

Методи та засоби для моделювання статичних характеристик цифроаналогових перетворювачів з ваговою надлишковістю



Виконав: ст. гр. 2КІ-16м Самоєнко Ю.М.

Науковий керівник: ктн. доц. Гарнага В.А.

Мета і задачі роботи

Мета дослідження

Метою дослідження є розробка засобу для моделювання статичних характеристик ЦАП із ваговою надлишковістю з метою їх дослідження

Задачі дослідження

- ◆ 1. Аналіз існуючих методів підвищення точності та швидкодії ЦАП, а також визначення перспективних напрямків і задач дослідження для подальшого розвитку методів підвищення точності.
- ◆ 2. Вдосконалення існуючих методів підвищення точності та швидкодії ЦАП, шляхом уведення інформаційно-вагової надлишковості.
- ◆ 4. Отримання аналітичних залежностей, що описують процес накопичення методичних похибок, які виникають під час самокалібрування ваг розрядів, для подальшого оцінювання цих похибок, зокрема, шляхом статистичного аналізу, та пошуку шляхів зменшення їхнього значення.
- ◆ 5. Розробка програмних методів і засобів для моделювання статичних характеристик цифро-аналогових перетворювачів із ваговою надлишковістю

Предмет і об'єкт

Предметом дослідження

є цифроаналогові перетворювачі з ваговою надлишковістю, що самокалібруються

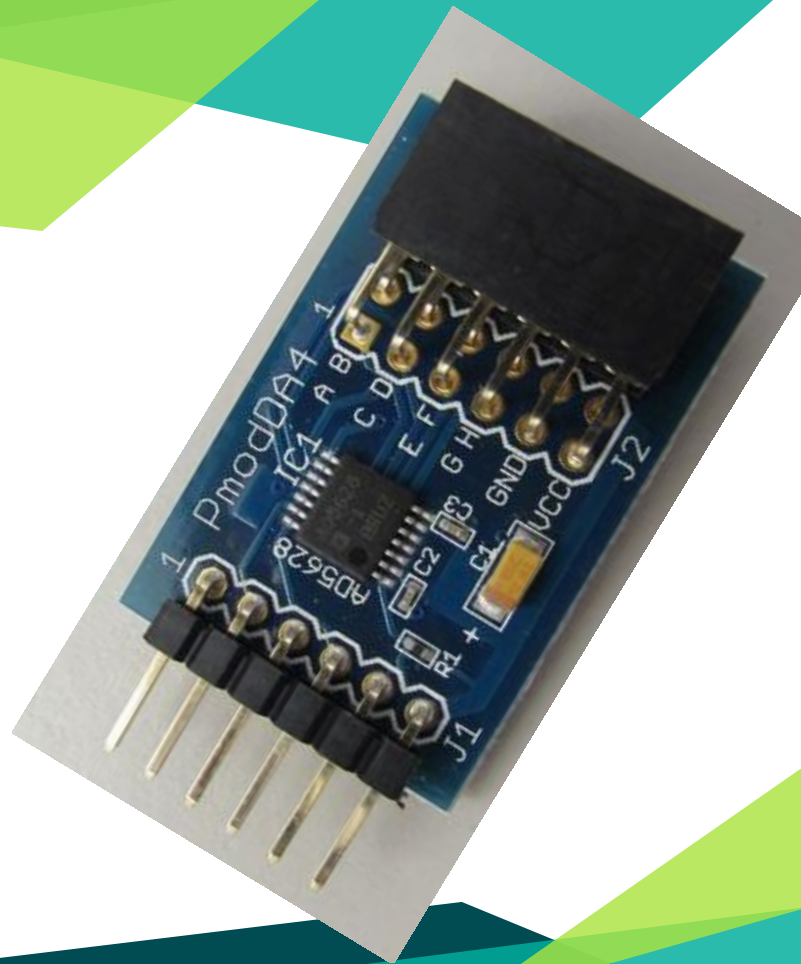
Об'єктом дослідження

є вплив систем числення з ваговою надлишковістю на точність цифро-аналогового перетворення

Актуальність теми

Серед існуючих видів перетворювачів, ЦАП з ваговою надлишковістю складають значний відсоток.

Необхідні інструменти для їх дослідження з метою підвищення точності й швидкодії та зменшенню вартості виготовлення



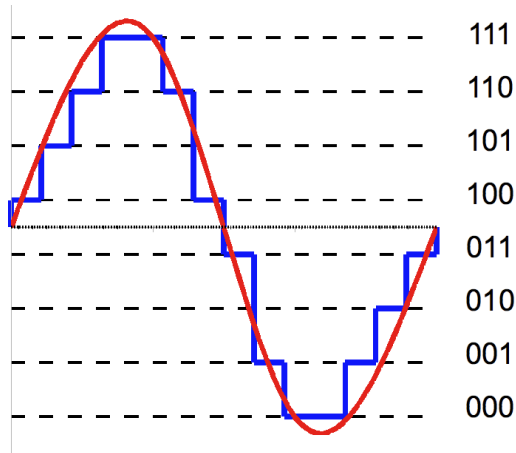
1.

Процес цифро-аналогового перетворення

на прикладі послідовного ЦАП

Цифро-аналогове перетворення

Це перетворення дискретних сигналів, представлених цифровим кодом, в еквівалентні їм аналогові (безперервні в часі) сигнали



ЦАП

Пристрій, що здійснює автоматичне декодування вхідних значень, представлених числовими кодами, в еквівалентні їм значення якої-небудь фізичної величини, називається цифро-аналоговим перетворювачем



Цифро-аналогове перетворення

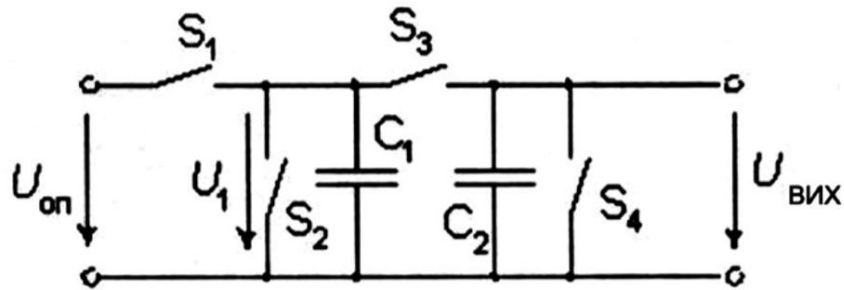


Схема виконує перетворення вхідного коду за $2N$ квантів.

Потрібно лише два узгоджені конденсатори невеликої ємності. Конфігурація аналогової частини схеми не залежить від розрядності перетворюваного коду.

2.

Існуючі програмні засоби моделювання перетворювачів

порівняння

ADIsimDiffAmp

Створений для швидкого вибору підсилювача і пошуку несправностей.

Не обчислює, не моделює і не перевіряє частотні та статичні характеристики

Select Part: Select Configuration: Select Mode: Gain:

RF1: Ω +VS: V V_{OCM}: V
RG1: Ω -VS: V
RF2: Ω RS: Ω
RG2: Ω RT: GΩ

Input Signal

Output Signal

Select Waveform: Sine Triangle DC

Amplitude: V (p-p)
DC Level: V

Note: This tool uses typical values. Find out how this tool does calculations.

Display: V_{OUT+}/V_{OUT-} V_{IN+}/V_{IN-} V_{D+}/V_{D-}

Log:

ADIsimADC

Призначений для того, щоб якомога точніше відобразити поведінку і параметри перетворювачів.

Недоліком є значне зростання часу моделювання схеми при збільшенні точності перетворювача.

Design Tools: ADIsimADC™ (Full Feature Version)

[Instructions](#) | [Glossary](#) | [Parametric Search](#) | [Request New Model](#) | [Submit Feedback](#) | [Print Results](#)

AD9467_250_2p5V Powered by National Instruments LabVIEW

STEP 1: Select an ADC Part

Select from Available (Modeled) Parts

16 Bit, 250 MSPS, AD9467_250_2p5V

-- OR --

Perform a Part Search

Encode Rate: MSPS

(optional)

of Bits:

SNR: dB

SFDR: dB

[Generate Suggested Parts List](#)

Suggested Parts (Best Fit)

STEP 2: Enter Operating Conditions

FFT Type: Single Tone

Amplitude: -0.5 dBFS output

Frequency: 2.23 MHz

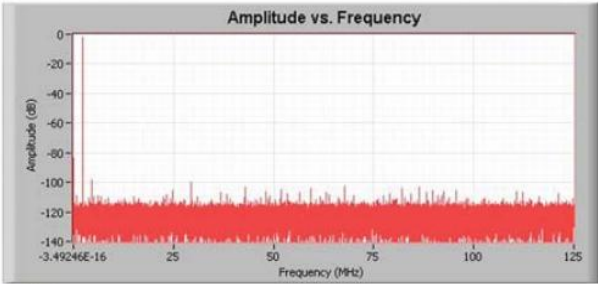
Encode Rate: 250 MSPS

Encode Jitter: 0.06 pSec

STEP 3: Run Model

[Perform FFT](#)

Amplitude vs. Frequency



Results:

SNR:	73.64 dB	Fund:	-2.44 dBFS	Worst Other:	-97.80 dBc
SFDR:	96.39 dBc	2nd:	-96.39 dBc	Noise Floor:	-121.23 dBc
SINAD:	73.61 dBc	3rd:	-111.99 dBc		
THD:	96.12 dBc	4th:	-118.79 dBc		
ENOB:	11.94 Bits	5th:	-112.28 dBc		

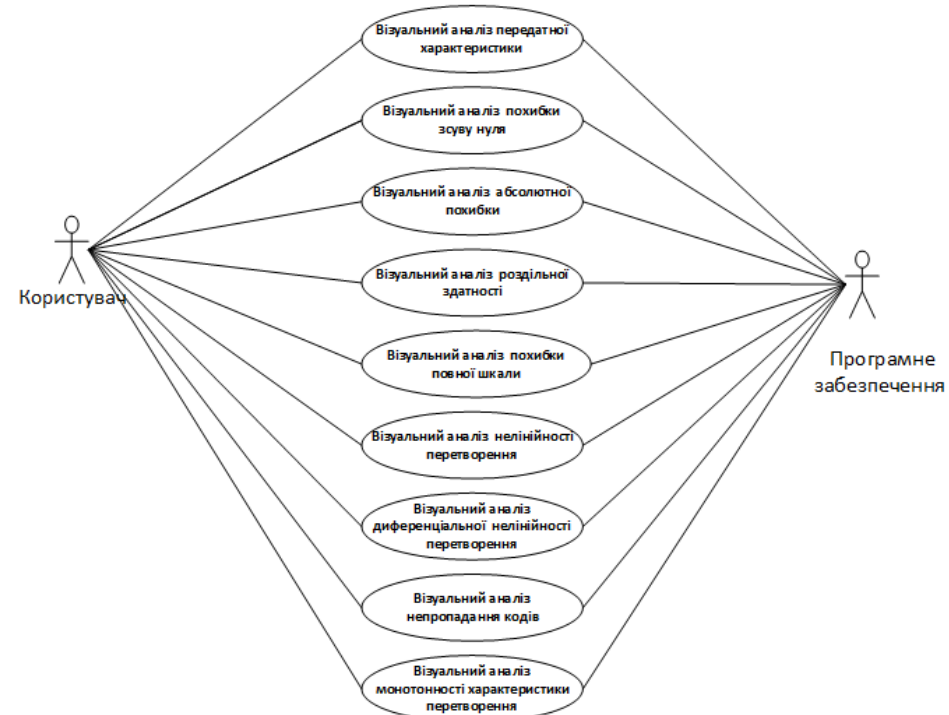
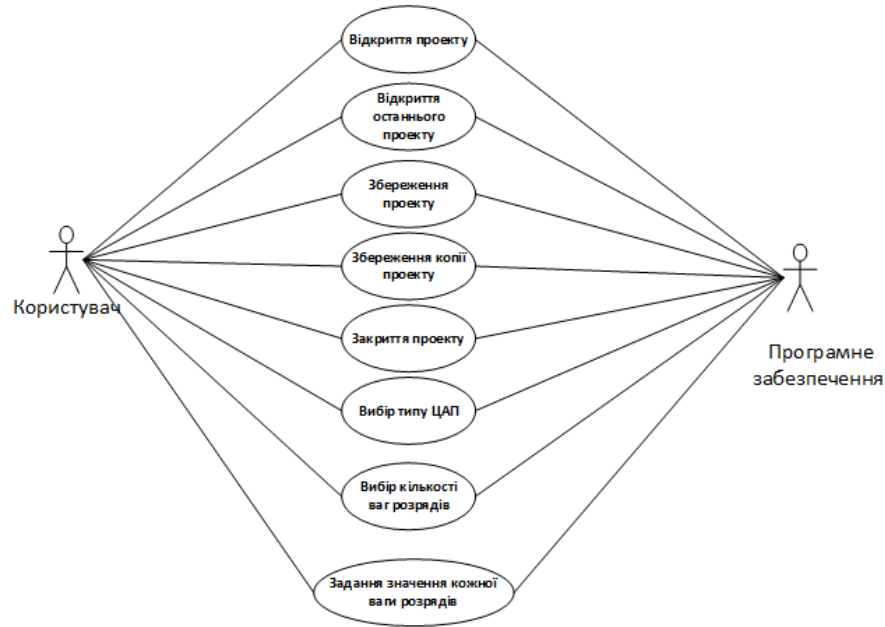
Log:

No Messages

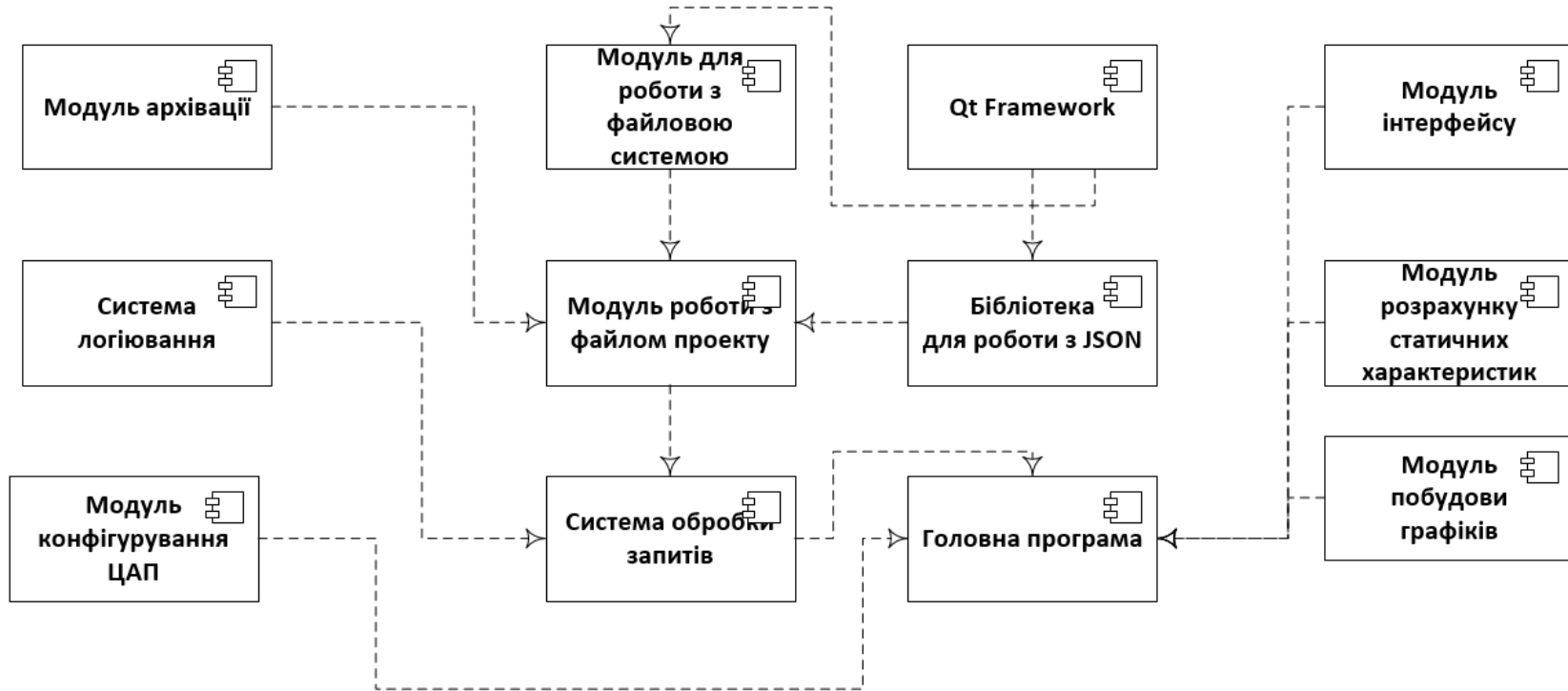
3.

Результати проектування програмного засобу

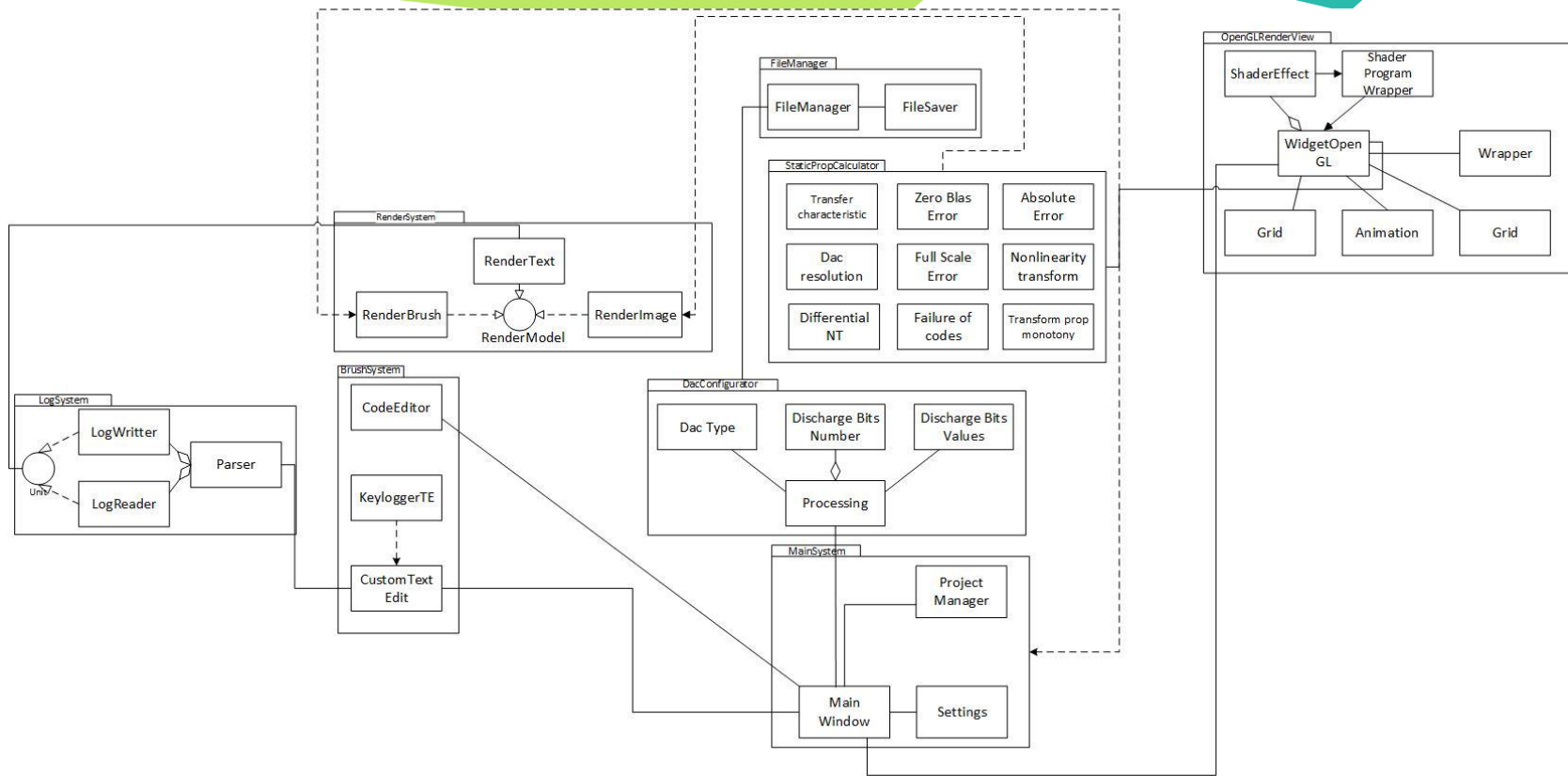
Діаграми прецедентів



Діаграму компонентів



Діаграму класів

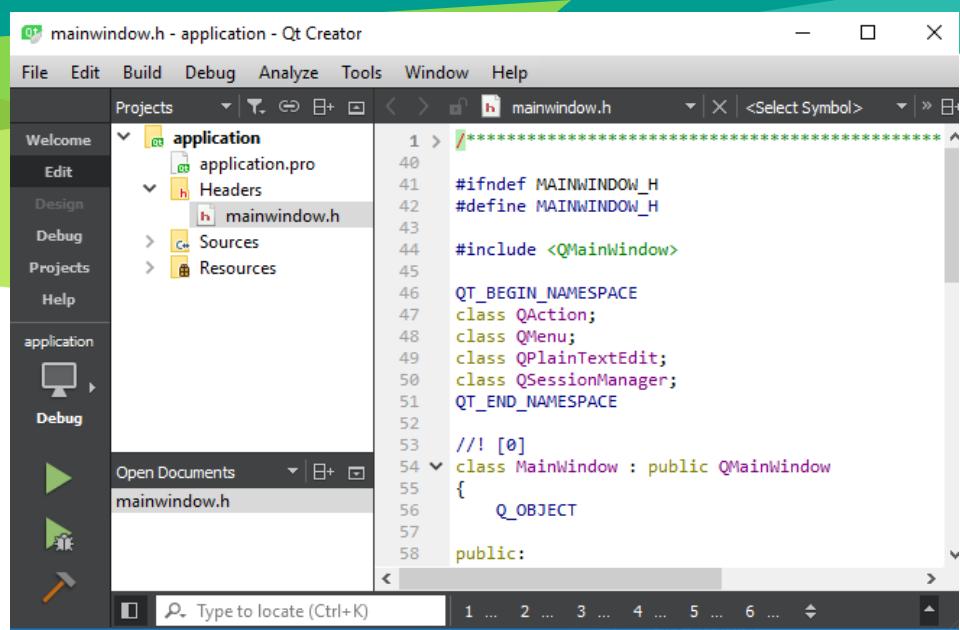


4.

Реалізація програмного засобу

Qt 5.5.0

Має власне середовище розробки
Мультиплатформенний



**Code less.
Create more.
Deploy everywhere.**

Має ліцензії GNU GPL та Qt
Commercial

Дозволяє створювати потужне ПЗ

Результат роботи програми

Параметри ЦАП Статичні характеристики ЦАП

Відкрити проект

Відкрити недавній

Зберегти проект

Зберегти проект як

Закрити проект

Вийти

Тип цифро-аналогового перетворювача ▾

Розряд

Послідовний ЦАП на перемикаємих конденсаторах

Паралельний ЦАП із сумуванням струмів

Паралельний ЦАП на перемикаємих конденсаторах

5 +

0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0

Результат роботи програми



Висновки

Проведено огляд існуючих програмних засобів для моделювання характеристик цифро-аналогових перетворювачів.

Проведено проектування програмного додатку.

Обрано по параметрам використовувати мову та фреймворк.

Розроблено програмне забезпечення для аналізу статичних характеристик цифро-аналогових перетворювачів з ваговою надлишковістю.

Інтерфейс програмного засобу виконано по сучасному візуальному концепту Material Design.

The background features a central teal band with white text. Above and below this band are dark teal shapes that resemble mountain peaks or hills, set against a light green background.

Дякую за увагу