

способствуют решению различных проблем. Таким образом, межпредметные связи не только углубляют понимание физики, но и развивают важные навыки, необходимые для успешной жизни и профессиональной деятельности в современном мире.

Анализ опыта применения робототехнического оборудования РОББО на уроках показал, что оно может служить стимулом для учащихся заниматься проектно-исследовательской деятельностью. Это, в свою очередь, способствует развитию творческих способностей и персонализации обучения.

Список использованной литературы

1. Васина, А.В. Реализация межпредметных связей информатики и физики на уроках компьютерного моделирования / А.В. Васина // Информатика и образование. – 2016. – № 3 (272). – С. 46–49.

2. Тимощенко, Е.В. Методы интеллектуального анализа данных в виртуальном практикуме для целей цифровизации образования / Е.В. Тимощенко, А.Ф. Ражков // Цифровая трансформация. – 2021. – № 4 (17). – С. 52–62.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВОРТЕКСА В ФОТОРЕФРАКТИВНОМ КРИСТАЛЛЕ SBN

**Федорова Ангелина, Тарасюк Евгений (УО МГПУ им. И.П. Шамякина,
г. Мозырь)**

Научный руководитель – В.В. Давыдовская, канд. физ.-мат. наук, доцент

Разработка новых способов управления квазисолитонными сингулярными пучками с использованием фоторефрактивных кристаллов, установление механизмов, особенностей и закономерностей динамики преобразования вихревых пучков при их распространении и взаимодействии в средах с фоторефрактивной нелинейностью является актуальной задачей когерентной оптики [1].

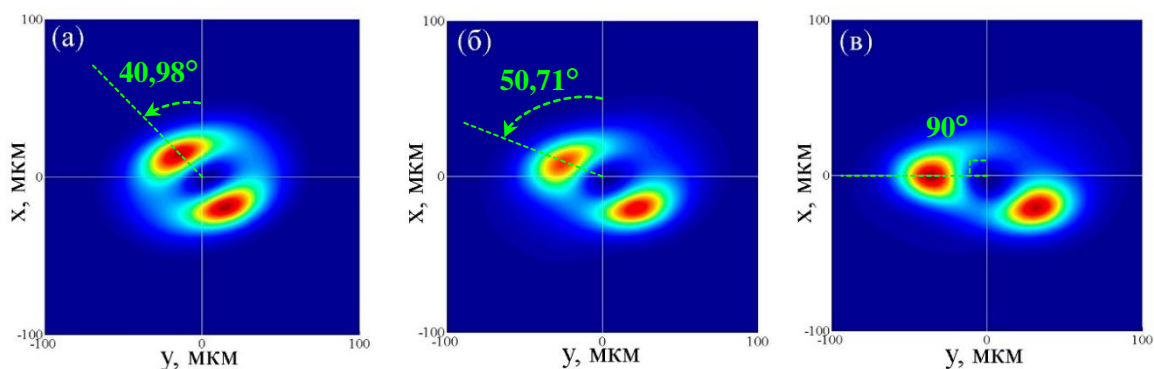
Вихревые пучки могут быть полезными для многих приложений, таких как информационные технологии, микроскопия, оптические пинцеты и телекоммуникации, а также могут использоваться для создания запутанных состояний света и управления ими, что может быть использовано для разработки новых методов квантового вычисления и квантовой связи [2–3].

Для моделирования распространения сингулярного пучка в кристалле SBN были использованы следующие параметры: $n_e = 2,33$, $r_{33} = 235$ пм/В, $\lambda = 0,6314$ мкм, $T = 295$ К [4, 5], использовалась модель сингулярного пучка, представленная в [6], характерный размер входного пучка $r_0 = 20$ мкм, топологический заряд пучка $m=1$.

Модуль напряжённости внешнего электрического поля, в которое помещён кристалл, равен $E_0 = 0.5$ кВ/см. Максимальное значение относительной интенсивности сингулярного светового пучка на входе в кристалл $I_{\max} = 1$.

При исследовании особенностей изменения светового поля по мере распространения сингулярного светового в фоторефрактивном кристалле SBN можно отметить образование двух независимых филаментов с их дальнейшим поворотом относительно оси пучка. При анализе угла поворота верхнего филамента, образовавшегося на оси ox , угол отсчитывался от данной оси против часовой стрелки.

При выбранных параметрах моделирования и толщине кристалла до 15 мм в значительной мере проявляется взаимодействие между образовавшимися филаментами (рисунок 1 а, б), это отражается на величине изменения, угла отклонения филамента, так для верхнего филамента при изменении толщины кристалла от 10 мм до 15 мм оно составило порядка 10° .



а – толщина кристалла SBN $z=10$ мм; б – $z=15$ мм; в – $z=20$ мм

Рисунок 1 – Динамика распространения двумерного сингулярного пучка в фоторефрактивном кристалле SBN

При дальнейшем увеличении толщины кристалла расстоянием между филаментами увеличивается и степень их влияния друг на друга снижается, за счет этого степень поворота филамента увеличивается – при изменении толщины кристалла от 15 мм до 20 мм изменение угла поворота составило около 40° (рисунок 1, в).

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь (договор № 1410/2021 от 22.03.2021).

Список использованной литературы

1. Mamaev, A.V. Propagation of a mutually incoherent optical vortex pair in anisotropic nonlinear media / A.V. Mamaev, M. Saffman, A.A. Zozulya // J. Opt.B: Quantum Semiclass. Opt. – 2004. – V. 6. – P. S318–S322.
2. Wang, J. Advances in communications using optical vortices / J. Wang // Photonics Research. – 2016. – V.4. – P. 14–28.
3. Andrews, D. Symmetry and Quantum Features in Optical Vortices / D. Andrews // Symmetry – 2021. – V. 13. – P. 1368.
4. Ducharme, S. Electro-optic and Piezoelectric Measurements in Photorefractive Barium Titanate and Strontium Barium Niobate / S. Ducharme, J. Feinberg, R.R. Neurgaonkar // J. Quantum Electron. – 1987. – Vol. 23, № 12. – P. 2116–2121.
5. Weber, M.J. Handbook of optical materials / M.J. Weber. – Boca Raton : CRC Press, 2003. – 536 p.

6. Спектральное уширение фемтосекундных оптических вихрей при филаментации в плавленом кварце в условиях аномальной дисперсии групповой скорости / С.А. Шленов, Е.В. Васильев, С.В. Чекалин, В.О. Компанец, Р.В. Скиданов // ЖЭТФ. – 2021. – № 159(3). – С. 400–408.

7. Partially Incoherent Optical Vortices in Self-Focusing Nonlinear Media / C-C. Jeng, M-F. Shih, K. Motzek, Y.S. Kivshar // Phys. Rev. Lett. – 2004. – Vol. 92, № 4. – P. 043904-1 – 043904-4.

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРЕЙМВОРКА DJANGO

Хомутовский Илья (УО МГПУ им. И.П. Шамякина, г. Мозырь)

Научный руководитель – А.А. Голуб, канд. физ.-мат. наук, доцент

В последние годы веб-разработка приобрела огромную популярность, и с каждым днем появляется все больше инструментов для создания современных и высокоэффективных приложений. Одними из самых популярных фреймворков для разработки веб-приложений с использованием языка программирования Python являются Django и Flask. Мной был выбран Django, так как он включает в себя множество функций «из коробки», например, ORM, аутентификация и административная панель. В отличие от Flask, в котором по умолчанию эти возможности отсутствуют. Фреймворк Django – это современные стандарты веб-разработки: схема «модель-представление-контроллер» (MVC), использование миграций для внесения изменений в базу данных и принцип «написанное однажды применяется везде» (DRY, или don't repeat yourself) [1].

Основной проблемой веб-разработки является необходимость создания эффективных, безопасных и масштабируемых приложений с минимальными временными и ресурсными затратами. Важным аспектом также является поддержка актуальности технологий и удобство разработки. Изучение преимуществ и особенностей использования фреймворка Django стало целью моего исследования.

Для примера веб-приложения был выбран учебно-развлекательный сайт-блог как один из актуальных способов решения проблемы дистанционного обучения, связанной с удержанием внимания пользователей. Сайт-блог позволит совместить традиционные способы подачи учебного материала с альтернативными, например, просмотр размещенных на нем видео-лекций повторно или в фоновом режиме. На сайте предполагается размещать учебный материал в упрощённом виде с дополнительными иллюстрациями и пояснениями. Такой подход позволяет сделать процесс обучения более увлекательным и доступным.

Процесс разработки в Django включает несколько ключевых этапов. На первом этапе создается структура проекта с использованием встроенных инструментов фреймворка. Затем разрабатываются модели данных с использованием Django ORM, что значительно упрощает работу с базой