

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра ЭТПТ**

**ОТЧЕТ**

**по лабораторным работам №2, №3, №4**

**по дисциплине «Возобновляемая энергетика»**

**ТЕМА: 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛЬТ-АМПЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК**  
**МОНО- И ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ.**

**3. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГЛА НАКЛОНА ПАНЕЛИ НА**  
**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕЕ РАБОТЫ.**

**4. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МОЩНОСТИ**  
**ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО МОДУЛЯ ОТ ОСВЕЩЕННОЙ ЧАСТИ**  
**ЕЕ ПЛОЩАДИ.**

Студент гр. 3401

Бадаркин П.М.

Преподаватель

Козулина Т.П.

Санкт-Петербург

2024

**Цель работы:** построить ВАХ солнечных моно- и поликристаллических панелей в зависимости от интенсивности светового потока.

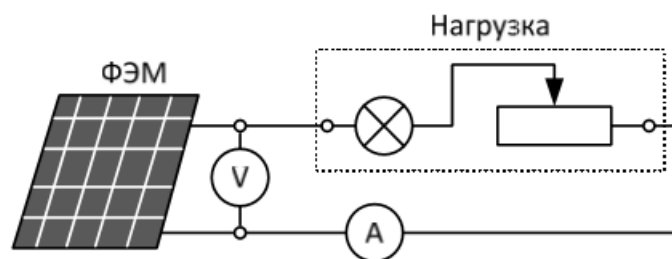


Рис. 1 – Схема подключения

Графики зависимости  $U(I)$ ,  $P(I)$  поликристаллической панели:



Рис. 1.1 – зависимость  $U(I)$  поликристаллической панели



*Рис. 1.2 – зависимость  $P(I)$  поликристаллической панели*

Графики зависимости  $U(I)$ ,  $P(I)$  монокристаллической панели:

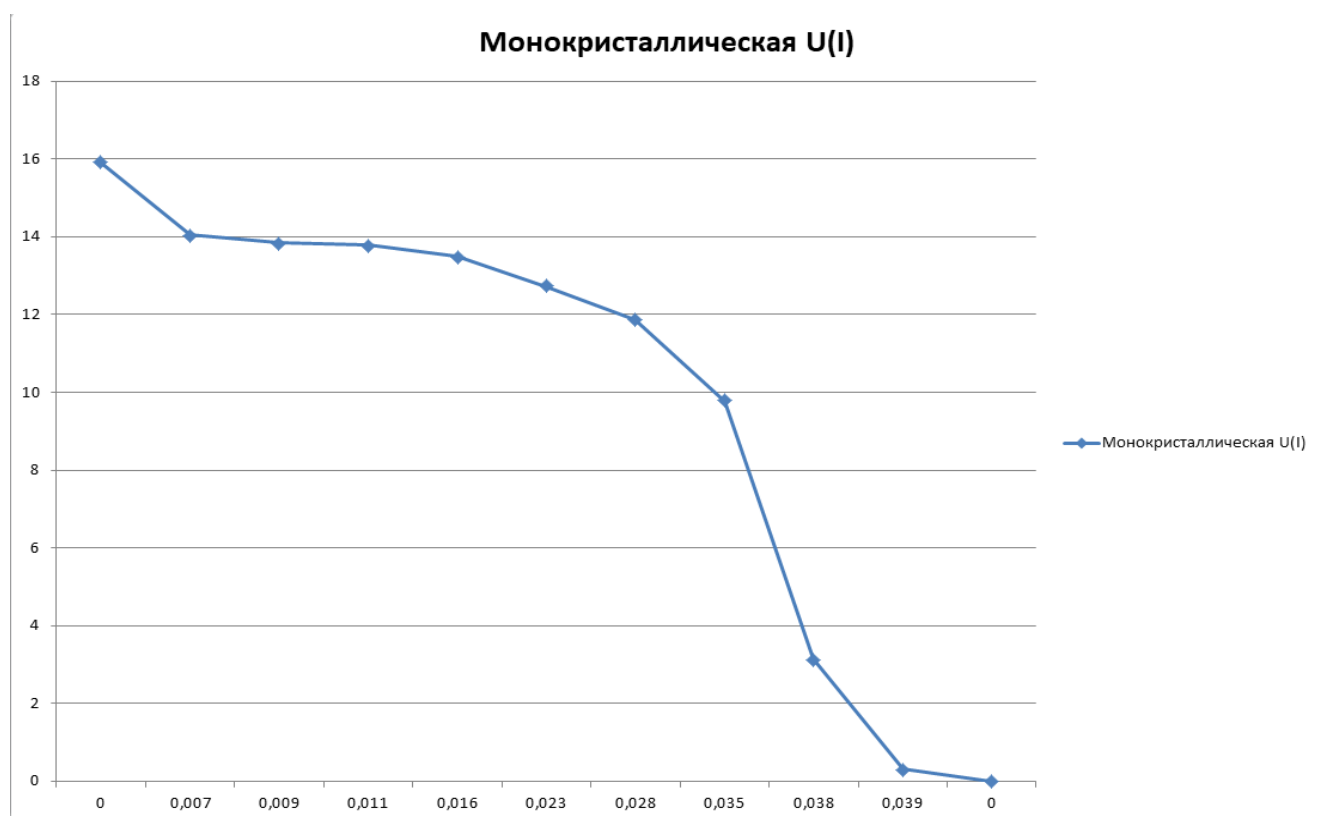


Рис. 1.3 – зависимость  $U(I)$  монокристаллической панели



Рис. 1.4 – зависимость  $P(I)$  монокристаллической панели

**Вывод к ЛР №2:** В ходе выполнения лабораторной работы исследовали ВАХ монокристаллической поликристаллической панелей. Падение напряжения при увеличении силы тока у поликристаллической панели больше, чем у монокристаллической.

**Цель работы:** исследовать эффективность работы фотоэлектрической панели в зависимости от угла падения светового потока.

### Общие сведения

Наиболее эффективная работа солнечной панели наблюдается, когда она направлена перпендикулярно световому излучению. Фотоэлектрические модули (ФЭМ) как правило располагают на крыше в фиксированном положении, которое не меняется в течение дня, при этом поверхность направлена на юг (для северного полушария). Углом наклона называют угол  $\alpha$  между горизонтальной плоскостью и солнечной панелью. Из-за движения Земли вокруг Солнца присутствуют и сезонные вариации (рис. 3.1). Зимой максимальная высота солнца над горизонтом меньше, чем летом, поэтому угол наклона для работы летом ( $\alpha_{\text{л}}$ ) выбирается меньше, чем для работы зимой ( $\alpha_{\text{з}}$ ). Если нет возможности менять угол наклона дважды в год, то панели должны располагаться под углом, значение которого лежит где-то посередине между оптимальными углами для лета и зимы, т. е. примерно соответствует оптимальному наклону во время осеннего и весеннего равноденствия ( $\alpha_{\text{р}}$ ).

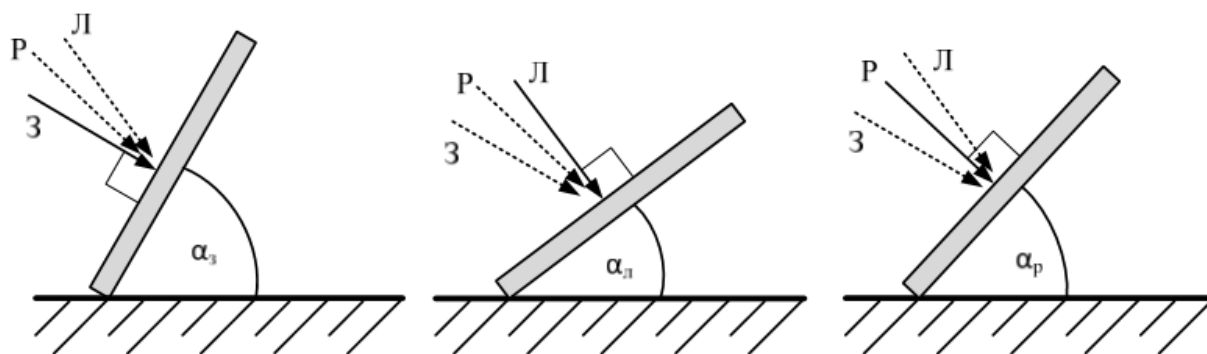


Рис. 3.1

Для каждой широты есть свой оптимальный угол наклона панелей. Только для местностей около экватора солнечные панели должны располагаться горизонтально. В данной работе требуется оценить степень влияния угла наклона солнечных панелей на эффективность их работы.

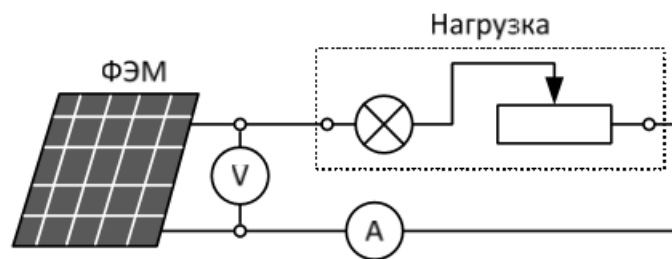


Рис. 1 – Схема подключения

Графики зависимости  $U(I)$ ,  $P(\text{угла})$  поликристаллической панели:

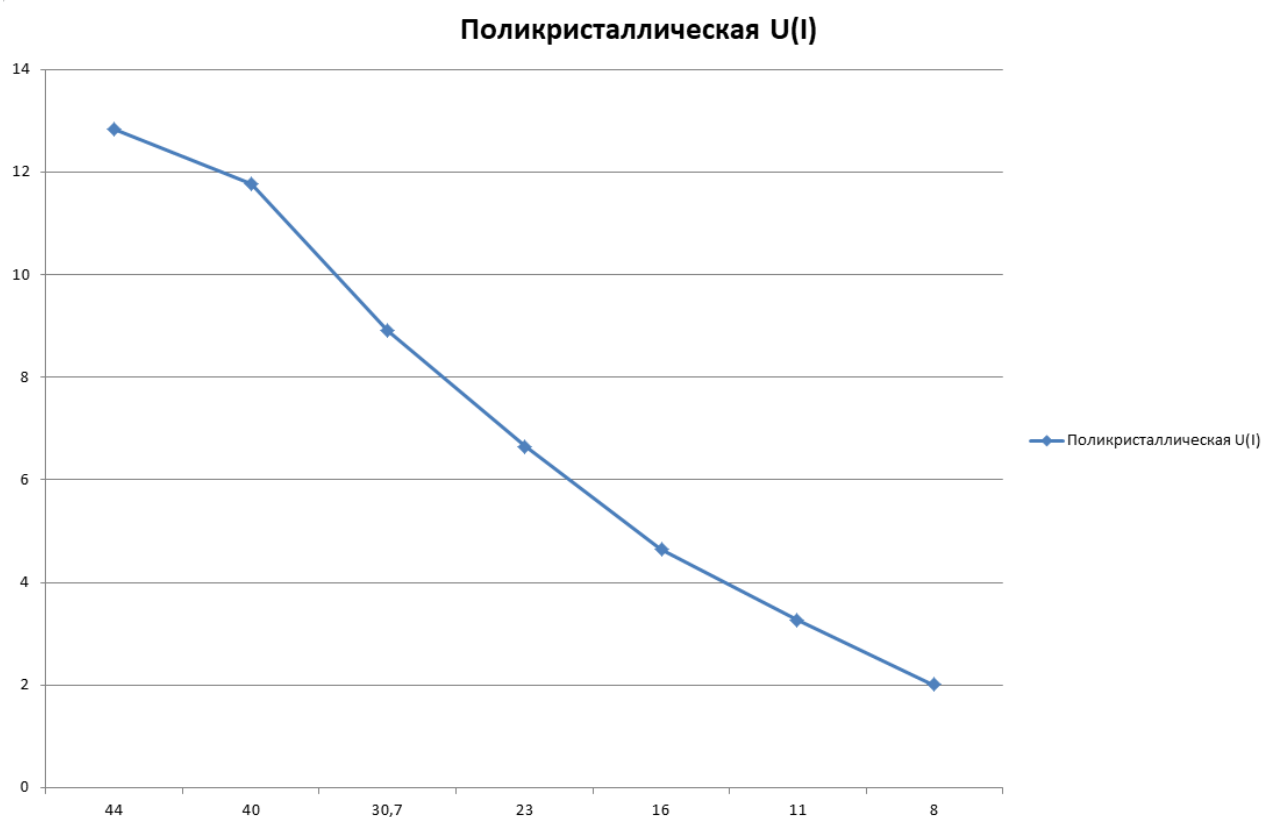


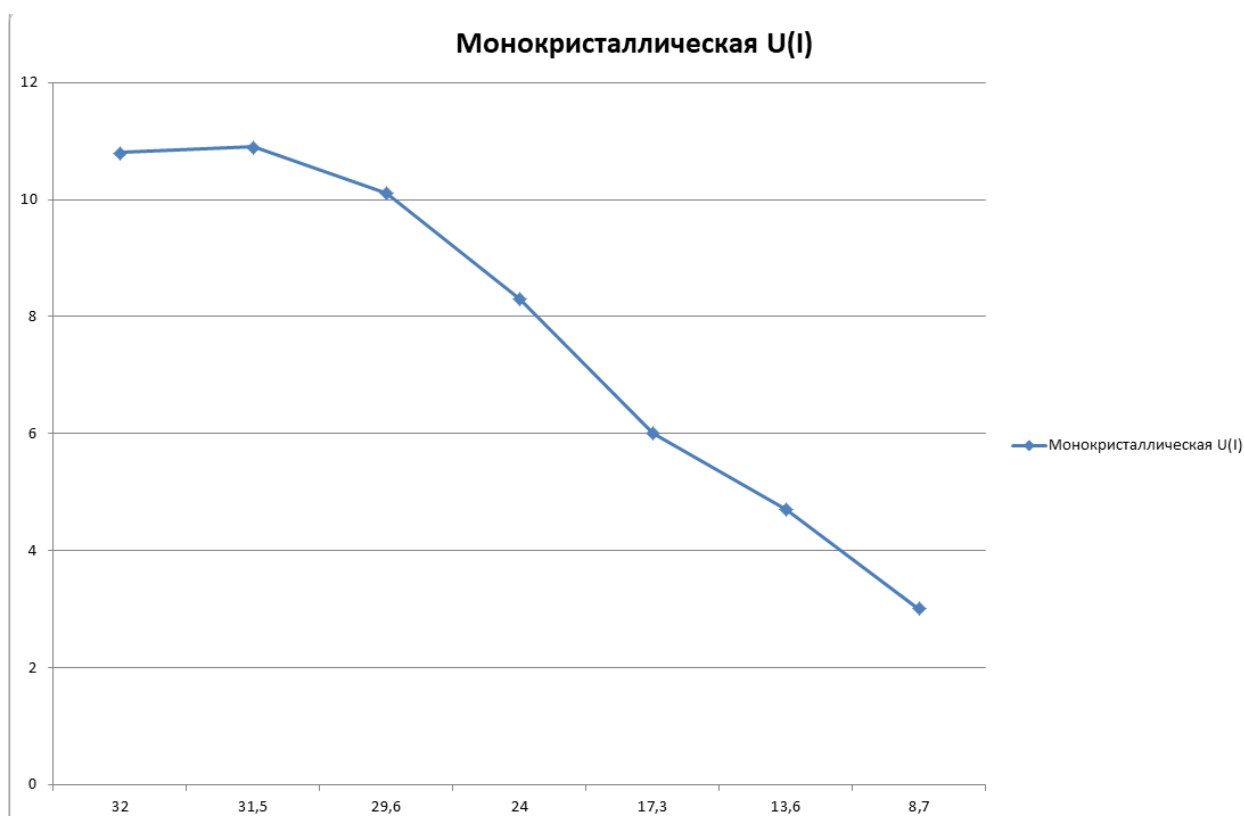
Рис. 2.1 – зависимость  $U(I)$  поликристаллической панели



*Рис. 2.2 – зависимость  $P(\text{Угла})$  поликристаллической панели*



Графики зависимости  $U(I)$ ,  $P(\text{угла})$  монокристаллической панели:



*Рис. 2.3 – зависимость  $U(I)$  монокристаллической панели*



*Рис. 2.4 – зависимость  $P(\text{Угла})$  монокристаллической панели*

**Вывод к ЛР №3:** В ходе выполнения лабораторной работы мы исследовали влияние угла наклона панели на эффективность ее работы. Наиболее оптимальным режимом является режим, когда световые лучи падают на панель под прямым углом. Чем меньше угол падения световых лучей, тем больше наблюдается падение мощности на панелях. Сравнив графики для двух видов панелей, мы можем сказать, что мощность поликристаллической панели при уменьшении угла падения световых лучей, падает быстрее, чем у монокристаллической.

**Цель работы:** исследовать влияние площади поглощения светового излучения на эффективность работы ФЭМ.

### Общие сведения

При эксплуатации солнечной панели часть ее может быть закрыта от попадания солнечного света (в зависимости от региона и сезона – пылью, песком, листьями, снегом и т. д.). Солнечная панель состоит из определенного количества фотоэлементов, соединенных последовательно. И закрытые элементы не только не производят энергии, но и препятствуют работе остальных (освещенных) элементов. Таким образом, мощность, выдаваемая панелью, может быть не пропорциональна задействованной части ее площади. В данной лабораторной работе требуется оценить эту зависимость постепенно закрывая поверхность солнечной панели (исключая из работы некоторое число фотоэлементов).

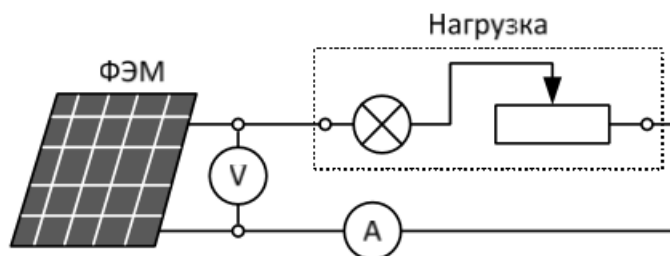


Рис. 1 – Схема подключения

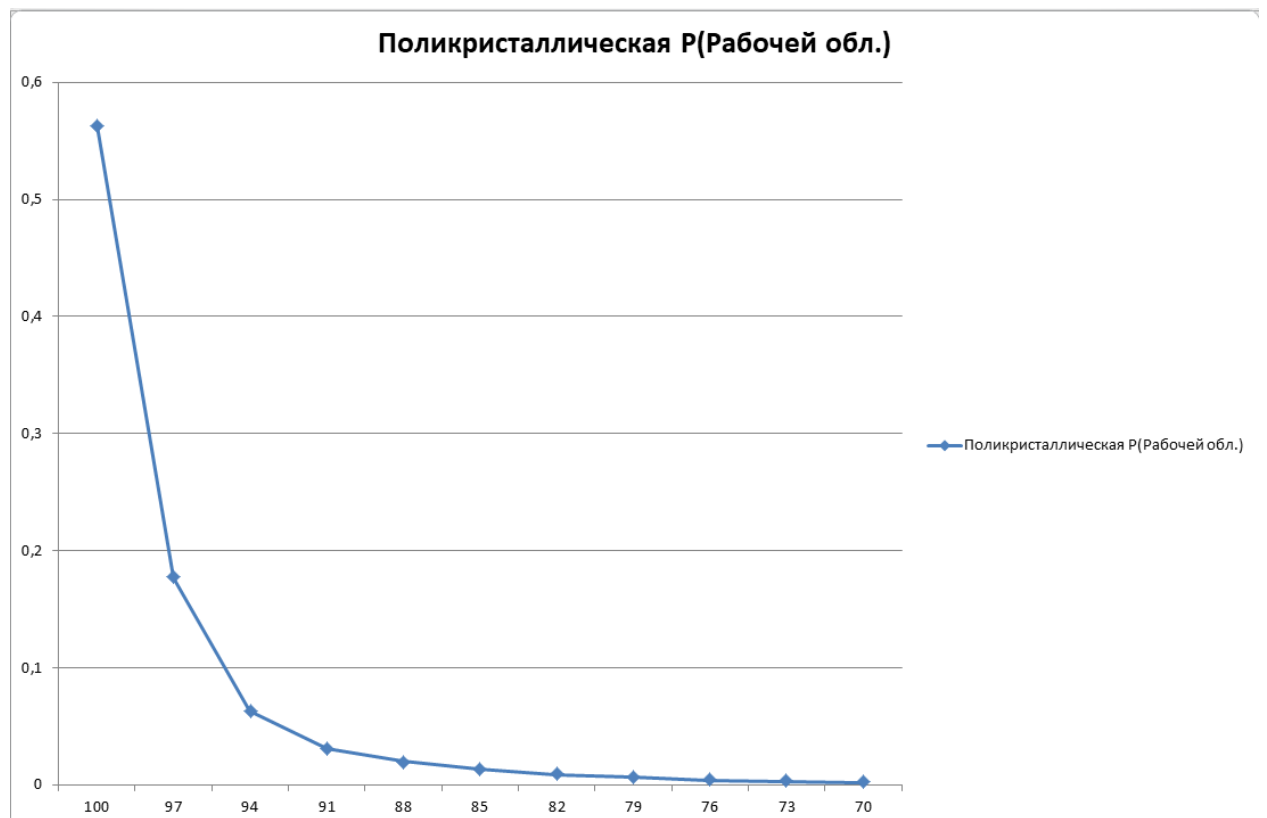
Графики зависимости  $I$ (Рабочей обл.),  $U$ (Рабочей обл.),  $P$ (Рабочей обл.), поликристаллической панели:



*Рис. 3.1 – зависимость I(Рабочей обл.) поликристаллической панели*



*Рис. 3.2 – зависимость U(Рабочей обл.) поликристаллической панели*



*Рис. 3.3 – зависимость  $P$ (Рабочей обл.) поликристаллической панели*

Графики зависимости  $I$ (Рабочей обл.),  $U$ (Рабочей обл.),  $P$ (Рабочей обл.), монокристаллической панели:



Рис. 3.4 – зависимость  $I(\text{Рабочей обл.})$  монокристаллической панели

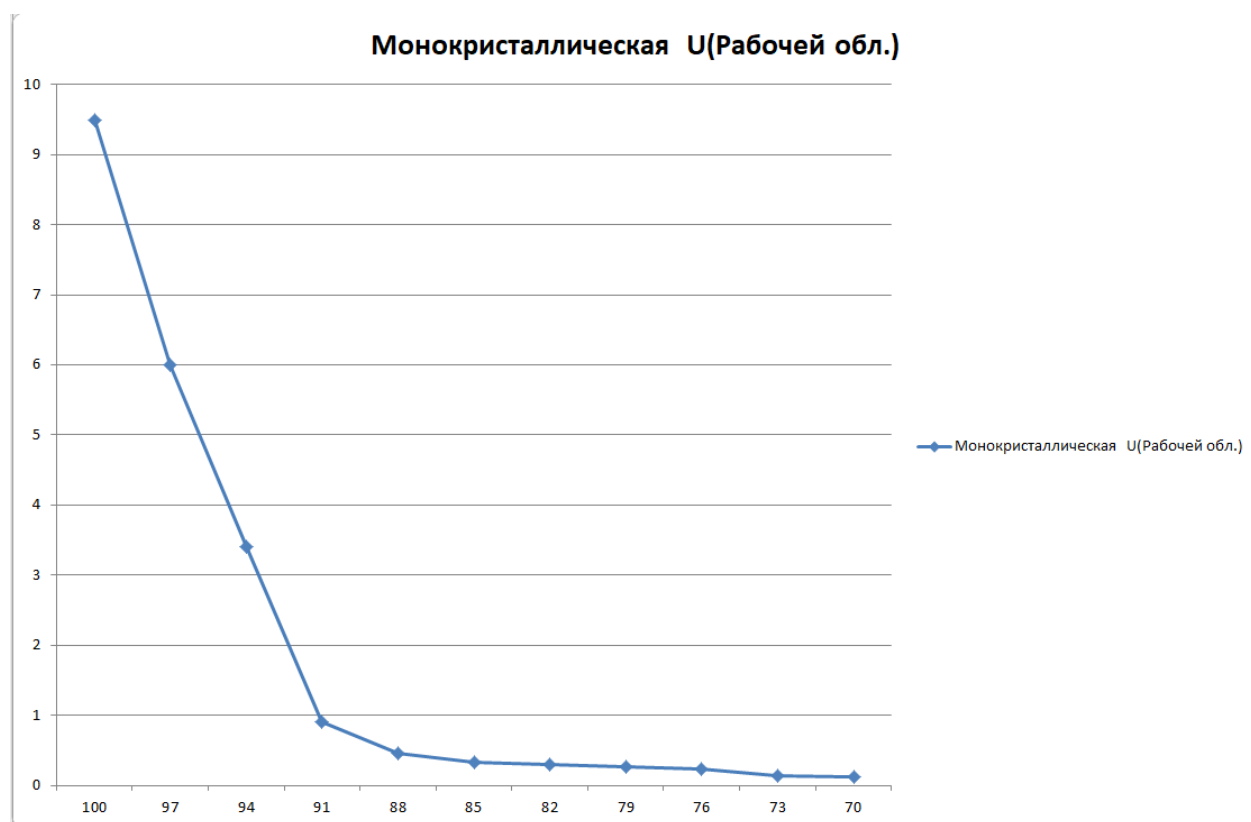


Рис. 3.5 – зависимость  $U(\text{Рабочей обл.})$  монокристаллической панели

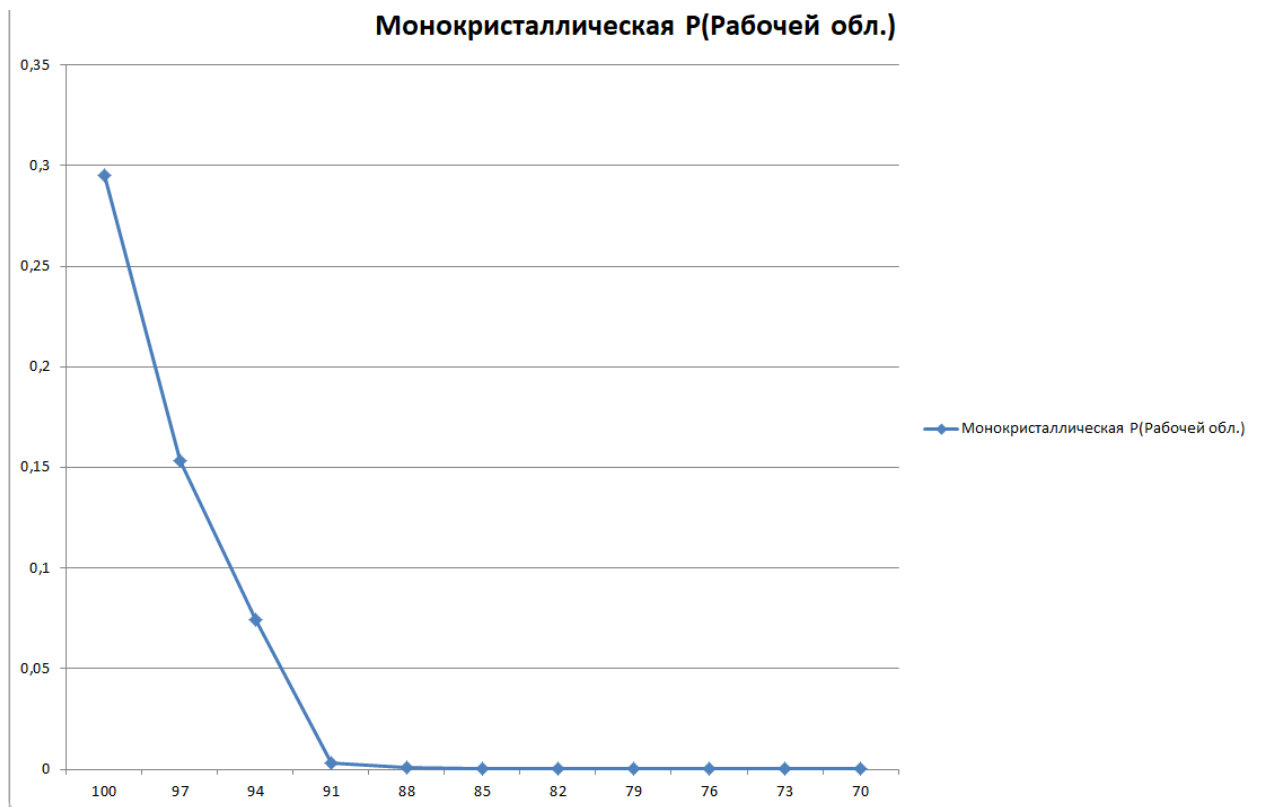


Рис. 3.6 – зависимость  $P(\text{Рабочей обл.})$  монокристаллической панели

**Вывод к ЛР №4:** В ходе выполнения лабораторной работы мы исследовали зависимость мощности ФЭМ от площади, которая освещена. При закрытии одной ячейке мощность уменьшается. У поликристаллической панели при закрытии пары ячеек падение напряжения и силы тока больше, чем у монокристаллической. При закрытии еще пары ячеек, падение напряжения и силы тока у монокристаллической панели намного больше, чем у поликристаллической. При закрытии большего числа ячеек, падение напряжения и силы тока у двух панелей одинаковы.