

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL ACTIVITY

Научная статья  
УДК 001:378.16  
<https://doi.org/10.24143/2072-9502-2022-3-80-93>

### Разработка электронного обучающего курса для специалистов в сфере информационной безопасности

---

*Ирина Вячеславовна Сибикина<sup>✉</sup>, Иван Юрьевич Кучин,  
Карина Абдулнасировна Шихбабаева*

*Астраханский государственный технический университет,  
Астрахань, Россия, [isibikina@bk.ru](mailto:isibikina@bk.ru)<sup>✉</sup>*

---

**Аннотация.** Повышение качества организации образовательного процесса и обеспечение подготовки квалифицированных специалистов являются ведущими задачами современной системы образования в России. Важным условием решения этих задач является расширение практики и использования инновационных форм обучения и внедрение информационных педагогических технологий. EdTech (от англ. education – «образование» и technology – «технологии») развивается в России быстрыми темпами: количество людей, прошедших различные онлайн-курсы, на 2021 г. увеличилось почти в 3 раза (с 14,5 до 41,3 %), онлайн-образование получили более 18 млн человек, среди которых более 2,5 млн человек освоили различные IT-профессии, а траты на онлайн-образование за последние 12 месяцев составили 226 млрд руб. Информатизация системы образования влечет за собой стремительный рост количества разрабатываемых электронных образовательных ресурсов, систем электронного обучения и электронных обучающих курсов. Проведен анализ эффективности электронного обучения, проанализированы современные российские системы электронного обучения и их зарубежные аналоги, создан собственный электронный курс на базе платформы LMS Moodle, адаптируемый к условиям образовательного процесса по дисциплинам высших учебных заведений и школ. Проведена классификация электронных ресурсов и выявлено наиболее удачное их сочетание в учебном курсе для успешного решения современных образовательных задач. Отмечена важность использования LMS и LCMS систем электронного обучения, которые благодаря автоматизированному управлению обучением, удаленному доступу к учебному контенту, масштабируемости и гибкости системы управления обучением являются оптимальным вариантом для использования в высших учебных заведениях. Разработка электронного обучающего курса способствует эффективной и качественной подготовке специалистов в области информационной безопасности.

**Ключевые слова:** образовательный процесс, электронное обучение, электронные образовательные ресурсы, взаимодействие преподавателя со студентом, обучающий курс, учебный материал, тестирование

**Для цитирования:** Сибикина И. В., Кучин И. Ю., Шихбабаева К. А. Разработка электронного обучающего курса для специалистов в сфере информационной безопасности // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. 2022. № 3. С. 80–93. <https://doi.org/10.24143/2072-9502-2022-3-80-93>.

## Developing e-learning course for information security specialists

*Irina V. Sibikina*<sup>✉</sup>, *Ivan Yu. Kuchin*, *Karina A. Shikhbabaeva*

*Astrakhan State Technical University,  
Astrakhan, Russia, isibikina@bk.ru*<sup>✉</sup>

**Abstract.** Improving the quality of organizing the educational process and ensuring training of the qualified specialists are the leading tasks of the modern education system in Russia. An important condition for solving these problems is to expand the practice and use of innovative forms of education and the introduction of information pedagogical technologies. EdTech (Education Technology) develops rapidly in Russia: the number of people who completed various online courses has increased almost 3 times (from 14.5 to 41.3%) in 2021, more than 18 million people received online education, among them more than 2.5 million people have mastered different IT professions, and spending on online education over the past 12 months amounted to 226 billion rubles. Informatization of the education system entails a rapid increase in some developed electronic educational resources, e-learning systems and e-learning courses. Analysis of the e-learning effectiveness was carried out, modern Russian e-learning systems and their foreign counterparts were analyzed, a proper e-course was created on the base of the LMS Moodle platform, which is adaptable to the conditions of the educational process in the disciplines of higher educational institutions and schools. The electronic resources have been classified and the most successful combination of them in a training course for the successful solution of modern educational problems has been identified. The importance of using LMS and LCMS e-learning systems is stated, which is the best option for use in higher education institutions thanks to automated learning management, remote access to educational content, scalability and flexibility of the learning management system. The development of an electronic training course contributes to the effective and high-quality training of specialists in the field of information security.

**Keywords:** educational process, e-learning, electronic educational resources, teacher-student interaction, learning course, training material, testing

**For citation:** Sibikina I. V., Kuchin I. Yu., Shikhbabaeva K. A. Developing e-learning course for information security specialists. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Management, Computer Science and Informatics.* 2022;3:80-93. (In Russ.) <https://doi.org/10.24143/2072-9502-2022-3-80-93>.

### Введение

На сегодняшний день одной из задач образования является умение быстро адаптироваться к социально-экономическим изменениям. Глобальная блокировка офисов предприятий и учебных заведений, вызванная пандемией COVID-19, привела к увеличению спроса на технологии электронного обучения, позволяющие проводить корпоративное обучение и академическое образование в удаленной среде.

Большинство ВУЗов предлагают программы с возможностью дистанционного онлайн-обучения, что способствует реализации индивидуальных образовательных возможностей и потребностей студентов. При этом обучение строится на современных формах, методах и технологиях, таких как системы электронного обучения, позволяющих проводить эффективную и качественную подготовку специалистов в области информационной безопасности.

В 2020 г. объем мирового рынка систем электронного обучения увеличился на 23,8 % и составил 10,84 млрд долл. [1]. В настоящее время системы электронного обучения являются доминирующим сегментом на рынке электронного обучения для 41 % организаций и входят в число самых ожидаемых покупок программного обеспечения для обуче-

ния в 2022 г. [2]. Согласно исследованию компании «Нетология», EdTech (от англ. education – «образование» и technology – «технологии») развивается в России быстрыми темпами: количество людей, прошедших различные онлайн-курсы, на 2021 г. увеличилось почти в 3 раза (с 14,5 до 41,3 %) в сравнении с 2018 г., онлайн-образование получили более 18 млн человек, из них более 2,5 млн человек освоили различные IT-профессии, а траты на онлайн-образование за последние 12 месяцев составили 226 млрд руб. [3]. Данная статистика подтверждает актуальность и новизну этого направления развития образования.

При анализе теоретической литературы по использованию систем электронного обучения в высших учебных заведениях было выявлено противоречие между материально-техническим оснащением процесса обучения и традиционно сложившейся педагогической практикой. Таким образом, проблема исследования связана с необходимостью повышения эффективности применения различных информационных технологий с целью совершенствования качества обучения оптимальному и помехоустойчивому кодированию и повышения уровня подготовки будущих специалистов в области информационной безопасности.

Как отмечает Е. Л. Медянкина [4], на разных стадиях занятий преподаватели могут использовать разное целеполагание, например:

- контроль над качеством получаемых студентами навыков, знаний и умений;
- использование студентами полученных знаний, выработанных навыков (умений);
- закрепление студентами полученных знаний, выработанных навыков и умений.

Для достижения каждой из этих целей можно использовать технологии электронного обучения, тем самым увеличивая эффективность процесса образования.

Целью данного исследования является повышение эффективности управления процессом подготовки специалистов в области информационной безопасности посредством разработки электронного курса «Оптимальное и помехоустойчивое кодирование», способствующего проведению мониторинга результатов обучения и своевременной корректировки образовательного процесса.

### **Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии**

Нормативно-правовую базу терминов электронного обучения составляют Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и ГОСТ Р 52653–2006 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения» [5, 6]. В Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» под электронным обучением понимается «...организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников» [5, ст. 16 п. 1].

В ГОСТ Р 52653–2006 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения» дается определение образовательного контента и электронного образовательного ресурса. Образовательный контент – «...структурированное предметное содержание, используемое в образовательном процессе. В электронном обучении образовательный контент является основой электронного образовательного ресурса» [6, п. 3.2.12]. Электронный образовательный ресурс – «...образовательный ресурс, представленный в электронно-цифровой форме и включающий в себя структуру, предметное содержание и метаданные о них. Электронный образовательный ресурс может включать в себя данные, информацию, программное обеспечение, необходимые для его использования в процессе обучения» [6, п. 3.2.12].

Согласно законодательству термины «электронное обучение» и «дистанционные образовательные технологии» не отождествляют друг друга. В Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» под дистанционными образовательными технологиями понимаются «...образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников» [5, ст. 16 п. 1]. Наиболее важным условием применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий считается разработка и функционирование «электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся» [5, ст. 16 п. 3].

Электронное обучение относится как к очному, так и к дистанционному обучению. В очное обучение могут быть включены следующие элементы дистанционного обучения:

- использование компьютеров для тестирования знаний учащихся;
- предоставление лекций и обучающего материала на электронном носителе;
- выполнение практических и лабораторных практикумов средствами компьютеров.

Дистанционное электронное обучение может происходить как синхронно, так и асинхронно. Синхронное обучение происходит в режиме реального времени, например посредством видеоконференций в Zoom. Асинхронное обучение не зависит от присутствия преподавателя, что позволяет учащимся взаимодействовать с учебными материалами в своем собственном темпе. Это может быть реализовано с помощью записанных видеолекций, электронного обучающего курса, электронных учебников и материалов в формате PDF.

Повышение эффективности качества образования и усвоения учебных дисциплин – главная цель развития электронных образовательных ресурсов. В очном обучении преподаватели могут использовать их для проверки и организации самостоятельной работы студента.

### **Анализ электронных образовательных ресурсов**

Электронные образовательные ресурсы могут использоваться в различных средах электронного обучения. Были выделены основные виды электронных образовательных ресурсов и проведен их анализ, результаты которого представлены в табл. 1.

**Анализ электронных образовательных ресурсов**

**Analysis of electronic educational resources**

Электронный образовательный ресурс	Назначение	Пример
Программные средства общего назначения	Используются для решения наиболее распространенных информационных задач, таких как вычисления, оформление текста, обработка данных, и объединяют в себе программы, часто используемые большинством пользователей персональных компьютеров	Текстовые редакторы
		Издательские системы
		Графические системы
		Система управления базами данных
Электронные учебники	Представляют собой набор учебных, супервизорных, моделирующих и других программ, размещенных на электронных носителях, в которых отражено основное научное содержание предметной дисциплины	Электронные библиотеки
Электронные тренажеры	Используются для индивидуальной или групповой работы с учащимися, а также для отработки навыков решения задач	DcAcLab
		Workbench
		MultiSim National Instruments
Информационно-поисковые справочные системы	Устанавливают связь между объектами баз данных и поисковыми запросами	Яндекс
		Google
		mail.ru
Программные средства для контроля и измерения уровня знаний, умений и навыков обучающихся	Предназначены для индивидуального контроля знаний учащихся посредством тестирования	SunRav TestOfficePro.WEB
		Конструктор тестов Keepsoft
		Конструктор тестов «Техносервис плюс»
Автоматизированные обучающие системы	Предназначены для управления обучением, которое автоматизирует назначение и проверку учебных заданий, онлайн-оценку экзаменов и последовательность курсов	VE Simulation
		Google Classroom
		Macromedia Authorware

Основными критериями выбора электронных образовательных ресурсов являются:

- обеспечение независимой связи студента с образовательным учреждением;
- организация учета и хранения результатов обучения;
- возможность просмотра статистики по каждой учебной дисциплине;
- проверка знаний в онлайн-режиме;
- наличие форумов, чатов и т. п.;
- обеспечение возможности добавления программ и учебных курсов;
- возможность добавления контента в различных форматах;
- отсутствие ограничения доступа по времени, по состоянию здоровья к учебной дисциплине;
- интуитивно понятный интерфейс.

**Системы электронного обучения: преимущества и требования**

Система электронного обучения – это взаимосвязанный комплекс компьютерных программ, представленный в форме, удобной для использования в образовательном процессе [7].

Преимущества систем электронного обучения:

- создание курсов без знаний языков программирования;
- снижение затрат на разработку курсов с нуля;
- существенное увеличение количества потенциальных разработчиков;
- предоставление высокого уровня функциональных возможностей;
- исключение ошибок начинающих разработчиков подобных систем.

Требования, выдвигаемые к системе электронного обучения:

- удобный пользовательский интерфейс;
- возможность изменения и создания дополнительных компонентов;
- масштабируемость и расширяемость; возможность расширять количество обучаемых и добавлять программы и курсы обучения;
- поддержка разного вида контента;
- обеспечение способов оценки работ обучающихся;
- обеспечение прозрачности образовательного процесса для администрации, педагогов, обучающихся, родителей, органов управления образованием;
- наличие базы оценок учащихся в электронной форме;

– у преподавателя (создатель курса) должны быть полномочия на изменение настроек, редактирование контента, обучения [8].

Система электронного обучения должна сочетать в себе возможности очного и дистанционного обучения и средства контроля уровня знаний и управления обучением.

#### Анализ систем электронного обучения

Согласно ГОСТ Р 52653–2006 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения» к системам электронного обучения относятся:

1. Система управления обучением (LMS) – «...информационная система, предназначенная для обеспечения административной и технической поддержки процессов, связанных с электронным обучением» [6, п. 3.2.9].

2. Система управления образовательным контентом (LCMS) – «...информационная система, используемая для создания, хранения, сбора и/или доставки образовательного контента» [6, п. 3.2.10].

В ходе данной работы был проведен анализ систем электронного обучения, результаты которого представлены в табл. 2.

Таблица 2

Table 2

#### Анализ систем электронного обучения LCMS и LMS

##### Analysis of LCMS and LMS e-learning systems

Критерий	LCMS	LMS
Целевые пользователи	Создатели учебного контента	Корпоративные и академические учащиеся, менеджеры по обучению, дизайнеры курсов
Возможности создания контента	Расширенные инструменты разработки с расширенной функциональностью для создания пользовательского контента	Встроенные средства разработки с базовыми функциями
Возможности управления обучением	Управление учебным контентом	Электронное обучение, социальное обучение и поддержка смешанного обучения, включая виртуальное и автономное обучение в классе, а также планирование и оценку курсов
Отслеживание результатов	+	+
Поддержка совместной работы	+	+
Способность систем управления персоналом использовать данные обучения	–	+
Создание мероприятий	–	+
Уведомления о регистрации на курс, требованиях для просмотра и уведомления об аннулировании курса	–	+
Создание базы вопросов тестирования	+	+
Поддержка динамического предварительного тестирования и адаптивного обучения	+	–
Поддержка создания контента	+	–
Организация многократно используемого контента	+	+
Инструменты рабочего процесса для управления процессом создания контента	+	–
Разработка инструментов навигации по контенту и пользовательского интерфейса	+	–

Системы LMS и LCMS имеют общие особенности в плане автоматизации электронного обучения, управления учебным контентом, отслеживания эффективности обучения и соответствия стандартам электронного обучения. Оба решения могут улучшить электронное обучение за счет обеспечения персонализированного опыта обучения.

Ключевые различия между LMS и LCMS заключаются в целевой аудитории, возможностях управления обучением и возможностях создания контента. В отличие от LCMS, LMS может управлять обучением. Напротив, LCMS может управлять контентом, что позволяет учебному заведению легче реструктурировать и переориентировать онлайн-контент. Если обе системы соответствуют

стандартам XML, информацию можно легко перенести в LMS на уровне объекта обучения [9].

### Анализ зарубежных систем электронного обучения

По данным шорт-листа Capterra 2021 [10], основанного на отзывах пользователей, самыми популярными в мире системами являются:

- 1) Trainual;
- 2) GoSkills;

- 3) iSpring Learn;
- 4) Thinkific;
- 5) Moodle;
- 6) Teachable;
- 7) LearnUpon;
- 8) Docebo;
- 9) Brightspace;
- 10) Blackboard Learn.

Сравнительный анализ некоторых из них представлен в табл. 3.

Таблица 3

Table 3

### Анализ зарубежных систем электронного обучения

#### Analysis of foreign e-learning systems

Критерий	Системы электронного обучения			
	Trainual	GoSkills	Thinkific	Teachable
Развертывание	Сервер, облако, мобильное устройство	Облако (SaaS), веб-сайт		Мобильное устройство, облако (SaaS)
Графический интерфейс	Веб-браузер, приложение	Веб-браузер		
Поддержка языков	Английский			
Бесплатная версия	Нет	Есть		Нет
Демоверсия	Есть	По запросу	Есть	Есть
Пробная версия	Нет			Есть
Свободное ПО	Нет			
Тарификация	Ежемесячная оплата, оплата потребления	Бесплатно, ежемесячная оплата, ежегодная оплата		Ежемесячная оплата, ежегодная оплата
Стоимость	От \$ 61 в месяц за 5 пользователей	От \$ 29 за ученика в месяц, по запросу	От \$ 49.00 в месяц (доступно 3 плана подписки)	От \$ 39.00 в месяц (доступно 3 плана подписки)
Плюсы	Наличие демоверсии и бесплатного доступа на неделю	Наличие демоверсии	Наличие бесплатного доступа	
	Готовые шаблоны уроков и инструкций	Понятный интерфейс	Доступ к API	Возможность добавления неограниченного числа студентов
	Мобильное приложение	Поддержка всех видов устройств		Оптимизация под мобильные устройства
	Возможность настройки единого входа для учащихся	Возможность добавления геймификации		Размещение курсов на всех тарифах не ограничено по времени
	Составление отчетов	Составление отчетов и аналитики	Составление отчетов	Интеграция с системами аналитики Zapier, Google Sheets, Slack
	Поддержка разных видов контента	Общение с командой и учащимися	Бесплатное размещение видео-контента	Поддержка разных видов контента
Минусы	Отсутствует русифицированная версия интерфейса			
	Высокая стоимость	Для запуска демоверсии нужно связываться с разработчиками	Высокая стоимость	Ограниченный функционал в бесплатной версии

Согласно анализу данные системы электронного обучения имеют схожие функции с точки зрения поддержки языков, развертывания, графического интерфейса и наличия демоверсий, а основные отличия заключаются в стоимости и функционале данных систем.

### Анализ российских систем электронного обучения

Все приведенные ниже программы соответствуют требованиям, установленным п. 5 «Правил формирования и ведения единого реестра российских программ для ЭВМ и баз данных и единого

реестра программ для электронных вычислительных машин и баз данных из государств – членов Евразийского экономического союза, за исключением Российской Федерации», утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2015 г. № 1236 «Об установлении запрета на допуск программного обеспечения, происходящего из иностранных государств, для целей осуществления закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд».

В настоящее время рынок российского ПО, подходящего для внедрения в ВУЗы, ограничивается небольшим количеством приложений. К нему можно отнести такие образовательные платформы, как:

- 1) iSpring Learn;
- 2) eLearning Server;
- 3) INDIGO.

Был проведен сравнительный анализ российских систем электронного обучения, результаты анализа представлены в табл. 4.

Таблица 4

Table 4

**Анализ российских систем электронного обучения**  
**Analysis of Russian e-learning systems**

Критерий	Системы электронного обучения		
	iSpring Learn	eLearning Server	INDIGO
Развертывание	Сервер, облако	Сервер	Персональный компьютер, сервер, облако
Графический интерфейс	Веб-браузер, Linux macOS, Windows	Веб-браузер	Веб-браузер, Windows
Тарификация	Ежемесячная оплата, оплата потребления	Ежемесячная оплата, единовременная оплата, ежегодная оплата, оплата потребления	Бесплатно, ежемесячная оплата, единовременная оплата, ежегодная оплата
Стоимость	47 000 руб. за автора в год	По запросу	240 000 на 1 000 пользователей
Поддержка языков	Русский, английский, испанский, итальянский, немецкий, французский	Русский, английский, казахский, французский	Русский, английский
Демоверсия	Есть		
Пробная версия	Есть		
Свободное ПО	Нет		

Все системы, приведенные в табл. 4, имеют демоверсию, а также бесплатную пробную версию, позволяющие получить временный доступ к данным платформам для формирования выводов о соответствии ПО потребностям учебного заведения. Основными минусами данных систем являются:

- отсутствие возможности изменять или совершенствовать систему посредством редактирования исходного кода;
- высокая стоимость системы (плата за лицензию, за увеличивающееся количество обучающихся).

Также были выделены бесплатные российские платформы для обучения, не включенные в «Единый реестр российских программ для ЭВМ и баз данных»:

- Ё-СТАДИ;
- Diskurs.

Принципиальное отличие данных систем – основной функционал направлен на отработку практических навыков (решение тестов, задач и т. п.) и оценку знаний, а не на получение теоретических сведений.

Главными критериями выбора системы электронного обучения являются:

- стоимость;
- широкий функционал;
- расширяемость.

На данный момент большинство учебных заведений выбирают для своих образовательных нужд системы с возможностью их изменения под собственные нужды, которые не требуют больших материальных затрат.

#### Система управления обучением Moodle

Описанным выше требованиям наиболее соответствует система Moodle, преимуществами которой являются:

- поддержка более 43 различных языков, в том числе русского;
- возможность подключать плагины для использования дополнительного функционала;
- оптимизация под мобильные устройства;
- возможность проведения вебинаров и онлайн-встреч;
- доступ к API;
- резервное копирование данных;
- возможность добавлять собственный код;
- полностью бесплатный функционал.

Образовательный портал Астраханского государственного технического университета составлен на базе платформы LMS Moodle, и разработка курса способствует поддержке единой образовательной среды.

Таким образом, на основе Moodle можно создать полноценный учебный курс для электронного обучения. В качестве учебного курса было выбрано оптимальное и помехоустойчивое кодирование для специалистов в сфере информационной безопасности.

### Угрозы безопасности Moodle и методы их предотвращения

С точки зрения информационной безопасности LMS Moodle достаточно защищена и безопасна от различных атак. Анализ угроз безопасности и способов защиты от них представлены в табл. 5.

Таблица 5

Table 5

#### Анализ угроз безопасности в системе управления обучением Moodle

#### Security threat analysis in Moodle learning management system

Атака	Описание	Защита, реализуемая в LMS Moodle
Несанкционированный доступ	Доступ к информации, закрытой для публичного доступа	Использование captch. Для подтверждения своих действий пользователь должен выполнить определенные задачи, например, напечатать буквы на размытом изображении, чтобы подтвердить, что действия выполняет не компьютер Двухфакторная аутентификация Аутентификация с помощью социальных сетей Настройка парольной политики Запрет на просмотр контента незарегистрированным пользователям Установка порога блокировки на ввод данных пользователя Moodle подсчитывает неудачные попытки входа в систему и может предупредить администратора по электронной почте, когда их слишком много
Межсайтовая подделка запросов (CSRF)	Тип атаки на сайт, осуществляемой с помощью мошеннического сайта или скрипта, который заставляет браузер пользователя выполнить нежелательное действие на надежном сайте, на котором пользователь вошел в систему. Обычно для этого требуется, чтобы пользователь перешел по мошеннической ссылке (которую можно изменить с помощью укорачивателя ссылок)	Использование сеансового ключа (sesskey). При входе в систему Moodle добавляет случайную строку в сеанс. Когда пользователь нажимает на ссылку или кнопку для выполнения значительного действия, система добавляет значение sesskey к переданным данным. Перед выполнением действия он проверяет значение sesskey в запросе с одним в сеансе, и действие выполняется только в том случае, если они совпадают
Отказ в обслуживании	Тип атаки, в котором мошенники нападают с целью вызвать перегрузку подсистемы сервиса	Внедрения брандмауэра в веб-приложение для ограничения количества запросов, поступающих на сервер Контроль нормальной нагрузки серверов для сглаживания колебаний нагрузки Если атака уже произошла, можно отследить злоумышленника по журналу, т. к. большинство операций в Moodle доступны только аутентифицированным пользователям, поэтому, регистрируя все запросы от аутентифицированных пользователей, можно идентифицировать виновных
Переполнение буфера	Переполнение буфера не влияет на код PHP, поскольку PHP является языком высокого уровня, который автоматически управляет распределением памяти. Однако Moodle работает на сервере, на котором работают операционная система, веб-сервер, база данных и интерпретатор PHP. Все это сложные части ПО, и с ними часто возникают проблемы с безопасностью. Таким образом, сервер Moodle может быть атакован, даже если у Moodle нет проблем с безопасностью	Поддержка всех компонентов сервера в актуальном состоянии



Окончание табл. 5

Ending of table 5

Атака	Описание	Защита, реализуемая в LMS Moodle
Межсайтовый скриптинг (XSS)	Уязвимость веб-безопасности, которая позволяет злоумышленнику скомпрометировать взаимодействие пользователей с уязвимым приложением	Запрет пользователю загружать HTML или плагины, такие как flash Экранирование вывода. Moodle делит контент, введенный пользователем, на четыре категории: 1. Обычный текстовый контент. 2. Название курса или заголовок раздела. 3. HTML (или wiki, markdown) контент, который мог быть введен кем угодно. Например, тело сообщения на форуме. 4. HTML (или wiki, markdown) – контент, который мог быть введен только доверенным пользователем, например преподавателем. Например, тело ресурса веб-страницы. В зависимости от типа контента для его вывода система использует соответствующую функцию, и внедрение кода становится невозможным

### Практическая реализация курса «Оптимальное и помехоустойчивое кодирование»

Учебный курс содержит необходимые методические и теоретические материалы, предназначен-

ные для изучения принципов теории оптимального и помехоустойчивого кодирования и отработки практических задач. Схема организации обучающего курса представлена на рис. 1.

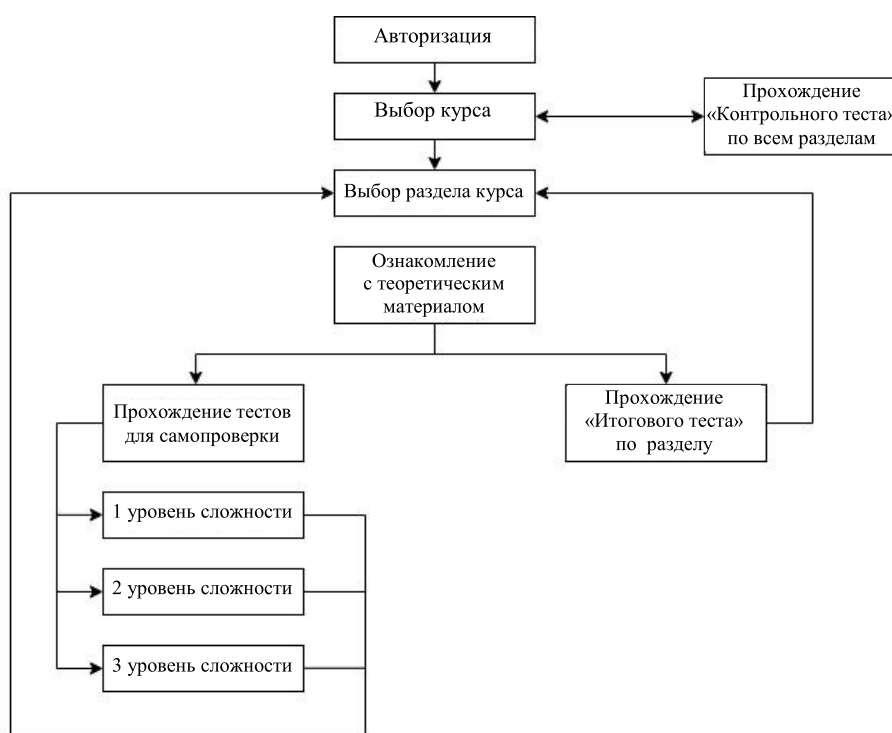


Рис. 1. Схема организации курса «Оптимальное и помехоустойчивое кодирование»

Fig. 1. Organizational scheme of the course “Optimal and noise-immune coding”

Структура обучающего курса содержит следующие разделы: алгоритм Шеннона – Фано; алгоритм Хаффмана; код Хемминга; циклические коды; код Боуза – Чоудхури – Хоквингема.

В каждом разделе размещен лекционный материал, позволяющий обратиться к теоретической части в любой момент, тесты для самопроверки и итоговый тест (рис. 2).



Рис. 2. Структура курса «Оптимальное и помехоустойчивое кодирование»

Fig. 2. The structure of the course “Optimal and noise-immune coding”

После изучения теоретического материала студенты могут оценить свои знания, пройдя распределенные по уровням сложности задания само-стирования (рис. 3).

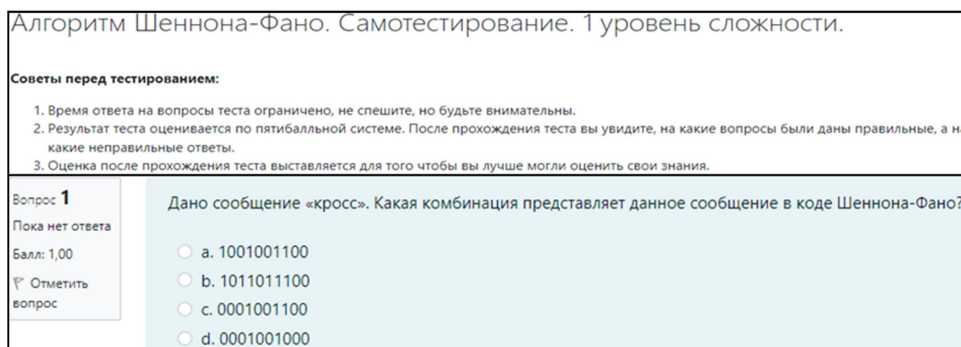


Рис. 3. Процесс прохождения само тестирования

Fig. 3. The self-test process

Если тестирование имеет невысокие результаты, студенты могут повторно обратиться к тестам, предварительно изучив результаты предыдущих попыток прохождения теста (рис. 4).

Результаты ваших предыдущих попыток				
Попытка	Состояние	Баллы / 3,00	Оценка / 10,00	Просмотр
1	Завершено Отправлено Понедельник, 4 апреля 2022, 20:03	3,00	10,00	<a href="#">Просмотр</a>

Рис. 4. Результаты предыдущих попыток прохождения теста

Fig. 4. Results of previous test attempts

Дополнительно студенты выполняют «Итоговый тест» после изучения каждого раздела. После прохождения всего курса студент должен пройти «Контрольный тест», содержащий вопросы из разных тем и позволяющий оценить качество освоения учебной программы.

Преподаватель и студент имеют возможность ознакомиться с результатами тестирования. Также преподаватель имеет возможность дистанционно оценить ответы, добавить новые вопросы в тестовую базу, добавить новые тесты и изменить их содержание. Для отслеживания посещаемости студентов и выполнения работ в электронном курсе организована журнализация, позволяющая посмотреть даты отправки сообщений, сроки сдачи заданий и тестов, время входа, время выхода из системы и многое другое. Также преподаватель может добавлять в курс произвольное количество элементов и ресурсов. Классификация таких элементов представлена на рис. 5.

Для отслеживания посещаемости студентов и выполнения работ в электронном курсе организована журнализация, позволяющая посмотреть даты отправки сообщений, сроки сдачи заданий и тестов, время входа, время выхода из системы и многое другое. Также преподаватель может добавлять в курс произвольное количество элементов и ресурсов. Классификация таких элементов представлена на рис. 5.

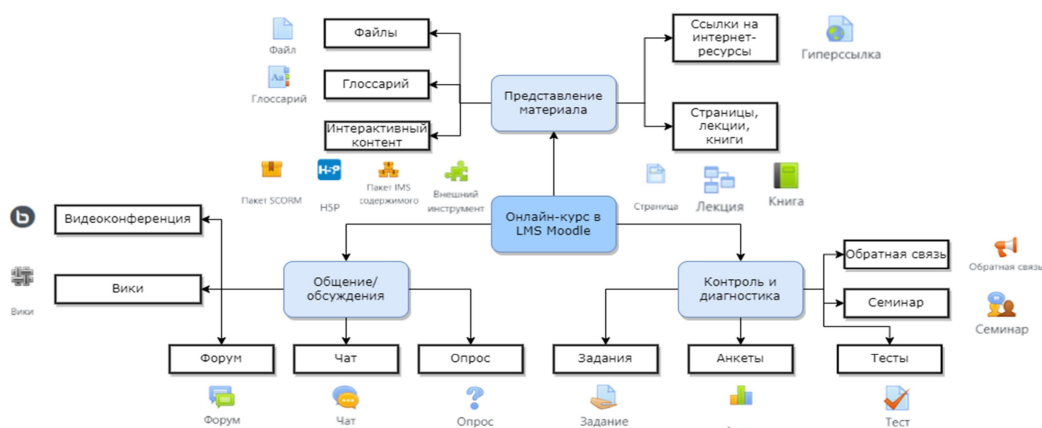


Рис. 5. Элементы и ресурсы LMS Moodle

Fig. 5. LMS Moodle elements and resources

Отбирая содержание образовательного материала, необходимо заблаговременно выявить, какие составляющие являются основополагающими в формировании модели, определяющей взаимодействие студента с учебными материалами.

Система LMS Moodle включает следующие основные типы объектов, представленные на рис. 6.

Система LMS Moodle включает следующие основные типы объектов, представленные на рис. 6.

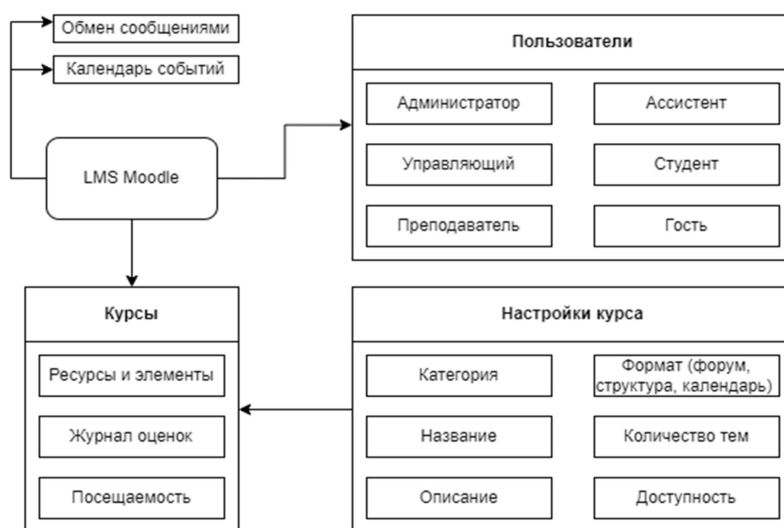


Рис. 6. Структура LMS Moodle

Fig. 6. LMS Moodle Structure

Каждому пользователю в системе Moodle назначается роль, которая определяет его права (уровень доступа к системе и содержащимся в ней учебным курсам). В Moodle используются следующие роли:

- администратор – имеет доступ к настройке системы, а также любого курса;
- управляющий – регистрирует учебные курсы, студентов и преподавателей;
- преподаватель – создает курсы и управляет ими;
- ассистент – обучает на курсе, но не редактирует его;

– студент – участвует в курсе, пользуется его материалами и выполняет задания;

– гость – может ознакомиться с открытыми для публичного доступа материалами курса.

Если стандартных ролей недостаточно, администратор может создать новую, назначив ей соответствующие права.

Процедура обучения и возможности преподавателя в данной системе представлены на рис. 7.

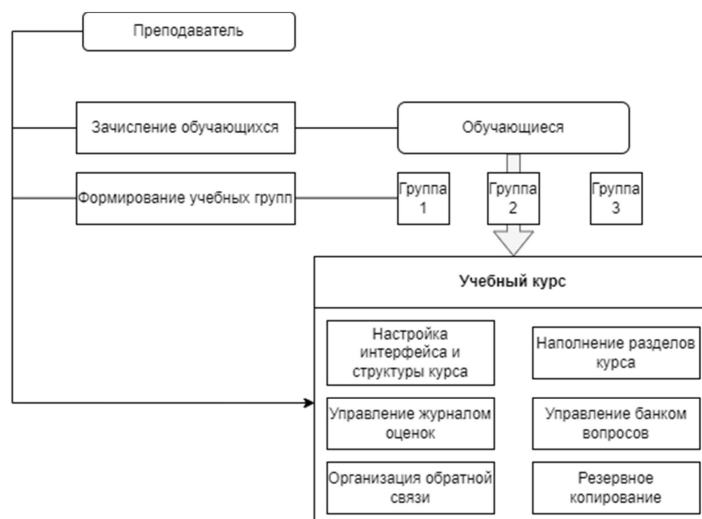


Рис. 7. Возможности роли «Преподаватель»

Fig. 7. Features of the role “Teacher”

В функции преподавателя входит:

- зачисление обучающихся на курс (с помощью кодового слова или вручную);
- формирование разделов курса и наполнение их учебным материалом с помощью различных элементов и ресурсов курса;
- просмотр статистики посещений, журнала оценок, учебных материалов;
- редактирование и пополнение базы вопросов;

- выставление оценок обучающимся;
- проведение тестирований для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся с автоматическим подсчетом результатов.

**Система управления обучением на курсе «Оптимальное и помехоустойчивое кодирование»**  
 Составляющие управления процессом обучения представлены в блок-схеме (рис. 8).

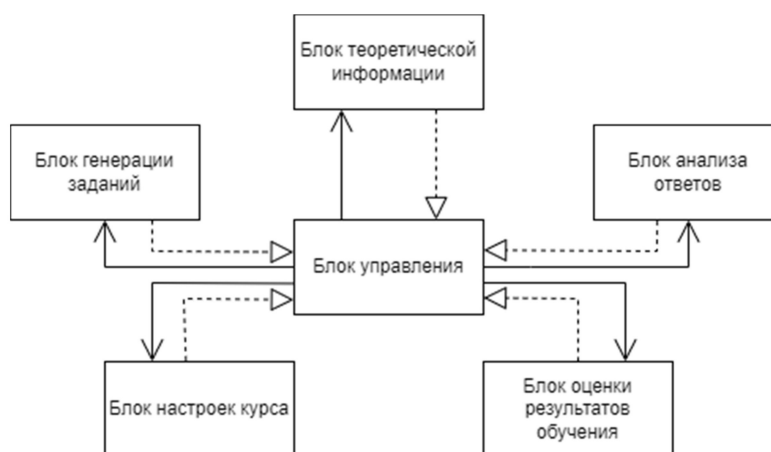


Рис. 8. Составляющие управления процессом обучения

Fig. 8. Components of learning process management

Рассмотрим особенности блоков управления, генерации заданий и настроек курса.

В блоке настроек курса происходит формирование и настройка резервного копирования, ограничения и контроля доступа к курсу, настройка системы оценивания и т. д. В блоке генерации заданий происходит реализация генерации заданий

для самоподготовки по уровням сложности, заданий для промежуточных тестирований и итогового тестирования из заранее подготовленного банка вопросов.

В блоке управления происходит реализация алгоритма управления данным курсом. Данный блок включает в себя управляющие воздействия как со

стороны обучаемого, так и со стороны преподавателя. Обучаемый после прохождения промежуточных тестирований видит, какие вопросы им не усвоены, он может вернуться к их повторному изучению и совершенствованию своих результатов. После контрольного тестирования результаты попадают уже к преподавателю, который проводит анализ, выявляет системные ошибки, делает выводы и может изменять различные блоки курса с целью его совершенствования. Можно менять структуру лекционного курса, совершенствовать задания и настраивать более удобный интерфейс. Таким образом осуществляется своевременный мониторинг и управление процессом обучения, способствующим повышению качества процесса обучения.

### Заключение

Проанализированы понятия электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, классифицированы виды электронных образовательных ресурсов и систем электронного обучения.

Рассмотрены и проанализированы самые популярные, по данным шорт-листа Capterra 2021, системы электронного обучения, такие как Trainual, GoSkills, iSpring Learn, Thinkific, Moodle, Teachable и др. В результате анализа были выявлены главные недостатки большинства этих систем: высокая стоимость и отсутствие русифицированной версии интерфейса.

Проведен анализ российских систем электронного обучения, включенных в «Единый реестр российских программ для ЭВМ и баз данных», таких как iSpring Learn, eLearning Server и INDIGO. К недостаткам российского ПО можно отнести высокую стоимость и ограниченный функционал.

В качестве оптимального варианта была выявлена система Moodle, т. к. это свободно распространяемая бесплатная система обучения с открытым кодом, с поддержкой русского языка, множеством функций и инструментов для реализации образовательного процесса.

Раскрыты сущность и обоснование эффективного использования электронного обучающего курса «Оптимальное и помехоустойчивое кодирование» на базе платформы LMS Moodle. Использование разработанного электронного курса позволяет управлять процессом обучения. Это возможно благодаря результатам промежуточных тестирований, где управление своим обучением осуществляет студент, и результату контрольного тестирования, по итогам которого преподаватель может совершенствовать процесс обучения. В данной системе могут быть разработаны обучающие курсы по другим дисциплинам в ВУЗах и школах.

Преимуществами разработанного электронного обучающего курса являются:

- ведение журнала действий пользователей;
- возможность систематизации учебного материала;
- обеспечение независимой связи обучающегося с образовательным учреждением;
- структурированное хранение результатов обучения и гибкость системы обучения.

Отсутствие ограничения по времени доступа, по состоянию здоровья к учебной дисциплине при работе в электронном курсе на базе платформы LMS Moodle, возможность своевременно мониторить результаты обучения и управлять обучением позволяет студентам и преподавателям совершенствовать образовательный процесс.

### Список источников

1. *Fortune Business Insights* (2021, September 23). Gamification Market to Benefit Profoundly; E-learning During Coronavirus Pandemic to Intensify Market Proceedings. *Fortune Business Insights*. URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/digital-transformation-market-104878> (дата обращения 17.03.2022).
2. *Yahoo Finance* (2021, August 30). Insights on the Learning Management System Global Market to 2029 – Rise in Demand for Learning Through Gamification Presents Opportunities. *Research and Markets*. URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/digital-transformation-market-104878> (дата обращения: 17.03.2022).
3. *Исследование* российского рынка онлайн-образования 2022. URL: [https://netology.ru/edtech\\_research\\_2022](https://netology.ru/edtech_research_2022) (дата обращения: 17.03.2022).
4. *Медякина Е. Л.* Информационно-логическая модель цифровизации обучения в вузах // *Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика*. 2022. № 1. С. 107–116. URL: <https://doi.org/10.24143/2072-9502-2022-1-107-116> (дата обращения: 23.04.2022).
5. *Об образовании* в Российской Федерации: Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред.

- от 16 апреля 2022 г.) // *Рос. газета*. № 303, 31.12.2012. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (дата обращения: 19.05.2022).
6. *ГОСТ Р 52653–2006*. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2007. 12 с.
7. *Карпенко О. М., Абрамова А. В., Широкова М. Е., Басов В. А.* Обзор средств организации электронного обучения и перспективы их развития // *Дистанционное и виртуальное обучение*. 2015. № 2 (92). С. 4–24.
8. *Механизм реализации программы индивидуального и дистанционного обучения в системе среднего профессионального образования: метод. рек. Сыктывкар: ЦР ПО «Коми республик. ин-т развития образования»*, 2015. 27 с.
9. *Готская И. Б., Жучков В. М., Кораблев А. В.* Выбор системы дистанционного обучения: аналит. зап. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28375917> (дата обращения: 23.05.2022).
10. *The 2021 Capterra Shortlist Lms*. URL: <https://www.capterra.com/learning-management-system-software/#shortlist> (дата обращения: 14.02.2022).

## References

1. *Fortune Business Insights* (2021, September 23). *Gamification Market to Benefit Profoundly; E-learning During Coronavirus Pandemic to Intensify Market Proceedings*. *Fortune Business Insights*. Available at: <https://www.fortunebusinessinsights.com/digital-transformation-market-104878> (accessed: 17.03.20220).
2. *Yahoo Finance* (2021, August 30). *Insights on the Learning Management System Global Market to 2029 – Rise in Demand for Learning Through Gamification Presents Opportunities*. *Research and Markets*. Available at: <https://www.fortunebusinessinsights.com/digital-transformation-market-104878> (accessed: 17.03.20220).
3. *Issledovanie rossiiskogo rynka onlain-obrazovaniia 2022* [Research of Russian online education market 2022]. Available at: [https://netology.ru/edtech\\_research\\_2022](https://netology.ru/edtech_research_2022) (accessed: 17.03.2022 ).
4. Mediankina E. L. Informatsionno-logicheskaiia model' tsifrovizatsii obucheniia v vuzakh [Information-logical model of digitalization of education in universities]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Serii: Upravlenie, vychislitel'naia tekhnika i informatika*, 2022, no. 1, pp. 107-116. Available at: <https://doi.org/10.24143/2072-9502-2022-1-107-116> (accessed: 23.04.2022).
5. Ob obrazovanii v Rossiiskoi Federatsii: Federal'nyi zakon ot 29 dekabria 2012 g. № 273-FZ (red. ot 16 apreliia 2022 g.) [On education in the Russian Federation: Federal Law of December 29, 2012 No. 273-FZ (as amended on April 16, 2022)]. *Rossiiskaia gazeta*, no. 303, 31.12.2012. Available at: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (accessed: 19.05.2022).
6. GOST R 52653–2006. *Informatsionno-kommunikatsionnye tekhnologii v obrazovanii. Terminy i opredeleniia* [GOST R 52653–2006. Information and communication technologies in education. Terms and Definitions]. Moscow, Standartinform Publ., 2007. 12 p.
7. Karpenko O. M., Abramova A. V., Shirokova M. E., Basov V. A. Obzor sredstv organizatsii elektronnoho obucheniia i perspektivy ikh razvitiia [Review of e-learning organization tools and prospects for their development]. *Distsionnoe i virtual'noe obuchenie*, 2015, no. 2 (92), pp. 4-24.
8. *Mekhanizm realizatsii programmy individual'nogo i distantsionnogo obucheniia v sisteme srednego professional'nogo obrazovaniia: metodicheskie rekomendatsii* [Mechanism for implementing program of individual and distance learning in secondary vocational education system: guidelines]. Syktyvkar, TsR PO «Komi respublik. in-t razvitiia obrazovaniia», 2015. 27 p.
9. Gotskaia I. B., Zhuchkov V. M., Korablev A. V. *Vybor sistemy distantsionnogo obucheniia: analiticheskaia zapiska* [Choosing distance learning system: analytical note]. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28375917> (accessed: 23.05.2022).
10. *The 2021 Capterra Shortlist Lms*. Available at: <https://www.capterra.com/learning-management-system-software/#shortlist> (accessed: 14.02.2022).

Статья поступила в редакцию 07.06.2022; одобрена после рецензирования 04.07.2022; принята к публикации 21.07.2022  
The article is submitted 07.06.2022; approved after reviewing 04.07.2022; accepted for publication 21.07.2022

## Информация об авторах / Information about the authors

**Ирина Вячеславовна Сибикина** – кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры информационной безопасности; Астраханский государственный технический университет; [isibikina@bk.ru](mailto:isibikina@bk.ru)

**Иван Юрьевич Кучин** – кандидат технических наук; доцент кафедры информационной безопасности; Астраханский государственный технический университет; [kuchin@astu.org](mailto:kuchin@astu.org)

**Карина Абдулмасировна Шихбабаева** – студент кафедры информационной безопасности; Астраханский государственный технический университет; [shikhbabaevak@mail.ru](mailto:shikhbabaevak@mail.ru)

**Irina V. Sibikina** – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department of Information Security; Astrakhan State Technical University; [isibikina@bk.ru](mailto:isibikina@bk.ru)

**Ivan Yu. Kuchin** – Candidate of Technical Sciences; Assistant Professor of the Department of Information Security; Astrakhan State Technical University; [kuchin@astu.org](mailto:kuchin@astu.org)

**Karina A. Shikhbabaeva** – Student of the Department of Information Security; Astrakhan State Technical University; [shikhbabaevak@mail.ru](mailto:shikhbabaevak@mail.ru)

