



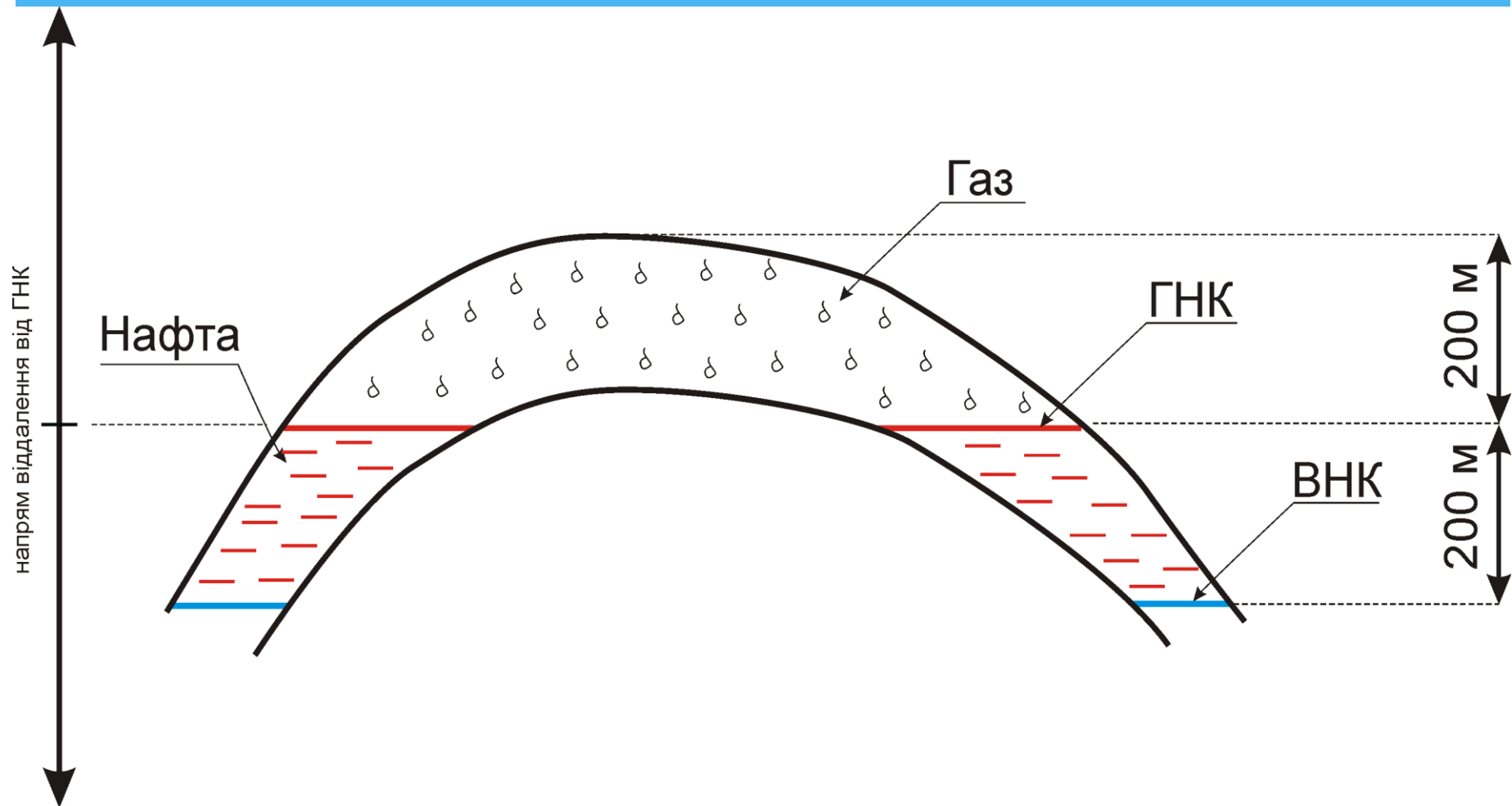
Сучасні технології в проектуванні розробки родовищ вуглеводнів

Коваль В.І.

Основні етапи проектування розробки родовища

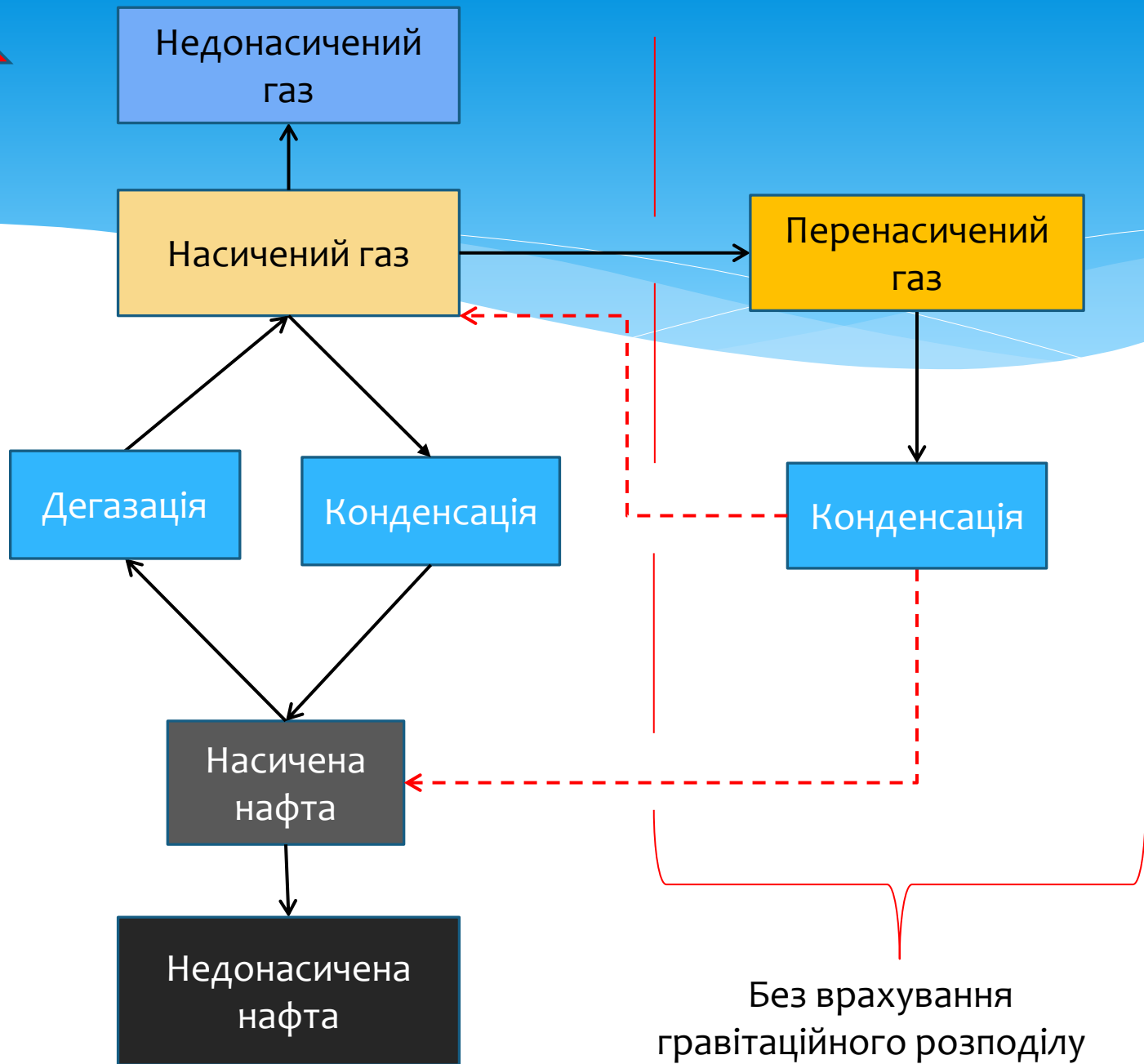


Схема аналітичної моделі покладу насичених вуглеводнів



Напрямок дії сили тяжіння

Напрямок зростання потенційної енергії



Програмний комплекс з розрахунку фізичних властивостей вуглеводневих систем

Form1

склад пластової суміші | Сij | РОЗРАХУНОК Z | Контактна конденсація | Уязька параметрів | Диф.канд. | Газовміст | Розподіл компонентів по висоті | тиск насичення | Матбаланс

МОЛЬНІ ДОЛІ, %

C1 60

C2 10

C3 10

C4-i 10

C4-н

C5-i

C5-н

C5+ 10

C6 10

C6+

CO2

N2

H2O

T, C 100

конденсат

густина, кг/м3 827

залишок, % 40

поч. кнц, °C 54

випітє % || до темп., °C

9,3	100
17	120
23,3	150
28,3	160
33	180
36,7	200
41,8	220
45,9	240
49,6	260

густина, кг/м3 804,09

молярна маса 163,53

компонент	моль, %	Ткр, К	Ркр, МПа	омега, ч.од	М, г/моль	Ткип, К	Трос, К	Ро при Трос, кг/м³
metan	60	190,56	4,599	0,005	16,043	111,65	288	299,73
etan	10	305,32	4,872	0,101	30,07	184,5	288	355,98
propan	10	369,83	4,248	0,158	44,097	231,1	288	506,445
i-butan	10	407,8	3,64	0,19	58,124	261,42	288	561,995
F1	1,798	523,32	3,194	0,297	89,219	350	293	704,216
F2	1,381	561,656	2,948	0,345	104,4	383	293	738,264
F3	0,83	589,737	2,759	0,381	116,964	408	293	758,034
F4	0,614	611,567	2,611	0,41	127,772	428	293	771,468
F5	0,547	627,592	2,502	0,432	136,413	443	293	780,603
F6	0,401	648,538	2,355	0,461	148,775	463	293	791,927
F7	0,513	669,044	2,211	0,49	162,225	483	293	802,597
F8	0,383	689,147	2,072	0,518	176,865	503	293	812,84
F9	0,321	708,868	1,941	0,546	192,745	523	293	822,772
F10	0,242	728,213	1,817	0,575	209,859	543	293	832,429
F11	0,27	747,18	1,7	0,605	228,159	563	293	841,785
F12	2,7	774,912	1,54	0,651	257,669	593	293	855,127
сума	100	287,53	4,272	0,095	39,208	181,497		

густина, кг/м3 1,75

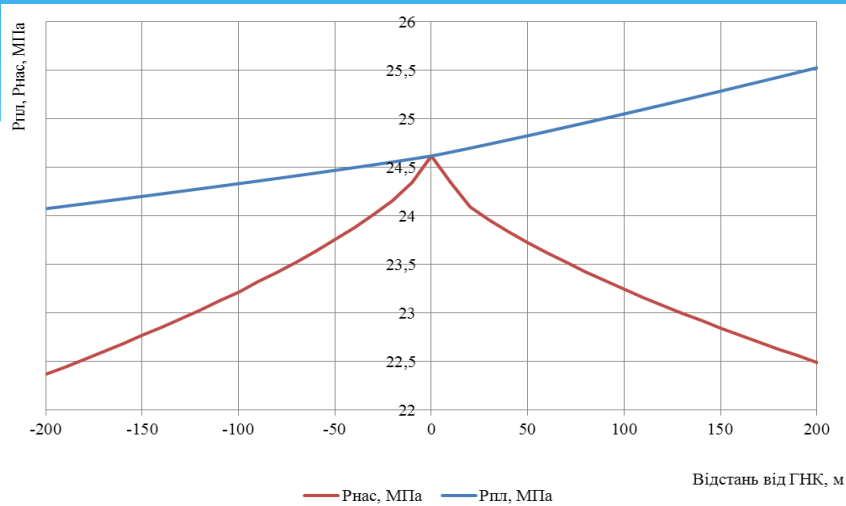
відносна густина 1,353

молярна маса, г/моль 39,208

Можливості комплексу:

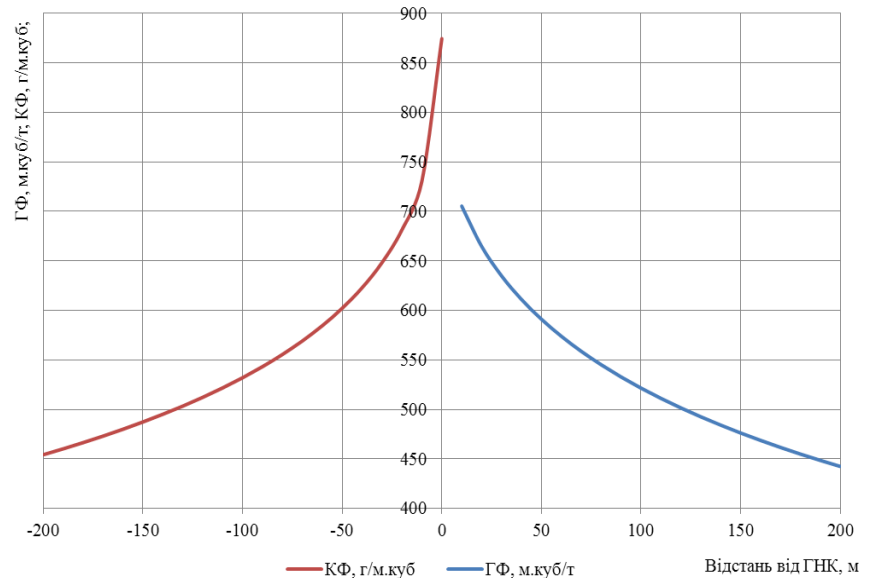
- Розрахунок густини речовини та об'ємного коефіцієнту;
- Розрахунок молярної маси;
- Розрахунок коефіцієнту надстисливості;
- Розрахунок фазової рівноваги;
- Моделювання процесу контактної та диференційної конденсації та дегазації;
- Розрахунок тиску насичення;
- Розрахунок розподілу компонентів вуглеводневої суміші у гравітаційному полі;

Зміна фізичних властивостей вуглеводневих систем з глибиною



Зміна пластового тиску та тиску насичення по розрізу покладу

Зміна конденсато- та газовмісту по розрізу покладу



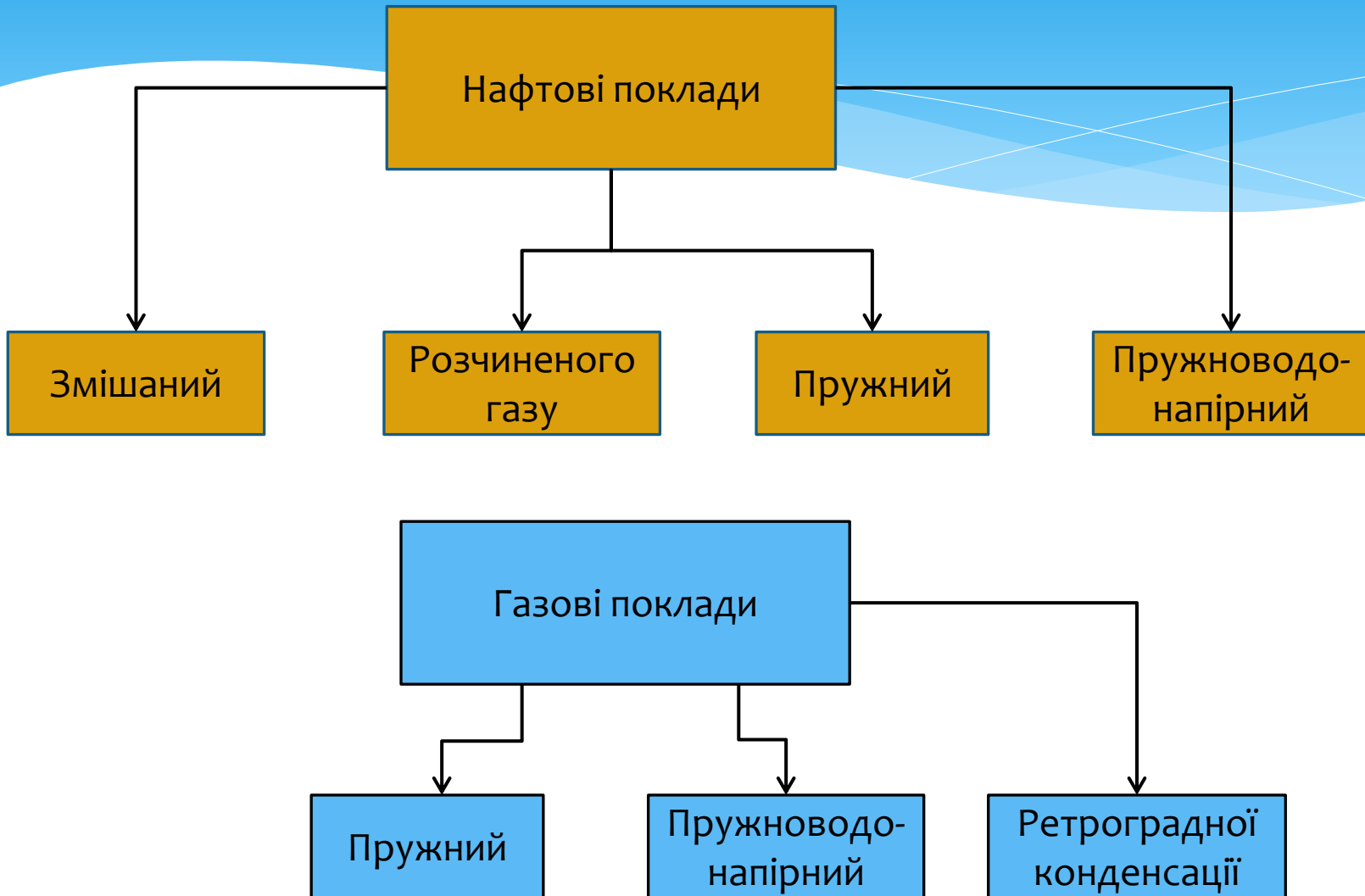
Відносна різниця запасів для газової частини покладу

Компонент	газ	конденсат
Відносна різниця розрахунку, %	-0,25.. -4,67	5,03.. 19,29 (мах. 48)

Відносна різниця запасів для нафтової частини покладу

Компонент	нафта	газ
Відносна різниця розрахунку, %	-0,83.. -12,6	0,26.. 5,53 (мах. 43)

Існуючі методи оцінки запасів методом матеріального балансу



Метод компонентовіддачі

де

- початкова кількість молів речовини;
- кількість видобутих молів речовини;
- P_0, P – відповідно початковий та поточний тиск;
- W, w – відповідно закачка та видобуток пластової води;
- об'ємний коефіцієнт води;
- $A, B,$ – коефіцієнти рівняння.

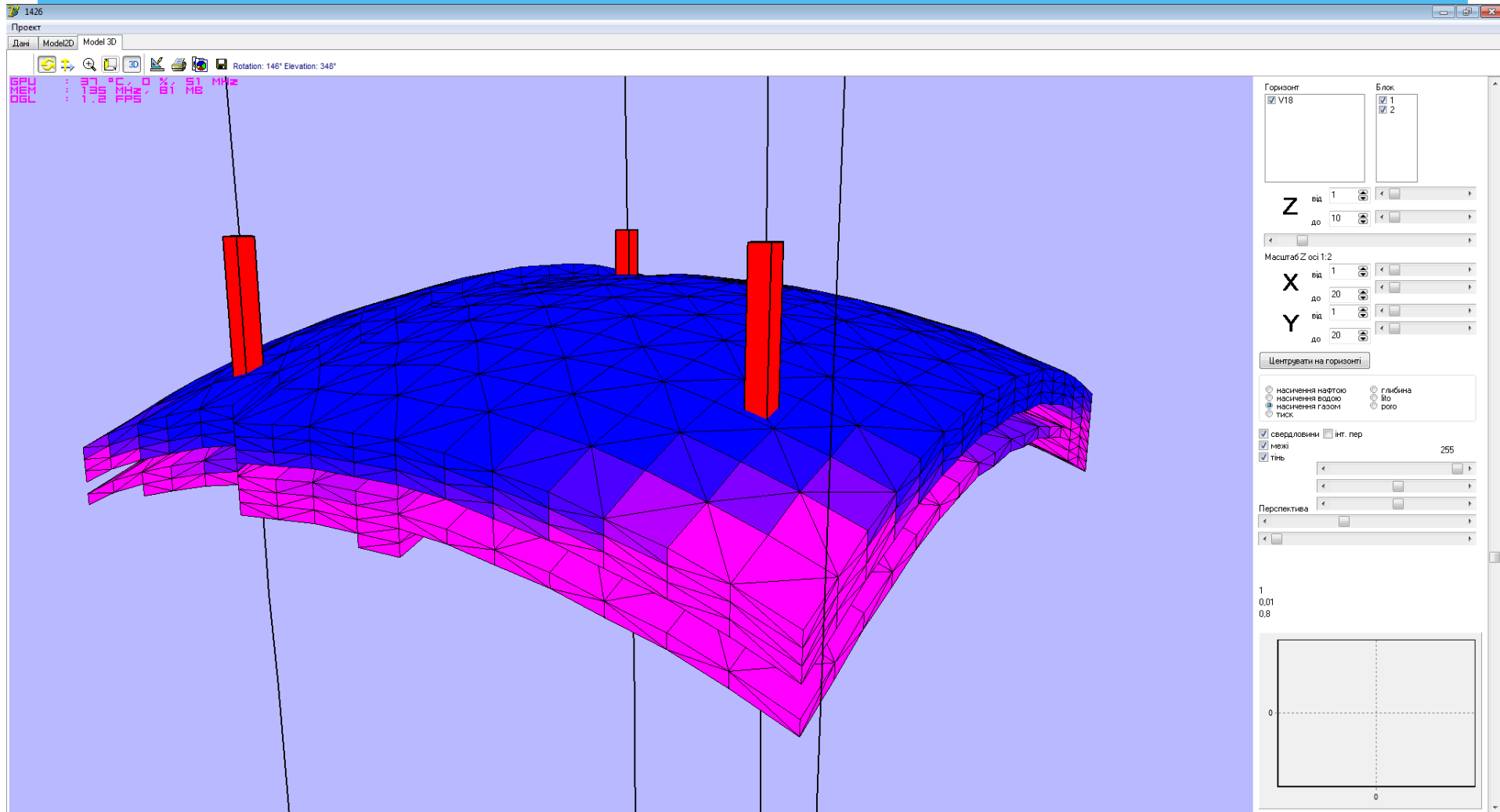
$$B = \omega_r \cdot z_r + (1 - \omega_r) \cdot z_p.$$

$$A = \omega_{r_0} \cdot z_{r_0} + (1 - \omega_{r_0}) \cdot z_{p_0}.$$

Переваги методу компонентовіддачі

- ✓ Простота використання;
- ✓ Висока точність розрахунків за рахунок використання рівняння стану та врахування фазових перетворень;
- ✓ Універсальність (застосування як для нафтових так і для газоконденсатних покладів не залежно від режиму розробки);
- ✓ Можливість розрахунку з врахуванням покомпонентного видобутку пластових вуглеводнів.

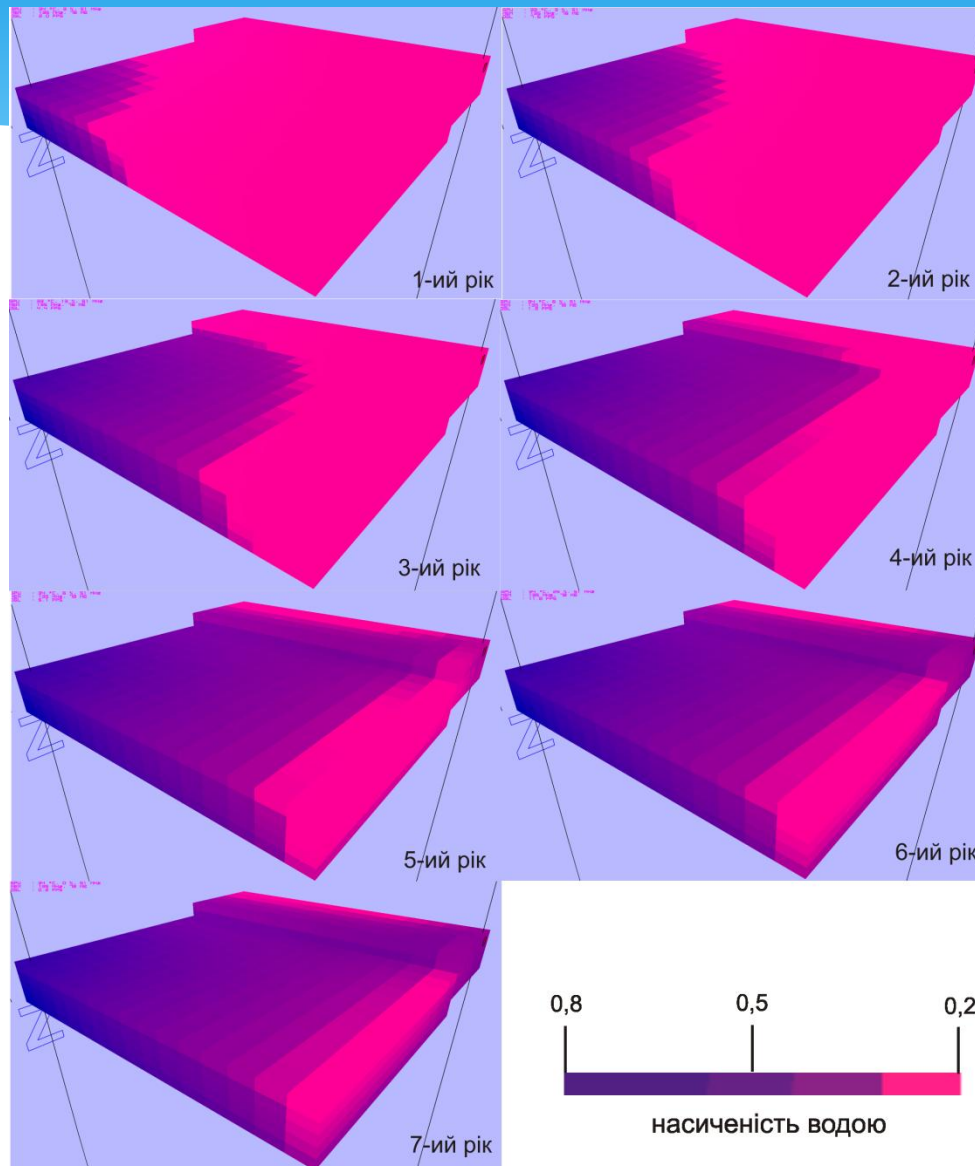
Гідродинамічний симулятор для проектування розробки родовищ вуглеводнів



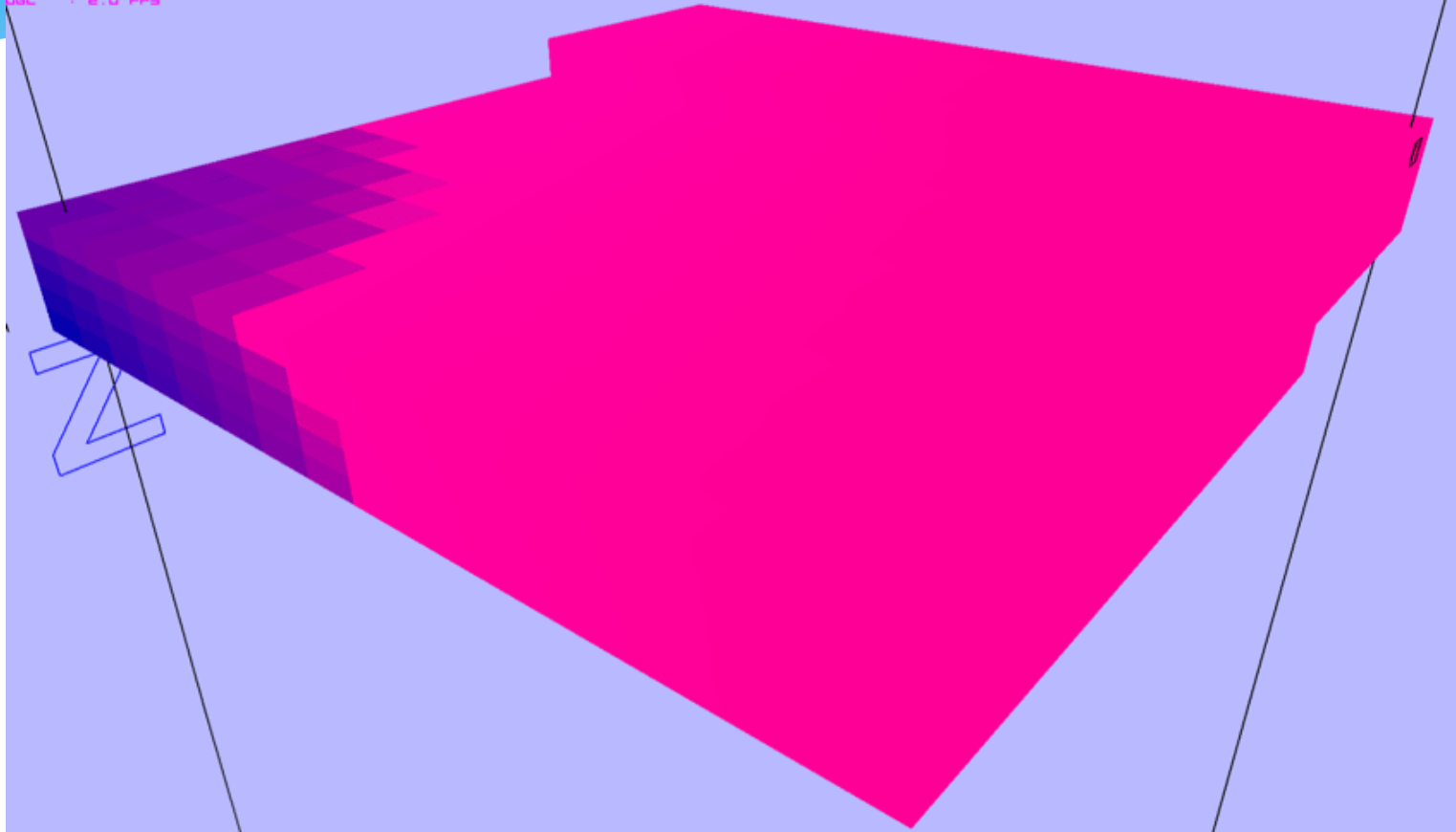
ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИМУЛЯТОРА:


- розрахунок тривимірної трифазної багатокomпонентної фільтрації пластових флюїдів. Композиційне моделювання;
- розрахунок фазових переходів на основі сучасного рівняння стану речовини;
- імпорт та експорт даних (інклінометрія свердловин, геофізика та ін.);
- розрахунок розподілу пористості та типу колектора по об'єму пласта;
- можливість коригування фазових проникностей нафти, газу та води;
- можливість побудови різних типів гідродинамічних сіток;
- можливість розрахунку експлуатації як видобувних так і нагнітальних свердловин з різними умовами (вибійний тиск, дебіт, скін-фактор та ін.);
- можливість розрахунку сайклінг-процесу з різними рівнями компенсації відборів;
- можливість розрахунку ППТ шляхом закачки неуглеводневих компонентів (вуглекислого газу, азоту);
- 3-д візуалізація отриманих даних з можливістю побудови повздовжніх та поперечних перерізів;
- висока швидкість обчислень завдяки використанню технології паралельних розрахунків.

Розрахунок заводнення нафтового покладу



```
CPU : 84°C, @ 2.81 GHz  
MEM : 1.08 GB, 76 MB  
GCL : 2.0 MB
```





Дякую за увагу