

Важной особенностью формирования гранных отверстий сверлением является кинематика процесса. Помимо вращения инструмента вокруг своей оси и перемещается вдоль оси на глубину обрабатываемого отверстия, как при сверлении круглых отверстий, центр инструмента также перемещается по определенной траектории. За один оборот инструмента вокруг своей оси, его центр перемещается по траектории праз. Если инструмент вращается по часовой стрелке, то его центр должен перемещаться против часовой стрелки, и наоборот.

Недостатком такого метода обработки являются необработанные углы, до которых режущие кромки инструмента не могут достать. Например, площадь таких необработанных углов при обработке квадратных отверстий составляет около 1,2 % от площади этого отверстия. Так же, на основании проведенных исследований [6], выявлено, что в процессе обработки гранных отверстий сверлением вершина режущей кромки инструмента описывает не идеальную фигуру отверстия, а имеет отклонение от ее теоретических границ.

Библиографические ссылки

1. *Полторацкий С. Г., Печковская О. Е., Белая М. А.* Особенности формирования гранных отверстий сверлением // *Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии : материалы Междунар. науч.-техн. конф.*, Могилев, 25–26 апреля 2019 г. Могилев, 2019 С. 61.
2. *Gray, A.* «Reuleaux Polygons» // *Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces with Mathematica*. 2nd ed. Boca Raton, FL : CRC Press, 1997. P. 176–177.
3. *Eggleston H. G.* A Proof of Blaschke's Theorem on the Reuleaux Triangle // *Quarterly Journal of Mathematics*. London: Oxford University Press, 1952. Vol. 3, № 1. P. 296–297.
4. *Raviraj D. Gohil, Manhar S. Kagthara, Piyush J. Mandaliya* Design of cam geometry for minimization of fillet radius effect in square hole drilling operation // *International Journal of Advance Engineering and Research Development (IAERD)*. May 2014. Vol. 1, Issue 5.
5. *Полторацкий С. Г.* Особенности инструмента для формирования квадратного отверстия сверлением // *Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии : материалы Междунар. науч.-техн. конф.*, Могилев, 23–24 апреля 2020 г. Могилев, 2020. С. 59.
6. *Полторацкий С. Г.* Анализ точности гранных отверстий, полученных // *55-я студенческая науч.-техн. конф. : материалы конф.*, Могилев, 3–4 мая 2019 г. Могилев, 2019. С. 149.

©ПГУ

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНЦЕПЦИЙ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

А. В. ПРОКОПОВИЧ

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – Г. А. ШАРОГЛАЗОВА, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

В работе представлена информация о колебаниях уровня Каспийского моря и дан анализ существующих концепций причин этих колебаний.

Ключевые слова: Каспийское море, уровневые наблюдения, геодинамика, солнечная активность, техногенез.

Проблема колебания уровней морей и океанов связана как с жизненным существованием человека, так и с необходимостью решения научно-технических и инженерных задач. Проживающее в прибрежных территориях нашей планеты многочисленное население, концентрирующееся там из-за более благоприятного климата, наличия транспортных водных путей, а также источников получения продуктов питания от моря, испытывает постоянные неудобства из-за наводнений и засухи, являющихся неизбежным следствием изменения морских уровней.

Высотная основа многих государств соотносится с уровнем моря. Так Республика Беларусь и Россия развивают свои нивелирные сети относительно нуля Кронштадтского футштока, установленного по результатам многолетних уровневых наблюдений Балтийского моря. Страны Европы за начало счета высот берут Амстердамский футшток, который через залив связан с Северным морем. Карта скоростей современных вертикальных движений земной коры (СВДЗК) строится относительно абсолютных значений скоростей этих движений на морских уровневых постах. Трудно переоценить важность информации о колебаниях уровней морей и океанов для морского флота.

Поэтому интерес к уровню морей и океанов у человечества существует с незапамятных времен, а с 19-го столетия появились данные инструментальных наблюдений, на современном этапе активно дополняемые результатами спутниковой альтиметрии [1, 2]. Очень важно, что информированность современных ученых и заинтересованных специалистов благодаря интернету и геоинформационным системам достигла такой степени, что при исследованиях колебаний морских уровней появилась возможность использовать комплексный междисциплинарный подход самых различных наук: гео-

динамики, геодезии, геологии, климатологии, инженерной геологии, охватывающей, в том числе, техногенез и т.д.

Каспийское море является уникальным природным объектом, на примере которого можно прекрасно отработать методики наблюдений за колебаниями поверхности водоёма, а также проанализировать различные концепции причин изменения его уровня. В рамках данной работы были проанализированы геолого-тектонические, климатические, космические и техногенные концепции изменения уровня Каспийского моря [3–10]. Сделан вывод о необходимости использования комплексного подхода при прогнозе уровенных вариаций моря, учитывая все рассматриваемые причины.

Работа является актуальной, и подходы, отработанные на Каспийском море, могут быть приложены к анализу изменения уровня Балтийского моря, которое является отсчетной поверхностью для государственной нивелирной сети Беларуси и России.

Библиографические ссылки

1. Калинин В. Н. Колебания уровня Каспия в инструментальный период. СПб, 1994.
2. Кафтан В. И. Временной анализ геопространственных данных: кинематические модели : дисс ... д-ра техн. наук. М., 2004.
3. Чижевский А. Л. Земное эхо солнечных бурь. М., 1976.
4. Соловьева С. Н. Исследование зависимости колебания уровня Каспийского моря от солнечной активности. СПб., Изд-во РГГМУ, 2004.
5. Хаустов В. В. О влиянии геодинамического фактора на водный баланс Каспия // Вестн. СПбГУ. Сер. 7. 2006. Вып. 4. С. 20–36.
6. URL: <http://stepnoy-sledopyt.narod.ru>.
7. URL: <https://www.dissercat.com>.
8. URL: <https://ru.wikipedia.org>.
9. URL: <http://www.pereplet.ru>.
10. URL: <https://cyberleninka.ru>.

©МорГУ

РЕКОНФИГУРИРУЕМАЯ СТЕГАНОГРАФИЧЕСКАЯ СИСТЕМА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН

А. Ф. РАЖКОВ

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – Е. В. ТИМОЩЕНКО, КАНДИДАТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

Рассмотрен эффективный решения одной из наиболее перспективных проблем в области информационных технологий – информационной безопасности данных. Предложен новый подход к проектированию стеганографической системы, основывающейся на трёх основных методах - внедрение частей разделенного секрета в изображения с возможным, в дальнейшем, извлечением секретной информации, проверка подлинности частей секрета, самовосстановление данной системы безопасности. Такая система обеспечивает большую степень защищенности и безопасного хранения данных. Разработано программное обеспечение, которое реализует предложенную стеганографическую модель, не имеет аналогов и отвечает всем требованиям, поставленным к стеганографическому программному обеспечению.

Ключевые слова: информационная безопасность; стеганография; реконфигурируемая система; блокчейн.

В настоящее время жизнь без доступа к интересующей нас информации в любое время, в любом месте через бесчисленные типы устройств стала невообразимой. Сегодня информационная безопасность правит миром. Данные могут быть защищены с помощью различных аппаратных и программных технологий.

Основная идея разработанной реконфигурируемой стеганографической системы состоит в следующем: скрываемая информация разделяется между имеющимися контейнерами, которые представляют собой изображения, для сокрытия в которые используются метод встраивания данных в ко-эффективные дискретного преобразования, метод Коха-Жао [1] с использованием схемы разделения секрета Шамира [3]. Далее для более защищенной передачи данных осуществляется хранение хэш-кодов контейнеров в блокчейн-системе [2], при этом хэш-коды изображений до «обновления» и после отличаются. При этом, «обновление» контейнеров проводится благодаря имеющейся функции восстановления скрываемого секрета на основе M неизменных контейнеров, причем $M \leq N$, и вновь осуществляется сокрытие информации. Важно отметить, что новые составляющие скрываемой информации в контейнерах отличаются от предыдущих, которые были до «обновления» секрета.

Получение секретного сообщения возможно при наличии «актуальных» контейнеров (тех, у которых хэш-коды совпадают с хэш-кодами в последнем блоке блокчейн-системы). Безопасность системы