

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Старинского Сергея Викторовича «Тепломассообмен при синтезе функциональных материалов наносекундными лазерными импульсами», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.14. – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Сегодня лазерное излучение используется для широкого круга реальных приложений. Особое внимание в последнее время уделяется изучению подходов для использования лазерных пучков короткой и ультракороткой длительности для синтеза новых материалов с уникальными свойствами, структурированных на микронном и субмикронном уровнях. Контроль над процессом роста материалов с характерными микронными и субмикронными масштабами, достаточно сложная задача, и требует детального понимания протекающих процессов, на различных этапах, включая поглощение лазерного излучения, разогрев и абляцию облучаемого материала, разлет, конденсация лазерного факела. Задача дополнительно усложняется при включении в процесс внешней среды. Из-за отсутствия полной картины протекающих процессов, зачастую, поиск режимов оптимального воздействия осуществляется эмпирическим путем. Таким образом, детальное исследование взаимодействия лазерного излучения с веществом в различных средах в идентичных условиях является весьма актуальным.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в определении механизмов, условий и факторов, влияющих на синтез функциональных материалов с применением наносекундных лазерных импульсов в различных средах. Практическая ценность работы заключается в предложенных подходах для создания материалов, перспективных для прикладного использования. В частности, были определены режимы воздействия на монокристаллический кремний, обеспечивающие достижения пролонгированных во времени супергидрофильных свойств. Полученный материал был успешно применен в задаче интенсификации теплообмена при кипении в большом объеме. Достоверность полученных результатов обеспечена использованием современных аналитических методов, зарекомендованных экспериментальных методик, оценкой величин неопределенностей, воспроизводимостью результатов, верификацией используемых численных моделей.

По тематике диссертации опубликовано 30 печатных работ в реферируемых отечественных и зарубежных журналах. Результаты были апробированы на отечественных и международных конференциях.

По материалам автореферата имеются следующие комментарии, вопросы и рекомендации:

К недостаткам диссертации следует отнести:

1. Недостаточную связанность пунктов новизны и защищаемых положений. Например, положение 3 полностью отсутствует в пунктах новизны.
2. Защищаемое положение 7 сформулировано недостаточно конкретно: «Результаты численного моделирования тепломассообменных процессов, протекающих при наносекундном лазерном нагреве исследуемых металлов в различных окружающих средах», поскольку словосочетание «исследуемые металлы» включает в себя вообще все металлы из таблицы Менделеева, воздействие лазерного излучения на которые, кто-либо потом возьмется моделировать численно. Было бы более корректно перечислить те металлы, которые автор рассматривал в своем численном моделировании.
3. Понятие массовая толщина пленки не является общепринятым в российской научной литературе по технологиям тонких пленок. Это буквальный перевод термина из англоязычной литературы. Следовало бы дать его краткое определение при первом употреблении в автореферате и в диссертации.
4. Во втором разделе 5 главы приводятся данные порогов модификации различных металлов в воздухе и воде. Показано, что для золота, серебра и их сплавов пороговая плотность энергии модификации в воде в 1,5 раза выше по сравнению с воздействием в воздухе. Однако для олова наблюдается обратная зависимость - уменьшение пороговой плотности энергии при воздействии в воде. Из текста автореферата не ясна физическая причина данного эффекта.

Однако указанные замечания не являются принципиальными и не снижают значимость полученных результатов диссертационной работы.

Диссертационная работа Старинского Сергея Викторовича «Тепломассообмен при синтезе функциональных материалов наносекундными лазерными импульсами» представляет собой законченное научное исследование и соответствует требованиям предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденных постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842), а ее автор, Старинский Сергей Викторович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника.

Доктор технических наук,
(01.04.05 «Оптика»), Заместитель
директора по научной работе
Институт автоматики и
электрометрии СО РАН
Корольков Виктор Павлович



Подпись В.П. Королькова заверяю
Ученый секретарь
ФГБУН Институт автоматики
электрометрии СО РАН
Кандидат физико-математических наук
Донцова Екатерина Игоревна



14.09.23

Институт автоматики и электрометрии СО РАН,
630090, г. Новосибирск, пр-кт Академика Коптюга, д.1
телефон: (383) 330-79-69
адрес электронной почты: office@iae.nsk.su

Я, Корольков Виктор Павлович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации (Старинского Сергея Викторовича), и их дальнейшую обработку.