Address Space Registry. – URL: <https://www.iana.org/assignments/ipv4-address-space/ipv4-address-space.xhtml> (дата обращения: 06.10.2026).
13. RFC 5737. IPv4 Address Blocks Reserved for Documentation / J. Arkko, M. Cotton, L. Vegoda. – Internet Engineering Task Force, 2010. – DOI 10.17487/RFC5737.
14. RFC 4632. Classless Inter-domain Routing (CIDR): The Internet Address Assignment and Aggregation Plan / V. Fuller, T. Li. – Internet Engineering Task Force, 2006. – DOI 10.17487/RFC4632.
15. Прохоров, А. И. Киберполигон как современный инструмент обеспечения информационной безопасности / А. И. Прохоров // Информатизация в цифровой экономике. – 2023. – Т. 4, № 4. – С. 363–378. – DOI 10.18334/ide.4.4.119301.
16. Чаков, И. А. Исследование функционала и времени восстановления VRRP на базе решений EcoRouter / И. А. Чаков, М. С. Евтюхов, В. В. Павловский // Профессионалитет. – 2025. – № 4 (008). – С. 33–43.

Рубрика 3. Методология и технология профессионального образования

17. Литвак, Е. Г. Методика преподавания проектирования баз данных на основе четырёхкомпонентной модели педагогического дизайна / Е. Г. Литвак // Информатика и образование. – 2022. – Т. 37, № 4. – С. 46–53. – DOI 10.32517/0234-0453-2022-37-4-46-53. – EDN QHQUNG.
18. «Базальт СПО», «АДЕМ-инжиниринг» и «Новотех» объединяют усилия для подготовки ИТ-кадров // CNews. – 2026. – 5 июня. – URL: https://www.cnews.ru/news/line/2026-06-05_bazalt_spodem-inzhiniring (дата обращения: 06.10.2026).
19. В Армавирском юридическом техникуме открыли лабораторию отечественного ПО // CNews. – 2026. – 13 февр. – URL: https://www.cnews.ru/news/line/2026-02-13_administrirovanie_i_informatsionnaya (дата обращения: 06.10.2026).
20. Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования : приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 8 нояб. 2021 г. № 800 (с изменениями и дополнениями).
21. Eloundou, T. GPTs are GPTs: Labor market impact potential of LLMs / T. Eloundou, S. Manning, P. Mishkin, D. Rock // Science. – 2024. – Vol. 384, № 6702. – P. 1306–1308. – DOI 10.1126/science.adj0998.
22. Notaro, P. A survey of AIOps methods for failure management / P. Notaro, J. Cardoso, M. Gerndt // ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology. – 2021. – Vol. 12, № 6. – Art. 81. – DOI 10.1145/3483424.

References

1. Strategy Partners. (2026). Obzor rossiyskogo rynka infrastruktornogo PO i perspektivy ego razvitiya [Review of the Russian infrastructure software market and its development prospects]. <https://strategy.ru/research/research/47>
2. Telesputnik. (2026, July 21). Strategy Partners: Rynok infrastruktornogo PO v Rossii vyros do 158 mlrd rubley [The Russian infrastructure software market reached RUB 158 billion]. <https://telesputnik.ru/materials/trends/news/strategy-partners-rynok-infrastruktornogo-po-v-rossii-vyros-do-158-mlrd-rublei>
3. Anti-Malware.ru. (2026, August 21). Rynok rezervnogo kopirovaniya v Rossii razognalsya do 10,6 mlrd rubley [The Russian backup market reached RUB 10.6 billion]. <https://www.anti-malware.ru/news/2026-08-21-111332/51145>
4. Blinov, V. I., Esenina, E. Yu., & Sergeev, I. S. (2023). Gotovnost otechestvennoy sistemy srednego professionalnogo obrazovaniya k dostizheniyu tekhnologicheskogo suvereniteta: Rezultaty issledovaniya [Readiness of the Russian secondary vocational education system to achieve technological sovereignty: Research results]. *Professionalnoe obrazovanie i ryok truda*, 11(2), 6–31. <https://doi.org/10.52944/PORT.2023.53.2.001>
5. Konkursnoe zadanie regionalnogo etapa chempionata “Professionaly” po kompetentsii “Setevoe i sistemnoe administrirovanie,” tsikl 2026–2027 [Competition task for the regional stage of the Professionals Championship in Network and System Administration]. (2026).
6. Vserossiyskoe chempionatnoe dvizhenie po professionalnomu masterstvu “Professionaly” [All-Russian Professionals skills championship movement]. (n.d.). <https://pro.firpo.ru/>
7. Klimova, Yu. O. (2021). Problemy formirovaniya kompetentsiy IT-spetsialistov v vuzakh Vologodskoy oblasti [Problems of developing IT specialists’ competencies at universities in the Vologda region]. *Voprosy territorialnogo razvitiya*, 9(1), 5–18. <https://doi.org/10.15838/tdi.2021.1.56.5>
8. Karpov, A. V., Karpov, A. A., & Prisyazhnyuk, S. O. (2024). Spetsifika formirovaniya professionalnykh kompetentsiy spetsialistov IT-sfery [Specific features of developing professional competencies of IT specialists]. *Natsionalnyy psikhologicheskiy zhurnal*, 19(4), 201–214. <https://doi.org/10.11621/npj.2024.0414>
9. Romashkova, O. N., & Mukhammad, D. I. (2025). Modeli upravleniya razvitiem professionalnykh kompetentsiy spetsialistov v organizatsionnykh sistemakh IT-kompaniy [Models for managing

- professional competency development in IT companies]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*, (9), 123–131. <https://doi.org/10.17513/snt.40496>
10. Alasheev, S. Yu., Postalyuk, N. Yu., & Prudnikova, V. A. (2025). Vneshnyaya otsenka kachestva podgotovki v sisteme SPO: Regionalnye osobennosti [External assessment of training quality in secondary vocational education: Regional specifics]. *Professionalnoe obrazovanie i rynok truda*, 13(3), 6–27. <https://doi.org/10.52944/PORT.2025.62.3.001>
 11. Fedorov, V. A., Tretyakova, N. V., & Turina, G. A. (2022). Sopryazhenie protsedur gosudarstvennoy itogovoy attestatsii i nezavisimoy otsenki kvalifikatsiy v SPO [Alignment of state final certification and independent qualification assessment in secondary vocational education]. *Professionalnoe obrazovanie i rynok truda*, 10(3), 35–54. <https://doi.org/10.52944/PORT.2022.50.3.007>
 12. Internet Assigned Numbers Authority. (n.d.). *IANA IPv4 address space registry*. <https://www.iana.org/assignments/ipv4-address-space/ipv4-address-space.xhtml>
 13. Arkko, J., Cotton, M., & Vegoda, L. (2010). *IPv4 address blocks reserved for documentation* (RFC 5737). Internet Engineering Task Force. <https://doi.org/10.17487/RFC5737>
 14. Fuller, V., & Li, T. (2006). *Classless inter-domain routing (CIDR): The Internet address assignment and aggregation plan* (RFC 4632). Internet Engineering Task Force. <https://doi.org/10.17487/RFC4632>
 15. Prokhorov, A. I. (2023). Kiberpoligon kak sovremennyy instrument obespecheniya informatsionnoy bezopasnosti [Cyber range as a modern tool for information security]. *Informatizatsiya v tsifrovoy ekonomike*, 4(4), 363–378. <https://doi.org/10.18334/ide.4.4.119301>
 16. Chakov, I. A., Evtyukhov, M. S., & Pavlovsky, V. V. (2025). Issledovanie funktsionala i vremeni vosstanovleniya VRRP na baze resheniy EcoRouter [Study of VRRP functionality and recovery time based on EcoRouter solutions]. *Professionalitet*, (4), 33–43.
 17. Litvak, E. G. (2022). Metodika prepodavaniya proektirovaniya baz dannykh na osnove chetyrekhkomponentnoy modeli pedagogicheskogo dizayna [Methodology for teaching database design based on the four-component instructional design model]. *Informatika i obrazovanie*, 37(4), 46–53. <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2022-37-4-46-53>
 18. CNews. (2026, June 5). “Bazalt SPO,” “ADEM-inzhiniring” i “Novotekh” obedinyayut usiliya dlya podgotovki IT-kadrov [Basalt SPO, ADEM Engineering and Novotekh join forces to train IT specialists]. https://www.cnews.ru/news/line/2026-06-05_bazalt_spoadem-inzhiniring
 19. CNews. (2026, February 13). V Armavirskom yuridicheskom tekhnike otkryli laboratoriyu otechestvennogo PO [A domestic software laboratory opened at Armavir Law College]. https://www.cnews.ru/news/line/2026-02-13_administrirovanie_i_informatsionnaya
 20. Ministerstvo prosveshcheniya Rossiyskoy Federatsii. (2021, November 8). Ob utverzhdenii Poryadka provedeniya gosudarstvennoy itogovoy attestatsii po obrazovatelnyim programmam srednego professionalnogo obrazovaniya [On approval of the state final certification procedure for secondary vocational education] (Order No. 800).
 21. Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P., & Rock, D. (2024). GPTs are GPTs: Labor market impact potential of LLMs. *Science*, 384(6702), 1306–1308. <https://doi.org/10.1126/science.adj0998>
 22. Notaro, P., Cardoso, J., & Gerndt, M. (2021). A survey of AIOps methods for failure management. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*, 12(6), Article 81. <https://doi.org/10.1145/3483424>

Информация об авторах

Ефименко Татьяна Ивановна — преподаватель, Санкт-Петербургское государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Колледж туризма и прикладных технологий», Санкт-Петербург, Россия, e-mail: tatef1@mail.ru

DOMESTIC TECHNOLOGY STACK: FROM COMPETITION TASK TO THE EDUCATIONAL PROCESS

T. I. Efimenko¹

¹ Saint Petersburg State Autonomous Vocational Educational Institution “College of Tourism and Applied Technologies”, Saint Petersburg, Russia

Abstract. The article presents a case study describing an organizational and pedagogical model for incorporating a domestic technology stack into secondary vocational training in Network and System Administration. The central problem is that the requirements of a single employer do not necessarily reflect the diversity of infrastructure that graduates may encounter in professional practice. As an alternative, the article examines a skill management team bringing together experts, teachers, practicing administrators, and technology vendors. The material analyzed is a competition task for the regional stage of the Professionals Championship in the 2026–2027 cycle. The effectiveness of the model has not been tested experimentally. The task is organized into five functional layers: data transmission, operating systems and basic services, perimeter protection, data and observability, and development and operations. The products, functions, and origins of the components are summarized for each layer. The article explains how the task can be converted into curriculum alignment, a training environment, and progressively more complex practical assignments. Three forms of vendor cooperation are described: professional events, inter-organizational agreements, and regional educational sites, including examples from Armavir and Murmansk. The study concerns a single case; market figures derive from industry publications, while quantitative statements about educational coverage require independently verified records and counting rules. The expected influence of automation on the scale of specialist training is presented as a hypothesis requiring empirical testing.

Keywords: secondary vocational education, professional competencies, domestic software, competition task, professional community, educational content, network and system administration.

Information about the authors

Efimenko Tatyana Ivanovna — lecturer, Saint Petersburg State Autonomous Vocational Educational Institution “College of Tourism and Applied Technologies”, Saint Petersburg, Russia, e-mail: tatef1@mail.ru