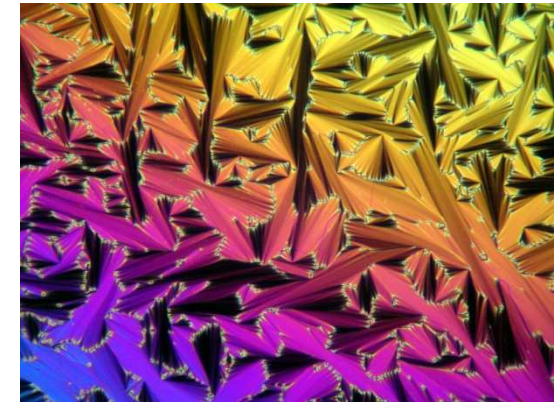
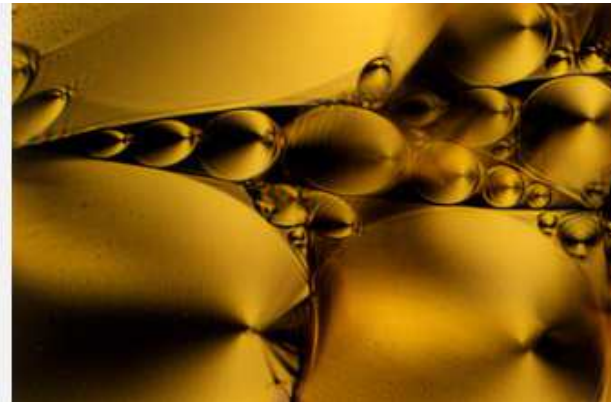
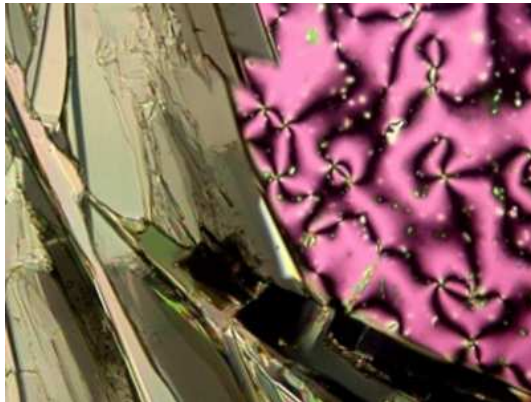


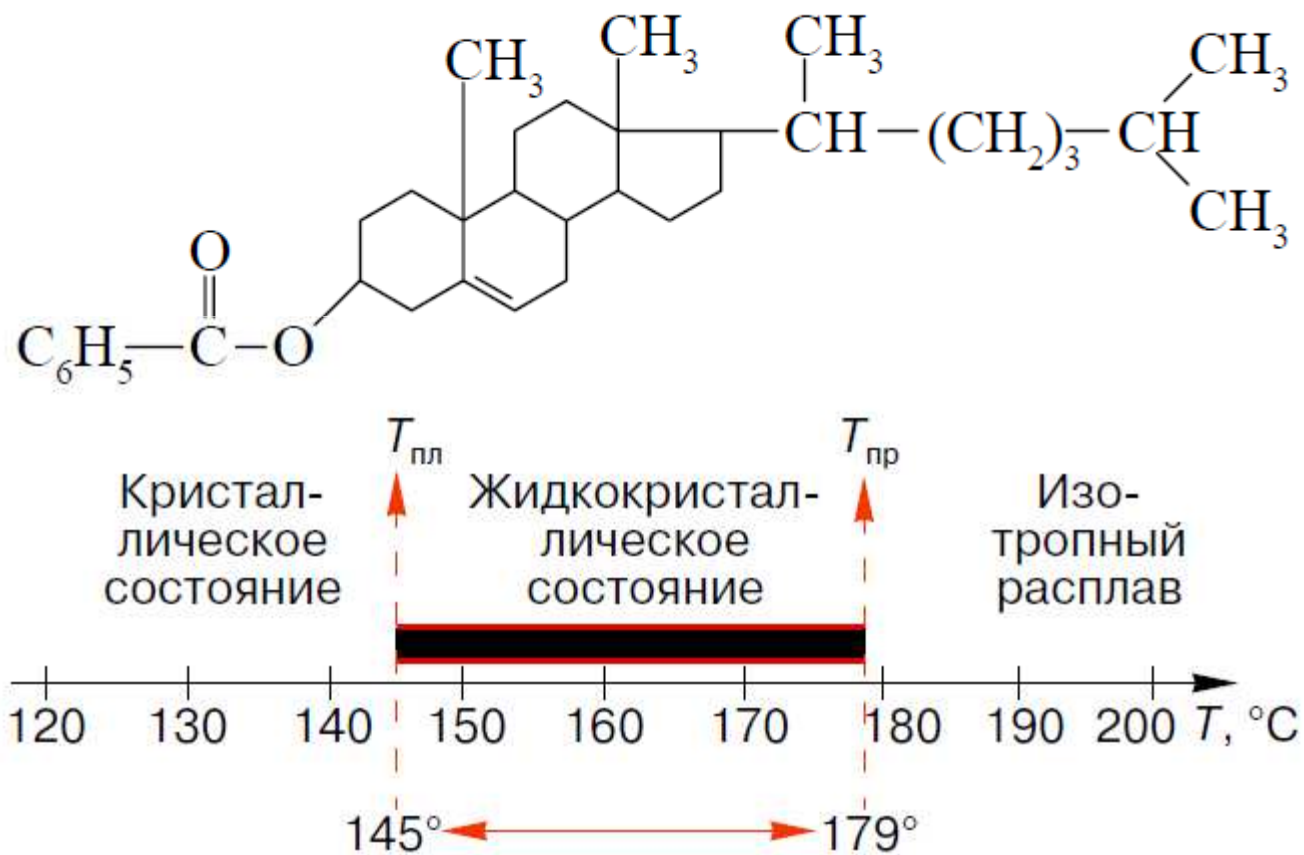


## Статистическая физика жидких кристаллов: дисплейные и недисплейные приложения





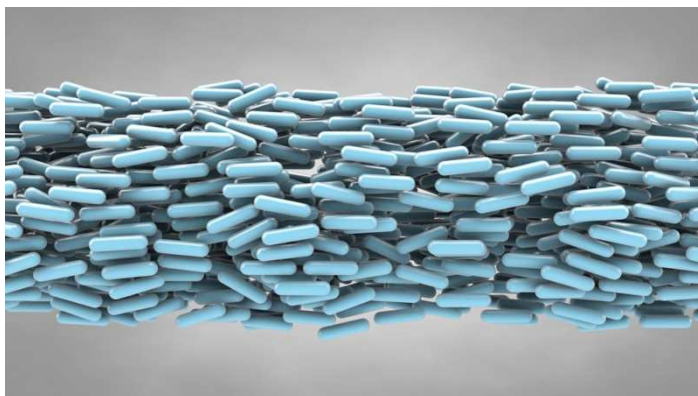
## ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ



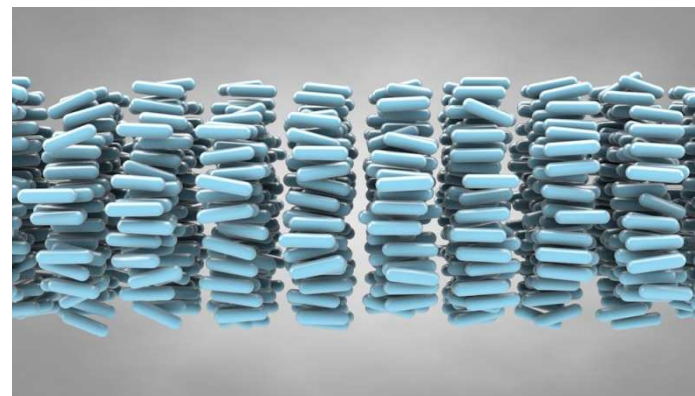


# ТИПЫ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ

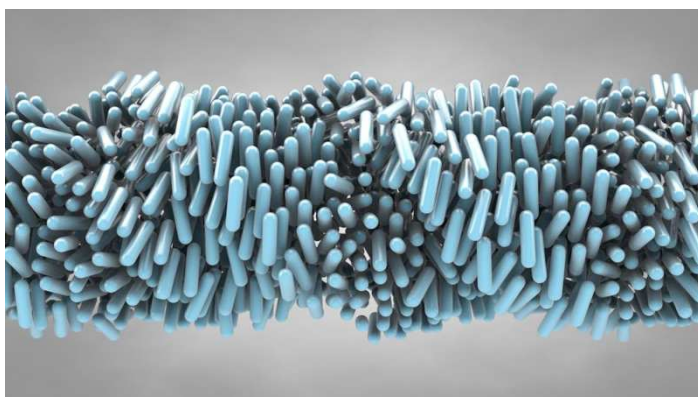
## НЕМАТИКИ



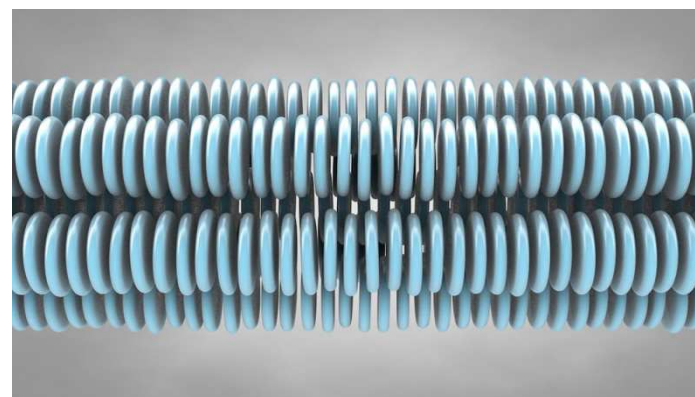
## СМЕКТИКИ

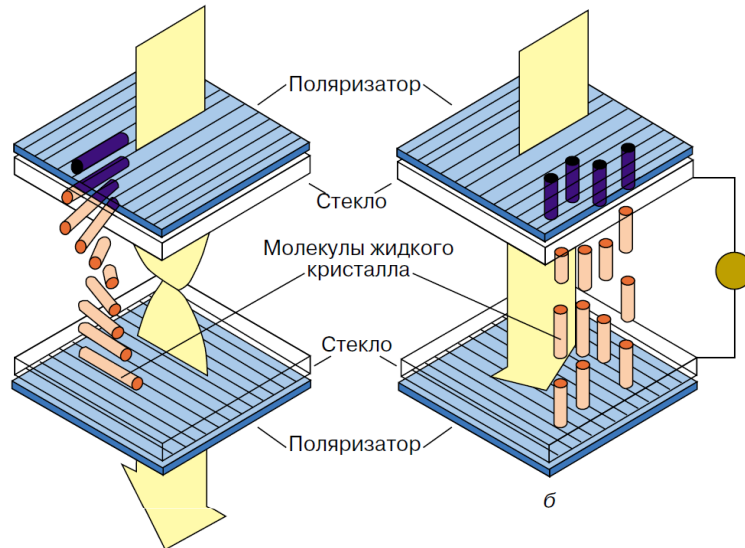


## ХОЛЕСТЕРИКИ

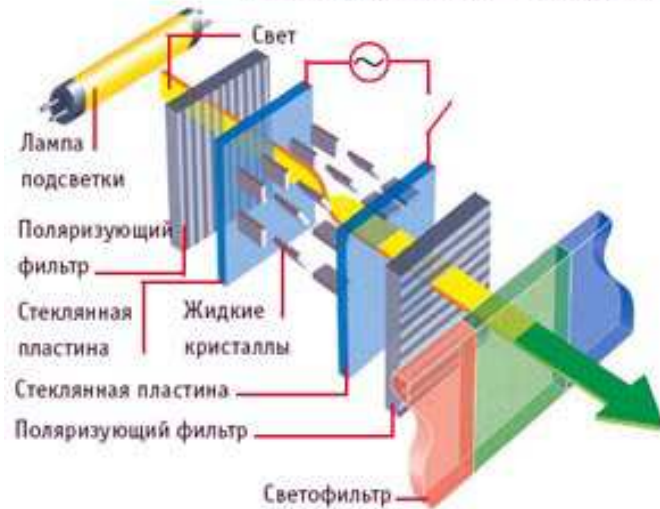


## ДИСКОТИКИ





Жидкокристаллический дисплей



## ВИДЫ ЖК ДИСПЛЕЕВ:

- STN – Super Twist Nematic
- STN + TFT – Thin Film Transistor
- IPS – In Plane Switching
- VA (MVA, PVA) – Vertical Alignment (Multidomain Vertical Alignment, Patterned Vertical Alignment)
- PLS – Plane to Line Switching
- ADS – Advanced PLS
- FLCN – Ferroelectric Liquid Crystal Display

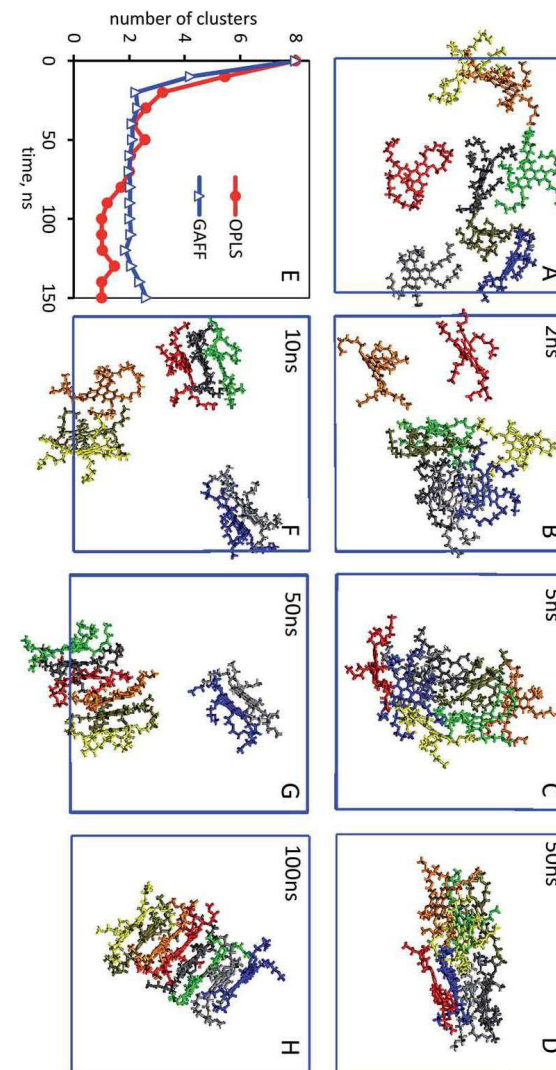
Wu, Shin-Tson and Yang, Deng-Ke, Fundamentals of Liquid Crystal Devices. – John Wiley & Sons, 2006.



## НЕ ТОЛЬКО ДИСПЛЕИ:

- Минеральные жидкие кристаллы
- Нелинейные оптические приложения
- Светоиндуцированные фазовые переходы
- Жидкие кристаллы и углеродные нанотрубки
- Сенсоры, датчики, переключатели
- Жидкие кристаллы, капсулированные полимерами
- Лазеры на жидких кристаллах
- Динамическая голография
- Хромоники

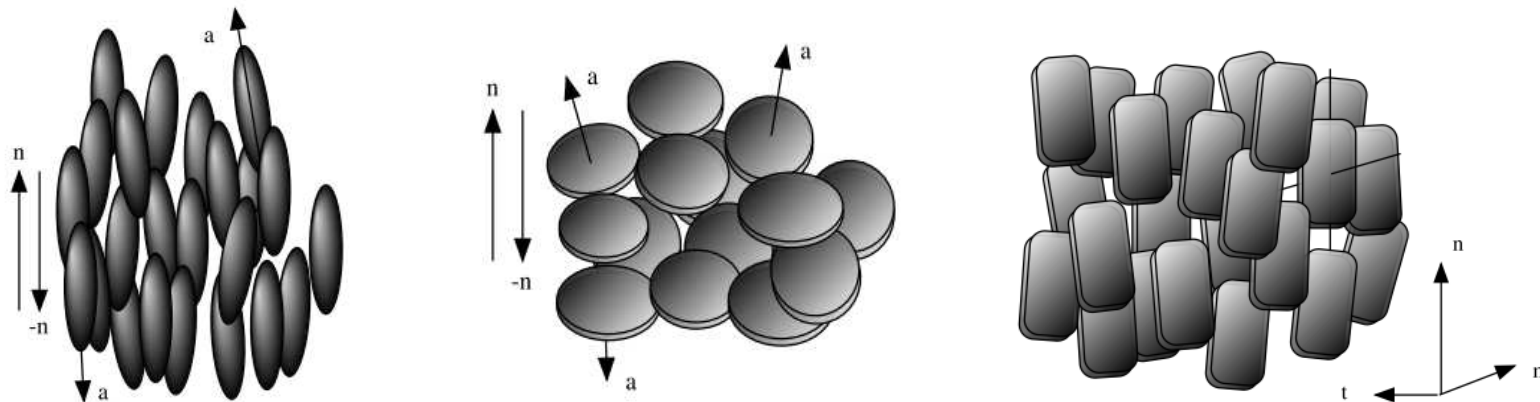
A. Akinshina, M. Walker, M. R. Wilson, G. J. T. Tiddy, A. J. Masters and P. Carbone, *Soft Matter*, 2015, 11, 680.





## ДВУОСНЫЕ НЕМАТИЧЕСКИЕ ЖИДКИЕ КРИСТАЛЛЫ

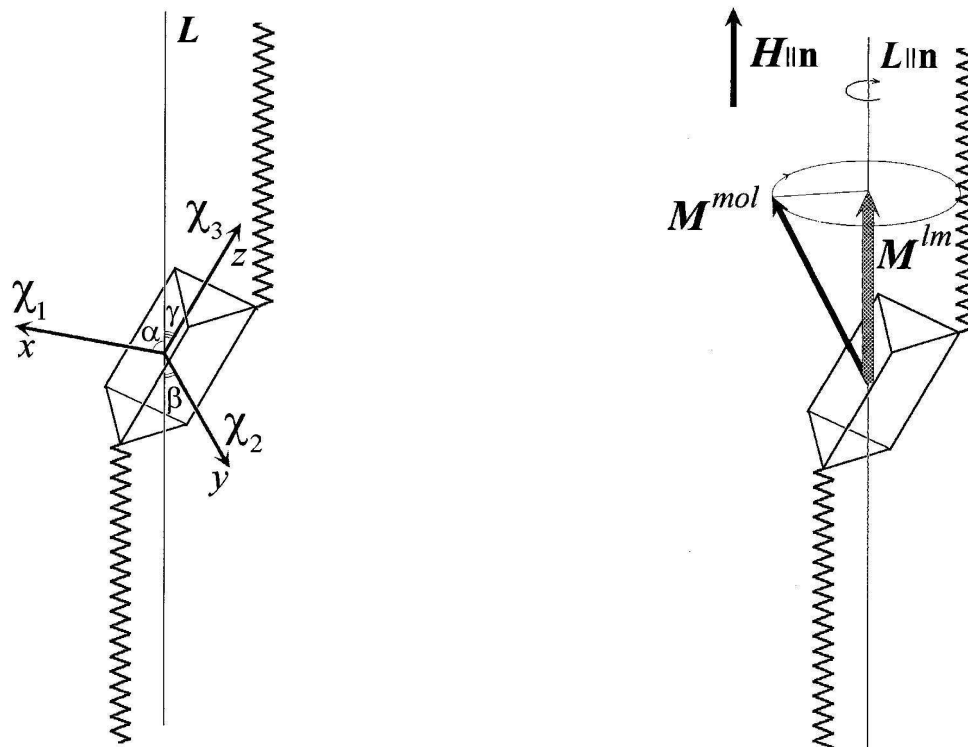
Получение и идентификация оптическими и спектральными методами двухосной нематической жидкокристаллической фазы в смешанной суспензии минеральных частиц стержнеобразной и пластинчатой формы. Теоретическое и экспериментальное определение границ существования этой фазы.



G.J. Vroege. Biaxial phases in mineral liquid crystals. *Liquid crystals*, 41, 342 (2013).



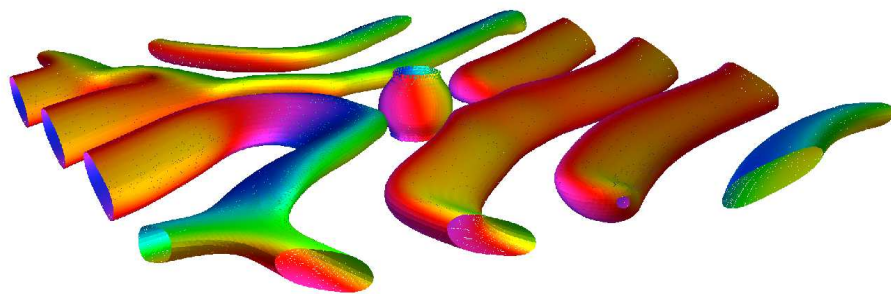
## ПАРАМАГНИТНЫЕ ЖИДКИЕ КРИСТАЛЛЫ



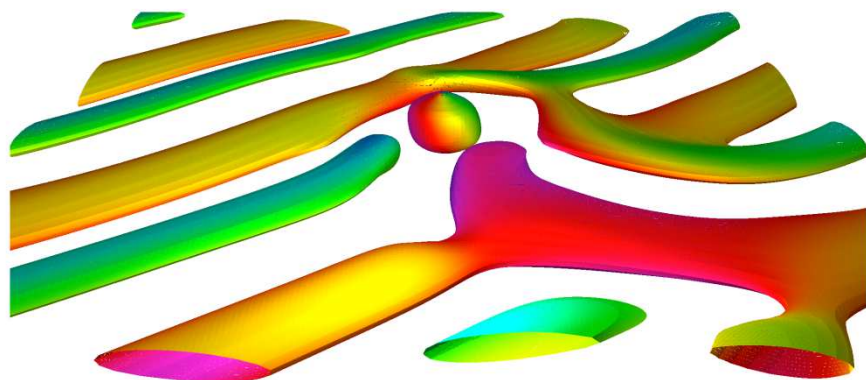
V.S. Mironov, Y.G. Galyametdinov, A. Ceulemans, K. Binnemans, Journal of Chemical Physics, 113, 10293 (2000).



## НАНОРАЗМЕРНЫЕ ЯЧЕЙКИ ХОЛЕСТЕРИЧЕСКИХ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ



скирмион



торон





## Ульянов Сергей Владимирович

ulyanov\_sv@mail.ru

Научные интересы:

- Исследование поведения жидких кристаллов во внешних полях и вблизи порогов неустойчивости
- Задачи гидродинамики анизотропных жидкостей
- Динамические свойства смектических пленок

Читаемые курсы:

- Физика сплошных сред
- Гидродинамика гетерогенных систем
- Распространение и рассеяние волн в случайно-неоднородной среде
- Основы электродинамики неоднородных сред





## Вальков Алексей Юрьевич

[alexvalk@mail.ru](mailto:alexvalk@mail.ru)

### Научные интересы:

- Теория и моделирование многократного рассеяния света в сильно неоднородных средах, включая биомодели
- Описание фазовых переходов между жидкими кристаллами с различной симметрией
- Применение математических методов в экономике

### Читаемые курсы:

- Теория жидких кристаллов
- Современные компьютерные и информационные технологии в статистической физике
- Методы теоретической физики в междисциплинарных областях
- Распространение и рассеяние волн в случайно-неоднородной среде





## Аксенова Елена Валентиновна

[aksev@mail.ru](mailto:aksev@mail.ru)

Научные интересы:

- Парамагнитные жидкие кристаллы на основе лантаноидов
- Описание фазовых переходов между жидкими кристаллами с различной симметрией
- Двуосные жидкие кристаллы

Читаемые курсы:

- Статистическая физика и термодинамика
- Вычислительный практикум по моделированию систем многих частиц
- Специальный семинар по методам расчета функциональных интегралов и решеточных моделей





1. А.А. Каретников, А.П. Ковшик, Н.А. Каретников, Е.И. Рюмцев, Е.В. Аксенова, А.В. Сванидзе, Электрооптический отклик ячеек с разной толщиной гомеопланарных слоев нематического жидкого кристалла при наклонном падении света на слой, *Оптика и спектроскопия*, Т. 129 (2), С. 196 (2021).
2. S.S. Tenishchev, I.M. Tambovtcev, A.D. Kiselev, V.M. Uzdin, Hysteresis and Fréedericksz thresholds for twisted states in chiral nematic liquid crystals: Minimum-energy path approach. *Journal of Molecular Liquids*, 325, 115242 (2021)
3. A.D. Oskirko, S.V.Ul'yanov, A.Yu. Val'kov, Electric field driven transformations of orientational structure in chiral nematic systems with large flexoelectricity. *Journal of Physics: Conf. Series* 1425, 012176 (2020).
4. I. Tambovtcev, E. Aksenova, L. Dobrun, A. Kovshik, E. Ryumtsev, Frank constants calculation method for erbium-based liquid crystal, *Journal of Physics: Conference Series*, V. 1560, 012036 (2020).
5. E. Aksenova, L. Dobrun, A. Kovshik, E. Ryumtsev, I. Tambovtcev, Magnetic field-induced macroscopic alignment of liquid-crystalline lanthanide complexes, *Crystals*, Vol. 9(10), P. 499 (2019).
6. Ульянов С. В., Флуктуации директора и спонтанной поляризации в ячейках сегнетоэлектрического смектика С\* *ЖЭТФ*, 156, 3 (9), 557 (2019).
7. A.D. Oskirko, S.V. Ul'yanov A.Y. Val'kov, Influence of flexoelectric effect on the Fréedericksz transition in chiral nematic liquid crystals. *Physical Review E*, vol. 98, no. 1, 012702 (2018).
8. A. D. Oskirko, S. V. Ul'yanov, A. Yu. Val'kov Effect of flexoelectricity on the Fr.edericksz transition in chiral nematics with negative dielectric anisotropy. *Journal of Physics: Conf. Series* 1141 (2018) 012147 pp. 1-4.



### ЧТО НАДО (У)ЗНАТЬ:

1. Вариационное исчисление
2. Электродинамика сплошных сред
3. Теория упругости
4. Оптика одноосных и двуосных кристаллов

### ЧТО МОЖНО ПОЧИТАТЬ:

1. I. W. Stewart, The static and dynamic continuum theory of liquid crystals: a mathematical introduction, Taylor & Francis, 2004.
2. P.-G. de Gennes, J. Prost, The Physics of Liquid Crystals, Clarendon Press, 1993.