

УДК 004.05
DOI: 10.25559/SITITO.16.202004.1000-1009

Оригинальная статья

Роль администрирования сетей в школах. Исследование организации информационной инфраструктуры внутри школ

А. В. Поначугин*, С. Д. Попенко

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина», г. Нижний Новгород, Российская Федерация
603005, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, д. 1
* sasha3@bk.ru

Аннотация

Особое внимание было обращено авторами на изучение того, что из себя представляет администрирование и как применить этот комплекс работ на конкретном примере. В данной статье рассматриваются различные особенности и аспекты администрирования и обеспечения безопасности сетей в учебных учреждениях. Данная публикация поможет рассмотреть возможные проблемы в работе и планировании школьной сети, выявленные методами исследования и анализа теоретического материала, при реализации этих сетей и обеспечения их функционирования. Также в статье проведено исследование, в рамках которого было выявлено, что большинство школ имеют внутреннюю сеть с выходом в интернет, имеют защиту от несанкционированного доступа. Исследование проводилось с помощью опроса различных школ на предмет цифровизации информационного пространства и осуществление безопасности внутри информационного пространства. Множество директоров, а также учителей информатики, пройдя опрос были крайне удивлены общими результатами. Но даже несмотря на то, что у большинства школ есть системные администраторы в штате сотрудников, в работе сетей часто происходят сбои или возникают различные проблемы из-за недостаточной модерации сети. По итогу результатов исследования и их анализа был предложен авторский концепт для устранения этих выявленных проблем. Кроме того, в статье рассматриваются какие цели и задачи в первую очередь должен выполнять системный администратор в школе. Все необходимые меры и способы обеспечения как безопасности, так и упрощении способа передачи файлов рассмотрены в статье.

Ключевые слова: локальные сети, администрирование, система, безопасность, защита, угроза, устройства.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Поначугин, А. В. Роль администрирования сетей в школах. Исследование организации информационной инфраструктуры внутри школ / А. В. Поначугин, С. Д. Попенко. – DOI 10.25559/SITITO.16.202004.1000-1009 // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2020. – Т. 16, № 4. – С. 1000-1009.

© Поначугин А. В., Попенко С. Д., 2020



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.



Role of Network Administration in Schools. Research of the Organization of Information Infrastructure Inside Schools

A. V. Ponachugin*, S. D. Popenko

Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation
1 Ulyanov St., Nizhny Novgorod 603005, Russian Federation

* sasha3@bk.ru

Abstract

The authors paid special attention to the study of what administration is and how to apply this set of works on a specific example. This article discusses various features and aspects of network administration and security in educational institutions. This publication will help to consider possible problems in the work and planning of the school network, identified by methods of research and analysis of theoretical material, when implementing these networks and ensuring their functioning. Also, the article conducted a study, in which it was revealed that most schools have an internal network with Internet access, are protected from unauthorized access. The study was carried out by interviewing various schools about the digitalization of the information space and the implementation of security within the information space. Many principals, as well as computer science teachers, were extremely surprised by the overall results after taking the survey. But even though most schools have system administrators on their staff, networks often fail or have various problems due to insufficient network moderation. Based on the results of the research and their analysis, the author's concept was proposed to eliminate these identified problems.

Keywords: Local area networks, administration, system, security, protection, threat, devices.

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Ponachugin A.V., Popenko S.D. Role of Network Administration in Schools. Research of the Organization of Information Infrastructure Inside Schools. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie* = Modern Information Technologies and IT-Education. 2020; 16(4):1000-1009. DOI: <https://doi.org/10.25559/SITITO.16.202004.1000-1009>



Введение

Двадцать первый век — это век технологий. Ни для кого не секрет, что каждый день люди пользуются мобильными устройствами, персональными компьютерами и другими гаджетами для выхода в интернет.

Интернет используется для разных целей и по различным причинам. Все компании, фирмы, организации, учреждения высшего, а также общего образования, используют интернет для упрощения рабочего процесса своих сотрудников. Интернет является огромным информационным ресурсом, где можно легко найти любую необходимую информацию. Однако, это сразу же затрагивает несколько ключевых изъянов интернета: проблема защиты от лишнего, ненужного и опасного набора данных, а также отсутствие систематизации и структурированности информации [1].

Цифровизация — это один из глобальных трендов современной эпохи [2, 3]. Если говорить об учреждении общего образования, а конкретно о школе, то сейчас каждому учителю необходимо иметь доступ к интернету на своем рабочем месте. Цифровая трансформация меняет человеческий образ жизни, работу и, в последнее время, то, как люди учатся. Педагоги по всему миру осознают преимущества новых технологий в классе и радикально меняют свои методы обучения, чтобы максимально правильно использовать их. От широкого распространения использования компьютеров и портативных устройств до использования цифровых инструментов для ускорения обучения и повышения вовлеченности учащихся — школа стала уже не тем местом, которым она была раньше. В результате цифрового прорыва в педагогике учащиеся и учителя стали технически более образованными и эрудированными.

Все вышесказанное говорит о необходимости создания в школе грамотного администрирования сетей, с помощью которого будет обеспечиваться как защита от нежелательной информации, так и создание внутреннего информационного пространства учреждения. Цели, которые преследует сетевое администрирование, очевидны: удобство организации информации, которую можно будет передавать на базе учреждения, между другими школьными устройствами и внедрение новых информационных технологий в учебный процесс.

Целью данной статьи является исследование обеспечения администрирования школьных сетей и проблемы с их реализацией в школах. Для достижения цели были изучены требования для создания школьных сетей, методы их администрирования и обеспечение безопасности от несанкционированного доступа, а также проведен опрос среди учителей школ Нижегородской области с целью выявления реальных трудностей администрирования сетей.

Актуальность публикации обусловлена тем, что развитие IT-сферы оказывает влияние на все аспекты человеческой жизни, и в современном мире существует необходимость использования локальных сетей не только на предприятиях и организациях, но и в учебных заведениях. Учитель может контролировать учебный процесс своих учеников, давать обучающий материал в цифровом формате, а также оптимизировать

свою рутинную работу путем использования различных информационных систем (ИС).

Проблемой, рассматриваемой в данной статье, является отсутствие грамотной организации администрирования сетей не только в муниципальных образовательных учреждениях, но и в лицеях, гимназиях и других заведениях среднего-общего образования. В нашем мире современные технологии активно развиваются и вливаются во все сферы деятельности, однако не все хотят или умеют пользоваться ими. Таким образом, данная статья описывает преимущества организованной информационной инфраструктуры и как правильно необходимо осуществлять администрирование сетей.

Администрирование сетей

В начале 80-х годов персональные компьютеры стали объединять в локальные сети с целью обмена информацией и доступа к файлам на расстоянии. Через несколько лет сети стали больше и сложнее, что привело к формированию специальных отделов занимающихся администрированием сетей.

Администрирование сетей — это комплекс работ необходимых для обеспечения функционирования сети. Он включает в себя работу над проектированием, защитой от несанкционированного доступа, аппаратное обеспечение, физическое подключение и дальнейшее развитие сети.

Для создания локальной сети системному администратору необходимо понимать, как правильно должна работать сеть, для каких целей она будет использоваться и в каких масштабах.

Немаловажным фактором является защищенность локальной сети. Если локально-вычислительная сеть создана для небольшого предприятия или фирмы, которая не имеет выхода в сеть Интернет, то степень защищенности будет низкой из-за малого риска взлома или атаки на систему. Но если хотя бы один персональный компьютер или сервер имеет доступ в Интернет, то степень защиты должна быть гораздо выше из-за угрозы несанкционированного доступа через глобальную сеть¹ [4].

Администратору сетей необходимо знать, какие устройства задействованы и какие функции они выполняют для качественного функционирования сети, а также для снижения затрат на установку и обслуживания локальной сети.

Также одним из главных факторов является то, какое программное обеспечение (ПО) будет установлено для осуществления администрирования сети, что играет огромную роль в нагрузке на сеть. Чем больше затрачено вычислительных ресурсов на поддержание защиты и обработку программ, тем меньше будет пропускная способность сети, следовательно, могут возникнуть ошибки и сбои при работе у обычных пользователей [5]. Во избежание таких ситуаций, сетевой администратор должен ответственно подходить к выполнению своей работы по проектированию локальной сети и ее обслуживанию. Немаловажной проблемой могут быть сбои в работе сети. Они могут случаться из-за неправильно настройки или из-за некачественного обслуживания. Для снижения риска неполадок, сетевой администратор должен тщательно проверить

¹ Олифер В. Г., Олифер Н. А. Безопасность компьютерных сетей. М.: Горячая Линия – Телеком, 2017. 644 с.



работоспособность программ и проверить все линии, при помощи которых построена сама сеть² [16].

Таким образом, главной задачей сетевого администратора является тщательное планирование всех действий, от чего зависит работоспособность системы и ее безопасность от несанкционированного доступа. Использование информационных инфраструктур позволит предприятиям облегчить работу внутри организации и обеспечить безопасность от внешних угроз. Следовательно, учитывая данные преимущества администрирования сетей, их необходимо внедрять во все сферы жизнедеятельности рабочего процесса. Одна из приоритетных целей внедрения системы — это школьные учреждения.

Обеспечение администрирования сетей в средних учебных заведениях

В современном мире школьные руководители все чаще задумываются о будущем развитии своих школ. На сегодняшний день трудно представить работу учебных заведений без выхода в Интернет, ведь он является универсальным средством для поиска и передачи знаний. Многие учителя уже взаимодействуют с глобальной сетью в рабочих целях, разрабатывая новые методики обучения при помощи сети. С развитием цифровых технологий, которые могут применяться в обучении, в школах появилась потребность в доступе к интернету среди учеников и учителей. Сейчас все больше школ пытаются реализовать сетевое пространство для удобства поиска и обмена данными.

Но помимо построения локальной сети необходимо также ее обслуживать и модернизировать, вследствие чего появилась необходимость в квалифицированных работниках, которые умеют обращаться с новыми технологиями и его обязанностями будет обслуживание сетевых систем.

Так как школы только начинают переход к технологиям использования сетей, у них возникает множество проблем с контролем содержания информации. Для нормального функционирования сети нужно, чтобы сотрудники умели грамотно работать с ней. Для этого необходимо выдвинуть ряд требований:

1. Ограниченное время урока. При отказе работы системы, учителя не могут долго ждать пока сеть вернется в нормальное состояние, ведь время урока ограничено, а это значит, что сетевой администратор должен быстро реагировать на неполадки в функционировании системы, чтобы как можно скорее вернуть ее в рабочее состояние.

2. Фильтрация контента. Согласно проведенным исследованиям более 70% школ контролируют то, что ученики могут увидеть в сети Интернет. Существует множество программного обеспечения, при помощи которого можно ограничить доступ к определенным интернет-ресурсам. Эти программы позволяют сетевым администраторам вести наблюдение откуда исходит неавторизированный трафик и принимать меры по защите системы на ранних этапах угрозы.

3. Использование пропускной способности: школьные сети часто не используют пропускную способность, поскольку они пытаются приспособить множество конечных точек (включая постоянный приток мобильных устройств). Мониторинг сети должен работать в реальном времени, чтобы выявлять проблемные коммутаторы и порты, а также потери соединения и доступа к ним. Школы могут настроить SDN для автоматического и динамического распределения сетевых ресурсов, включая полосу пропускания между сетью и определенными устройствами, в соответствии с приоритетами, которые указало руководство школы. Такими приоритетами могут обладать персональные компьютеры учителей для быстрой загрузки необходимых данных. Кроме того, школы должны также гарантировать, что все соединения WAN и LAN имеют достаточную пропускную способность для удовлетворения требований к передаче данных. Таким образом, школы могут гарантировать, что их инфраструктура находится на должном уровне³ [6].

Как можно обеспечить управление сетью в школах? Благодаря использованию специального ПО для мониторинга сети школы получают комплексное решение, позволяющее улучшить управление сетью. Это помогает им максимально эффективно использовать новую сетевую инфраструктуру с помощью следующих функций:

- Сквозная диагностика позволяет выявить и решить проблемы за считанные минуты с помощью адаптивного веб-дизайна, поддерживающего современные браузеры (включая телефоны и планшеты).
- Визуализация потоков обнаруживает проблемные IP-адреса, коммутаторы и порты.
- Исторический анализ прошлых моделей трафика и установление ориентиров на действия в будущем⁴ [7].

Администрирование школьных сетей способствует структурированию передачи информации внутри учреждения, возможность быстрой передачи данных благодаря грамотно сформированной сетевой инфраструктуре школы.

Сейчас одним из важных критериев безопасности является обеспечение защиты персональных данных пользователей Интернета. Использование правильного администрирования сети в школах позволит достичь необходимого уровня конфиденциальности информации.

По данной теме было проведено исследование в виде опроса по теме “Школьная сеть”, в котором принимали участие учителя Либежевской, четвертой и пятой школ в Нижнем Новгороде. Всего опрос прошли 55 человек. В результате проведенного опроса было важно узнать есть ли сетевая инфраструктура в школе и как она работает, а также выяснить, с какими трудностями сталкиваются пользователи сети.

На первый вопрос “Реализована ли сетевая инфраструктура у вас в школе?”, подавляющее большинство ответили положительно — 80%, остальные ответили нет 14,5%, а меньшая часть респондентов — 5,5% — не знает, что это такое (Рис. 1).

² Демидов Л. Н. Основы эксплуатации компьютерных сетей. М.: Прометей, 2019. 798 с.

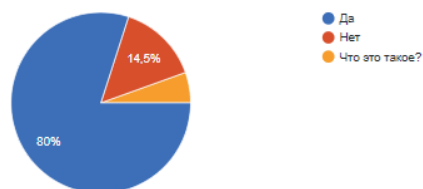
³ Задорожный С. С., Мартынов Н. Н., Поденков К. Ф. Компьютерная сеть кабинета информатики на базе Альт Линукс 6. Школьный Сервер / Юниор. СПО в средней школе. М.: Бином, 2011.

⁴ Семенов А. Б., Мовчан Д. А. Администрирование структурированных кабельных систем. НОУДПО “Институт Айти”, ДМК-Пресс, 2014. 192 с.



Реализована ли сетевая инфраструктура у вас в школе?

55 ответов



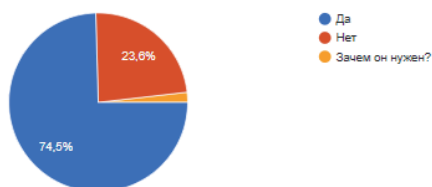
Р и с. 1. Реализация сетевой инфраструктуры в учебных заведениях респондентов

Fig. 1. Implementation of network infrastructure in educational institutions of the respondents

На второй вопрос “Работают ли в школе системные администраторы?” 74,5% опрошенных ответили “Да” (Рис. 2), это говорит о том, что уже большая часть учебных заведений пополнили штат сотрудников новой должностью системного администратора.

Работают ли в школе системные администраторы?

55 ответов



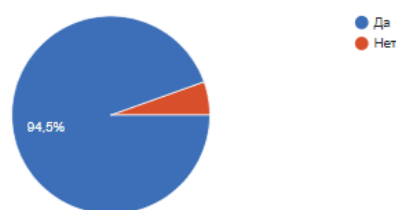
Р и с. 2. Наличие должности системного администратора в школах респондентов

Fig. 2. Availability of the system administrator post in the schools of the respondents

На вопрос “Есть ли у вашей школы доступ в интернет?”, почти все участники опроса 94,5% ответили “Да” (Рис. 3).

Есть ли у вашей школы доступ в интернет?

55 ответов



Р и с. 3. Наличие доступа в интернет в школах респондентов

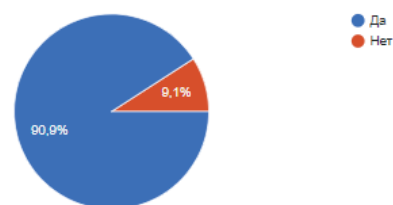
Fig. 3. Availability of Internet access in the schools of the respondents

Следовательно, можно сказать, что большинство учебных заведений используют базовые современные технологии для обучения. Это позволяет сделать следующий вывод: интернет-ресурсы максимально используется в образовательном процессе.

На четвертый вопрос “Случались ли у вас проблемы в работе сети?” 90,9% голосов выбрали ответ “Да” (Рис. 4). Исходя из этого можно сделать вывод, что современные школы имеют недостаточно хорошую проектировку внутренней сети и слабую мощность серверов учреждения.

Случались ли у вас проблемы в работе сети?

55 ответов



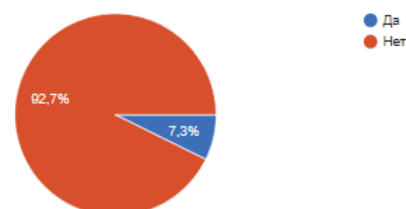
Р и с. 4. Наличие проблем в работе сети

Fig. 4. Network problems

На вопрос “Были ли у вас случаи несанкционированного доступа к сети?”, основная часть голосов было отдано ответу “Нет” 92,7%. Данные результаты опроса говорят о том, что организация защиты от вторжения злоумышленников находится на довольно высоком уровне (Рис. 5).

Были ли у вас случаи несанкционированного доступа к сети?

55 ответов



Р и с. 5. Организация попыток несанкционированного доступа

Fig. 5. Organization of unauthorized access attempts

Одним из основных вопросов стал следующий: “Каким образом совершается электронный документооборот в школе” (Рис. 6). В двадцать первом веке при реализации передачи информации с помощью сетевых папок не обязательно иметь какой-то внешний носитель всегда с собой. Кроме того можно не опасаться, что он будет заражен возможными вирусами расположенными на персональных компьютерах в школе. Учителям больше не придется осуществлять передачу файлов с одного рабочего места на другое, используя электронную почту, тем самым накапливая в ней нежелательный спам.

По результатам опроса можно увидеть, что наибольший процент 85,5% учителей пользуются электронной почты. Также, большинство преподавателей привыкли к традиционному методу передачи информации — с помощью информационного носителя 56,4%. Относительно небольшое количество школ все же используют возможности сетевого администрирования 27,3% и осуществляют обмен данными через сетевые папки.





Р и с. 6. Методы электронного документооборота в школе
F i g. 6. Methods of electronic document management at school

В ходе проведенного исследования, можно сделать вывод, что большинство школ оснащены собственной сетевой инфраструктурой, но ее реализация находится на низком уровне. Причиной этому служат недоступность сетевых папок для обмена информацией, недостаточное оснащение оборудованием и плохая реализация проектирования сети. Из достоинств, можно выделить: надежную защиту системы от несанкционированного доступа и подключение к глобальной сети Интернет⁵ [22].

Использование администрирования школьных сетей для обеспечения безопасности

Одна из важнейших причин обязательного наличия правильного администрирование сетей — это безопасность данных учеников и сотрудников.

В наше время информация является грозным оружием, и чтобы она не попала в руки злоумышленника, необходимо соблюдать меры защиты. В обязанности системного администратора также входит обеспечение безопасности данных учреждения. Сотрудник обеспечивает защиту информации, безопасность межсетевое взаимодействие и правильную работу антивирусных систем.

Соответственно, создание внутреннего информационного пространства, позволяет системному администратору контролировать входящие и выходящие данные школы. То есть, контролироваться будут не только конфиденциальные данные, которые могут быть украдены или повреждены, но и данные, просматриваемые учениками в интернете в ходе учебного процесса. Следовательно, системный администратор также должен ввести контроль запрещенных веб-сайтов и веб-страниц [18].

Условно процесс защиты информации делится на три этапа:

1. Формирование необходимой политики школы в области использования информационных технологий, а именно создание свода правил и документов.
2. Внедрение специального защитного программного обеспечения, которое будет лицензированным и надежным.

⁵ Sicilia C. The challenges and benefits to teachers' practices in constructivist learning environments supported by technology. Master's thesis. McGill University, Canada; 2005. URL: <https://www.learntechlib.org/p/126851> (дата обращения: 24.10.2020).

⁶ Мартеньянов Ю. Ф., Яковлев Ал.В., Яковлев Ан. В. Операционные системы. Концепции построения и обеспечения безопасности. М.: Горячая Линия – Телеком, 2018. 332 с

⁷ Фуфаев Э. В., Фуфаев Д. Э. Разработка и эксплуатация удаленных баз данных. М.: Академия, 2014. 256 с.

3. Проведение мероприятий среди системных администраторов и структур школьного управления для отчетности об использовании защитной инфраструктуры и планирования дальнейших действий.

Данные этапы необходимо выполнить для формирования успешной работы школьного сетевого пространства по защите конфиденциальных данных. Соблюдение данной структуры позволяет детям безопасно получать необходимую информацию для учебного процесса⁶ [8].

Концепция устранения проблематики администрирования школьных сетей

Системный администратор — специалист, который отвечает за работу внутренней сетевой инфраструктуры компании. Он должен иметь навыки по поддержанию работоспособности, модернизации и обеспечению безопасности сети. Системный администратор несет ответственность за всю технику в компании, которая подключена к локальной сети.

В обязанности системного администратора входит планирование размещения и работы сети, создания сетевых папок общего и ограниченного доступа для упрощения работы сотрудников предприятия.

При начале работы необходимо развернуть сервер на одном из приложений: Oracle weblogic, ibm websphere [9]. После развертывания сервера, необходимо создать базу данных для хранения информации на сервере. Для создания базы данных нужно написать скрипты, которые будут отвечать требованиям руководителю.

После создания базы данных, происходит подключение и настройка оборудования к сети. Системный администратор добавляет все устройства в домен, который был подключен к серверу и разграничивает права доступа к различным уровням локальной сети⁷.

После подключения всех устройств, необходимо установить драйвера на устройства для нормального взаимодействия с сетью [7].

Так же системный администратор должен обеспечить сеть от несанкционированного доступа из глобальной сети или внутреннего вмешательства [23].

Для построения надежной и защищенной от внешних и внутренних угроз сети, в которой будут устранены основные проблемы в реализации и администрировании школьной сети необходимо обеспечить следующие технологии:

- Защита от внешних угроз — это программные или аппаратные средства, позволяющие предотвратить попытки несанкционированного доступа, такие как неавторизованный физический доступ к файлам, хранящимся на компьютере, а также уничтожение этих конфиденциальных данных. Если система будет иметь выход в интернет, то необходимо установить межсетевой экран. При его помощи входящий интернет-трафик будет регулироваться.



Такая система может ограничить входящие и исходящие данные, что позволит обезопасить систему от внешних угроз.

- Идентификация и аутентификация — это процедуры подлинности личности, которые позволяют пользователям находиться в сети. Они позволяют защитить от внешних и внутренних угроз. Для его реализации необходимо разделить устройства различными правами доступа, при помощи их учителя и ученики смогут использовать разные возможности общей базы данных.
- Права доступа — это одна из самых важных частей защиты системы. При взломе системы злоумышленник не сможет получить полную информацию из-за ограничения доступа в систему. Для реализации разграничения прав необходимо подключить устройства к разным сетевым коммутаторам, при помощи которых можно настроить доступ к общей базе данных. Права доступа нельзя получить, взломав систему, это может сделать только сетевой администратор.
- Точное планирование работы системы. Чтобы избежать неполадок и сбоев в работе сети в будущем, необходимо правильно подойти к построению сети в самом начале. Для правильного планирования необходимо иметь знания в работе устройств, контролирующих подключения к общему серверу и разбираться в их функционале⁸ [10,11].
- Установка антивирусных программ. Если вирус попадет на сервер, то он может нарушить работу всей информационной безопасности, из-за этого вычислительная мощность устройства будет направлена на сортировку папок или файлов, которые создает вирус. И через определенное время система выйдет из строя, что создаст угрозу взлома и кражи конфиденциальной информации. Для борьбы с вирусами были созданы антивирусные программы, которые имеют свою базу данных вирусов и предотвращают заражение устройства вредоносной программой. Антивирус является неотъемлемой частью каждого устройства, если же на нем не присутствует защита, то есть большой риск заражения системы и кражи конфиденциальной информации.
- Укрепления слабого звена. Даже в самых защищенных и хорошо спланированных системах всегда есть слабое звено и этим звеном является человек. Чаще всего сбои и заражения систем происходят из-за человеческого фактора. Чтобы снизить риск человеческого фактора, нужно поставить ограничения на интернет-трафик и разделить права доступа к общей базе данных для разных отделов. При разграничении прав доступа, у сотрудника не получится нарушить работу базы в других отделах.

Для реализации хорошей защиты необходимо соблюдать все перечисленные условия. Если пропустить один метод защиты, то злоумышленники с легкостью найдут уязвимость и украдут важную информацию [12,13].

Заключение

Учитывая то, что в наше время популярность интернета очень возросла, люди используют его по-разному. Благодаря разви-

тию сети, человек может позволить себе получать самый важный ресурс — информацию. Кроме того, любое предприятие сейчас имеет комплексную сетевую инфраструктуру для упрощения своей работы внутри организации.

Именно, исходя из доступности интернета, а также его пользы, каждой школе необходимо создавать условия для успешного системного администрирования учреждения, чтобы двигаться в ногу со временем. Рассматривая грамотное администрирование сети, нельзя не упомянуть о том, что благодаря ему в школьную систему образования внедряются новые информационные технологии и процессы. Поскольку сфера образования становится все более зависимой от технологий, жизненно важно, чтобы ИТ-администраторы готовили свои сети для пользователей и устройств, а также постоянно отслеживали активность в сети 24/7. Несмотря на то, что избежать серьезных проблем с сетью может быть трудно, хорошая подготовка имеет важное значение для уменьшения воздействия от отклонений, чтобы обеспечить учащимся высококачественное образование, независимо от местоположения или устройства. Администрирование школьных сетей улучшит взаимодействие между учеником и учителем в рамках учебного процесса. Позволит научить школьника работать с данной системой, что в дальнейшем гарантирует адаптацию ребенка в будущей работе с подобными сетевыми пространствами.

По итогам проведенного исследования, можно сделать вывод, что сети есть в большинстве учебных учреждений, но им недостает администрирования и правильной проектировки системы.

Список использованных источников

- [1] Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — Питер, 2011. — 944 с.
- [2] Самерханова, Э. К. Подготовка руководителей профессиональных образовательных программ к работе в условиях цифровой среды вуза / Э. К. Самерханова, М. А. Балакин. — DOI 10.26795/2307-1281-2020-8-2-4 // Вестник Мининского университета. — 2020. — Т. 8, № 2. — С. 4. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42902485> (дата обращения: 24.10.2020). — Рез. англ.
- [3] Поначугин, А. В. Мониторинг качества образования как важный фактор подготовки бакалавров в области прикладной информатики / А. В. Поначугин. — DOI 10.26795/2307-1281-2020-8-1-4 // Вестник Мининского университета. — 2020. — Т. 8, № 1. — С. 4. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42620374> (дата обращения: 24.10.2020). — Рез. англ.
- [4] Fengling, W. Explore and Analyse of Computer Network Security Technique and Defence Tactics / W. Fengling, W. Zhiqiang. — DOI 10.1007/978-3-642-23993-9_39 // Innovative Computing and Information. ICCIC 2011. Communications in Computer and Information Science; ed. by M. Dai. — Springer, Berlin, Heidelberg. — 2011. — Vol. 231. — Pp. 262-268.
- [5] Тенгайкин, Е. А. Организация сетевого администри-

⁸ Уймин А. Г., Макаров С. В. Сетевое и системное администрирование. Демонстрационный экзамен КОД 1.1. Лань, 2020. 480 с.



- рования. Сетевые операционные системы, серверы, службы и протоколы / Е. А. Тенгайкин. — Лань, 2020. — 128 с.
- [6] Khenner, E. School Subject Informatics (Computer Science) in Russia: Educational Relevant Areas / E. Khenner, I. Semakin. — DOI 10.1145/2602489 // ACM Transactions on Computing Education. — 2014. — Vol. 14, issue 2. — Pp. 14.
- [7] Chen, B. On Protection Strategies for Computer Network Information Security and Its Key Technologies / B. Chen. — DOI 10.1007/978-981-15-5959-4_78 // Innovative Computing. Lecture Notes in Electrical Engineering; ed. by C. T. Yang, Y. Pei, J. W. Chang. — Springer, Singapore. — 2020. — Vol. 675. — Pp. 643-649.
- [8] Hanspach, M. In Guards We Trust: Security and Privacy in Operating Systems Revisited / M. Hanspach, J. Keller. — DOI 10.1109/SocialCom.2013.87 // 2013 International Conference on Social Computing. — Alexandria, VA, USA, 2013. — Pp. 578-585.
- [9] Tam, K. Chapter 8 — Analyzing your Security Information with FortiAnalyzer / K. Tam, M. H. Salvador [et al.]. — DOI 10.1016/B978-1-59-749747-3.00008-9 // UTM Security with Fortinet. — Mastering FortiOS, Elsevier Inc., 2013. — Pp. 307-322.
- [10] Govindaraju, C. S. Administration based on network computing for enterprise systems: Enhancing the efficiency of network based administration / C. S. Govindaraju, C. N. Prabhavathi. — DOI 10.1109/CCUBE.2017.8394175 // 2017 International Conference on Circuits, Controls, and Communications (CCUBE). — Bangalore, India, 2017. — Pp. 91-94.
- [11] Hunt, C. TCP/IP Network Administration / C. Hunt. — 3rd Edition. — O'Reilly Media, Inc., 2002.
- [12] Ahmad, I. Security in Software Defined Networks: A Survey / I. Ahmad, S. Namal, M. Ylianttila, A. Gurtov. — DOI 10.1109/COMST.2015.2474118 // IEEE Communications Surveys & Tutorials. — 2015. — Vol. 17, issue 4. — Pp. 2317-2346.
- [13] Kirkpatrick, K. Software-defined networking / K. Kirkpatrick. — DOI 10.1145/2500468.2500473 // Communications of the ACM. — 2013. — Vol. 56, issue 9. — Pp. 16-19.
- [14] Cigas, J. F. A computer networking laboratory for administration and networking / J. F. Cigas. — DOI 10.1109/FIE.2002.1157970 // 32nd Annual Frontiers in Education. — Boston, MA, USA, 2002. — Pp. T3D-.
- [15] Jones, W. T. Telecommunications and computer science: two merging paradigms / W. T. Jones, F. M. McGuirt. — DOI 10.1145/122697.122699 // ACM SIGCSE Bulletin. — 1991. — Vol. 23, issue 4. — Pp. 13-22.
- [16] Martin, L. The Promise of the Maker Movement for Education / L. Martin. — DOI 10.7771/2157-9288.1099 // Journal of Pre-College Engineering Education Research. — 2015. — Vol. 5, issue 1. — Pp. 4.
- [17] Li, Y. Analysis framework of network security situational awareness and comparison of implementation methods / Li Y, [et al.]. — DOI 10.1186/s13638-019-1506-1 // EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking. — 2019. — Article number: 205.
- [18] Hesson, M. An Electronic Management System / M. Hesson, H. Al-Ameed // 2012 7th International Conference on Computing and Convergence Technology (ICCT). — Seoul, Korea (South), 2012. — Pp. 938-943.
- [19] Harerimana, J. P. The Role of School Infrastructure and Components in Effective Implementation of Educational Management Information System (EMIS) in Schools of Excellence in Nyarugenge District, Rwanda / J. P. Harerimana, M. Ng'umbi // International Journal of Research and Scientific Innovation. — 2019. — Vol. 6, issue 8. — Pp. 173-178. — URL: <https://www.rsisinternational.org/journals/ijrsi/digital-library/volume-6-issue-8/173-178.pdf> (дата обращения: 24.10.2020).
- [20] Teichroew, D. Education related to the use of computers in organizations / D. Teichroew. — DOI 10.1145/362663.362729 // Communications of the ACM. — 1971. — Vol. 14, No. 9. — Pp. 573-588.
- [21] Nunamaker, J. F. Educational programs in information systems: a report of the ACM curriculum committee on information systems / J. F. Nunamaker. — DOI 10.1145/358568.358580 // Communications of the ACM. — 1981. — Vol. 24, No. 3. — Pp. 124-133.
- [22] Цифровые технологии в российском образовании: шаги развития // Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / Под ред. А. Ю. Уварова, И. Д. Фрумина. — М.: НИУ ВШЭ, 2019. — С. 43-121. — DOI 10.17323/978-5-7598-1990-5
- [23] Sunar, O. B. Ethic Behaviours of Schools Administrations / O. B. Sunar, E. Tabancali. — DOI 10.1016/j.sbspro.2012.05.502 // Procedia — Social and Behavioral Sciences. — 2012. — Vol. 46. — Pp. 2457-2461.
- [24] Kumargazhanova, S. Analytical monitoring model of educational system / S. Kumargazhanova, G. Zhomartkyzy, G. Soltan, L. Suleymenova. — DOI 10.1145/3330431.3330445 // Proceedings of the 5th International Conference on Engineering and MIS (ICEMIS '19). — Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 2019. — Article 14. — Pp. 1-5.
- [25] Anciaux, N. Personal Data Management Systems: The security and functionality standpoint / N. Anciaux [et al.]. — DOI 10.1016/j.is.2018.09.002 // Information Systems. — 2019. — Vol. 80. — Pp. 13-35.

Поступила 24.10.2020; одобрена после рецензирования 25.11.2020; принята к публикации 07.12.2020.

Об авторах:

Поначугин Александр Викторович, доцент кафедры прикладной информатики и информационных технологий в образовании, ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина» (603005, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, д. 1), кандидат экономических наук, доцент, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5518-5565>, sasha3@bk.ru

Попенко Сергей Дмитриевич, студент, ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина» (603005, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, д. 1), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4206-4905>, sergey.popenko.1999@gmail.com

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.



References

- [1] Olifer V.G., Olifer N.A. *Komp'yuternye seti. Principy, tehnologii, protokoly* [Computer networks. Principles, technologies, protocols]. Piter Publ.; 2011. (In Russ.)
- [2] Samerhanova E.K., Balakin M.A. Training managers of professional educational programs for work in the digital environment of the university. *Vestnik of Minin University*. 2020; 8(2):4. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.26795/2307-1281-2020-8-2-4>
- [3] Ponauchugin A.V. Monitoring the quality of education as an important factor of preparation of bachelors in the field of applied informatics. *Vestnik of Minin University*. 2020; 8(1):4. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.26795/2307-1281-2020-8-1-4>
- [4] Fengling W., Zhiqiang W. Explore and Analyse of Computer Network Security Technique and Defence Tactics. In: Dai M. (ed.) *Innovative Computing and Information*. ICCIC 2011. *Communications in Computer and Information Science*. 2011; 231:262-268. Springer, Berlin, Heidelberg. (In Eng.) DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-642-23993-9_39
- [5] Tengaikin E.A. *Organizacija setevogo administrirovaniya. Setevye operacionnye sistemy, servery, sluzhby i protokoly* [Organization of network administration. Network operating systems, servers, services and protocols]. Lan; 2020. (In Russ.)
- [6] Khenner E., Semakin I. School Subject Informatics (Computer Science) in Russia: Educational Relevant Areas. *ACM Transactions on Computing Education*. 2014; 14(2):14. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1145/2602489>
- [7] Chen B. On Protection Strategies for Computer Network Information Security and Its Key Technologies. In: Yang C.T., Pei Y., Chang J.W. (ed.) *Innovative Computing. Lecture Notes in Electrical Engineering*. 2020; 675:643-649. Springer, Singapore. (In Eng.) DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-15-5959-4_78
- [8] Hanspach M., Keller J. In Guards We Trust: Security and Privacy in Operating Systems Revisited. In: *2013 International Conference on Social Computing*. Alexandria, VA, USA; 2013. p. 578-585. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1109/Social-Com.2013.87>
- [9] Tam K., Salvador M.H. et al. Chapter 8 — Analyzing your Security Information with FortiAnalyzer. *UTM Security with Fortinet*. Mastering FortiOS, Elsevier Inc.; 2013. p. 307-322. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-1-59-749747-3.00008-9>
- [10] Govindaraju C.S., Prabhavathi C.N. Administration based on network computing for enterprise systems: Enhancing the efficiency of network based administration. In: *2017 International Conference on Circuits, Controls, and Communications (CCUBE)*. Bangalore, India; 2017. p. 91-94. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1109/CCUBE.2017.8394175>
- [11] Hunt C. *TCP/IP Network Administration*. 3rd Edition. O'Reilly Media, Inc.; 2002. (In Eng.)
- [12] Ahmad I., Namal S., Ylianttila M., Gurtov A. Security in Software Defined Networks: A Survey. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*. 2015; 17(4):2317-2346. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1109/COMST.2015.2474118>
- [13] Kirkpatrick K. Software-defined networking. *Communications of the ACM*. 2013; 56(9):16-19. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1145/2500468.2500473>
- [14] Cigas J.F. A computer networking laboratory for administration and networking. In: *32nd Annual Frontiers in Education*. Boston, MA, USA; 2002. p. T3D-. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1109/FIE.2002.1157970>
- [15] Jones W.T., McQuirt F.M. Telecommunications and computer science: two merging paradigms. *ACM SIGCSE Bulletin*. 1991; 23(4):13-22. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1145/122697.122699>
- [16] Martin L. The Promise of the Maker Movement for Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*. 2015; 5(1):4. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1099>
- [17] Li Y., Huang Gq., Wang Cz., Li Yc. Analysis framework of network security situational awareness and comparison of implementation methods. *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking*. 2019. Article number: 205. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1186/s13638-019-1506-1>
- [18] Hesson M., Al-Ameed H. An Electronic Management System. In: *2012 7th International Conference on Computing and Convergence Technology (ICCT)*. Seoul, Korea (South); 2012. p. 938-943. (In Eng.)
- [19] Harerimana J.P., Ng'umbi M. The Role of School Infrastructure and Components in Effective Implementation of Educational Management Information System (EMIS) in Schools of Excellence in Nyarugenge District, Rwanda. *International Journal of Research and Scientific Innovation*. 2019; 6(8):173-178. Available at: <https://www.rsisinternational.org/journals/ijrsi/digital-library/volume-6-issue-8/173-178.pdf> (accessed 24.10.2020). (In Eng.)
- [20] Teichroew D. Education related to the use of computers in organizations. *Communications of the ACM*. 1971; 14(9):573-588. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1145/362663.362729>
- [21] Nunamaker J.F. Educational programs in information systems: a report of the ACM curriculum committee on information systems. *Communications of the ACM*. 1981; 24(3):124-133. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1145/358568.358580>
- [22] *Cifrovye tehnologii v rossijskom obrazovanii: shagi razvitiya* [Digital technologies in Russian education: development steps]. In: Uvarov A.Yu., Frumin I.D. (ed.) *Trudnosti i perspektivy tsifrovoy transformatsii obrazovaniya = Difficulties and prospects of digital transformation of education*; Moscow, Higher School of Economics Publ.; 2019. p. 43-121. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17323/978-5-7598-1990-5>
- [23] Sunar O.B., Tabancali E. Ethic Behaviours of Schools Administrations. *Procedia — Social and Behavioral Sciences*. 2012; 46:2457-2461. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.502>
- [24] Kumargazhanova S., Zhomartkyzy G., Soltan G., Suleymenova L. Analytical monitoring model of educational system. In: *Proceedings of the 5th International Conference on Engineering and MIS (ICEMIS '19)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA; 2019. Article 14. p. 1-5. (In



- Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1145/3330431.3330445>
[25] Anciaux N. et al. Personal Data Management Systems: The security and functionality standpoint. *Information Systems*. 2019; 80:13-35. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.is.2018.09.002>

*Submitted 24.10.2020; approved after reviewing 25.11.2020;
accepted for publication 07.12.2020.*

About the authors:

Alexander V. Ponachugin, Associate Professor of the Department of Applied Informatics and Information Technology in Education, Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University (1 Ulyanov St., Nizhny Novgorod 603005, Russian Federation), Ph.D. (Economics), Associate Professor, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5518-5565>, sasha3@bk.ru

Sergey D. Popenko, student, Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University (1 Ulyanov St., Nizhny Novgorod 603005, Russian Federation), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4206-4905>, sergey.popenko.1999@gmail.com

All authors have read and approved the final manuscript.

