

Клименко К. В.,
Орлова Т. А.,
Саломатин В. Н.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Рассмотрена проблема неурегулированного информационно-правового поля между системами земельного и градостроительного кадастров. Проведено экспериментальное исследование состояния инженерно-геологической среды с использованием метода ЕИЭМПЗ. Даны предложения по выявлению, классификации и учету территориальных зон действия инженерно-геологических факторов в системе Государственного земельного кадастра.

Ключевые слова: *территориальные зоны, инженерно-геологические факторы, земельный кадастр, градостроительный кадастр, геофизические методы.*

1. Введение

Кадастровая система, включающая в себя совокупность различных взаимосвязанных средств и действий (организационных, правовых, инженерно-технических, эколого-экономических и др.), выполняет управленческую функцию и решает проблемы рационального землепользования. Рациональным считается землепользование, которое наиболее полно учитывает свойства и особенности земли и ландшафта, хозяйственную пригодность территории, обеспечивает высокую эффективность производственной и другой деятельности, содействует охране и возобновлению продуктивных свойств земли [1]. Однако, отсутствие на сегодняшний день в системе Государственного земельного кадастра (далее ГЗК) актуальной информации о качественном состоянии земель в значительной степени затрудняет принятие решений по их рациональному использованию и охране, планированию территории и размещению стратегически важных объектов народного хозяйства и т. п.

Наиболее проблематичным в кадастре являются вопросы учета качества земель, установления границ оценочных районов и зон, границ ограничений относительно использования земель. Отсутствие или же наличие устаревших материалов зонирования территорий приводит к существенным сложностям в установлении правового режима и условий использования земель, вызывает трудности в управлении земельно-имущественным комплексом и в организации взаимосвязи системы земельного кадастра с другими отраслевыми кадастрами.

2. Анализ нормативной базы

В соответствии с Приказом Госкомзема «Об утверждении Временного порядка формирования территориальных зон» [2], территориальная зона (ТЗ) — это часть территории, которая характеризуется особым правовым режимом использования земельных участков, границы которой определены при зонировании земель.

В системе земельно-кадастрового учета территориальные зоны различаются согласно классификатору, который указан в Дополнении 2 к Порядку ведения Государственного земельного кадастра [3]. В классификаторе выделяют 20 территориальных зон. Однако,

в приведенном перечне ТЗ не указываются зоны действия инженерно-геологических факторов (далее ИГФ), которые упоминаются в Приказе Госкомзема «Об утверждении Временного порядка формирования территориальных зон» [2] и должны содержать информацию об инженерно-геологической характеристике территории и локализации негативных природно-техногенных процессов (оползни, абразия, карст, подтопление и затопление, просадочность грунтов и пр.)

По требованиям ДБН Б.1-1-93 «Порядок создания и ведения градостроительного кадастра» [4] в базе данных градостроительного кадастра, который тесно связан с системой земельного кадастра, сведения об инженерно-геологической характеристике территории обновляются один раз в пять лет. В кадастровых ведомостях, фиксирующих критериальную оценку зон с негативными инженерно-геологическими процессами, должны быть отображены базовые сведения о рельефе, грунтах, границах залегания полезных ископаемых, характеристиках негативных процессов, землеустроительных и планировочных ограничениях.

Создается неурегулированное информационно-правовое поле между кадастровым учетом территориальных зон действия инженерно-геологических факторов, фиксируемых в градостроительном кадастре, но отсутствующих в земельном. Это нарушает принцип полноты, достоверности и корреляции данных в единой государственной кадастровой системе Украины. На наш взгляд, необходимо дополнить классификатор ТЗ, включив в него под порядковым номером «21» зоны действия инженерно-геологических факторов. Порядок обмена данными между земельным и градостроительным кадастром обеспечивается Постановлением КМУ № 556 от 25.05.2011 г. «Про Порядок обміну інформацією між містобудівним та державним земельним кадастрами» (на языке оригинала) [5].

3. Постановка вопроса

Для локализации территориальных зон действия инженерно-геологических факторов целесообразно применять апробированные геофизические методы. Одним из эффективных является экспресс-метод естественного импульсного электромагнитного поля земли (ЕИЭМПЗ),

хорошо зарекомендовавший себя на наземных и подземных объектах в различных регионах СНГ и дальнего зарубежья.

Метод естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ) основан на явлении генерирования электромагнитных импульсов горными породами в условиях их естественного залегания. В переменном поле механических напряжений породы, содержащие минералы-диэлектрики, благодаря механоэлектрическим преобразованиям излучают электромагнитные импульсы. В литосфере могут образовываться скопления электромагнитной энергии, как за счет протекания различных физико-химических процессов в породах разного состава, так и за счет перемещения и разрушения геологической среды при эндо- и экзогеодинамических процессах [6].

Возникая, благодаря механоионным и механоэлектронным эмиссионным процессам на самых ранних стадиях микродеформаций, ЕИЭМПЗ является прогностическим критерием развития многих геологических процессов, общей оценки устойчивости территории и служит для бесконтактной качественной и количественной оценки экологической безопасности. Метод был включен в СНИП 1.02.07-87 [7] и в ДБН Украины А.2.1-1-2008 «Инженерные изыскания» [8].

Физическая природа и методика исследования ЕИЭМПЗ позволяют решать различные задачи. С помощью метода определяются пространственные и временные закономерности аномальных по импульсному излучению зон. По ним можно оценивать стадии и фазы развития оползневых процесса, напряженное состояние различных морфоэлементов оползня, прогнозировать разрастание его в плане (авторское свидетельство 857899 — способ изучения оползней) [9].

Наблюдения можно проводить как периодические, так и непрерывные в зависимости от цели и поставленных задач. Метод ЕИЭМПЗ в экспресс-режиме позволяет выявить область распространения и характеристики (в т. ч. критические) территориальных зон с негативными инженерно-геологическими процессами.

4. Изложение основного материала исследований

В данной статье приводится пример применения метода ЕИЭМПЗ для обследования инженерно-геологического состояния на территории вдоль западного побережья Сакского района Автономной Республики Крым.

Объект обследования выбран не случайно. В основном побережье Крымского полуострова характеризуется сложными геодинамическими процессами, находящими свое отражение на инженерно-геологических условиях и, в первую очередь, на напряженно-деформированном состоянии массивов горных пород и геопатогенных пространств. Наличие таких процессов затрудняет строительство рекреационных объектов при освоении побережья, иногда приводит к чрезвычайным ситуациям, в виде обвалов грунта на пляже, в результате которых под угрозой находится безопасность отдыхающих. В последнее время учеными активно рассматривается вопрос о влиянии геопатогенных зон на здоровье человека [10]. Отсутствие визуального выявления геопатогенных явлений не может говорить о полном спокойствии среды и отсутствии негативного влияния на организм человека. Конечно, присутствие таких зон

крайне нежелательно на территориях, используемых для отдыха и оздоровления.

Территория побережья Черного моря на западе Сакского района АРК отличается от всего Западного побережья Крыма относительно спокойным состоянием геологической среды и отсутствием явно выраженных активных геопатогенных зон. Не так давно территория Западного Крыма (в которую входит часть Симферопольского района, Сакский и Черноморский районы) была представлена как выгодный инвестиционный объект для освоения в рекреационных целях, создания новых баз отдыха с благоустроенными пляжами. Побережье Сакского района уже активно застраивается.

Согласно опубликованным фоновым характеристикам и фоновым данным о состоянии геологической среды на побережье Сакского района [11], территория благоприятна для освоения. Из современных экзогенных геологических процессов и явлений на участке наибольшее развитие получили морские аккумулятивные процессы.

В качестве примера характеристики геологического состояния прибрежной полосы Сакского района при помощи экспресс-метода ЕИЭМПЗ был выбран незастроенный участок дикого пляжа, который предусмотрен для перспективного освоения (рис. 1).

Результаты рекогносцировочного обследования следующие: рельеф участка спокойный, представляет собой пологий морской берег, грунтовый покров участка представлен галечником (полосой с крупной и средней галькой около 5 м от уреза воды), песком с галькой (полосой 5–7 м) и полосой с мелкой галькой (10–12 м), строения (как постоянные, так и временные) на участке отсутствуют.

Обследование методом ЕИЭМПЗ на участке проводилось по равномерной сети точек наблюдений по 5 профилям (рис. 2). Было обследовано 190 точек, на каждой точке проводилась серия измерений из семи отчетов. Общее количество измерений составляет 1330.



Рис. 1. Часть космоснимка территории Сакского района (Google, 2013) с изображением месторасположения участка обследования



Рис. 2. Схема сети точек наблюдений на участке обследования
Условные обозначения: — расположение профилей;
I–V — номера профилей; 1...190 — номер и положение точки регистрации ЕИЭМПЗ

Для измерений импульсов ЕИЭМПЗ использовался прибор индикаторного типа «РВНДС», опытная серия которых была опробована в Симферополе в 1980 г. Параметры регистрации (время дискретизации, диапазон чувствительности, направленность антенны) во время всей работы оставались одинаковыми. Направленность антенны определялась при выборе нуль-пункта путем круговой развертки вне активных помех.

Математическая обработка полученной информации и все построения выполнялись компьютерными методами обработки данных с помощью специальных программ (для обработки результатов данного опыта использовались Microsoft Excel версии 2007 и Surfer версии 11).

По полученным результатам были построены графики распределения значений ЕИЭМПЗ по всем профилям геофизической съемки (рис. 3), составлены карта-схема интенсивности ЕИЭМПЗ (рис. 4), карта-схема активно протекающих процессов в грунтовом массиве (рис. 5).

Увеличение фонового значения интенсивности ЕИЭМПЗ на профиле IV (246 имп/сек) в отношении фонового уровня на других профилях (фоновое значение на профилях I, II, III, V – 173, 167, 164, 199 имп/сек соответственно) отражает характерное состояние пород на участке грунтовой дороги, которые, вследствие уплотнения находятся в более напряженном состоянии.

На графиках экстремальные значения интенсивности ЕИЭМПЗ не превышают более чем в 2 раза медианные значения, т. е. массив в целом относится к слабо напряженным или умеренно напряженным (рис. 3). По уровню относительной напряженности эти зоны не представляют в настоящее время опасности.

Породный массив на всей остальной и значительно преобладающей по площади территории обследуемого участка находится в пределах фоновых, нормальных напряжений и не вызывает никаких опасений по своему устойчивому состоянию.

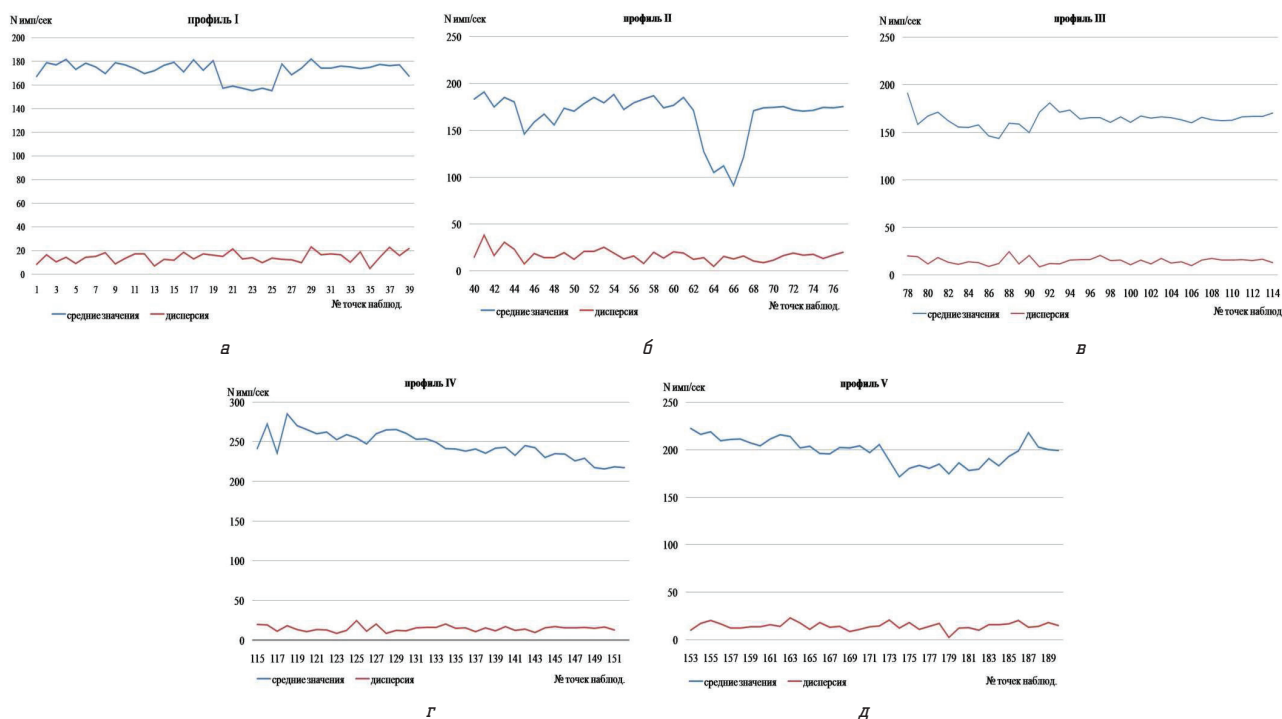


Рис. 3. Графики изменения интенсивности ЕИЭМПЗ по профилям: а — I, б — II, в — III, г — IV, д — V

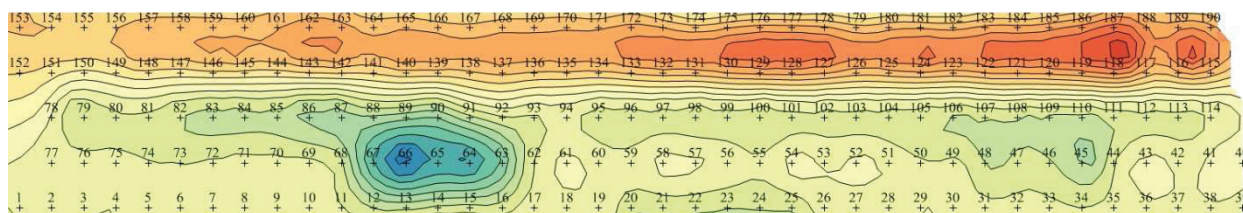


Рис. 4. Карта-схема интенсивности ЕИЭМПЗ

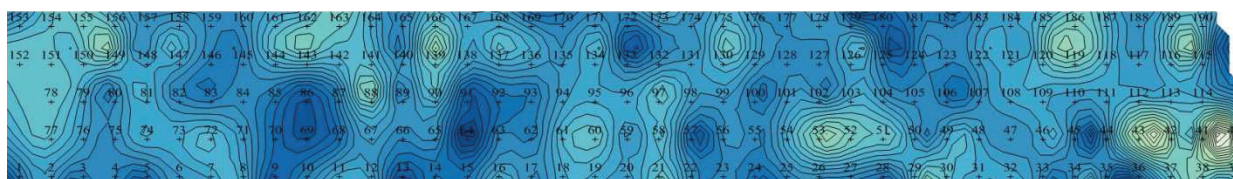


Рис. 5. Карта-схема активно протекающих процессов в грунтовом массиве

5. Выводы

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

- 1) инженерно-геологические условия на обследуемом участке в целом являются благоприятными для освоения;
- 2) морская абразия, характерная для Западного побережья, не оказывает активного влияния на изменение напряженно-деформированного состояния породного массива территории, прилегающей к берегу;
- 3) напряженно-деформированное состояние пород на всей площади участка характеризуется по напряженности нормальным значением поля, соответствующего фоновым показателям. Небольшие локальные зоны с пониженными значениями не представляют опасности по уровню напряженности;
- 4) при освоении данного участка необходимо обратить внимание на возможное наличие суффозионных воронок с низкими показателями физико-механических характеристик, создающих неоднородности грунтов оснований.

Полученная информация подтверждает, уточняет и дополняет фондовую информацию об условиях среды на побережье Сакского района. Дальнейшее обследование еще нескольких близлежащих участков позволит произвести зонирование Сакского побережья по состоянию инженерно-геологической среды с классификацией территории:

класс 1 — территория с нормальным напряженно-деформированным состоянием пород (экстремальные значения импульсов не превышают медианные более чем в 2 раза), низкой активностью геопатогенных процессов, отсутствием опасных аномальных геопатогенных зон;

класс 2 — территория с повышенным напряженно-деформированным состоянием пород (экстремальные значения импульсов превышают медианные в 2 раза), повышенной активностью геопатогенных процессов, наличием среднеопасных аномальных геопатогенных зон;

класс 3 — территория с высоким напряженно-деформированным состоянием пород (экстремальные значения импульсов превышают медианные более чем в 2 раза), высокой активностью геопатогенных процессов, наличием опасных аномальных геопатогенных зон.

Материалы зонирования территории по состоянию инженерно-геологической среды (как графические, так и атрибутивные) могут быть включены в автоматизированную систему ГЗК отдельным блоком. Результаты исследований могут представлять собой самостоятельную региональную геоинформационную систему территориальных зон действия ИГФ, в которой соблюдены все необходимые требования к пространственной информации, выдвигаемой системой ГЗК (масштабы, координаты, классификаторы и т. п.).

Литература

1. Перович, И. Л. Кадастр территорий [Текст] : навч. посібник / И. Л. Перович, В. М. Сай. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. — 264 с.
2. Про затвердження Тимчасового порядку формування територіальних зон [Електронний ресурс] / Наказ № 334 від 28.08.2008 р.: зі змінами та доповненнями на жовтень 2010 р. // Державний комітет України із земельних ресурсів. — Режим доступу: \www/ URL: http://www.uarpravo.net/akty/pravo-resolution/akt3dmq_e8s.htm.

3. Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру [Електронний ресурс] / Постанова № 1051 від 17.10.2012 р. // Кабінет Міністрів України. — Режим доступу: \www/URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012-p>.
4. ДБН Б.1-1-93. Порядок створення і ведення містобудівних кадастрів населених пунктів [Текст] / Міністерство України у справах будівництва і архітектури. — Оф. вид-во. К: Мінбудархітектури України, 1994. — 126 с.
5. Про Порядок обміну інформацією між містобудівним та державним земельним кадастрами [Електронний ресурс] / Постанова № 556 від 25.05.2011 р. // Кабінет Міністрів України. — Режим доступу: \www/URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/556-2011-p>.
6. Саломатин, В. Н. Методические рекомендации по изучению напряженного состояния пород методом регистрации естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ) [Текст] / В. Н. Саломатин, Ш. Р. Мастов и др. — Симферополь, 1991. — 88 с.
7. Инженерные изыскания для строительства: СНиП 1.02.07-87 [Текст] / Государственный строительный комитет СССР. — Оф. издание. М.: Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1987.
8. ДБН України А.2.1-1-2008. Інженерні вишукування для будівництва [Текст] / Мінрегіонбуд України. — Оф. вид-во. К.: Укрархбудінформ, 2008.
9. А. с. 857899 СССР. Способ изучения оползней [Текст] / Саломатин, В. Н., Воробьев А. А., Защинский Л. А. и др. — № 2689637; заявл. 28.09.1978; опубл. 21.04.1981.
10. Наукові та методологічні основи медичної геології [Електронний ресурс]: матеріали Першої київської міжнародної наукової конференції, 17–18 квітня 2013 р., м. Київ / Міністерство охорони здоров'я; Міністерство екології та природних ресурсів; Державна служба геології та надр України; голова оргкомітету: П. О. Загороднюк. — Режим доступу: \www/URL: <http://training.tutkovsky.com/povnyu/319-rishennya-pershoyi-kiyivskoyi-mizhnarodnoyi-naukovoyi-konferenciyi-naukovi-ta-metodologichni-osnovi-medichnoyi-geologiyi.html>.
11. Багров, М. В. Атлас Автономної Республіки Крим. Версія 4.1. [Електронний ресурс] / під ред. М. В. Багрова, Л. Г. Руденко; Інститут географії НАН України, Таврійський національний університет ім. Вернадського, ЗАТ «Інститут передових технологій». — К., 2004. — 1 електр. опт. диск (CD-R). — Системні вимоги: Windows 98\2000\XP; Pentium 400 MHz; не менше 32 Mb; SVGA 800x600 High Color.

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОФІЗИЧНОГО МЕТОДУ ДЛЯ КАДАСТРОВОГО ОБЛІКУ РЕКРЕАЦІЙНИХ ТЕРИТОРІЙ

Розглянута проблема неврегульованого інформаційно-правового поля між системами земельного та містобудівного кадастрів. Проведено експериментальне дослідження стану інженерно-геологічного середовища з використанням методу ШЕМПЗ. Надано пропозиції щодо виявлення, класифікації та обліку територіальних зон дії інженерно-геологічних факторів у системі Державного земельного кадастру.

Ключові слова: територіальні зони, інженерно-геологічні фактори, земельний кадастр, містобудівний кадастр, геофізичні методи.

Клименко Ксения Викторовна, ассистент, кафедра землеустройства и кадастра, Южный филиал Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», Украина, e-mail: mkv_1382@mail.ru.

Орлова Татьяна Александровна, кандидат технических наук, доцент, кафедра землеустройства и кадастра, Южный филиал Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», Украина, e-mail: to156119@mail.ru.

Саломатин Валерий Николаевич, доктор геолого-минералогических наук, профессор, кафедра геодезии и геоинформатики, Южный филиал Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», Украина, e-mail: maksota@mail.ru.

Клименко Ксенія Вікторівна, асистент, кафедра землеустрою та кадастру, Південна філія Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет», Україна.

Орлова Тетяна Олександрівна, кандидат технічних наук, доцент, кафедра землеустрою та кадастру, Південна філія Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет», Україна.

Саломатін Валерій Миколайович, доктор геолого-мінералогічних наук, професор, кафедра геодезії та геоінформатики, Південна філія Національного університету біоресурсів

і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет», Україна.

Klimenko Kseniya, the South Branch of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine «Crimean Agrotechnological University», Ukraine, e-mail: mkv_1382@mail.ru.

Orlova Tatiana, the South Branch of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine «Crimean Agrotechnological University», Ukraine, e-mail: to156119@mail.ru.

Salomatyn Valeriy, the South Branch of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine «Crimean Agrotechnological University», Ukraine, e-mail: maksota@mail.ru

УДК 004.056

**Замула А. А.,
Семченко Д. А.**

ГЕНЕРАТОРЫ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ, ОСНОВАННЫЕ НА ДИСКРЕТНОМ ЛОГАРИФМЕ

В работе представлена математическая модель генератора псевдослучайных чисел, рассматривается проблематика решения задач дискретного логарифма. Приводится анализ алгоритмов генерации псевдослучайных чисел, основанных на задаче дискретного логарифма. В качестве примера рассматривается генератор Сундарамы-Пателя, даются качественные и количественные характеристики стойкости данного генератора к основным видам атак.

Ключевые слова: генератор, дискретный логарифм, псевдослучайное число, криптостойкость, алгоритм, бит.

1. Введение

Задача дискретного логарифмирования является одной из ключевых задач криптографии с открытым ключом. Она опирается на высокую вычислительную сложность обращения числовых функций. Операция дискретного логарифмирования является обратной к степенной функции и принадлежит к классу NP задач. Возможность эффективного решения задачи вычисления дискретного логарифма связана с квантовыми вычислениями. Теоретически доказано, что, используя их, дискретный логарифм может быть вычислен за полиномиальное время. Классическими криптографическими схемами, базирующимися на сложности задачи дискретного логарифмирования, являются: схема генерации общего ключа Диффи-Хеллмана, схема электронной подписи Эль-Гамала, криптосистема Мэсси-Омуры для передачи сообщений.

Целью статьи является анализ существующей реализации генератора псевдослучайных чисел Сундарамы-Пателя, основанного на сложности вычисления дискретного логарифма. На основании приведенных результатов строится итеративный генератор. Приводится сравнительный анализ такого генератора с генератором Сундарамы-Пателя и генератором Блюма. На основании результатов, полученных при сравнительном анализе, делаются выводы о криптографической стойкости рассмотренных генераторов.

Введем условные обозначения и определения, которые важны для дальнейших рассуждений.

Пусть X_n , Y_n два случайных распределения вероятностей на множестве $\{0,1\}^n$, где $\{0,1\}^n$ множество

строк длиной n бит. В дальнейшем будем обозначать $x \leftarrow X_n$ как выбор элемента x из $\{0,1\}^n$ в соответствии с распределением X_n .

Пусть $\Delta(n)$ является ограничением для *статистического расстояния* $\sum_{x \in \{0,1\}^n} |\text{Pr ob}_{X_n}[x] - \text{Pr ob}_{Y_n}[x]|$ между X_n

и Y_n , то есть: $\sum_{x \in \{0,1\}^n} |\text{Pr ob}_{X_n}[x] - \text{Pr ob}_{Y_n}[x]| \leq \Delta(n)$. При этом

X_n и Y_n есть *статистически неразличимыми*, если для каждого полинома $P(\cdot)$ и для достаточно большого n будет верно выражение $\Delta(n) \leq \frac{1}{P(n)}$.

Пусть D — недетерминированная машина Тьюринга [1], тогда обозначим $\text{Pr ob}[x \leftarrow X_n; D(x)=1]$ как δ_{D, X_n} , и $\text{Pr ob}[y \leftarrow Y_n; D(y)=1]$ как δ_{D, Y_n} . Если для любой недетерминированной D полиномиального времени, для каждого полинома $P(\cdot)$, при достаточно большом n выполняется неравенство $|\delta_{D, X_n} - \delta_{D, Y_n}| \leq \frac{1}{P(n)}$, тогда X_n и Y_n *вычислительно неразличимы*.

Пусть G_n — криптографически стойкий генератор псевдослучайных бит, если функция G_n может быть вычислена за полиномиальное время и два семейства распределения вероятностей X_n и Y_n вычислительно неразличимы, где G_n индуцирует семейство распределений вероятностей X_n .

Инициализирующее значение генератора — определим как seed [1].

Пусть A_n некоторое семейство множеств таких, что для каждого n выполняется условие $2^{n-1} \leq |A_n| < 2^n$ (то