

УДК  
372.851

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ  
«БЛОКЧЕЙН» В ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ ЭЛЕМЕНТАМ  
ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ**

**Полякова Анна Юрьевна**  
аспирант  
poliakova.ani@yandex.ru  
г. Елец

Елецкий государственный университет  
им. И.А. Бунина

**Аннотация.** Предмет исследования. Данная статья содержит описание возможных сценариев применения технологии «Блокчейн» в обучении школьников одной из линий школьного курса математики – вероятностно-статистической. Проблему внедрения технологии «Блокчейн» в учебный процесс предлагается решить на двух уровнях. Во-первых, с помощью непосредственного применения этой технологии при изучении дисциплины. Во-вторых, с помощью добавления в учебный план «Элементов стохастики» раздела, посвященного технологии «Блокчейн». Методы исследования. Основным методом исследования при написании статьи стал анализ литературных источников по данной тематике. Основные результаты. Предложены два сценария применения технологии «Блокчейн» на уроках математики в общеобразовательной школе (при прохождении статистики, комбинаторики и теории вероятностей). Применение «Блокчейн» на уроках стохастики предполагает участие школьников в онлайн-курсе, в рамках которого обучающиеся отслеживают свою успеваемость. В статье подробно описан данный процесс, начинающийся с предварительной регистрации пользователей (учителя и школьников) и получением приватного и публичного ключей для работы в системе и заканчивающийся внесением данных в «Журнал успеваемости» и оценением результата учебного процесса. Кроме того, рекомендовано в перспективе внедрить в программу изучения курса стохастики раздел «Введение в технологию «Блокчейн»», основополагающие характеристики которого приводятся в основном тексте статьи. Также в статье выявлены реальные перспективы, показывающие преимущества технологии «Блокчейн» при использовании на практике. Практическая значимость. Технология «Блокчейн» на практике позволяет автоматизировать процессы ведения документации, проводить быстрый анализ успеваемости конкретного учащегося, повышать конкурентоспособность образовательного учреждения. Материалы статьи могут быть полезны учителям, методистам, студентам педагогических направлений.

**Ключевые слова:** технология «Блокчейн», вероятностно-статистическая линия, школьники, стохастика, онлайн-курс, портфель личных достижений.

### **Введение**

Общеизвестно, что составная часть образовательного процесса – это итоговое и промежуточное оценивания, выпускные квалификационные работы и работы других направлений, позволяющих обучающимся демонстрировать уровень приобретенных умений, навыков, квалификаций и полученных знаний.

В целях фиксации, хранения и использования в дальнейшем полученных результатов необходима процедура оформления экзаменационных документов и выдача бумажных сертификатов, дипломов, грамот и иных подтверждающих образцов. В настоящее время, в эпоху цифровой трансформации и цифровизации образования, такую процедуру оформления и выдачи заменяет технология «блокчейн».

«Блокчейн» является цифровым реестром, технологией, хранящей в течение продолжительного времени данные и позволяющей участникам создавать безопасную сеть, информация в которой практически не подлежит подделке или уничтожению.

Многими исследователями рассматривалась и продолжает рассматриваться проблема применения данной технологии на практике. Яркими примерами послужат работы А.С. Генкина и А.А. Михеева [1], Д. Дрешера [2], И.М. Кублина и С. А. Санинского [5], Н.Е. Полякова и А.В. Солодова [6], М.М. Пряникова и А. В. Чугунова [7], Д.М. Сидорова и А.А. Камаевой [8], Л.А. Цветковой [10].

Следует отметить достоинства технологии «Блокчейн». Участникам образовательного процесса использование данной технологии позволяет: публично заявлять о себе и осуществлять контроль и управление доступом к своим персональным данным; дает уверенность при выполнении различных операций с информацией и выдачей сертификатов и иных документов; хранить в неизменном виде документацию, не ограничиваясь во временных рамках.

### **Исследование проблемы**

Технология «Блокчейн» занимает активную позицию не только в экономике – одной из основных сфер ее применения, но и в образовании. Так, в ходе обучения школьников математике, а, именно, элементам вероятностно-статистической линии, «Блокчейн» с успехом может использоваться при формировании цифрового портфолио учащегося, хранении его заслуженных грамот, дипломов, экзаменационных и творческих работ, результатов экзаменов, текстов выполненных контрольных, видеофайлов с конкурсными выступлениями в виде уникальных цифровых записей в распределенной базе данных. Кроме того, «Блокчейн» – это технология, позволяющая не только хранить документацию, но и защищать авторство, подавать заявки на конкурсы и получать общественное признание.

Таким образом, описываемая технология обладает определенными ценностями, среди которых: гарантия надежности и безопасности, включение в структуру разных типов данных. К примеру, в рамках сервисов «Блокчейн» одновременно позволено хранить сведения о выданных дипломах и сертификатах вместе с информацией об их проведении и выдаче.

Благодаря функциям цифрового реестра (т.е. самой технологии), можно незамедлительно убедиться в подлинности того или иного документа и получить его заверенную копию без участия работы архива организации.

К настоящему моменту некоторыми образовательными учреждениями используются цифровые удостоверения об успешном прохождении учебных программ и об окончании учебы – бейджи, впоследствии включаемые в «блокчейн», что позволяет повысить их доступность и исключить недостоверные аналоги.

Обращаясь к использованию технологии «Блокчейн» при обучении школьников статистике, комбинаторике и теории вероятностей, заметим, что в данном случае обучающийся может постепенно собирать портфель личных достижений, добавляя к фиксированным записям выполненные работы, скан-копии дипломов, сертификатов и грамот, научные статьи и много других документов.

Рассмотрим подробнее возможности применения системы учета «Блокчейн» в рамках обучения школьников стохастике.

Так, хранение документов в базе данных – не единственное предназначение «Блокчейна». Преимуществом данной технологии является возможность разработки онлайн-курсов, все больше распространяющихся в образовательной сфере деятельности. В рамках таких курсов можно осуществлять отслеживание успеваемости обучающихся. Для этого

учителю и ученикам необходимо пройти регистрацию в системе работы с технологией. Взяв за основу исследование А. В. Солодова и Е. В. Чубарковой [9], покажем, каким образом зарегистрироваться и просматривать «Журнал успеваемости».

Перед началом работы в системе пользователи (обучающиеся и преподаватель) на основе личных данных генерируют для себя приватные ключи (Рис.1). Рисунок 1 отражает, что в качестве личных данных был использован страховой номер индивидуального лицевого счета (СНИЛС). Работа в системе предполагает, что приватным ключом могут распоряжаться только пользователи.

Первый этап регистрации

Данные для генерации: 123-456-789 00

Сгенерировать приватный ключ

Приватный ключ: 5874177047741056383701487746846929064112173199180

Получить публичный ключ

Публичный ключ: 04d25c8ef45d7355537da033a14aaa9ebe4f6fac72c185c5525

Далее

Рис. 1. Первый этап регистрации. Создание приватного ключа

На основе полученного приватного ключа с помощью алгоритма шифрования создается публичный ключ (Рис.2), осуществляющий привязку всей персональной информации пользователя и дальнейшее подтверждение в образовательной организации.

Второй этап регистрации

Ваш публичный ключ: 04d25c8ef45d7355537da033a14aaa9ebe4f6fac72c185c5525

ФИО: Иванов Иван Иванович

Дата рождения: 01.01.1999

Роль в системе:  Преподаватель  Обучающийся

Привязать данные

Загрузить фото

Далее

Рис. 2. Второй этап регистрации. Создание публичного ключа

Публичные ключи имеют открытый доступ, используются учителями для просмотра и внесения отметок в блок в поле с массивами входных данных. На рисунке 3 показан образец внесения данных об успеваемости обучающегося по дисциплине «Стохастика», по теме «Вероятность».

Все данные об успеваемости обучающегося (по конкретной дисциплине, в нашем случае, по элементам вероятностно-статистической линии) содержатся в блоке, который, в свою очередь, имеет следующие элементы: «Номер блока», «Ключ», «Журнал успеваемости», «Предыдущий блок» и «Хэш» (Рис. 4).

### Внесение данных об успеваемости

Ваш публичный ключ:

Образовательное учреждение:  Дата:

ФИО обучающегося:

Дисциплина:

Контрольная точка:

Результат:

Рис. 3. Внесение данных об успеваемости обучающегося по дисциплине «стохастика», по теме «вероятность» с использованием публичного ключа

Номер блока:

Ключ:

**Журнал успеваемости:**

Образовательное учреждение	Обучающийся	Дисциплина	Контрольная точка	Результат	Преподаватель	Дата
МОУ СОШ № 1	042254b9f47791	Информатика	Тест по теме «С	5	05a790763c2089	18.06.18
МОУ СОШ № 1	04700903235484	Информатика	Тест по теме «С	4	05a790763c2089	18.06.18
МОУ СОШ № 1	04f960238738676	Информатика	Тест по теме «С	5	05a790763c2089	18.06.18
МОУ СОШ № 1	042254b9f47791	Математика	Контрольный ра	5	053af6ba883aa3ca	18.06.18
МОУ СОШ № 1	042254b9f47791	История	Реферат по тем	5	054425ce763aa6a0	20.06.18
МОУ СОШ № 1	0406a70a1ca1a64	Информатика	Контрольный ра	4	05a790763c2089	21.06.18
МОУ СОШ № 1	04700903235484	История	Реферат по тем	5	054425ce763aa6a0	20.06.18
МОУ СОШ № 1	0406a70a1ca1a64	История	Реферат по тем	5	054425ce763aa6a0	20.06.18
МОУ СОШ № 1	04700903235484	Математика	Контрольный ра	4	053af6ba883aa3ca	18.06.18
МОУ СОШ № 1	04f960238738676	Математика	Контрольный ра	5	053af6ba883aa3ca	18.06.18

Предыдущий блок:

Хэш:

Номер блока:

Ключ:

**Журнал успеваемости:**

Образовательное учреждение	Обучающийся	Дисциплина	Контрольная точка	Результат	Преподаватель	Дата
МОУ СОШ № 1	042254b9f47791	Информатика	Тест по теме «С	5	05a790763c2089	18.06.18
МОУ СОШ № 1	04700903235484	Информатика	Тест по теме «С	4	05a790763c2089	18.06.18
МОУ СОШ № 1	04f960238738676	Информатика	Тест по теме «С	5	05a790763c2089	18.06.18
МОУ СОШ № 1	042254b9f47791	Математика	Контрольный ра	5	053af6ba883aa3ca	18.06.18
МОУ СОШ № 1	042254b9f47791	История	Реферат по тем	5	054425ce763aa6a0	20.06.18
МОУ СОШ № 1	0406a70a1ca1a64	Информатика	Контрольный ра	4	05a790763c2089	21.06.18
МОУ СОШ № 1	04700903235484	История	Реферат по тем	5	054425ce763aa6a0	20.06.18
МОУ СОШ № 1	0406a70a1ca1a64	История	Реферат по тем	5	054425ce763aa6a0	20.06.18
МОУ СОШ № 1	04700903235484	Математика	Контрольный ра	4	053af6ba883aa3ca	18.06.18
МОУ СОШ № 1	04f960238738676	Математика	Контрольный ра	5	053af6ba883aa3ca	18.06.18

Предыдущий блок:

Хэш:

Рис. 4. Блок. Элементы блока

Из представленного блока на рисунке 4 все элементы, за исключением элемента «Ключ», являются публичными, могут быть просмотрены, скопированы и проверены на корректность. Каждый последующий этап обучения сопровождается созданием нового блока с новыми данными об успеваемости школьника и созданием связи с предыдущим блоком в виде своеобразной цепочки.

Массивом входных данных в нашем случае выступает заполненный элемент блока «Журнал успеваемости», который с помощью элемента «Ключ» преобразуется в «Хэш» в соответствии с заданным в системе условием. Таким образом, элемент «предыдущий блок» содержит «хэш» из заполненного ранее блока.

На рисунке 5 покажем, каким образом происходит внесение данных в «Журнал успеваемости».

Элемент блока «Журнал успеваемости» включает поля: «Образовательное учреждение», «Обучающийся», «Дисциплина», «Контрольная точка», «Результат», «Преподаватель» и «Дата».

Два поля из перечисленных («Обучающийся» и «Преподаватель») не будут показывать имена и личные данные при просмотре журнала извне, а будут содержать только публичные идентификаторы пользователей. Благодаря этому будет обеспечена приватность персональных данных.

Без шифрования заполняются поля: «Образовательное учреждение», «Дисциплина», «Контрольная точка», «Результат», «Дата». Следовательно, на всех пройденных этапах

обучения каждый школьник сможет узнать результат своей учебной деятельности, но для этого нужно будет сохранить собственный публичный ключ.

**Элемент блока «Журнал успеваемости»**

Образовательное учреждение	Обучающийся	Дисциплина	Контрольная точка	Результат	Преподаватель	Дата
МОУ СОШ № 1	04d25c8ef45d73	Информатика	Тест по теме «Е	5	05e1e706fe3b298	18.06.18
МОУ СОШ № 1	04700c961615e	Информатика	Тест по теме «Е	4	05e1e706fe3b298	18.06.18
МОУ СОШ № 1	04d9d6028f288	Информатика	Тест по теме «Е	5	05e1e706fe3b298	18.06.18
МОУ СОШ № 1	04d25c8ef45d73	Математика	Контрольная р	3	053efeb8b5aa1a	19.06.18
МОУ СОШ № 1	04d25c8ef45d73	История	Реферат по тем	3	054425ee764cae	20.06.18
МОУ СОШ № 1	0406a70b1e1ad	Информатика	Контрольная р	4	05e1e706fe3b298	21.06.18
МОУ СОШ № 1	04700c961615e	История	Реферат по тем	5	054425ee764cae	20.06.18
МОУ СОШ № 1	0406a70b1e1ad	История	Реферат по тем	5	054425ee764cae	20.06.18
МОУ СОШ № 1	04700c961615e	Математика	Контрольная р	4	053efeb8b5aa1a	19.06.18
МОУ СОШ № 1	04d9d6028f288	Математика	Контрольная р	5	053efeb8b5aa1a	19.06.18

Рис. 5. Заполнение элемента блока «Журнал успеваемости»

Итак, анализ последовательно заполненных блоков в ходе образовательного процесса на протяжении определенного временного промежутка позволит сформировать наиболее полную картину успеваемости обучаемого, благодаря которой учитель сможет выявить сильные стороны школьника, а также пробелы в его знаниях. Кроме того, педагогу удастся оперативно скорректировать модель обучения, используя более подходящие формы и методы, методики преподавания элементов стохастики.

Вышесказанное позволяет сделать следующее заключение: обучение школьников элементам вероятностно-статистической линии в перспективе можно будет осуществлять с помощью внедрения в учебный процесс дистанционных курсов, построенных на основе технологии «блокчейн», однако для этого будет необходима разработка направлений подготовки узкоспециализированных педагогических и технических специальностей в высших учебных заведениях. Кроме вышеназванного, потребуются новые образовательные стандарты, позволяющие признавать оригинальность выданных грамот, сертификатов и дипломов в любой точке мира.

Подстраиваясь под современные веяния рынка труда, каждая школа должна будет предлагать «динамические блоки курсов», из которых обучающийся сможет выбирать только те, которые в дальнейшем понадобятся ему для профессионального роста и самореализации. Данным фактом подтверждается решение проблемы быстрой деактуализации учебных программ, основанной на ускоренном развитии инфокоммуникационных технологий.

Информационные и коммуникационные технологии уже являются одной из главных составляющих системы образования ведущих стран: сингапурская система онлайн-обучения – одна из лучших, а система образования Японии активно использует платформы «Блокчейна». Не отстают и такие страны, как Великобритания, Гонконг, Эстония и США.

Российская система образования не исключение. У нас также происходит активное внедрение инфокоммуникационных технологий в учебный процесс. Несмотря на это, «Блокчейн» в образовании еще не востребован.

Вторым уровнем внедрения технологии «Блокчейн» в содержание учебного процесса при прохождении стохастической линии станет формирование дисциплин, посвященных данной технологии. Для реализации этой идеи нужны опытные и знающие особенности работы в платформах «Блокчейна» педагоги, нужны специалисты – разработчики соответствующего программного обеспечения. Здесь развитие и внедрение рассматриваемой технологии столкнется с отсутствием нужного количества мастеров своего дела, заинтересованных в данном вопросе. Тем не менее, школы, приобретая специалистов данного

класса, смогут разработать и представить на всеобщее обозрение учебные планы дисциплин, посвященных технологии «блокчейн». Такие дисциплины можно будет и объединить с курсом вероятностно-статистической линии, и изучать как особый раздел информатики, или представить отдельно в качестве элективного курса.

Опираясь на работу [3], опишем основные характеристики раздела «Введение в технологию «Блокчейн»», который будет целесообразно включить в программу изучения курса стохастики.

Определим цель и задачи раздела, ожидаемые результаты обучения, способы определения результативности образовательного процесса.

*Цель раздела – сформировать у обучающихся интерес к новым инфокоммуникационным технологиям, познакомить с технологией «Блокчейн» и рассмотреть возможности применения этой технологии при изучении элементов вероятностно-статистической линии.*

*Сформулируем образовательные, развивающие и воспитательные задачи.*

*Образовательные задачи:*

- *отслеживание* учащимися собственной успеваемости по статистике, комбинаторике и теории вероятностей и создание портфолио в рамках курса стохастики с помощью технологии «Блокчейн»;
- *раскрытие* основных понятий, характеризующих технологию «Блокчейн»;
- *ориентация* школьников в выборе безопасных технологий передачи и хранения баз данных.

*Развивающие задачи:*

- *демонстрация* перспективы использования технологии «Блокчейн» в обучении школьников стохастике;
- *актуализация* знаний в работе с компьютером и в сети Интернет.

*Воспитательные задачи:*

- *формирование* интереса у школьников к новым информационным и коммуникационным технологиям, в частности, к технологии «Блокчейн»;
- *воспитать* у обучающихся умение быть усидчивым, прилежным, коммуникабельным, уметь работать в группе.

Среди *ожидаемых результатов обучения* выделим: сформированный *интерес* к новым инфокоммуникационным технологиям, *умение выявлять* наиболее полезные и эффективные технологии для учебного процесса, *умение оперировать* знаниями о технологии «Блокчейн», *умение использовать* технологию «Блокчейн» при прохождении вероятностно-статистической линии (следить за успеваемостью, пополнять портфель личных достижений и др.).

Отметим *способы определения результативности учебного процесса*. Среди них: наблюдение, педагогический анализ результатов тестирования, контрольных работ, опросов, анкетирования, активность учащихся на занятиях, изучение портфелей личных достижений школьников.

Раздел «Введение в технологию «Блокчейн» в рамках изучения элементов стохастики должен быть направлен на *формирование* таких *понятий*, как: децентрализованная система, криптовалюта, криптография, самоорганизация системы, платформа, коммуникация, принципы работы технологии блокчейн в курсе изучения математики.

*Формы обучения* на основе технологии «Блокчейн»: индивидуальные и групповые. К *формам диагностики и контроля* отнесем: контрольные работы, тесты, анкеты, опросники, журналы учета и личных достижений обучающихся, диагностику личного роста и продвижения в изучении программы.

Раздел «Введение в технологию «Блокчейн», как и весь курс изучения элементов стохастической линии, должен быть наглядным и доступным для школьников. В этой связи, основополагающими принципами становятся *принципы наглядности и доступности* в обучении.

*Принцип наглядности* на уроках будет реализовываться за счет использования учителем видеоматериалов, презентаций, наглядных блок-схем. *Принцип доступности* – благодаря учету возрастных и индивидуальных особенностей учеников.

Завершая описание основных характеристик раздела «Введение в технологию «Блокчейн», скажем о том, что технологию «Блокчейн» будет проще изучать с помощью открытой платформы «Ethereum», организовывая в ней практические и лабораторные работы. «Ethereum» функционирует на базе «Блокчейна», являясь единой децентрализованной виртуальной машиной. Подробнее о работе платформы рассказано в [6]. О представлении процесса формирования отчетов в системе управления обучением в виде математической модели рассказано в статье «Проектирование образовательной среды с помощью смарт-контрактов блокчейна Ethereum» [4].

### Результаты исследования

Подводя итоги статьи, перечислим реальные перспективы применения технологии «Блокчейн» при изучении статистики, комбинаторики и теории вероятностей в общеобразовательной школе.

Внедрение «Блокчейн» - технологии поспособствует:

1. увеличению скорости обработки учебного материала и невозможности утраты, подделки и исправлений в важных школьных документах;
2. созданию единого ресурса, в котором можно найти нужный учебный курс, находясь в совершенно любой стране;
3. сохранению копии всей базы данных достижений школьника;
4. упрощению процесса перерасчета оценок по стохастике при переходе из одной школы в другую;
5. выдаче «верифицируемых» цифровых дипломов (а также других значимых документов), защищенных от подделок;
6. снижению нагрузки на учителя по ведению истории успеваемости обучающихся;
7. подтверждению и сохранению права авторства научно-исследовательских и творческих работ учеников.

### Вывод

Результатом внедрения «Блокчейн»-технологии в работу общеобразовательной школы станет автоматизация процессов ведения документации, быстрый анализ успеваемости конкретного учащегося, повышение конкурентоспособности учебного заведения.

### Список литературы

1. Генкин А. С. Блокчейн: Как это работает и что ждет нас завтра /А. С. Генкин, А. А. Михеев. М.: Альпина Паблишер, 2018. 592 с.
2. Дрешер Д. Основы блокчейна: вводный курс для начинающих в 25 небольших главах М.: ДМК Пресс, 2018. 312 с.
3. Дружинин Д.А., Федченко Г.М. О блокчейн-технологиях на уроках информатики// Актуальные проблемы обучения математике, информатике, экономике и естественнонаучным дисциплинам в средней и высшей школе: материалы всероссийской научно-практической конференции (Под общей редакцией Н.В. Ермак). Благовещенск: Благовещенский государственный педагогический университет, 2019. С. 43-46.
4. Зими́на Д.В., Муромцев Д.И. Проектирование образовательной среды с помощью смарт-контрактов блокчейна Ethereum // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2019. Т. 19. № 6. С. 1162-1168. Doi: 10.17586/2226-1494-2019-19-6-1162-1168.

5. Кублин И.М. Проблемы и перспективы применения технологии блокчейн в продвижении продукции на рынок // Экономическая безопасность и качество. 2018. № 1. С. 31-36.
6. Поляков Н.Е. Внедрение технологии блокчейн в образование: зарубежный опыт // Управление социально-экономическими системами: теория, методология, практика: сборник статей III Международной научно-практической конференции. Пенза: МЦНС "Наука и Просвещение", 2017. Ч. 2. С. 100-104.
7. Пряников М.М. Блокчейн как коммуникационная основа формирования цифровой экономики: преимущества и проблемы // International Journal of Open Information Technologies. 2017. Т. 5. № 6. С. 49-55.
8. Сидоров Д.П., Камаева А.А. Технология блокчейн и возможности ее применения в учебном процессе //ОТО. 2019. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-blokcheyn-i-vozmozhnosti-ee-primeneniya-v-uchebnom-protssesse> (дата обращения: 09.04.2021).
9. Солодов А.В., Чубаркова Е.В. Визуализация в дистанционном обучении// Новые информационные технологии в образовании и науке: материалы X международной научно-практической конференции. Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2017. С. 223-226.
10. Цветкова Л. А. Перспективы развития технологии блокчейн в России: конкурентные преимущества и барьеры //Экономика науки. 2017. Т. 3. № 4. С. 275-296.

## PROSPECTS OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY APPLICATION IN TEACHING PUPILS IN ELEMENTS PROBABILITY-STATISTICAL LINE

**A.Yu. Polyakova**  
postgraduate student  
poliakova.ani@yandex.ru  
Yelets

Bunin Yelets State University

**Abstract.** Subject of study. This article contains a description of possible scenarios for the application of the «Blockchain» technology in teaching schoolchildren of one of the lines of the school mathematics course - probabilistic and statistical. It is proposed to solve the problem of introducing the «Blockchain» technology into the educational process at two levels. First, through the direct application of this technology in the study of the discipline. Secondly, by adding to the curriculum "Elements of Stochastics" a section devoted to «Blockchain» technology. Research methods. The main research method when writing an article was the analysis of literary sources on this topic. Main results. Two scenarios are proposed for the application of the «Blockchain» technology in mathematics lessons in a secondary school (when passing statistics, combinatorics and probability theory). The use of «Blockchain» in stochastic lessons involves the participation of schoolchildren in an online course in which students track their progress. The article describes in detail this process, starting with the preliminary registration of users (teachers and schoolchildren) and obtaining private and public keys for working in the system and ending with entering data into the «Gradebook» and evaluating the result of the educational process. In addition, it is recommended in the future to introduce into the curriculum for studying the course of stochastics the section «Introduction to the Blockchain technology», the basic characteristics of which are given in the main text of the article. Also, the article reveals



real prospects showing the advantages of the «Blockchain» technology when used in practice. Practical significance. So, in practice, the «Blockchain» technology allows you to automate the documentation processes, conduct a quick analysis of the progress of a particular student, and increase the competitiveness of an educational institution. The materials of the article can be useful for teachers, methodologists, students of pedagogical directions.

**Keywords:** «Blockchain» technology, probabilistic-statistical line, schoolchildren, stochastics, online course, portfolio of personal achievements.

## References

1. Dresher, D. (2018). Blockchain basics: an introductory course for beginners in 25 small chapters [*Osnovy blokcheyna: vvodnyy kurs dlya nachinayushchikh v 25 nebol'shikh glavakh*]. Moscow: DMK Press. (In Russ.)
2. Druzhinin, D.A., Fedchenko, G.M. (2019). On blockchain technologies in computer science lessons [*O blokcheyn-tekhnologiyakh na urokakh informatiki*]. Actual problems of teaching mathematics, computer science, economics and natural sciences in secondary and higher schools: materials of the All-Russian scientific and practical conference (Edited by N.V. Ermak) (pp. 43-46). Blagoveshchensk: Blagoveshchensk State Pedagogical University. (In Russ.)
3. Genkin, A. S., Mikheev, A. A. (2018). *Blokcheyn: Kak eto rabotaet i chto zhdet nas zavtra* [Blockchain: How it works and what awaits us tomorrow]. Moscow: Alpina Publisher. 592p.
4. Kublin, I.M. (2018). Problems and prospects of using blockchain technology in promoting products to the market [Problemy i perspektivy primeneniya tekhnologii blokcheyn v prodvizhenii produktsii na rynek]. *Ekonomicheskaya bezopasnost' i kachestvo* [Economic security and quality], 1, 31–36. (In Russ., abstract in Eng.)
5. Polyakov, N.E. (2017). Vnedrenie tekhnologii blokcheyn v obrazovanie: zarubezhnyy opyt [Implementation of blockchain technology in education: foreign experience]. In: *Management of socio-economic systems: theory, methodology, practice: collection of articles of the III International Scientific and Practical Conference* (pp. 100–104). Penza: MTsNS «Science and Education». (In Russ.)
6. Pryanikov, M.M. (2017). Blokcheyn kak kommunikatsionnaya osnova formirovaniya tsifrovoy ekonomiki: preimushchestva i problemy [Blockchain as a communication basis for the formation of the digital economy: advantages and problems]. *International Journal of Open Information Technologies*, 5( 6), 49–55. (In Russ., abstract in Eng.)
7. Sidorov D.P., Kamaeva A.A. (2019). Tekhnologiya blokcheyn i vozmozhnosti ee primeneniya v uchebnom protsesse [Blockchain technology and the possibilities of its application in the educational process]. *OTO*, 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-blokcheyn-i-vozmozhnosti-ee-primeneniya-v-uchebnom-protsesse>. (In Russ., abstract in Eng.)
8. Solodov, A.V., Chubarkova E.V. (2017). Vizualizatsiya v distantsionnom obuchenii [Visualization in distance learning] In: *New information technologies in education and science: materials of the X international scientific and practical conference* (pp. 223-226). Ekaterinburg: Russian State Vocational Pedagogical University. (In Russ.)
9. Tsvetkova, L. A. (2017). Perspektivy razvitiya tekhnologii blokcheyn v Rossii: konkurentnye preimushchestva i bar'ery [Prospects for the development of blockchain technology in Russia: competitive advantages and barriers]. *Ekonomika nauki* [Economics of Science], 3(4), 275–296. (In Russ., abstract in Eng.)
10. Zimina, D.V., Muromtsev D.I. (2019). Proektirovanie obrazovatel'noy sredy s pomoshch'yu smart-kontraktov blokcheyna Ethereum [Designing an educational environment using smart contracts of the Ethereum blockchain]. *Nauchno-tekhnikeskij vestnik informacionnyh*