POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	**Applications of Atomic LayerDeposition for the structures ofphotovoltaic cells**
Jméno autora:	**Ruslanbek Ablataev**
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra mikroelektroniky
Oponent práce:	RNDr. Antonín Fejfar, CSc.
Pracoviště oponenta práce:	Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání **náročnější**

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.

NB: Following the language of the Bc. Thesis, this report is also written in English.
The thesis guidelines aim to introduce the applicant to the state of the art method used in semiconductor industry. Instrumentation is available as well as expertise in the supporting team and the guidelines require verification of the existing results, but not any novelty respective to the state of the art. Yet the ALD method is challenging enough to judge the guidelines to be above average in the level of requirements.

Splnění zadání **splněno**

Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.

I consider the thesis guidelines to have been fulfilled in all three specific tasks as well as overall.

Zvolený postup řešení **správný**

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

The applicant's approach and the methods adopted are appropriate, justified and well performed.

Odborná úroveň **B - velmi dobře**

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

The applicant has peformed the literature survey and used it to describe the principles of the ALD clearly and concisely. In this part basics as well as some more advanced concepts are described, together with concise and relevant explanations. This part relies on the literature sources which are properly referenced. Some of the formulations are erroneous, e.g. "Sufficient purge periods are detrimental …" on page 4, however, this seems to be an unintended mistake or "400◦C, which is lover compared to CVD" on page 9.
"Creating of electron-hole pair" in solar cells (p. 15) needs not be only in the crystal.
The level of explanations includes some advanced concepts e.g. ALD, energy enhanced ALD, comparison of reactivity of reducers and oxidizers. The description of ALD application to enhancing the PV conversion in solar cells is illustrative, even though necessarily it needed to select highlights in this large field.
Performing the Al2O3 deposition and characterization of the deposited layers on Si textured wafers by AFM and by effective lifetime measurements is representative of common practices in the field on advanced level. It is not clear why the n type Si wafers were used for the study with Al2O3 passivation, although it does not matter too much. I did not understand what is meant by planar heatmap in Fig. 5.9. I missed specification of the cantilever used for the AFM measurement.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce **B - velmi dobře**

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

There are some minor issues: In some cases the chemical formulas use lower indeces inconsistently. There are very few typos present (e.g. **grown** in the Figure 3.4 caption, **SNECTECH SI ALD** at page 28, **Princial scheme** in Fig. 5.3 caption). Sometimes silicone and silicon terms are interchanged and used wrongly. Spaces are sometimes missing in the text.

Výběr zdrojů, korektnost citací **A - výborně**

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

The review is performed very nicely and I evaluate this part as excellent.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

The results are illustrative and they served the purpose of the Bc. Thesis – given the available time not much more could have been achieved.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře.**

Datum: 30.5.2022 Podpis: