

ISSN 2412-8236
СООТВЕТСТВУЕТ
ГОСТ 7.56-2002

№4(67). АПРЕЛЬ 2021



ACADEMY

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



УНИВЕРСИТЕТ НОТР-ДАМ (США). ОСНОВАН В 1842 ГОДУ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU
ЖУРНАЛ: WWW.ACADEMICJOURNAL.RU

РОСКОННАДЗОР
СВИДЕТЕЛЬСТВО ПИ № ФС 77-62019

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
e LIBRARY.RU

Google
scholar



Academy

№ 4 (67), 2021

Российский импакт-фактор: 0,19

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Главный редактор: Вальцев С.В.

Заместитель главного редактора: Ефимова А.В.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Подписано в печать:

09.04.2021

Дата выхода в свет:

12.04.2021

Формат 70x100/16.

Бумага офсетная.

Гарнитура «Таймс».

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 6,98

Тираж 1 000 экз.

Заказ № 3923

ИЗДАТЕЛЬСТВО

«Проблемы науки»

**Территория
распространения:
зарубежные страны,
Российская Федерация**

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой по
надзору в сфере связи,
информационных
технологий и массовых
коммуникаций
(Роскомнадзор)
Свидетельство
ПИ № ФС77 - 62019
Издается с 2015 года

Свободная цена

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Акбулаев Н.Н.* (д-р экон. наук, Азербайджанская Республика), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Ананьева Е.П.* (д-р филос. наук, Украина), *Асатурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бажико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филол. наук, Россия), *Баулина М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Боброва Н.А.* (д-р юрид. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Бородай В.А.* (д-р социол. наук, Россия), *Волков А.Ю.* (д-р экон. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Глуценко А.Г.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филол. наук, Украина), *Датий А.В.* (д-р мед. наук, Россия), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Дмитриева О.А.* (д-р филол. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Есенова К.У.* (д-р филол. наук, Казахстан), *Жамулидинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Казахстан), *Жолдошев С.Т.* (д-р мед. наук, Кыргызская Республика), *Зеленков М.Ю.* (д-р.полит.наук, канд. воен. наук, Россия), *Ибадов Р.М.* (д-р физ.-мат. наук, Узбекистан), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайракбаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кафтаева М.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Кикидзе И.Д.* (д-р филол. наук, Грузия), *Клинов Г.Т.* (PhD in Pedagogic Sc., Болгария), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филол. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Куликова Э.Г.* (д-р филол. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаяиди К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Линькова-Даниелс Н.А.* (канд. пед. наук, Австралия), *Лукиенко Л.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Макаров А. Н.* (д-р филол. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейманов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Мурадов Ш.О.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Мусаев Ф.А.* (д-р филос. наук, Узбекистан), *Набиев А.А.* (д-р наук по геоинформ., Азербайджанская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Наумов В. А.* (д-р техн. наук, Россия), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Радкевич М.В.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Рахимбеков С.М.* (д-р техн. наук, Казахстан), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Романенкова Ю.В.* (д-р искусствоведения, Украина), *Рубцова М.В.* (д-р социол. наук, Россия), *Самков А. В.* (д-р техн. наук, Россия), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитренникова Т.А.* (д-р пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скритко Т.А.* (д-р экон. наук, Украина), *Сонов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Стукаленко Н.М.* (д-р пед. наук, Казахстан), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Трезуб И.В.* (д-р экон. наук, канд. техн. наук, Россия), *Улоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоськина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Хилтухина Е.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Цуцулян С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамишина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шарипов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

Содержание

| | |
|---|-----------|
| ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ | 4 |
| <i>Файзиев Ш.Ш., Саидов К.С., Сулаймонов Ш.Б.</i> МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ГРАНАТОВ | 4 |
| ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ | 8 |
| <i>Мустофокулов М.М., Хужобеков Б.Х.</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОСТАВА АСФАЛЬТОБЕТОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА | 8 |
| <i>Миразимова Г.У.</i> ПОДБОР СОСТАВА И ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА И ПЛИТКИ НА ОСНОВЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ | 12 |
| <i>Платонов Д.Е.</i> ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ДЫХАНИЯ СПОРТСМЕНА | 15 |
| <i>Ситников Д.Н.</i> ПРОБЛЕМАТИКА ПОСТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ОБЪЕКТОВ | 19 |
| ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ | 24 |
| <i>Исомов Б.С., Таджибаев М.Б.</i> ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ТУРИЗМА В УЗБЕКИСТАНЕ | 24 |
| <i>Ashurova M.Kh., Boltayeva M.Sh.</i> THE IMPACT OF THE PANDEMIC ON FINANCIAL AND ECONOMIC ACTIVITIES | 27 |
| <i>Vozorova S.K., Toyirova S.A.</i> CLASSIFICATION OF TRADITIONAL ADVERTISING IN THE PROMOTION OF TOURIST DESTINATIONS | 29 |
| <i>Yusupova I.R.</i> ECONOMIC IMPACT OF COVID-19 ON THE ECONOMY OF UZBEKISTAN | 31 |
| ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ | 34 |
| <i>Парфенова М.С.</i> НОВЫЕ ЯЗЫКОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА ВО ВРЕМЯ ПАНДЕМИИ COVID-19 | 34 |
| ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ | 37 |
| <i>Худайбергенов Б.К.</i> ПРАВОВАЯ ПРИРОДА ОТНОШЕНИЙ, РЕГУЛИРУЕМЫХ ИНСТИТУТОМ ВОЗБУЖДЕНИЯ УГОЛОВНОГО ДЕЛА | 37 |
| ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ | 42 |
| <i>Чоршанбиев З.Э.</i> ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ | 42 |
| <i>Зарипова Г.К., Намозова Н.Ш., Кобулова Э.Л.</i> РОЛЬ ТЕОРЕТИЧНОСТИ И ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ | 48 |
| <i>Маманазаров А.А.</i> СОДЕРЖАНИЕ УРОКА ФИЗКУЛЬТУРЫ | 51 |
| <i>Урокова С.Б.</i> СТРУКТУРА ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ | 54 |
| <i>Ярашев Ж.Р.</i> ПРАВИЛА УЗБЕКСКОЙ БОРЬБЫ КУРАШ | 57 |
| ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ | 60 |
| <i>Абдуллаев А.Х.</i> НРАВСТВЕННОЕ И ЭСТЕТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ УЧЕНИКОВ ЧЕРЕЗ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЕ ИСКУССТВО | 60 |
| <i>Саидий С.Б.-З.</i> ВЛИЯНИЕ МУЗЫКИ НА ЧЕЛОВЕКА | 63 |
| <i>Жумаев С.С.</i> ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МУЗЫКЕ | 66 |
| <i>Мажитов Ш.М.</i> МУЗЫКАЛЬНЫЕ НАВЫКИ КАК ОРУДИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ | 69 |
| <i>Азимов А.К.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ И МЫШЛЕНИЯ В МУЗЫКАЛЬНОМ ВОСПИТАНИИ | 72 |

МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ГРАНАТОВ

Файзиев Ш.Ш.¹, Саидов К.С.², Сулаймонов Ш.Б.³

¹Файзиев Шахобиддин Шавкатович – кандидат физико-математических наук, доцент;

²Саидов Курбон Сайфуллоевич – кандидат физико-математических наук, доцент;

³Сулаймонов Шерзод Бахиуллоевич – магистрант,
кафедра физики, физико-математический факультет,
Бухарский государственный университет,
г. Бухара, Республика Узбекистан

Аннотация: в работе исследованы магнитные свойства редкоземельных гранатов иона в кристаллах гранатов – галлатов и алюминатов. Эффект низкосимметричного кристаллического поля и существенно большая энергия магнитной кристаллографической анизотропии - энергия взаимодействия магнитного момента с кристаллической решеткой, выстраивание магнитного момента редкоземельного - иона R^{3+} вдоль определенного направления в кристалле граната. А также энергетическое расщепление уровней (квазидублета) в низкосимметричном кристаллическом поле.

Ключевые слова: редкоземельные ионы, антиферромагнит, связь Рассела – Саундерса, энергетический спектр, низкосимметричный кристалл, кристаллическое поле, крамерсовский ион, фактор Ланде.

УДК 538.1:548

Магнитные свойства редкоземельных гранатов – галлатов и – алюминатов обусловлены исключительно редкоземельными (РЗ) – ионами, с недостроенными 4f – оболочками для которых в основном состоянии справедлива связь Рассела – Саундерса. РЗ – гранаты и алюминаты являются парамагнетиками в широком интервале температур и только при температурах ниже ~2К переходят в антиферромагнитное состояние [1, 2]. Однако, для точного описания поведения температурной зависимости магнитной восприимчивости РЗ - гранатов χ (особенно в области низких Т) необходимо учитывать влияние низкосимметричного кристаллического поля симметрии D_2 , в котором находится РЗ-ион в гранате, на энергетический спектр РЗ - иона. Учёт этого обстоятельства и приводит к очень нетривиальному поведению магнитных свойств РЗ – иона в низкосимметричном кристаллическом поле (КП) (с симметрией D_2 , C_2 и т. п.) при низких температурах. Это эффект низкосимметричного КП [1] и существенно большая энергия магнитной кристаллографической анизотропии - энергия взаимодействия магнитного момента с кристаллической решеткой, выстраивает магнитные моменты РЗ - иона R^{3+} вдоль определенного направления в кристалле граната.

В случае крамерсовских РЗ - ионов, симметрия окружения и конкретные параметры КП играют большую роль в характере поведения РЗ- иона. КП приводит к значительной анизотропии восприимчивости РЗ - иона и будет определять качественно различный характер температурной зависимости $\chi(T)$ вдоль разных кристаллографических направлений в согласии с опытными данными. Опять же следуя работе [1], в одноосном КП можно рассмотреть основное дублетное состояние крамерсовского РЗ – иона и показать, что при высоких Т, восприимчивость становится изотропной:

$$\chi_{||}^0 \equiv \chi_{zz}^0 = \frac{2 g_{J_0}^2 \cdot \mu_B^2 \cdot N}{3kT},$$

где g_{J_0} - фактор Ланде основного мультиплетта РЗ – иона. В то же время, с понижением температуры, восприимчивость вдоль оси – z растёт как $1/T$ и при условии

$kT \gg \Delta_1$ (где Δ_1 – расстояние между основным и первым возбуждённым состояниями крэмеровского иона) соответствует восприимчивости χ двухуровневой системы:

$$\chi_{\parallel}^0 = \frac{M_{\parallel}^0}{H}, \text{ где}$$

$$M_{\parallel}^0 = \frac{1}{2} \mu_B \cdot g_{\parallel} \cdot N \cdot \text{th} \left(\frac{\mu_B \cdot g_{\parallel} \cdot H}{2kT} \right); \quad M_{\parallel}^0 = \frac{1}{2} \mu_B \cdot g_{\parallel} \cdot N \cdot \text{th} \left(\frac{\mu_B \cdot g_{\parallel} \cdot H}{2kT} \right).$$

При этом, поперечная восприимчивость χ_{\perp}^0 соответствующая кристаллографическому направлению перпендикулярному “изинговской” оси имеет Ван – Флековское происхождение и стремится с понижением температуры к постоянному пределу:

$$\chi_{\perp}^0 = \frac{g_{\perp}^2 \cdot \mu_B^2 \cdot N}{\Delta_1}.$$

Этот вклад в восприимчивость “изинговского” РЗ – иона связан с “примешиванием” возбуждённых состояний иона к основному при наложении внешнего магнитного поля H и вообще говоря, он обусловлен смещением центра тяжести крэмеровского дублета при намагничивании кристалла. Для некрэмеровских РЗ – ионов (Pr^{3+} , Eu^{3+} , Tm^{3+}), основным состоянием которых является синглет, отличный от нуля магнитный момент возникает только при учёте “примешивания” по теории возмущений к основному состоянию возбуждённых подуровней (механизм Ван – Флека).

У некрэмеровских РЗ – ионов (Tb^{3+} , Ho^{3+}) в кристаллическом поле граната основное состояние представляет собой два близко расположенных синглета – квазидублета и для РЗ – иона занимающего позицию с симметрией D_2 , ориентация “изинговской” оси не зависит от конкретных величин параметров КП (как в случае, некрэмеровских РЗ – ионов), а определяется только симметрией волновых функций шарковских синглетов образующих данный квазидублет.

Вообще говоря, в случае D_2 – симметрии, направление “изинговской” оси совпадает с одной из поворотных осей 2^{120} порядка (т.е. с одной из осей кристаллографической системы координат). Уровни энергии квазидублета РЗ – иона (занимающего r – позицию структуры граната), расщеплённого внешним магнитным полем H можно представить в виде:

$$E_n^{(\pm)r} = E_n^{(0)r} \pm \frac{1}{2} \Delta_n^{(r)},$$

$$\Delta_n^{(r)} = \sqrt{\Delta_0^2 + (\mu_{\alpha} H)^2},$$

где $\mu_{\alpha} = 2g_0 \cdot \langle a | \mathcal{F}_{\alpha} | b \rangle \mu_B$ – магнитный момент квазидублета; $E_n^{(0)}$ – “центр тяжести” квазидублета; $|a\rangle$, $|b\rangle$ – волновые функции синглетов; Δ_0 – исходное “расщепление” квазидублета в низкосимметричном КП; параметры μ_{α} определяются величинами матричных элементов операторов \mathcal{F}_k (компонент оператора углового момента \mathcal{F}), которые также определяют и ориентацию оси симметрии g – тензора (т.е. “изинговскую” ось). Параметры Δ_0, g_{α} для граната-галлатов и алюминатов с ионами Tb^{3+} и Ho^{3+} были рассчитаны в рамках теории КП.

Отметим, что ионы Tb^{3+} и Ho^{3+} в структуре граната обычно имеют резко анизотропный g – фактор (одна из компонент g тензора значительно больше двух других [1]), что определяет “квазиизинговский” характер их намагничивания [2-24].

Список литературы

1. Valiev U.V., Dzhuraev D.R., Malyshev E.E., Saidov K.S. Electronic structure of the ground multiplet of the Dy^{3+} ion in the $DyAlO_3$ orthoaluminate // Optics and Spectroscopy (1999). С. 703-706.
2. Valiev U.V., Nekvasil V., Mukhamedhanova Sh.I., Dzhuraev D.R., Saidov K.S. Experimental Definition of Zeeman Splitting of Excited States of Tb^{3+} Ion in $Y_3Al_5O_{12}$ // Physica status solidi (b) (1999). С. 493-501.
3. Файзиев Ш.Ш., Саидов К.С., Аскарлов М.А. Зависимость магнитно модулированной структуры от ориентации поля в кристалле // Вестник науки и образования (2020). № 18 (96). Часть 2. С. 6-9.
4. Saidov Q.S., Bekmurodova M.B. Complex movement of object // International Scientific Journal 85:5 (2020). С. 316-322.
5. Файзиев Ш.Ш., Саидов К.С. Электронная структура основного мультиплета иона диспрозия в ортоалюминате // Академи (2020) С. 4-6.
6. Atoeva M.F., Arabov J.O., Kobilov B.B. Innovative pedagogical technologies for training the course of physics // Journal of Interdisciplinary Innovations and Research, (2020). 2(12). С. 82-91.
7. Shavkatovich S.F., Baxtirovna N.Y. Changes occurring in ferromagnets by adding some mixture // Scientific reports of Bukhara State University 4:1 (2020). С. 8-13.
8. Курбанов К., Очилов Л.И. Определение механических воздействий гидротехнических сооружений с помощью оптических волоконных датчиков // Молодой ученый. 10 (2015). С. 247-251.
9. Очилов Л.И. Адсорбция воды на цеолитах типа ZSM-5 // Молодой ученый (2016). № 12. С. 358-360.
10. Очилов Л.И., Арабов Ж.О., Ашурова У.Д. Измерение преобразования потенциальной энергии в поступательную и вращательную энергию с помощью колеса максвелла // Вестник науки и образования (2020). № 18 (96) Часть 2. С. 18-21.
11. Очилов Л.И. Технология приготовления фитиля из капиллярно-полых материалов // Молодой ученый (2016). № 12. С. 360-362.
12. Кодиров Ж.Р., Маматрузиев М. Изучение принципа работы устройства насосного гелио-водоопреснителя // Молодой ученый. 26 (2018). С. 48-49.
13. Очилов Л.И. Исследование некоторых свойств капиллярно-полых материалов // Молодой ученый (2016). №12. С. 362-364.
14. Dzhuraev D.R., Turaev A.A. Features of key parameters of field transistors // Scientific reports of Bukhara State University (2020). № 2. С. 7-10.
15. Очилов Л.И., Ашурова У.Д. Измерение силы, действующей на проводники с током со стороны магнитного поля подковообразного магнита // Наука и образование сегодня (2020). С. 9-12.
16. Boidedaev S.R., Dzhuraev D.R., Sokolov B.Y., Faiziev S.S. Effect of the transformation of the magnetic structure of a $FeVO_3:Mg$ crystal on its magneto-optical anisotropy // Optics and Spectroscopy. 107:4 (2009). С. 651.
17. Шарипов М.З., Соколов Б.Ю., Файзиев Ш.Ш. Влияние перестройки магнитной структуры кристалла $FeVO_3:Mg$ на его магнитооптическую анизотропию // Наука, техника и образование. 10:4 (2015). С. 15-18.
18. Atoeva M.F., Arabov J.O., Kobilov B.B. Innovative Pedagogical Technologies For Training The Course Of Physics // Journal of Interdisciplinary Innovations and Research (2020). 2(12). С. 82-91.
19. Кодиров Ж.Р., Хакимова С.Ш., Мирзаев Ш.М. Анализ характеристик параболического и параболоцилиндрического концентраторов, сравнение данных, полученные на них // Вестник ТашИИТ. № 2, 2019. С. 193-197.

20. *Kakhkhorov S.K., Juraev H.O.* Modeling of heat-physical processes in solar dryers // Journal of critical reviews. 7:17 (2020). С. 9-15.
21. *Каххоров С.К., Жураев Х.О.* Альтернативные источники энергии // Учебник. Ташкент. Нисо-полиграф (2016). С. 214.
22. *Kakhkharov S.K., Juraev H.O.* Use of alternative energy sources at natural sciences lessons // The Way of Science, 2017. № 2. С. 148–150.
23. *Qahhorov S.Q., Samiev K.A., Jo'raev H.O.* Process modeling in solar devices. Monograph. Tashkent. ITAPRESS, 2014. 208 с.
24. *Juraev Kh.O., Khamdamova N.M.* Using alternative energy sources in education // Modern humanitarian research, 2015. № 3. С. 42–48.