

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
"Национальный исследовательский университет
"Высшая школа экономики"**

Факультет социально-экономических и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Академический руководитель
образовательной программы

_____ В.В. Ланин

« ____ » _____ 2024 г.

Генератор одноразовых псевдослучайных SMS-кодов

Руководство пользователя

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.03.01-01 ТЗ 01-1-ЛУ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель проекта, доцент,
кандидат физико-математических наук,
доцент, приглашенный преподаватель

_____ / В.В. Морозенко /

« ____ » _____ 20241 г.

УТВЕРЖДЕН

RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1-ЛУ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
"Национальный исследовательский университет
"Высшая школа экономики"**

Генератор одноразовых псевдослучайных SMS-кодов

Руководство пользователя

RU.17701729.03.01-01 РП 01-1

Листов: 19

Аннотация

Настоящий документ является руководством пользователя по эксплуатации генератора одноразовых псевдослучайных SMS-кодов и отражает ее основные функциональные возможности. В данном руководстве приводится следующая информация: назначение и условия применения, подготовка к работе, описание операций, аварийные ситуации и рекомендации по освоению. Настоящий документ разработан в соответствии с ГОСТ 34 РД 50-34.698-90 «Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов» — в части структуры и содержания документов, и в соответствии с ГОСТ 19 «Единая система программной документации (ЕСПД)» — в части общих требований и правил оформления программных документов.

Содержание

Аннотация	2
1 ВВЕДЕНИЕ.....	4
1.1 Область применения.....	4
1.2 Краткое описание возможностей	4
1.3 Уровень подготовки пользователя.....	5
1.4 Перечень эксплуатационной документации.....	5
2 НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ	6
2.1 Виды деятельности, функции.....	6
2.2 Программные и аппаратные требования к системе	6
3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	8
3.1 Состав и содержание дистрибутивного носителя данных	11
3.2 Порядок загрузки данных и программ	12
3.3 Порядок проверки работоспособности	12
4 ОПИСАНИЕ ОПЕРАЦИЙ.....	14
4.1 Описание выполняемых операций.....	14
4.2 Описание выполняемых функций.....	15
5 АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ.....	16
6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ	17
6.1 Установка и запуск программы.....	17
6.2 Рекомендации по использованию.....	17
6.3 Описание контрольного примера.....	17
6.4 Советы по освоению	18
7 ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ.....	19

1 ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство предназначено для пользователей генератора одноразовых псевдослучайных SMS-кодов. Программа разработана для автоматической генерации уникальных кодов. В документе изложены основные возможности, условия применения, порядок работы с программой, а также требования к технической среде и подготовке пользователя.

[Created with Dr.Explain](#)
Free restricted license

1.1 Область применения

Программное средство предназначено для использования в информационных системах, где требуется подтверждение личности или действия пользователя через одноразовый код. Применяется в системах, где необходима двухфакторная аутентификация, верификации транзакций, регистрации и восстановления доступа, а также в сервисах, где необходима защита от несанкционированного доступа. Может использоваться в коммерческих, корпоративных и образовательных ИТ-решениях.

[Created with Dr.Explain](#)
Free restricted license

1.2 Краткое описание возможностей

Генератор одноразовых псевдослучайных SMS-кодов позволяет:

- формировать коды заданной длины и количества;
- обеспечивать уникальность сгенерированных значений;
- копировать коды в буфер обмена или сохранять их в файл (.txt);
- быстро и безопасно подготавливать коды для дальнейшей отправки через SMS-сервисы (при наличии интеграции);
- использовать простое графическое окно для настройки параметров и запуска генерации;
- работать как самостоятельное приложение или как модуль в составе более сложной системы.

[Created with Dr.Explain](#)
Free restricted license

1.3 Уровень подготовки пользователя

Для работы с генератором одноразовых псевдослучайных SMS-кодов пользователь должен обладать следующими навыками:

- базовые знания работы с операционной системой Microsoft Windows (запуск программ, работа с окнами, сохранение и открытие файлов);
- умение вводить параметры в графический интерфейс и интерпретировать полученные результаты;
- навыки работы с текстовыми файлами (открытие, копирование, сохранение).

Для продвинутого использования (например, при интеграции с внешними сервисами или автоматизации через API) дополнительно рекомендуется:

- знание основ программирования на C# или другом языке .NET-платформы;
- понимание принципов работы с API и псевдослучайными числами;
- опыт работы с файлами конфигурации и внешними библиотеками.

Created with Dr.Explain
Free restricted license

1.4 Перечень эксплуатационной документации

Пользователю необходимо ознакомиться со следующей рабочей документацией:

- руководство пользователя;
- справочная служба;
- общее описание генератора одноразовых псевдослучайных SMS-кодов.

Created with Dr.Explain
Free restricted license

2 НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

Created with Dr.Explain
Free restricted license

2.1 Виды деятельности, функции

Система предназначена для автоматизации следующих функций:

- функция генерации кодов заданной длины;
- функция выбор количества кодов;
- функция экспорта в файл;
- функция копирования кодов в буфер обмена.

Данную систему можно использовать для следующих видов деятельности:

- подтверждение входа в аккаунт;
- двухфакторная аутентификация (2FA);
- подтверждение денежных операций;
- подтверждение смены пароля;
- подтверждение смены личных данных;
- регистрация нового пользователя;
- восстановление доступа;
- безопасный доступ в рабочие системы;
- подтверждение заказов, брони;
- проверка достоверности информации;
- массовая генерация кодов.

Created with Dr.Explain
Free restricted license

2.2 Программные и аппаратные требования к системе

Для обеспечения функционирования программного обеспечения системы используется комплекс технических средств. В таблице 2.1 и 2.2 перечислены требования к программному и аппаратному обеспечению генератора одноразовых псевдослучайных SMS-кодов.

Таблица 2.1 - Системное окружение

Компонент	Версия
-----------	--------

Операционная система	Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 10, Windows 11
Платформа .NET	NET Framework 4.7.2 и выше, .NET 6.0 (если используется кроссплатформенный вариант)

Таблица 2.2 - Аппаратное обеспечение

Компонент	Минимальные требования	Рекомендуемые требования
Объем оперативной памяти	2 ГБ	4 ГБ
Объем дискового пространства	100 МБ	250 МБ
Процессор	2 ядра, 1.8 ГГц	4 ядра, 2.5 ГГц и выше
Подключение к сети Интернет	Не требуется	Не требуется

Ниже представлена таблица 2.3 с информацией о входных данных, носителях данных и требованиях к пользователю.

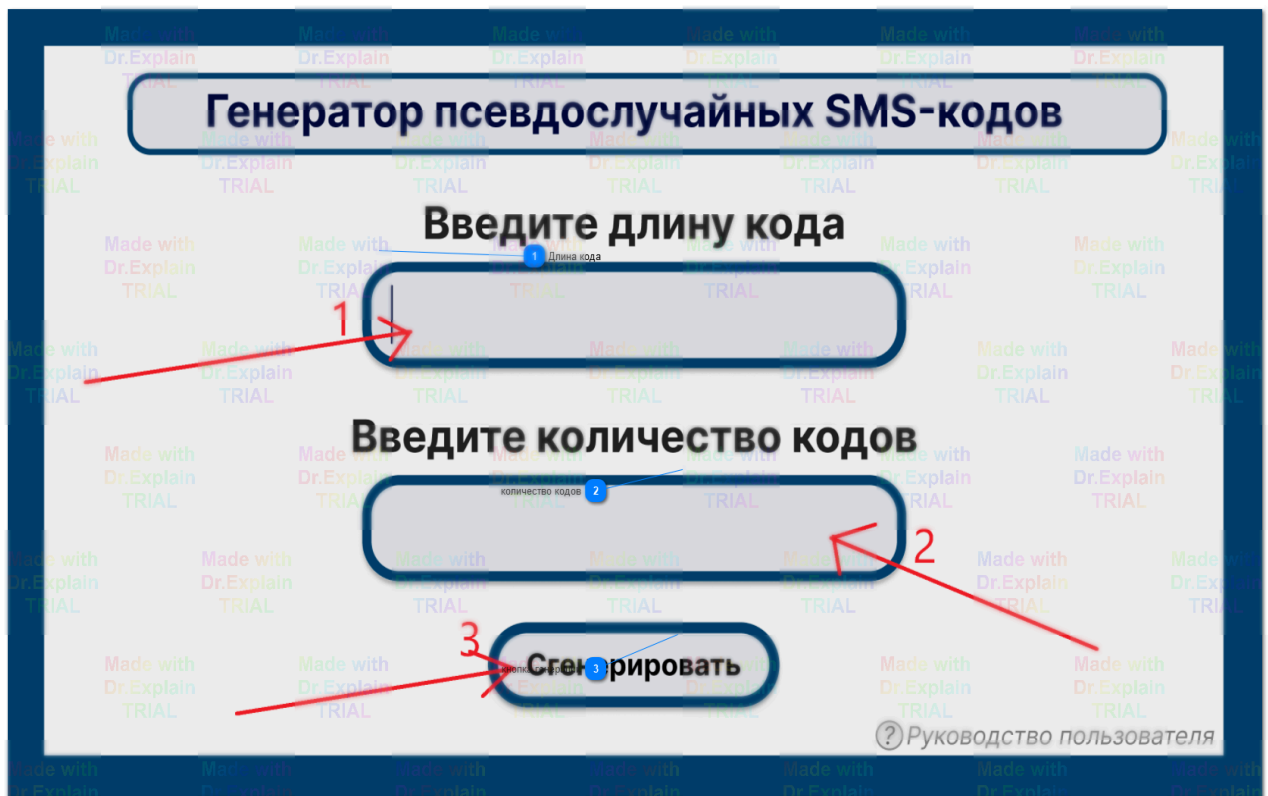
Таблица 2.3 - Входные и выходные данные, требования к подготовке специалистов

Компонент	Описание
Входные параметры	Длина кода, количество кодов
Форматы выходных данных	Текстовый файл(.txt) буфер обмена
Требования к подготовке пользователя	Базовые навыки работы с ПК и Windows: запуск программ, работа с файлами
Дополнительные знания (при необходимости интеграции)	Основы работы с .NET, понимание принципов генерации случайных чисел

3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

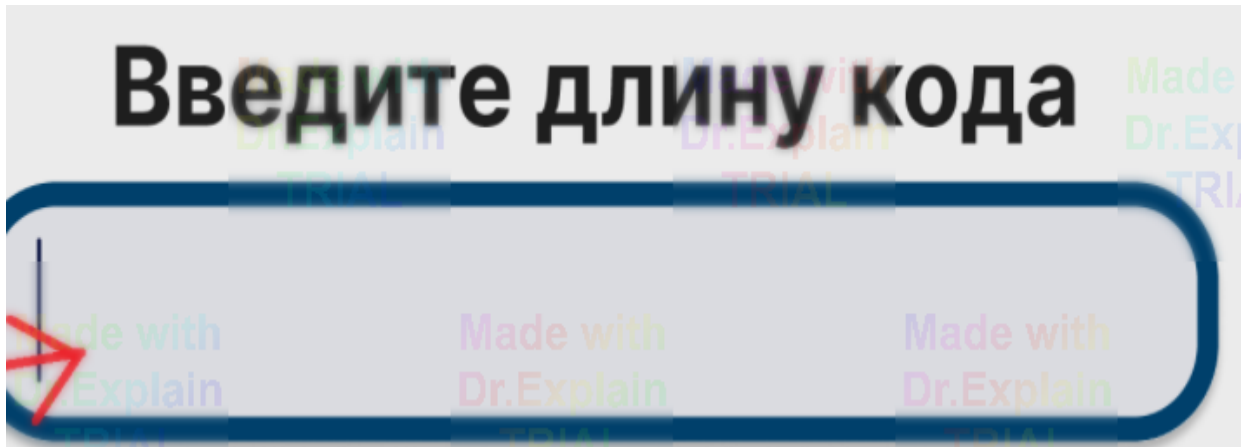
Для запуска системы пользователь должен дважды щёлкнуть по исполняемому файлу SmsGenerator.exe, находящемуся в каталоге установки программы. После запуска будет автоматически загружен графический интерфейс пользователя, готовый к работе. Никаких дополнительных действий по инициализации не требуется — система полностью готова к вводу параметров генерации.

Для эксплуатации системы необходимо выполнить следующие действия. На рисунке 3.2.1 представлена последовательный ввод данных для генерации SMS-кодов.



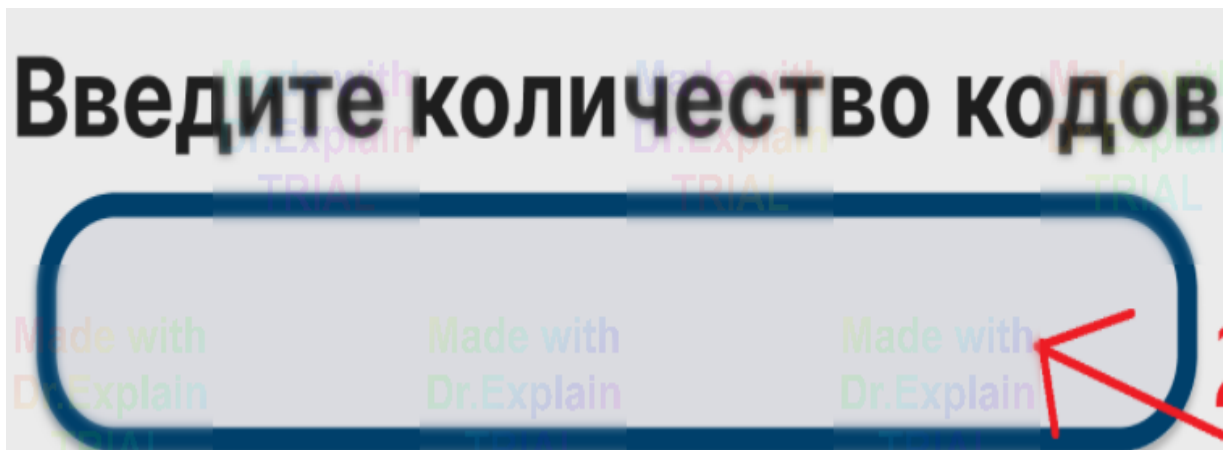
"Рисунок 3.1 - Действия для генерации кодов"

Длина кода



Здесь пользователь вводит длину кода начиная с 1

2 КОЛИЧЕСТВО КОДОВ

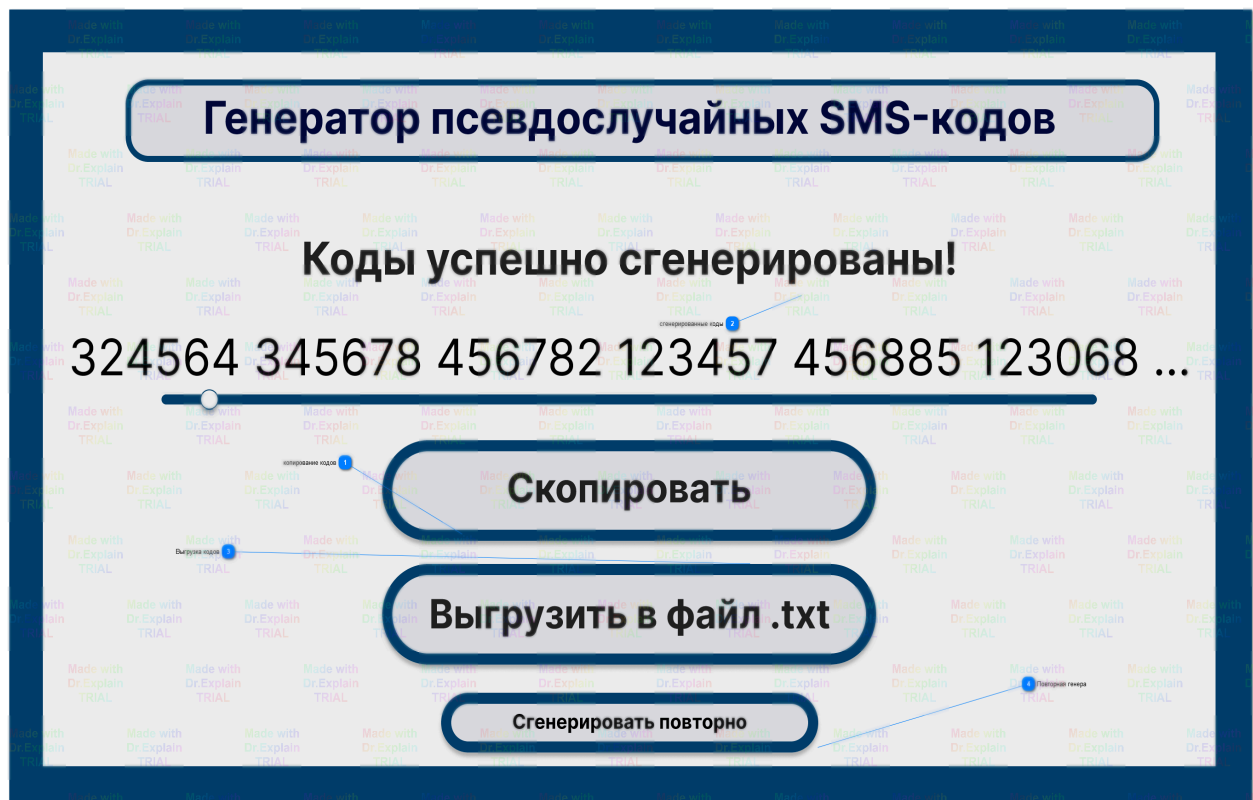


Здесь пользователь вводит количество кодов, которые необходимо сгенерировать

3 кнопка генерации

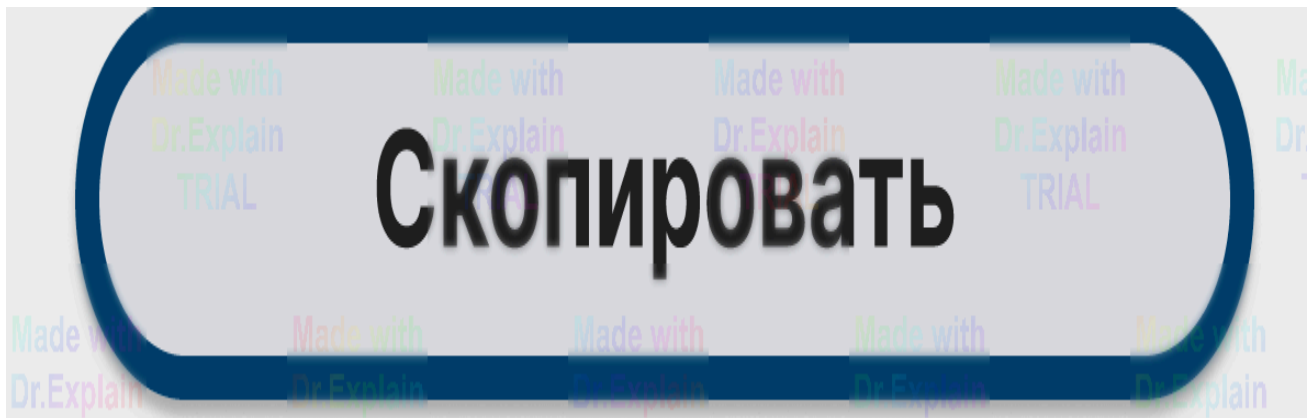


В следующем окне (рисунок 3.2.2) пользователь может либо скопировать коды в файл, либо выгрузить в файл .txt. Также пользователь может сгенерировать повторно коды.



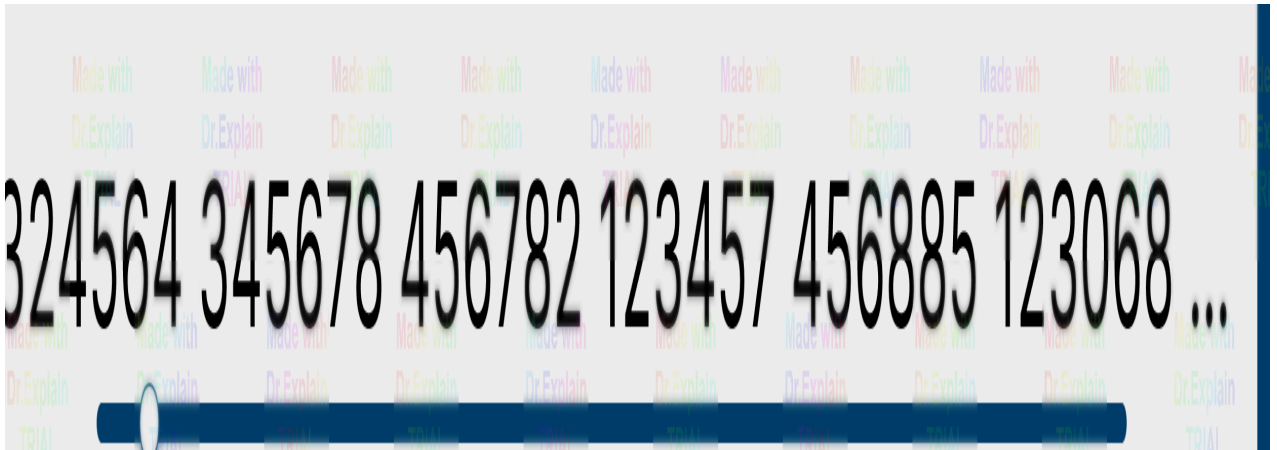
"Рисунок 3.2 - Сохранение сгенерированных кодов"

1 копирование кодов



Коды можно скопировать

2 сгенерированные коды



3 Выгрузка кодов

Коды можно выгрузить в файл .txt



Повторная генерация

Created with Dr.Explain
Free restricted license

3.1 Состав и содержание дистрибутивного носителя данных

Дистрибутив программного средства представляет собой архив, содержащий все необходимые файлы для установки и запуска генератора одноразовых псевдослучайных SMS-кодов. В его состав входят:

- SmsGenerator.exe — основной исполняемый файл, запускающий программу;
- ReadMe.txt — краткая справка с инструкциями по установке и первому запуску;
- папка logs/ — создаётся автоматически при первом запуске и используется для хранения файлов журналов работы приложения.

Все компоненты предназначены для совместной работы и не требуют установки дополнительных внешних средств. Пользователь может запустить приложение напрямую из дистрибутива, без выполнения процедуры установки.

Created with Dr.Explain
Free restricted license

3.2 Порядок загрузки данных и программ

Для начала работы с программным средством пользователь должен выполнить запуск исполняемого файла SmsGenerator.exe. После запуска происходит автоматическая загрузка необходимых компонентов и инициализация графического интерфейса. Программа не требует предварительной установки или загрузки дополнительных данных. Все необходимые библиотеки и модули поставляются в составе дистрибутива и подключаются автоматически при запуске. Ввод данных осуществляется вручную через форму пользовательского интерфейса. После ввода параметров и нажатия кнопки «Сгенерировать» программа переходит к выполнению основной логики генерации кодов и последующему выводу результатов на экран.

Created with Dr.Explain
Free restricted license

3.3 Порядок проверки работоспособности

Проверка работоспособности программного средства осуществляется после запуска SmsGenerator.exe и включает следующие действия:

1. Проверка запуска интерфейса. Убедиться, что после запуска программы загружается главное окно с полями ввода параметров генерации, кнопками управления и областью вывода результатов.
2. Ввод тестовых параметров. Ввести корректные значения длины и количества кодов (например, длина — 6, количество — 10) и нажать кнопку «Сгенерировать».
3. Оценка результата. Убедиться, что в окне вывода отображаются сгенерированные коды в заданном количестве и нужной длины, без повторяющихся значений (если это предусмотрено).
4. Проверка функциональности кнопок. Нажать кнопку «Скопировать» и убедиться, что данные успешно помещаются в буфер обмена. Затем нажать кнопку «Сохранить в файл» и проверить, что файл создаётся и содержит ожидаемые коды.

5. Проверка обработки ошибок. Ввести некорректные данные (например, отрицательное число или букву в поле длины) и убедиться, что программа отображает сообщение об ошибке и не переходит к генерации.

6. Проверка стабильности. Повторно запустить генерацию с другими параметрами, чтобы убедиться в отсутствии сбоев или зависаний.

При успешном прохождении всех этапов можно считать программное средство работоспособным и готовым к эксплуатации.

4 ОПИСАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

Created with Dr.Explain
Free restricted license

4.1 Описание выполняемых операций

Программное средство обеспечивает автоматизацию процессов, связанных с генерацией одноразовых псевдослучайных SMS-кодов. Основные задачи, решаемые с помощью данного средства, включают формирование кодов по заданным параметрам, а также экспорт и сохранение результатов генерации. В таблице 4.1 приведён перечень функций и процедур, реализованных в программном обеспечении:

Таблица 4.1 - Описание процессов

Наименование	Описание
Ввод параметров генерации	Прием от пользователя значений длины кода и количества кодов для генерации.
Проверка параметров	Валидация введенных данных: длина > 0 , количество > 0 и допустимо в рамках периода.
Генерация взаимно простых чисел a и n	Генерация случайных чисел и проверка их взаимной простоты через расширенный алгоритм Евклида.
Расчет функции Эйлера $\phi(n)$	Разложение n на простые множители и вычисление $\phi(n)$.
Построение последовательности остатков	Вычисление последовательности $a^k \bmod n$, поиск периода.
Формирование псевдослучайных кодов	Построение строк нужной длины на основе остатков.
Отображение кодов	Вывод списка сгенерированных кодов в окно интерфейса.
Копирование в буфер обмена	Объединение кодов в одну строку и отправка в буфер.
Сохранение в файл	Запись кодов в текстовый файл на диске.
Обработка ошибок	Обработка исключений при вводе, генерации, сохранении, работе с буфером.

Для каждой операции обработки технологического процесса обработки данных, необходимых для выполнения функций, комплексов задач, процедур указывают:

- наименование;
- условия, при соблюдении которых возможно выполнение операции;
- подготовительные действия;
- основные действия в требуемой последовательности;
- заключительные действия;
- ресурсы, расходуемые на операцию.

4.2 Описание выполняемых функций

Программное средство предназначено для автоматической генерации одноразовых псевдослучайных SMS-кодов. Работа системы состоит из ряда последовательных операций, обеспечивающих ввод параметров, проверку данных, выполнение криптографических процедур и вывод результата пользователю. После запуска приложения пользователь вводит параметры генерации — длину и количество кодов. Эти значения проходят базовую проверку: они должны быть положительными целыми числами. В случае ошибок система отображает сообщение и приостанавливает выполнение. Если параметры корректны, программа переходит к генерации пары взаимно простых чисел a и n , необходимых для псевдослучайного алгоритма. Подбор продолжается до тех пор, пока не будет соблюдено условие $\text{НОД}(a, n) = 1$. Далее производится разложение n на простые множители и вычисление функции Эйлера $\phi(n)$, что используется для построения последовательности остатков.

На основе полученной периодической последовательности программа формирует требуемое количество кодов, преобразуя остатки в строки заданной длины. Сгенерированные коды отображаются в пользовательском интерфейсе, после чего становятся доступны функции копирования в буфер обмена и сохранения в файл. Пользователь может выбрать подходящий способ дальнейшего использования кодов.

Во время выполнения программа отслеживает ошибки — как пользовательские (неверный ввод), так и системные (ошибки доступа к файлу или буферу обмена). Все исключения обрабатываются с помощью встроенного механизма, что позволяет завершать операции корректно и без аварийного завершения приложения.

5 АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ

В случае возникновения недокументированного или ошибочного поведения системы, а также при подозрении в несанкционированном вмешательстве, пользователю необходимо обратиться к системному программисту, обеспечивающему функционирование системы или в службу технической поддержки. Если возникли следующие аварийные ситуации:

- пользователь ввел недопустимые значения (например, длину кода меньше 1 или количество кодов превышает допустимый предел);

- попытка генерации кодов с неподходящими параметрами (например, если найденный период меньше количества запрошенных кодов);

- программа не может найти взаимно простые числа после множества попыток.

Предусмотрены следующие меры реагирования:

- реализована система валидации входных данных с выводом понятных сообщений об ошибке;

- при превышении допустимого количества попыток генерации допустимых чисел программа завершает процесс с уведомлением пользователя;

- предусмотрен повторный ввод параметров генерации с предложением допустимых диапазонов.

6 Рекомендации по освоению

[Created with Dr.Explain](#)
Free restricted license

6.1 Установка и запуск программы

Программа поставляется в виде исполняемого файла .exe и не требует отдельной установки. Для запуска программы необходимо дважды щелкнуть по файлу SmsGenerator.exe. При первом запуске рекомендуется убедиться, что на устройстве установлена .NET соответствующей версии (уточняется в документации или приложении к проекту).

[Created with Dr.Explain](#)
Free restricted license

6.2 Рекомендации по использованию

Перед началом генерации убедитесь, что введены корректные значения:

- длина кода (положительное целое число (рекомендуется от 4 до 10 символов));
- количество кодов (положительное целое число (рекомендуется не превышать 1000 для быстрой генерации)).

После ввода параметров нажмите кнопку «Сгенерировать». Полученные коды отобразятся в текстовом поле. Их можно:

- скопировать в буфер обмена с помощью кнопки «Скопировать»;
- сохранить в текстовый файл с помощью кнопки «Сохранить в файл».

[Created with Dr.Explain](#)
Free restricted license

6.3 Описание контрольного примера

Для проверки корректности работы программы и освоения её функционала предлагается следующий контрольный пример.

Необходимо ввести следующие условия для генерации кода:

- длина кода: 6;
- количество кодов: 10;

Для этого необходимо выполнить следующий порядок действий:

- 1) Ввести в поле «Длина кода» значение 6.
- 2) Ввести в поле «Количество кодов» значение 10.

- 3) Нажать кнопку «Сгенерировать».
- 4) Проверить, что в текстовом поле появилось 10 кодов, каждая из которых содержит символов.
- 5) Нажать кнопку «Скопировать» и вставить буфер обмена, например, в текстовый редактор
- 6) и проверить соответствие.
- 7) Нажать кнопку «Сохранить в файл», указать путь и имя файла.
- 8) Убедиться, что файл создан, открыть его и проверить, что в нем те же 10 кодов.

При стандартной ситуации ожидаемый результат будет следующим:

- 10 псевдослучайных кодов длиной 6 символов каждый, не повторяются в пределах одной генерации;
- Коды успешно копируются и сохраняются.

Created with Dr.Explain
Free restricted license

6.4 Советы по освоению

Для того, чтобы грамотно освоить и использовать генератор одноразовых псевдослучайных SMS-кодов следует сделать следующие действия:

- изучите структуру пользовательского интерфейса (поля ввода, кнопки управления, текстовое поле вывода);
- попробуйте разные значения длины и количества кодов, чтобы увидеть, как программа ведет себя при больших объемах данных;
- ознакомьтесь с сообщениями об ошибках — они помогут лучше понять ограничения системы;
- при необходимости повторной генерации можно не закрывать программу, а просто изменить параметры и нажать «Сгенерировать» заново.

Created with Dr.Explain
Free restricted license

7 ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ

Термин	Определение
Генерация кодов	автоматический процесс создания строк символов фиксированной длины, содержащих случайные или псевдослучайные значения
Псевдослучайный код	строка символов, полученная на основе алгоритма, создающего значения, близкие к случайным, но воспроизводимые при одинаковых входных параметрах
Буфер обмена	область оперативной памяти операционной системы, используемая для временного хранения данных, скопированных пользователем или программой
Двухфакторная аутентификация (2FA)	способ подтверждения личности пользователя, при котором используются два независимых метода идентификации, например, пароль и SMS-код
Платформа .NET	программная среда, предоставляющая инструменты и библиотеки для разработки и выполнения приложений на языке C# и других языках .NET-семейства