Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

## Факультет «[Радиоэлектроника и лазерная техника](https://e-learning.bmstu.ru/rl/)»

Кафедра «Радиоэлектронные системы и устройства»

Семинар №1

по дисциплине

«Электроника»

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИЧЕСКИХ ВАХ

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ

Выполнили студенты группы РЛ-41

Филимонов С.В.

Мухин Г. А.

Сиятелев А.Ю.

Фамилия И.О.

Проверил проф. Крайний В.И.

Оценка в баллах\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 2022

**Сокращения терминов и абревиатур:**

ВАХ - Вольт амперная характеричтика

MC - Micro-CAP12

**Цель работы**:

Моделирование лабораторных исследований в программах схемотехнического моделирования, расчёт параметров модели по результатам моделирования. Приобретение навыков в использовании базовых возможностей программ схемотехнического анализа для исследования статических и динамических характеристик полупроводниковых диодов с последующим расчетом параметров модели полупроводникового диода. Приобретение навыков в исследовании полупроводниковых приборов и освоение математических программ расчета параметров модели полупроводниковых приборов на основе проведенных экспериментальных исследований.

**Начальные данные**

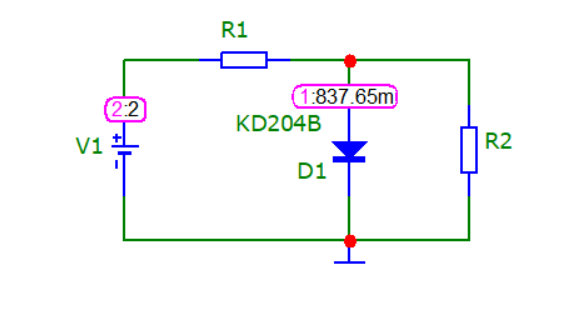
Доид модели: KD204B

R1: 1 Ом

R2: 5000 Ом

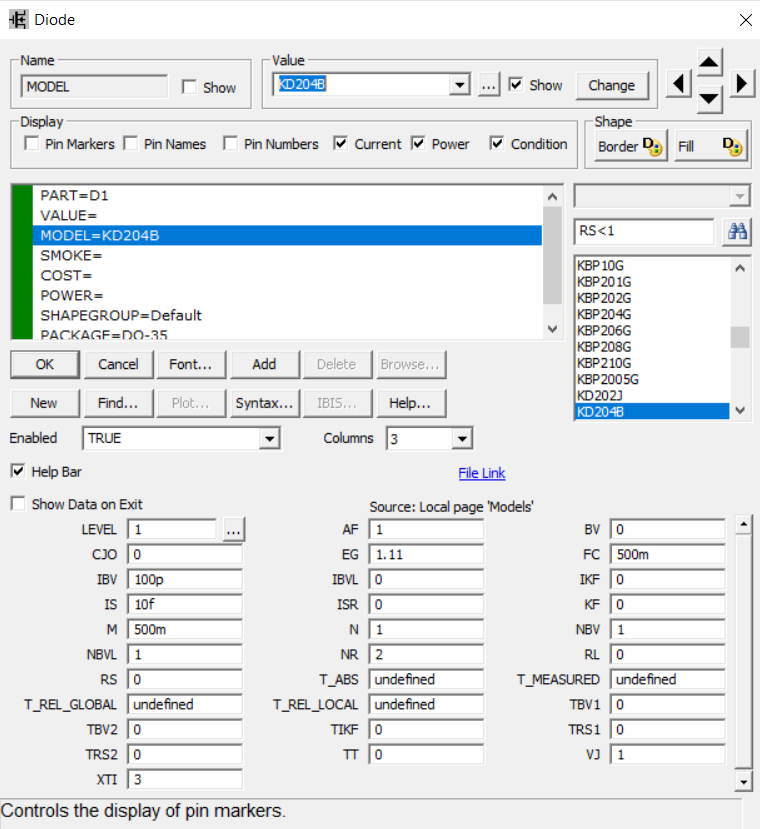
V1: 1 В

**Ход работы**



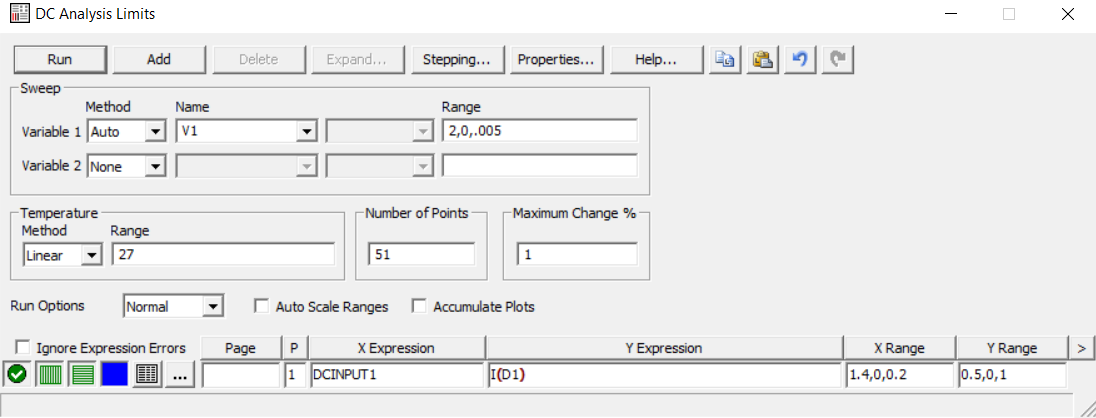
Схема

Рис. 1



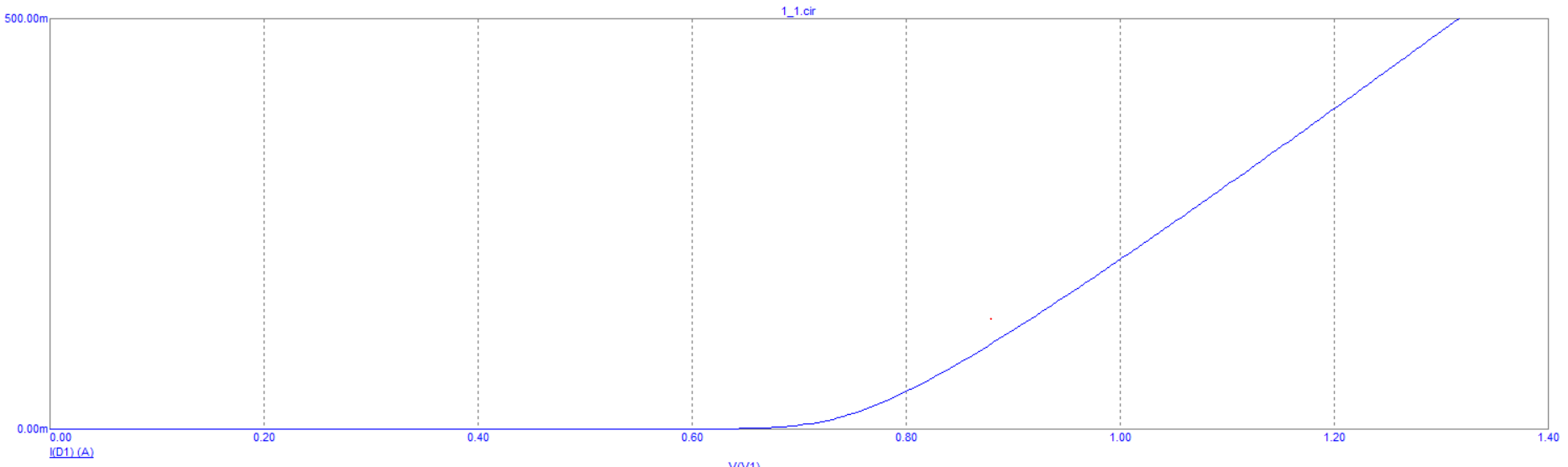
Описание диода в программе MC

Рис.2



DC Analysyis Limits

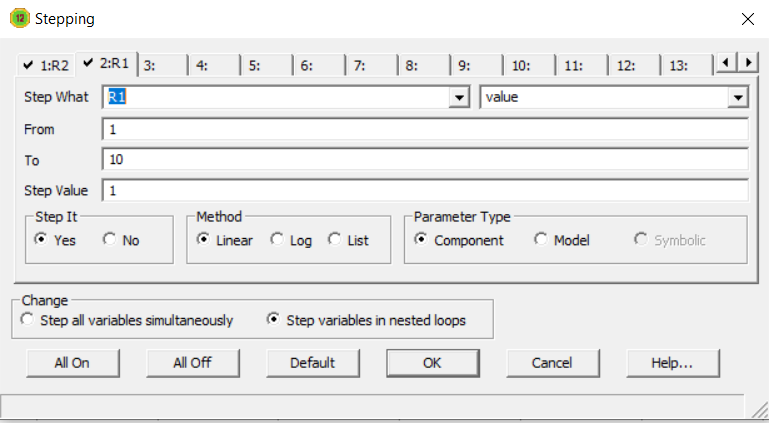
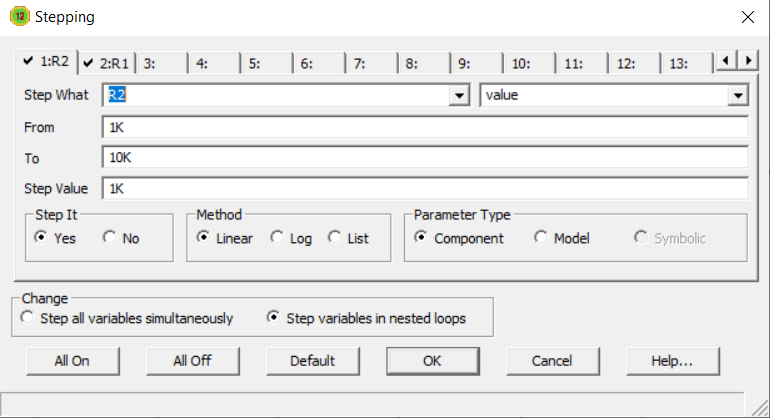
Рис.3



ВАХ прямой ветви

Рис.4

Проводим многовариантный анализ (stepping) для R2 = 1К..10К, R1 = 1..10 Ом.



Настройка Stepping

Рис.5

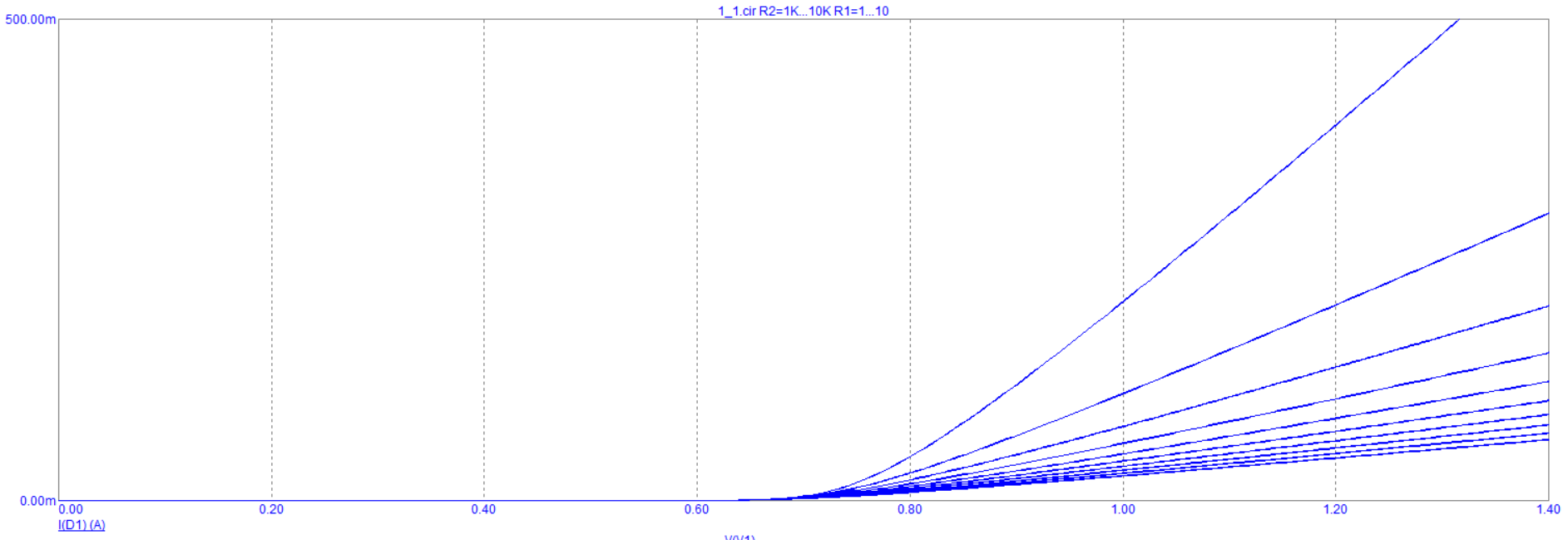
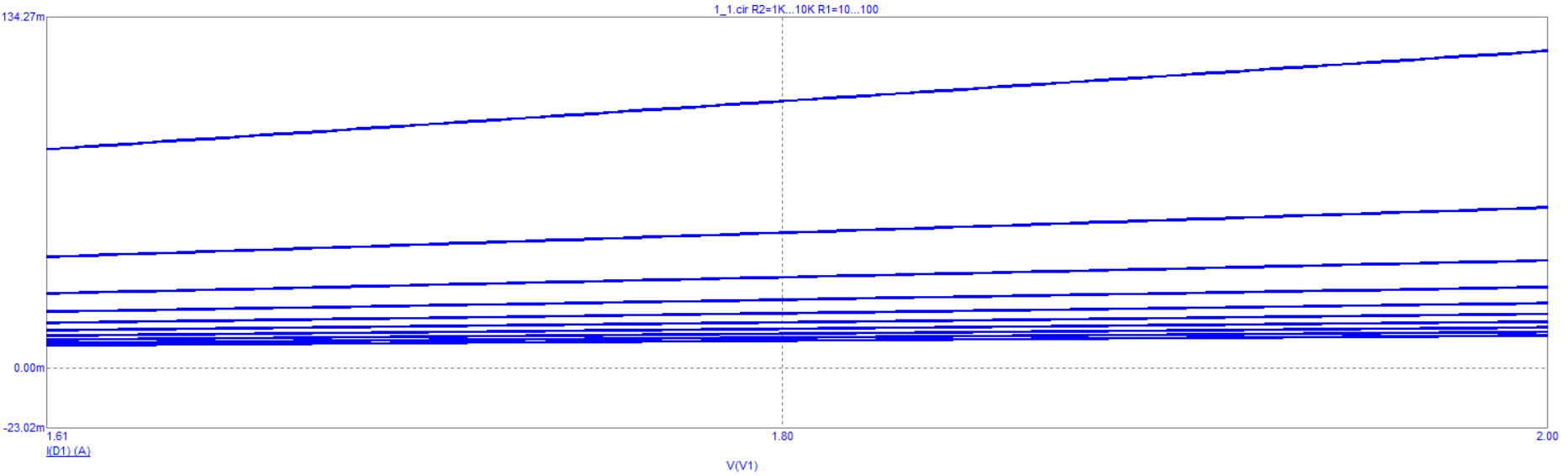


График ВАХ

Рис. 6

Для R1=1..10 Ом. При увеличении величины сопротивления R1 ВАХ смещается из-за увеличения падения напряжения на R1.

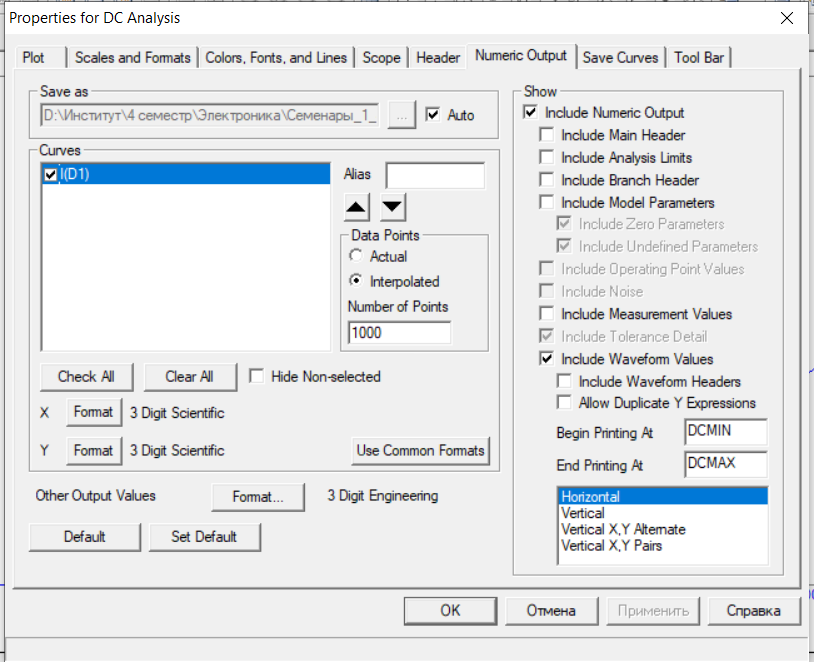


R1 увеличивается

Рис. 7

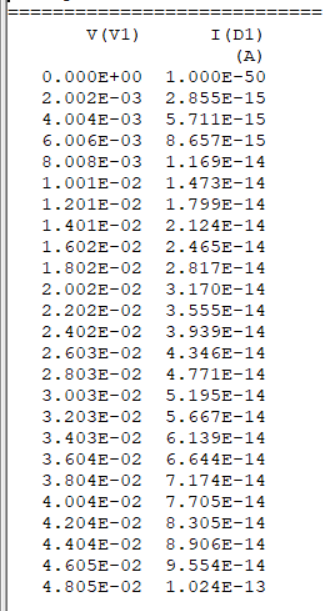
Графики расположены очень близко друг к другу поскольку сопротивления R2 и диод включены параллельно и Rдиода <<R2.

==========================================================



Настройка для сохранения точек.

Рис. 8

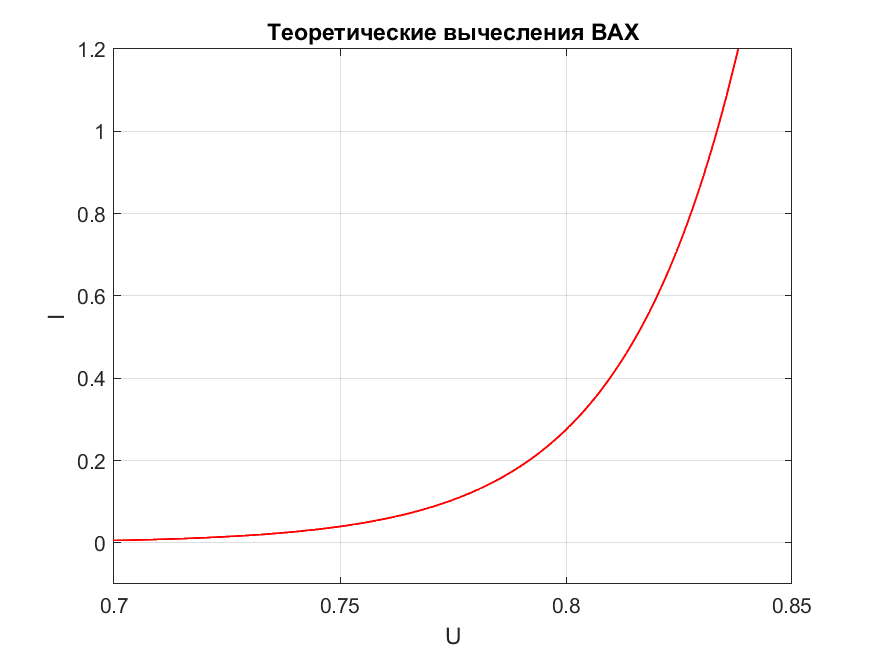


Точки

Рис.9

|  |
| --- |
| cla reset;  Is=10e-15; % ток насыщения  U = linspace(0, 0.85, 1000);  % Теоретические вычесления  q = 1.6021e-19; T = 300; k = 1.3806e-23; % константы  Up = k\*T/q;  It=Is\*(exp(U/Up)-1); % формула Шокли  plot(U, It,"Color",'r',LineWidth=1);  xlabel("U")  ylabel("I")  title("Теоретические вычесления ВАХ")  ylim([-0.1 1.2])  xlim([0.7 0.85])  grid on  saveas(gcf, "teroret\_1\_1.png") |

Код Matlab-а, для теоретических вычислений



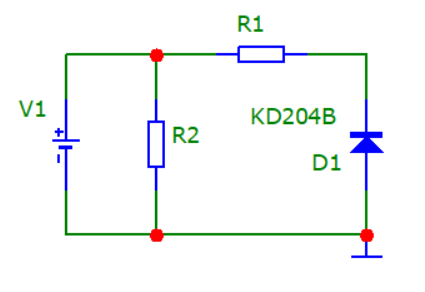
Теоретический ВАХ

Рис. 7

По графику теоретических вычислений видно, что он совпадает с практическими данными.

==========================================================

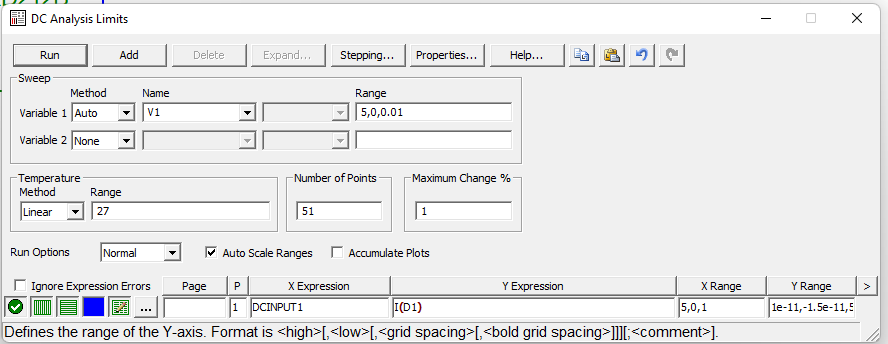
**График обратной ветви ВАХ**



Схема

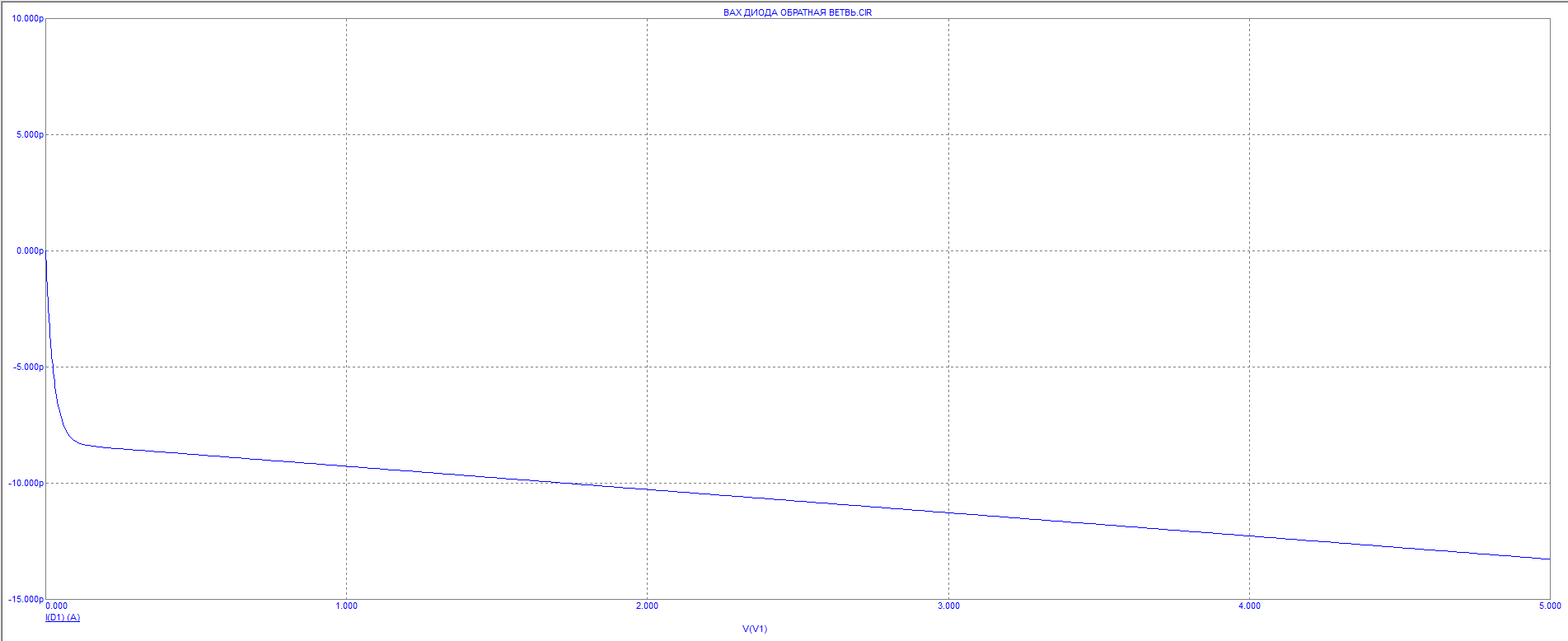
Рис. 1

Строим обратную ветвь ВАХ диода. Диалоговое окно задания параметров для построения ВАХ следующее:



Настройка пределов

Рис. 2



Граффик обратного ВАХ

Рис. 3

**Вывод.**

Мы научились пользоваться программой MC. Провели теоретическое и практическое исследование полупроводникового диода KD204B.