

Гладких Н.А., Малеева М.А., Максаева Л.Б., Петрунин М.А., Маршаков А.И.

ЛОКАЛЬНОЕ РАСТВОРЕНИЕ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ ПРИ ПОСТОЯННОЙ КАТОДНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ



АКТУАЛЬНОСТЬ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

РЕЗУЛЬТАТЫ

ВЫВОДЫ



ЭХЗ – эффективный метод защиты
подземных сооружений
от коррозии [1,2].

1. СНиП III-42-80: Электрохимическая защита трубопроводов от подземной коррозии.
2. ГОСТ 9.602-2015. Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.

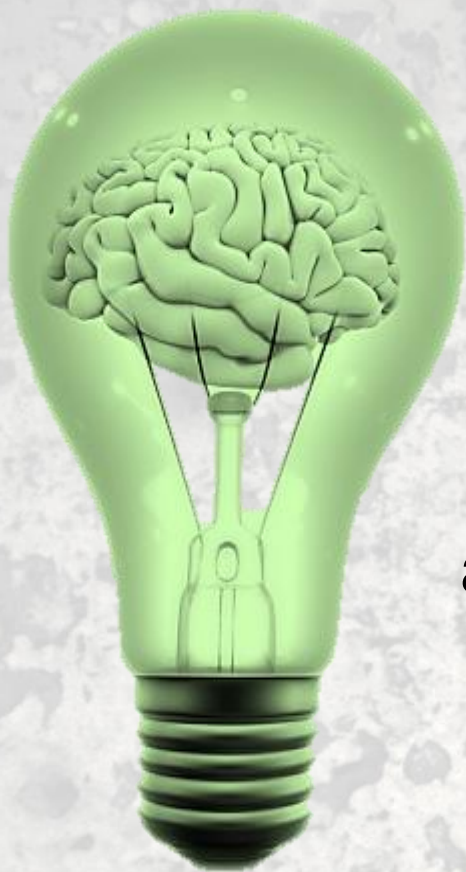


Однако
при действующем
катодном потенциале
возможно появление
локальных дефектов,
которые могут являться
инициаторами КРН [3-5].

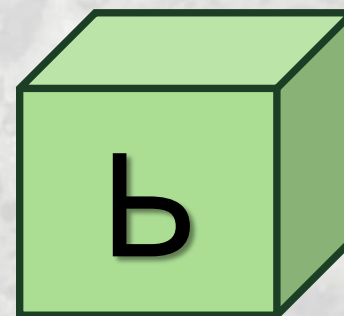
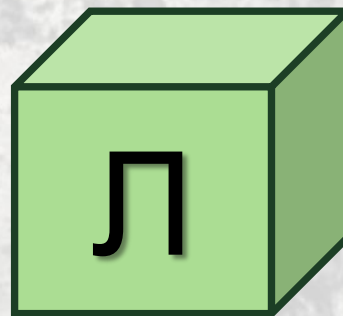
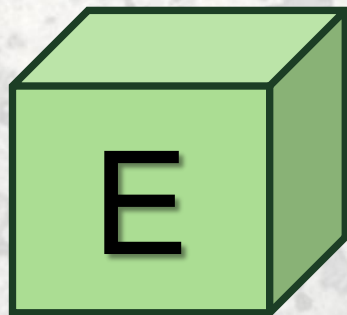
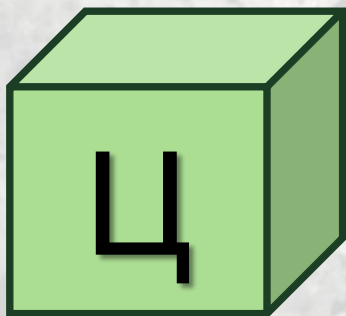
3. Van Boven G. et al. // Acta materialia, 2006, Vol. 55, pp. 29-42.

4. Liu Z. Y., Li X. G., Cheng Y. F. // Corrosion Science, 2012. Vol. 55. № 1. P. 54-60.

5. Маршаков А.И., Ненашева Т.А. // Коррозия: материалы, защита, 2016. № 4. С 1 - 11.



- Изучение возникновения и особенности развития локальных (питтингообразных) дефектов при катодной поляризации, а также выявление факторов, влияющих на возникновение и развитие дефектов



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Материал:

Ст3 $S_{\text{рабочая}} = 0,28 \text{ см}^2$

Среды испытаний:

Фон: боратный буфер pH 6,7;10 +
+ 0,1 M NaCl + добавка
промотора наводороживания
(10^{-2} , 10^{-3} M)

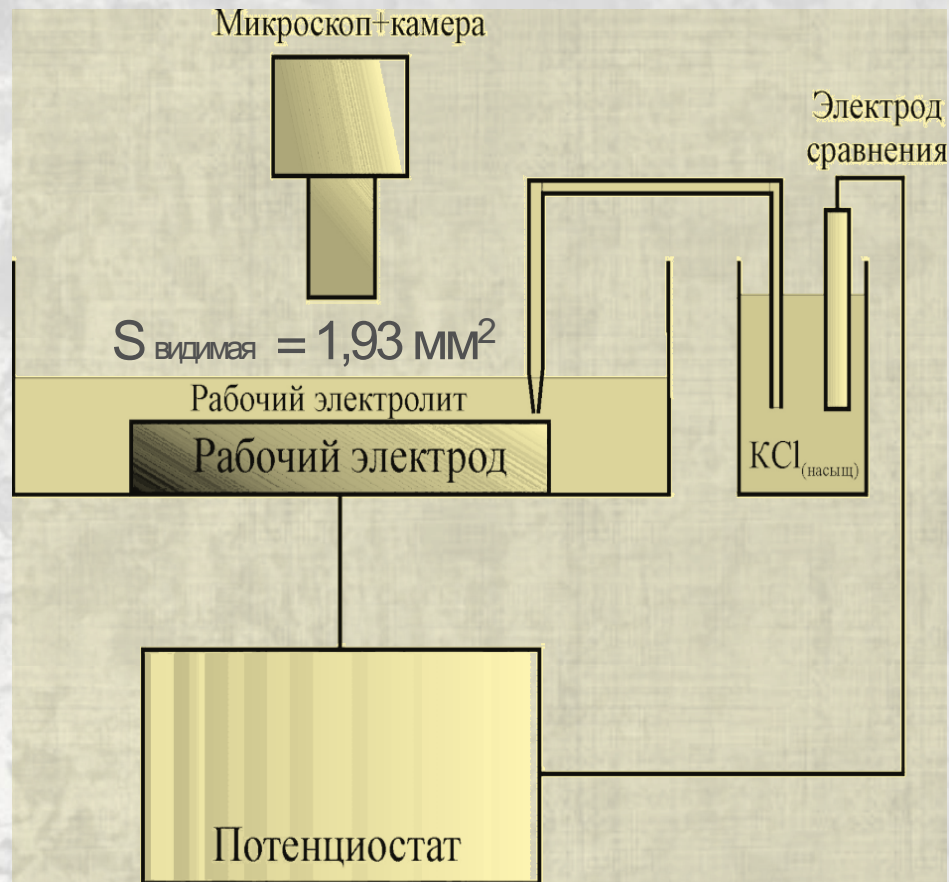
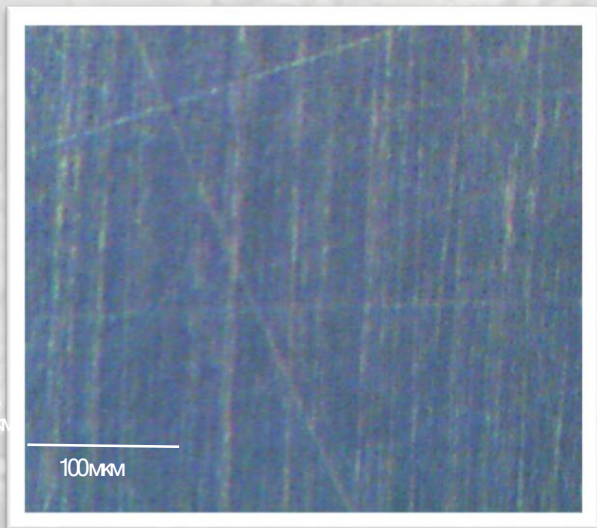
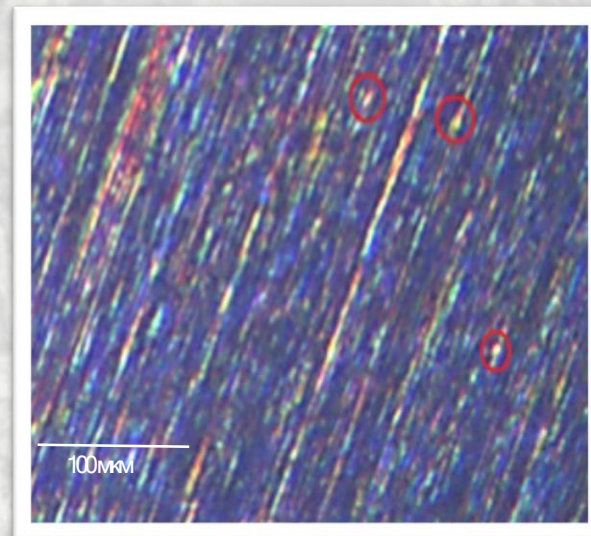


Схема установки



Боратный буфер

$E = -1200$ мВ
рН 6,7



Боратный буфер+0,1 М NaCl

Инкубационный период ∞

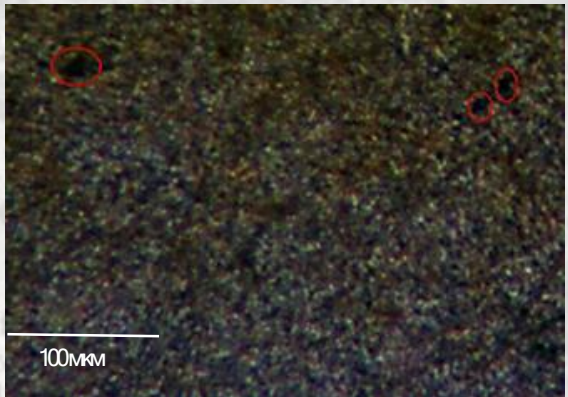
Инкубационный период 5,3 ч

Рабочие потенциалы: -800, -900, -1200, -1300, -1400 мВ (м.с.э.)

Фон + 0,1М NaCl pH 6,7; 10

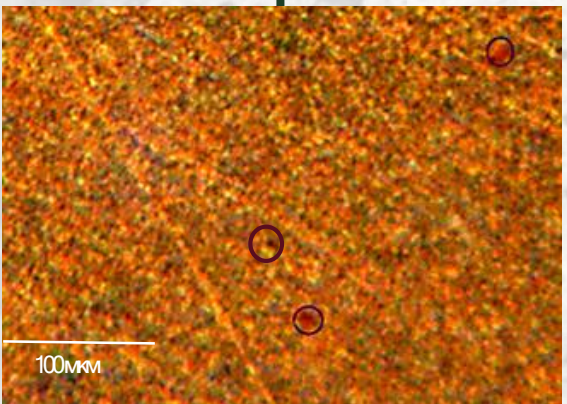
$S_{\text{видимая}} = 1,93 \text{ мм}^2$

-800 мВ



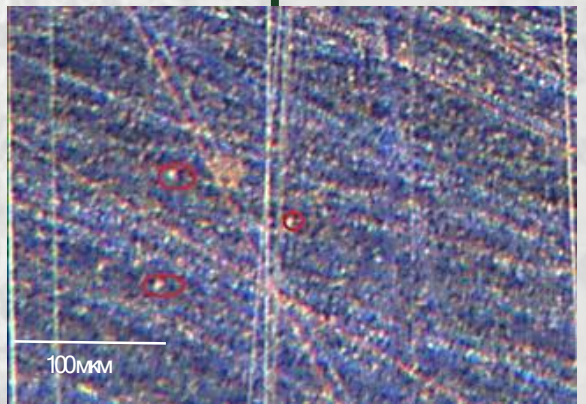
pH 10
50 часов

Время испытаний 50 и 120 часов



-800 мВ

pH 6,7
120 часов

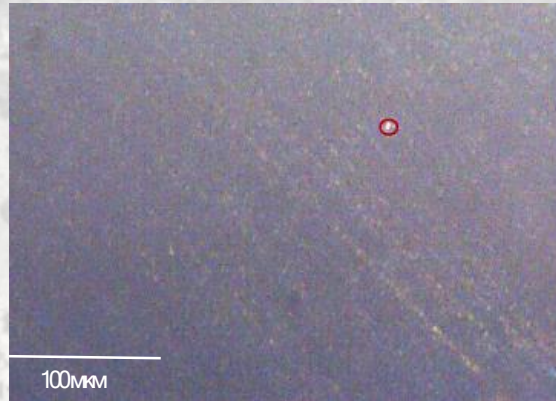


-900 мВ

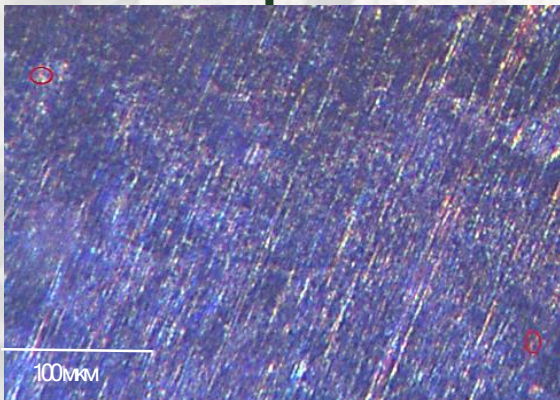
Фон + 0,1М NaCl pH 6,7

$S_{\text{видимая}} = 1,93 \text{ мм}^2$

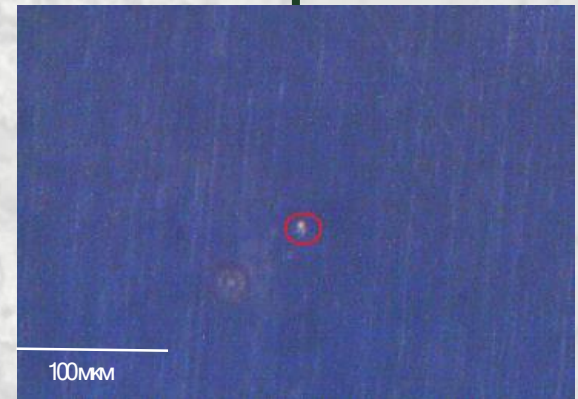
-1300 мВ



Время испытаний 150 часов



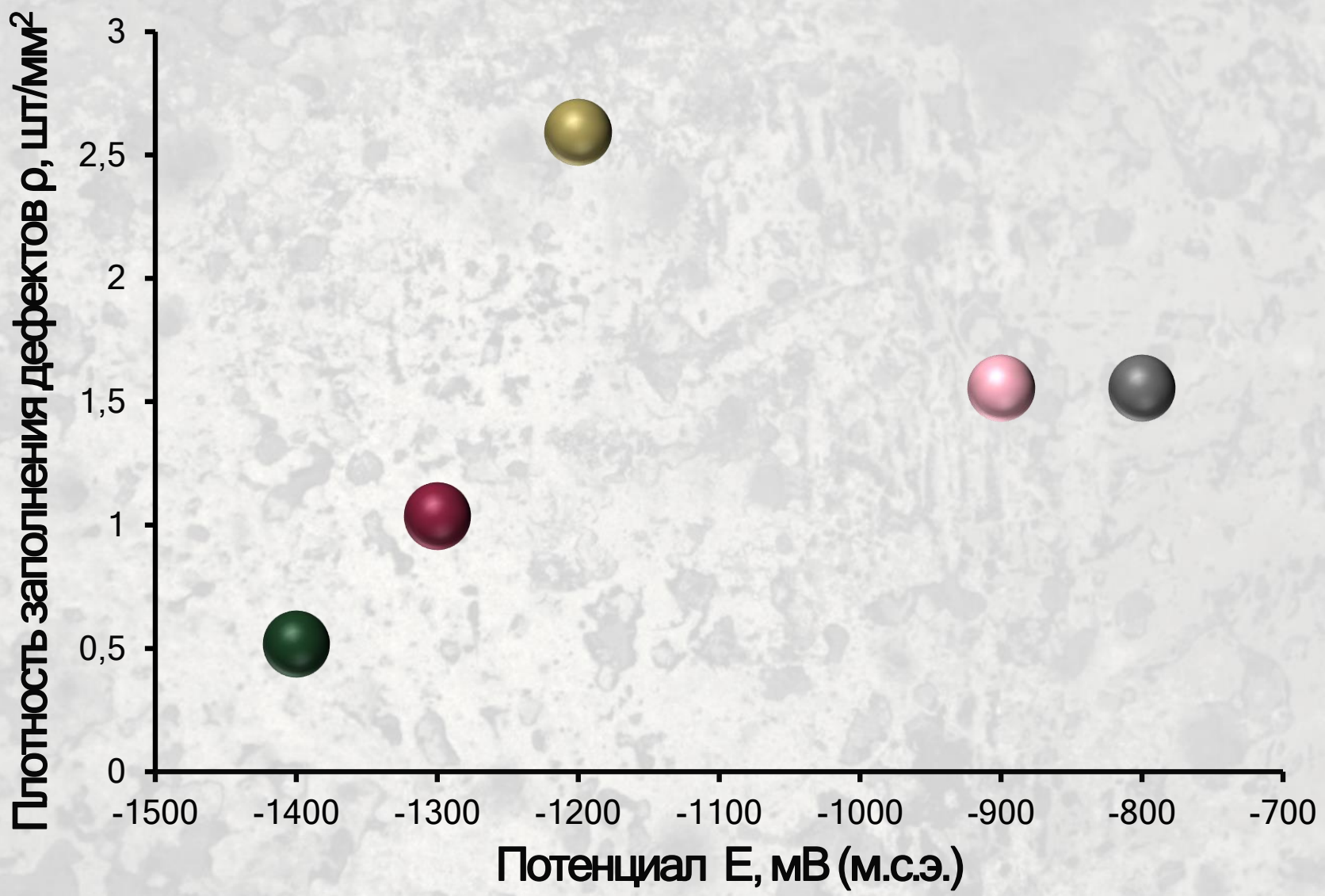
-1200 мВ



-1400 мВ

КОЛИЧЕСТВО ДЕФЕКТОВ ВЛИЯНИЕ ПОТЕНЦИАЛА

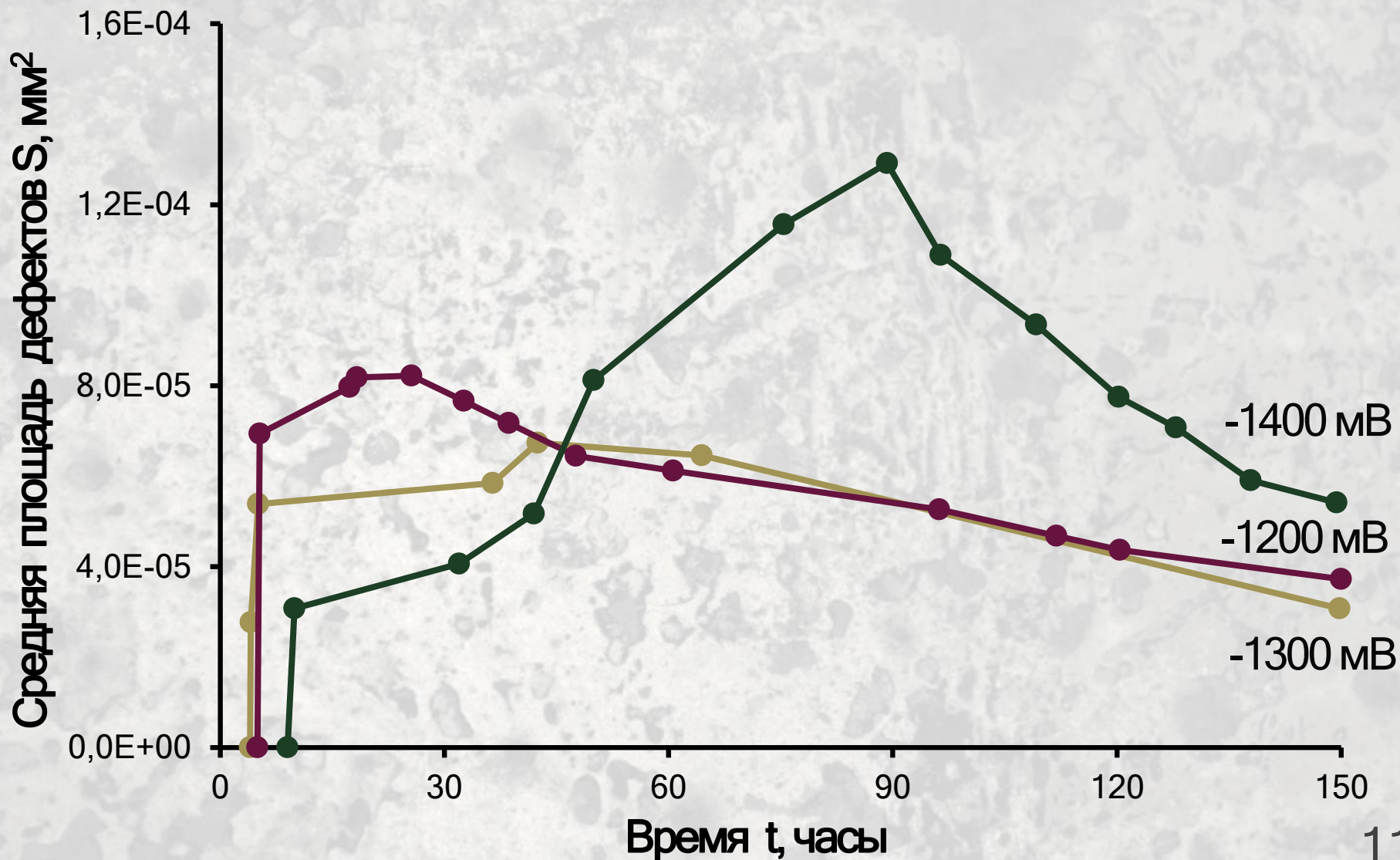
Фон+0,1 М NaCl pH 6,7 t = 50 часов





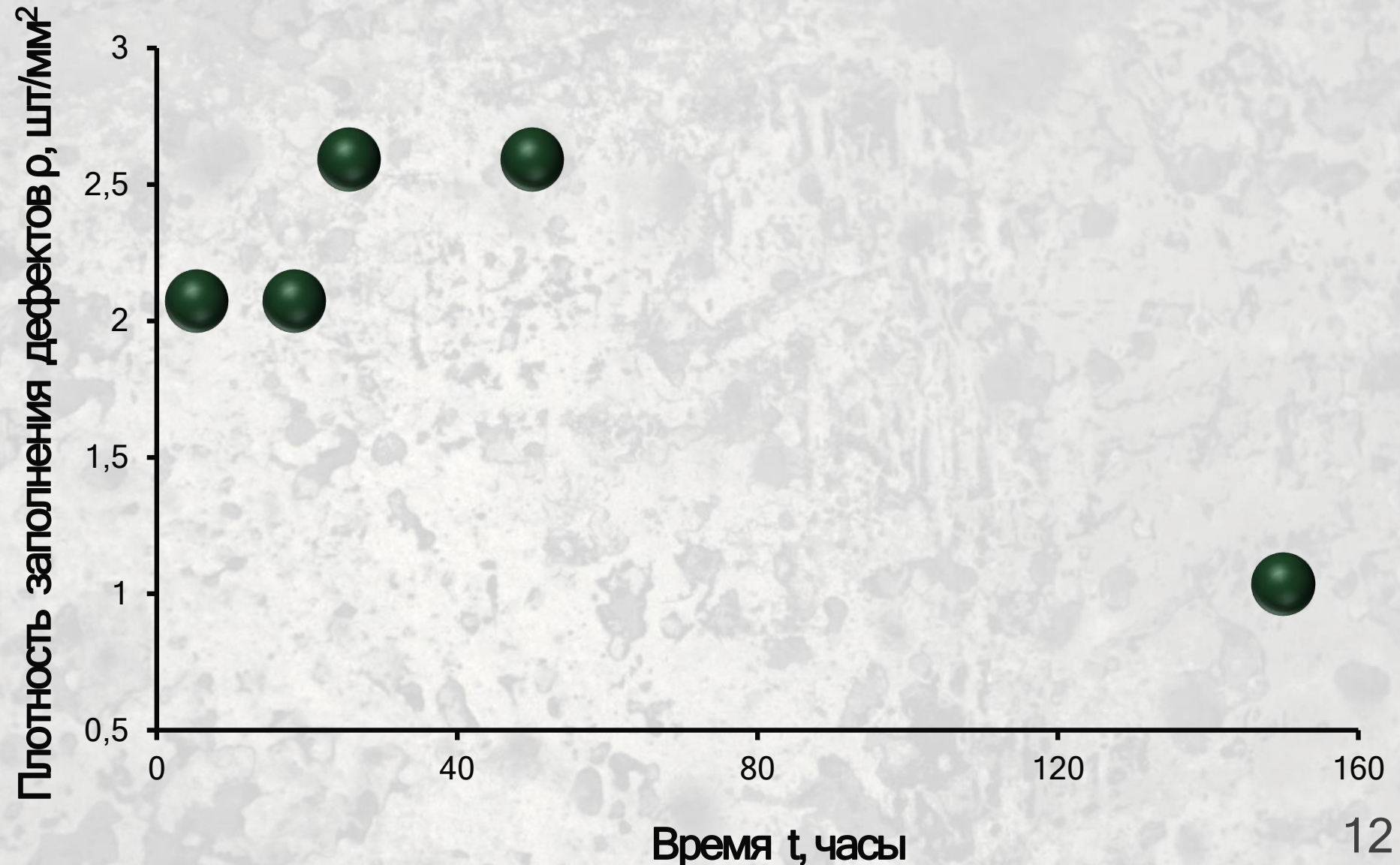
КОЛИЧЕСТВО ДЕФЕКТОВ КИНЕТИКА ИЗМЕНЕНИЯ

Фон + 0,1 М NaCl pH 6,7



КОЛИЧЕСТВО ДЕФЕКТОВ КИНЕТИКА ИЗМЕНЕНИЯ

Фон pH 6,7 t = 150 часов E = -1200 мВ



Фон pH 6,7

Е, мВ (м.с.э.) Время, часы

-800

23,7

-900

26,5

-1200

5,3

-1300

4,9

-1400

9,95

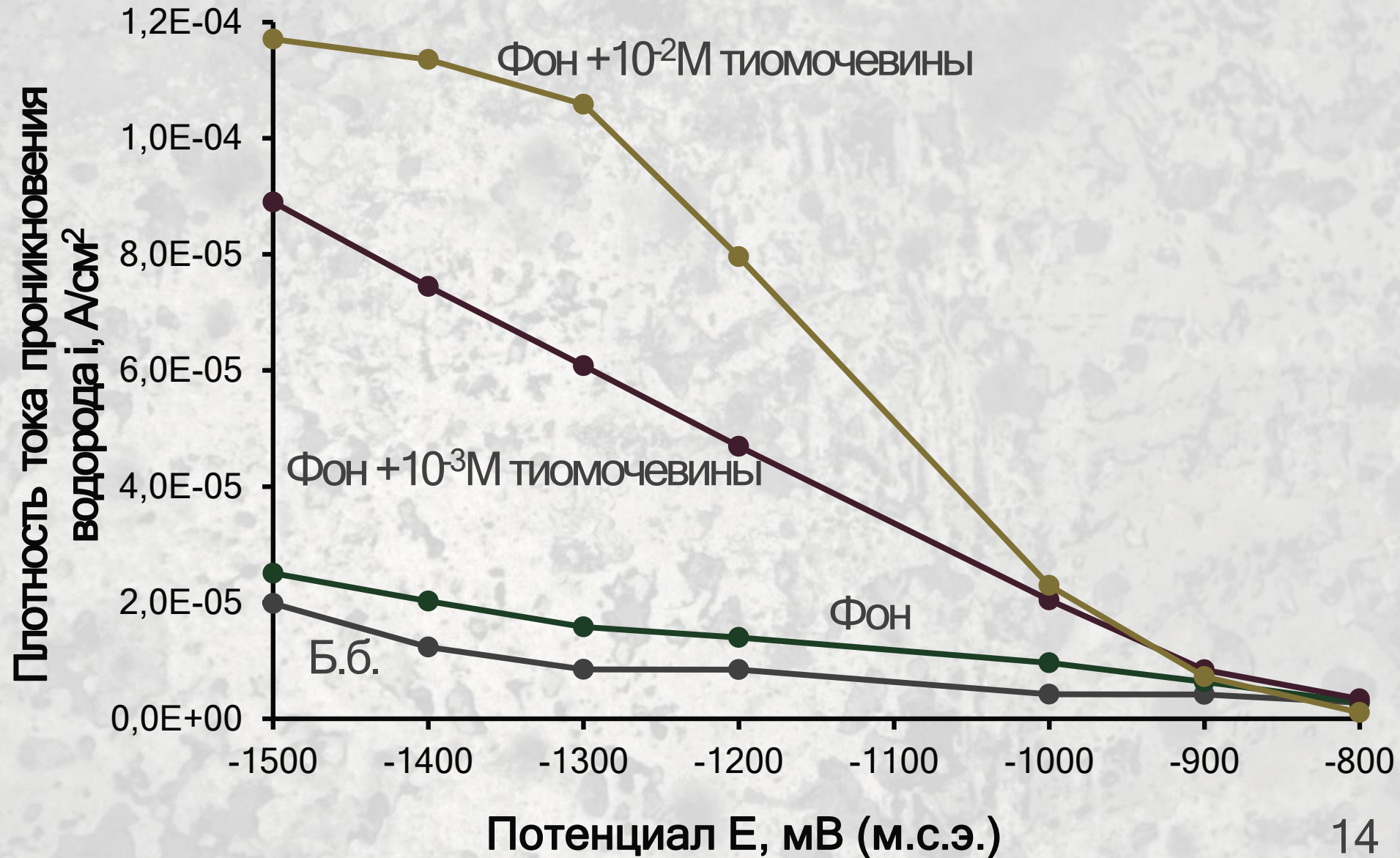
6. Субботин Ю. В., Халдеев Г. В., Субботина Н. И. и др. // Защита металлов, 1974. Т. 10. № 3. С. 306-308.

7. Субботина Н. И., Халдеев Г. В., Кузнецов В. В. // Работы по электрохимии, аналитической и органической химии, радиохимии: Сб. научн. тр. - Пермь: ПГУ им. А.М. Горького, 1975. Т. 13. № 3. С. 48-53.

ПЛОТНОСТЬ ТОКА ПРОНИКНОВЕНИЯ

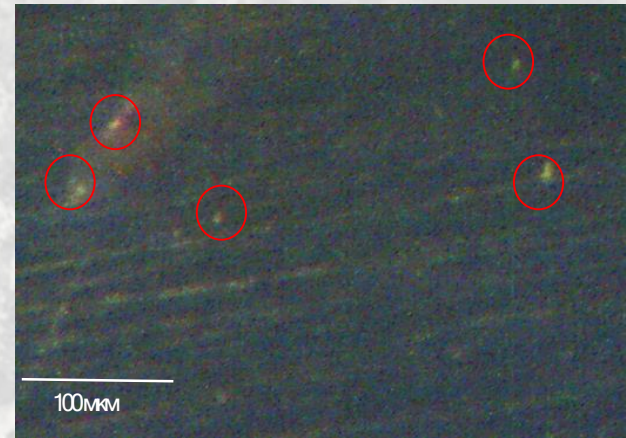
ПРОНИКНОВЕНИЯ

pH 6,7

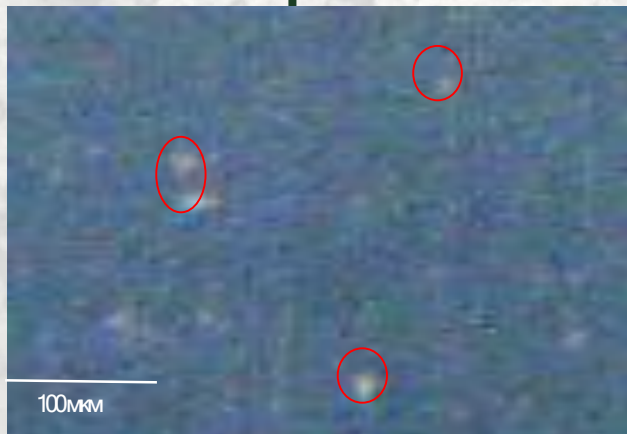


$S_{\text{видимая}} = 1,93 \text{ мм}^2$ $E = -1200 \text{ мВ}$

0,01 М тиомочевины
 $i = 6 \cdot 10^{-5} \text{ А/см}^2$



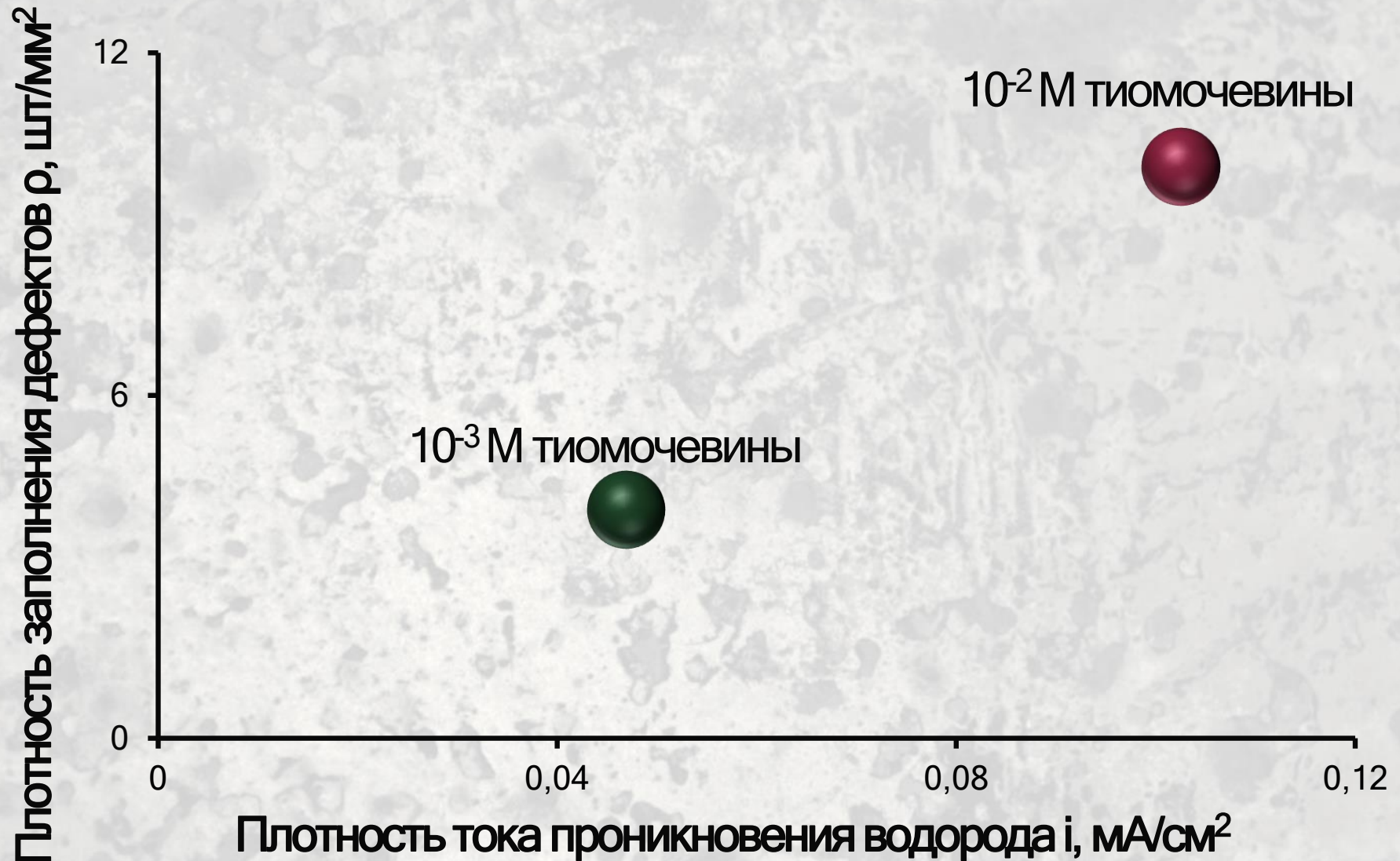
Время испытаний 140 часов



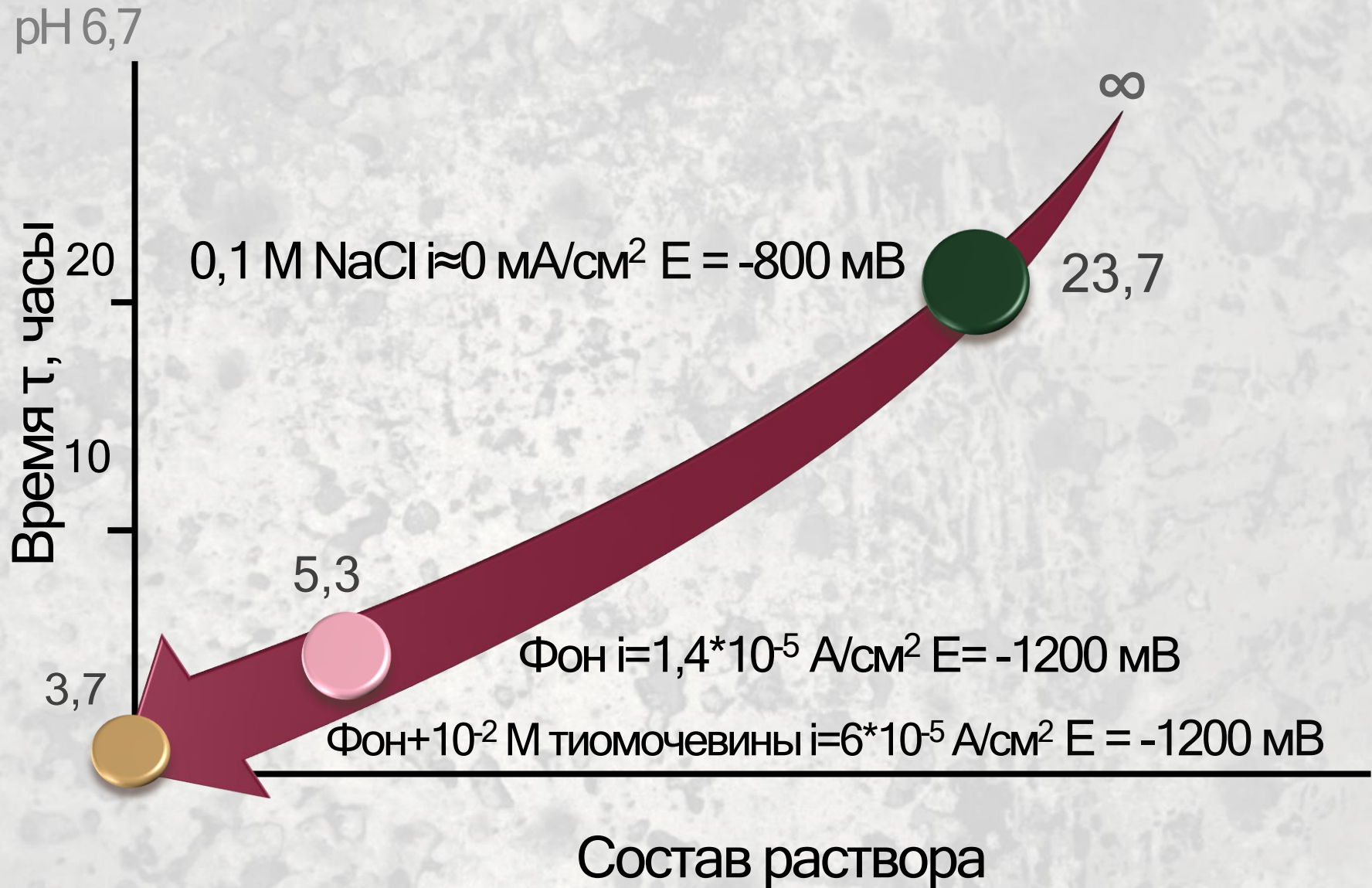
0,001 М тиомочевины
 $i = 4 \cdot 10^{-5} \text{ А/см}^2$

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРОМОТОРА

Фон + промотор pH 6,7 E = -1200 мВ t = 50 часов

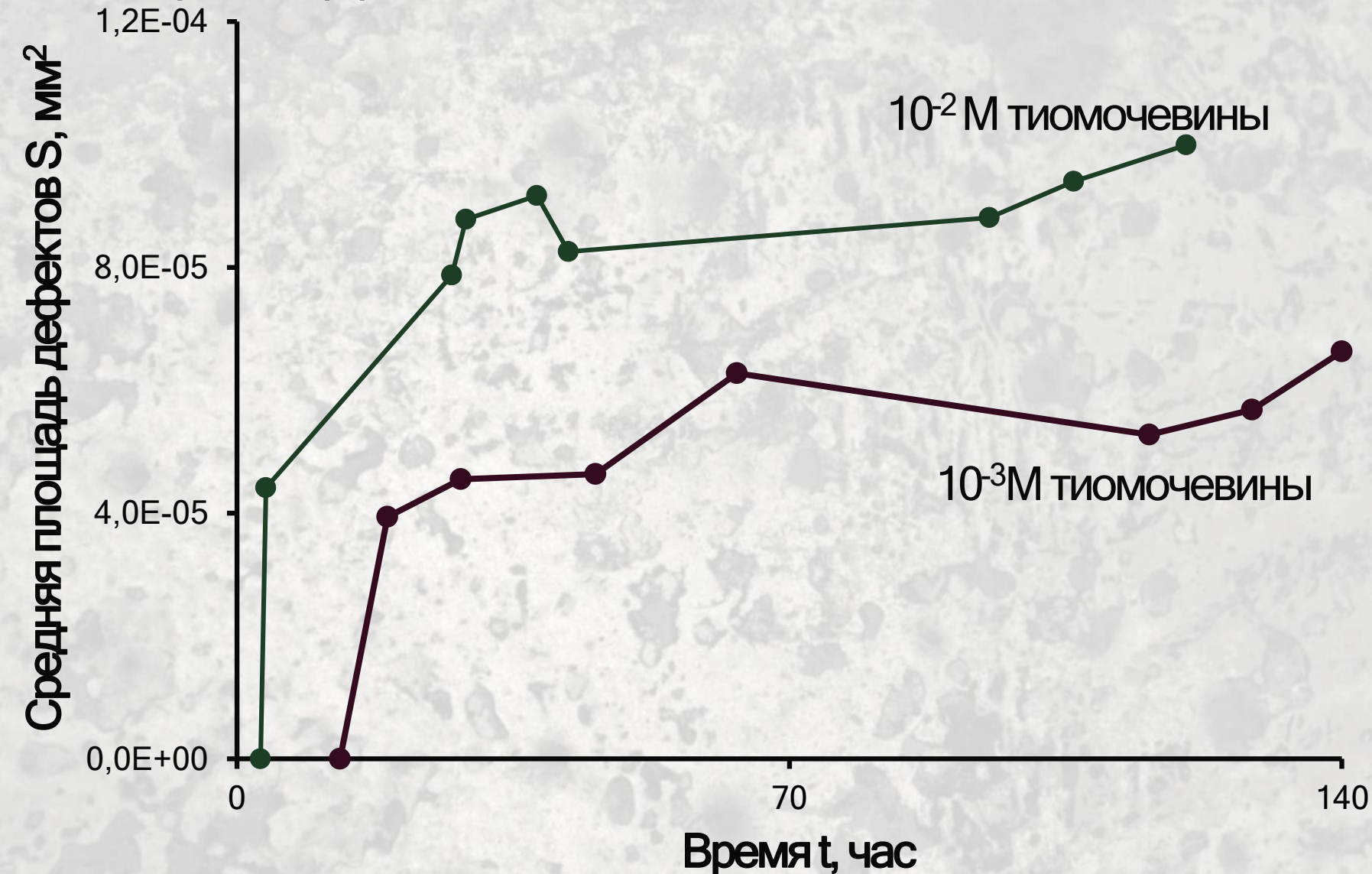


ИНКУБАЦИОННЫЙ ПЕРИОД



КИНЕТИКА ИЗМЕНЕНИЯ

Фон + промотор pH 6,7 E = -1200 мВ $i = 6 \cdot 10^{-5}$ А/см²



1. Экспериментально зафиксировано возникновение локальных питтингоподобных дефектов на углеродистой стали при катодной поляризации в присутствии в электролите хлорид-ионов.
2. Установлено, что повышенная скорость проникновения водорода в металл, вызванная промотором стимулирует как возникновение, так и развитие локального дефектообразования при катодных потенциалах.
3. Показано, что в отсутствие промотора наводороживания влияние pH раствора и потенциала электрода на процесс локального дефектообразования незначительно. Возникающие питтингообразные дефекты являются метастабильными и способны репассивироваться за несколько десятков часов эксперимента.



*Мысль без действия - это грезы днем,
действие без мысли - это ночной кошмар.*

Японская пословица

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ