

<http://doi.org/10.32864/polymmattech-2023-9-2-6-24>

УДК 678.06:615.4:621.798

МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ УПАКОВКИ ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ (ОБЗОР)

И. Ю. УХАРЦЕВА¹⁺, Д. М. ЛОСЬ², В. М. ШАПОВАЛОВ³

¹Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого, пр-т Октября, 48, 246746, г. Гомель, Беларусь

²Гомельский областной клинический онкологический диспансер, ул. Медицинская, 2, 246041, г. Гомель, Беларусь

³Институт механики металлокомпозитных систем имени В. А. Белого НАН Беларуси, ул. Кирова, 32а, 246050, г. Гомель, Беларусь

Упаковка является важным инструментом маркетинга и рекламы, носителем информации о товаре, его составе, характеристиках и способе употребления. Понятие «упаковка» объединяет такие сферы экономики, как производство сырья и упаковочных материалов, производство и потребление упаковочных изделий и транспортной тары, машин и оборудования, дизайна формы и графики и т.д. Упаковка наряду с названием и ценой является важнейшим элементом, так называемого, маркетингового микса, играет огромную коммуникативную роль, обеспечивая защиту изделий медицинского назначения от окружающей среды, повреждений и потерь, и значительно облегчает продвижение продукции.

Цель работы — обобщение мировых тенденций в области упаковывания изделий медицинского назначения. В статье охарактеризованы материалы на основе высокомолекулярных соединений, используемые для упаковывания изделий медицинского назначения, их ассортимент и предъявляемые требования. Представлены сведения о методах стерилизации таких материалов в соответствии с современными международными стандартами качества. Затронуты экологические проблемы утилизации и рециклирования упаковочных материалов для изделий медицинского назначения как необходимое условие разработки новых композиционных экологически безопасных материалов с использованием наноразмерных природных наполнителей и связующих на основе биоразлагаемого сырья как важного аспекта общественного здравоохранения.

Ключевые слова: упаковочный материал, полимер, изделие медицинского назначения, индикатор стерилизации, утилизация.

MATERIALS BASED ON HIGH-MOLECULAR COMPOUNDS FOR PACKAGING OF MEDICAL PRODUCTS (REVIEW)

I. YU. UKHARTSEVA¹⁺, D. M. LOS², V. M. SHAPOVALOV³

¹Pavel Sukhoy Gomel State Technical University, Octiabria Ave., 48, 246746, Gomel, Belarus

²Gomel Regional Clinical Oncological Dispensary, Meditsinskaya St., 2, 246041, Gomel, Belarus

³V. A. Belyi Metal-Polymer Research Institute of National Academy of Sciences of Belarus, Kirov St., 32a, 246050, Gomel, Belarus

Packaging is an important marketing and advertising tool, a carrier of information about the product, its composition, characteristics and method of use. The concept of “packaging” unites such spheres of the economy as the production of raw materials and packaging materials, the production and consumption of packaging products and transport containers, machinery and equipment, shape design and graphics, etc. Packaging, along with the name and price, is the most important element of the so-called marketing mix, plays a huge communicative role, providing protection of medical devices from the environment, damage and

⁺Автор, с которым следует вести переписку. E-mail: ukhartseva@yandex.ru

loss, and greatly facilitates the promotion of products.

The purpose of the work is to generalize global trends in the field of packaging of medical devices. The article describes the materials based on high-molecular compounds used for packaging medical products, their range and requirements. Information on methods of sterilization of such materials in accordance with modern international quality standards is presented. The ecological problems of utilization and recycling of packaging materials for medical devices are touched upon as a necessary condition for the development of new composite environmentally friendly materials using nanoscale natural fillers and binders based on bio-degradable raw materials as an important aspect of public health.

Keywords: packaging material, polymer, medical product, sterilization indicator, recycling.

Поступила в редакцию 09.02.2023

© И. Ю. Ухарцева, Д. М. Лось, В. М. Шаповалов, 2023

Для приобретения полного текста статьи, обращайтесь в [редакцию журнала](#)
Full text of articles can be purchased from the editorial office

Адрес редакции: ул. Кирова, 32а, 246050, г. Гомель, Беларусь
Телефон/факс: +375 (232) 34 06 36 / 34 17 11

Address: Kirov St., 32a, 246050, Gomel, Belarus
Phone: +375 (232) 34 06 36. Fax: +375 (232) 34 17 11

E-mail: polmattex@gmail.com
Web: <http://mpri.org.by/izdaniya/pmt/>

Образец цитирования:

Ухарцева И. Ю., Лось Д. М., Шаповалов В. М. Материалы на основе высокомолекулярных соединений для упаковки изделий медицинского назначения (обзор) // Полимерные материалы и технологии. 2023. Т. 9, № 2. С. 6–24. <http://doi.org/10.32864/polymmattech-2023-9-2-6-24>

Citation sample:

Ukhartseva I. Yu., Los' D. M., Shapovalov V. M. Materialy na osnove vysokomolekulyarnykh soedineniy dlya upakovki izdeliy meditsinskogo naznacheniya (obzor) [Materials based on high-molecular compounds for packaging of medical products (review)]. *Polimernye materialy i tekhnologii* [Polymer Materials and Technologies], 2023, vol. 9, no. 2, pp. 6–24. <http://doi.org/10.32864/polymmattech-2023-9-2-6-24>

Литература

1. Тара и упаковка для пищевых продуктов // ПРОДУКТ.БЫ : интернет-ресурс для профессионалов пищевой отрасли. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.produkt.by/Tags/show/118> (дата обращения: 12.09.2022).
2. Бурдей К., Богомолова Л. Как выбрать «правильную» упаковку для своего товара // 4p.ru : электронный журнал. 2001 [Электронный ресурс]. URL: <https://4p.ru/main/theory/2649/> (дата обращения: 09.09.2022).
3. Дремова Н. Б. Медицинское и фармацевтическое товароведение : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности «Фармация». Москва : МИА, 2005. 520 с.
4. Санитарные нормы и правила. Требования к изделиям медицинского назначения и медицинской технике : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь 16.12.2013 № 128. 18 с. [Электронный ресурс]. URL: https://minzdrav.gov.by/upload/lcfiles/text_tnpa/000349_490114_PostMZ_N128_2013_Sanpin.pdf (дата обращения: 15.09.2022).
5. Об утверждении Общих требований безопасности и эффективности медицинских изделий, требований к их маркировке и эксплуатационной документации на них : решение Совета Евразийской Экономической Комиссии 12 февраля 2016 г. № 27 г. Москва // Pravo.by : национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=F91600103> (дата обращения: 16.10.2022).
6. Упаковка для стерилизации // Upackplast [Электронный ресурс]. URL: <http://upackplast.ru/upakovka-dlya-sterilizatsii> (дата обращения: 15.09.2022).
7. Беда Н. П., Геллер Л. Н. Тара, упаковка для медицинских и фармацевтических товаров: учебно-методическое пособие для студентов. Иркутск : ИГМУ, 2011. 22 с.
8. Правила надлежащей производственной практики (GMP) Евразийского Экономического Союза : Версия 4.1 от 25.03.2015. 357 с. [Электронный ресурс]. URL: https://docviewer.yandex.by/view/0/?page=5&*={gFerVPWmblC4mNs6V6pkW9B7zmJ7InVybcI6Imh0dHBzOi8vd3d3LnBpa2Zhcm1hLnJl3VmX3MvZmlsZS9nbXBfNC0xLT1MDMyMDE1LnBkZilsInRpdGxljoiZ21wXzQtMS0yNTAzMjAxNS5wZGYiLCJub2lmcmFtZS16dHJ1ZSwidWlkjoiMClsInRzljoxNjgxOTAxMTE5MDE2LCJ5dSI6ljQ2NTQwMDI2MjE2NjQyNzk1NDAiLCJzZXJwUGFyYW1zJjoidG09MTY4MTkwMTA5OCZ0bGQ9YnkmbGFuZz1ydSZuYW1IPWdteF80LTEtMjUwMzIwMTUucGRmJnRleHQ9JUQwJTIGJUQxJtgw

- JUQwJUlwJUQwJUlyJUQwJUI4JUQwJUJCJUQwJUIwKyVEMCVCRVCVCMCVCNCVEMCVCQqVEMCVCSVEMCV
CNiVEMCVCMCVCMSU4OSVEMCVCSVEMCVCSsIRDAIQkYIRDEI0DAIRDAIQkUJRDAlQjgIRDAIQjclIRDAlQjIIIRDAlQkUJR
DAIQjQIRDEIODEIRDEI0DIIRDAIQjIIRDAIQjUJRDAlQkQIRDAIQkUJRDAlQjkrJUQwJUJGJUQxJTgJUQwJUJQwJ
UJBQJQxJtgJUQwJUI4JUQwJUJBQJQwJUI4KyUyOEdNUCuYOsIRDAIOTUJRDAlQjIIIRDAlQjII0DAIRDAIQjAIRDAIQjclIRDAlQjgIR
DAIQjKIRDEIODEIRDAIQkEIRDAlQkUJRDAlQjMIRDAlQkUJQwJUFEJUQwJUJBQJQwJUJFJUQwJUJEJUQwJUJFJUQwJUJDJU
QwJUI4JUQxJtg3JUQwJUI1JUQxJtgJUQwJUJBQJQwJUJFJUQwJUJzJUQwJUJFKyVEMCVBMSVEMCVCRSVEMSU4RSVEMCV
CNYVEMCVCMC4rJUQwJTkJyJUQwJUI1JUQxJtgJUQwJUJQxJtgJUQwJUJ4JUQxJtHgKzQuMSsIRDAIQkUJRDAlQjII0DlIrMjUuMDMuMjA
xNS1cmw9aHR0cHMIM0EvL3d3dy5waWtmYXJtYS5yds91Z19zL2ZpbGUvZ21wXzQtMS0yNTAzMjAxNS5wZGYmbH19MTU1Jm1p
bWU9cGRmJmwxFMG49cnUmc2lnbj0xOTM5OTYxMGUwMTJiZGUwNmUwODJhNDUyNWQ0ZDIIIMCzfZXlbz0wIn0%3D&lang=ru
(дата обращения 01.12.2022).

9. Колотков В. Л. Упаковка изделий медицинского назначения – «мелочь» или «ахиллесова пятая» стерилизации? // jofo.me : блог-платформа. 2016 [Электронный ресурс]. URL: <https://upakovka.jofo.me/print/706223.html> (дата обращения: 15.11.2022).

10. Крыжановский В. К. Технические свойства пластмасс: учебное пособие. СПб : Профессия, 2014. 256 с.

11. Гольдаде В. А., Пинчук Л. С Физика конденсированного состояния / под ред. Н. К. Мышкина. Минск : Беларусская наука, 2009. 657 с.

12. Ухарцева И. Ю., Цветкова Е. А., Гольдаде В. А. Полимерные упаковочные материалы для пищевой промышленности: классификация, функции и требования (обзор) // Пластические массы. 2019. № 9-10. С. 56–64. doi: 10.35164/0554-2901-2019-9-10-56-64

13. Гольдаде В. А., Струк В. А., Воронцов А. С., Авдейчик С. В. Материаловедение и технология полимеров и композитов: учеб. пособие для студентов вузов. Гродно : ГрГУ им. Янки Купалы, 2018. 351 с.

14. Химический энциклопедический словарь / гл. ред. И. Л. Кнуниэнц. М. : Советская энциклопедия, 1983. 791 с.

15. Ухарцева И., Гольдаде В. Цветкова Е. Упаковка продуктов питания. Тенденции и перспективы. Germany : Lambert Academic Publishing, 2019. 251 р.

16. КАМЕЛОПласт ООО [Электронный ресурс]. URL: <https://www.inpolimer.ru/predpriyatiya/3415/kamelot-plast-> (дата обращения 13.10.2022).

17. Дорожкин В. П., Галимова Е. М. Химия и физика полимеров : учебное пособие. Изд. 2-е. Нижнекамск : НХТИ (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. 240 с.

18. Капельница от запоя // Грааль : центр психического здоровья. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://grail.su/lechenie-alkogolizma/kapelnica-ot-zapoya/> (дата обращения: 05.10.2022).

19. Глюкоза. Раствор для инфузий 5%. 250мл бут. п/э (для стационаров) // СНОВАЗДОРОВО.РФ : онлайн-сервис поиска и заказа лекарственных препаратов. 2022 [Электронный ресурс]. URL: https://snovazdorovo.ru/catalog/lekarkstvennye_sredstva/rastvory_dlya_vnutrivennogo_vvedeniya/rastvory_dlya_parenteralnogo_pitaniya/glyukoza_r_r_d_inf_5_250ml_but_p_e_dlya_statsionar (дата обращения: 14.10.2022).

20. Аюпова Г. В., Латыпова Г. М., Уразлина О. И., Федотова А. А. Упаковка лекарственных средств : учебное пособие по фармацевтической технологии. Уфа : Башгосмединиверситет, 2009. 91 с.

21. Мирный М. В Москве подвели итоги конференции «Полимеры в медицине-2018» // Mplast.by : информационно-аналитический портал. 18 июня, 2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://mplast.by/novosti/2018-06-18-itogi-konferentsii-polimeryi-v-meditsine-2018/> (дата обращения: 12.11.2022).

22. Капли для глаз от Boiron // Herbomania. Livejournal. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://herbomania.livejournal.com/221284.html?amp=1> (дата обращения: 11.12.2022).

23. Артелак Всплеск Uno: глазные капли тюбик-капельница // Яндекс.Маркет : торговая платформа. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://market.yandex.ru/product-artelak-vsplesk-uno-gl-kapli-tiub-kapelnitsa-568193085?l=0> (дата обращения: 25.11.2022).

24. Белорусские лекарства : каталог лекарственных средств. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://belleki.com/> (дата обращения: 14.10.2022).

25. Поливинилхлорид (ПВХ): основные свойства, область при менения // PLASTINFO. 2008 [Электронный ресурс]. URL: <https://plastinfo.ru/information/articles/38/> (дата обращения: 15.10.2022).

26. ПВХ композиции, используемые при производстве медицинских товаров // АО «ПОЛИГРАН» : сайт компании. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.soligran.ru/product/pvkh-kompozitsii-ispolzuemye-pri-proizvodstve-meditsinskikh-tovarov/> (дата обращения: 20.10.2022).

27. Где применяется поливинилхлорид // PUNKTY-PRIEMA.RU : пункты приема макулатуры, металломолома, стеклотары, организации по вывозу мусора. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <http://punkty-priema.ru/plastik/gde-primenyaetsya-polivinilhlorid.html> (дата обращения: 21.10.2022).

28. Что такое поливинилхлорид и его основные свойства // ЕвроФасадСервис : сайт компании. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.evrofasad.ru/polivinilhlorid/> (дата обращения: 21.10.2022).

29. Жесткие ПВХ пленки: свойства, изделия // POLIMEPY.RU. 2006 [Электронный ресурс]. URL: http://www.polymery.ru/letter.php?id=3862&cat_id=3&page_id=2 (дата обращения: 20.10.2022).

30. Мухина Т. П., Бочкарева О. Н., Савельев А. П., Горшеников Ю. М. Пленочные материалы на основе ПВХ для упаковки медицинских препаратов // Все о пленках : спецвыпуск отраслевого портала Unipack.Ru. 2004. С. 23–26. URL: <https://www.unipack.ru/pdf/films.pdf> (дата обращения: 20.10.2022).

31. Карапеса С. Я., Саркисова В. С., Дружинина Ю. А. Химические реакции полимеров : учеб. пособие. Самара : Самарский государственный технический университет, 2012. 125 с.

32. Новикова А. П. Профилактика внутрибольничной инфекции. Стерилизационные мероприятия в лечебно-профилактических организациях. Стерилизация : учебно-метод. пособие. Иркутск : ИГМУ, 2011. 45 с.

33. Штильман М. И. Полимеры медико-биологического назначения : учеб. пособие для студентов вузов. М. : Академкнига, 2006. 400 с.

34. Материал упаковочный для стерилизации медицинских изделий «СтериТ®» №154.284.2010 ИП : инструкция по применению [Электронный ресурс]. URL: <https://workaut.by/image/data/PASPORTA/vinar/bumaga-vinar.pdf> (дата обращения: 20.10.2022).

35. Гутерман Р. Л. Современные упаковочные материалы и их использование в целях профилактики ИСМП. Москва, 2014 [Электронный ресурс]. URL: <http://nasci.ru/?id=6420&download=1> (дата обращения: 20.10.2022).

36. Применение упаковочных материалов для стерилизации // Стерисент : сайт компании. 2015 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sterisept.ru/articles/sterilization/33-primenenie--upakovochnykh-materialov-dlya-sterilizacii.html> (дата обращения: 23.10.2022)

37. Медицинская упаковка // Wipak : сайт компании. 2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wipak.com/ru/medicinskaya-upakovka> (дата обращения: 12.09.2022).

38. Корнев И. И. Применение различных видов упаковочных материалов для стерилизации изделий медицинского назначения: // Medinformation. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://medinformation.ru/primenenie-razlichnyh-vidov-upakovochnyh-materialov/>

- dlya-sterilizacii-izdeliy-meditsinskogo (дата обращения: 12.10.2022).
39. Патент 018196 ЕА, А61J 1/05. Упаковочные материалы для двойной упаковки инфузионного раствора / Ким Бюн Геун; заявитель и патентообладатель Сентрал Медикал Сервис Ко., Лтд., Бюн Геун Ким. N 201070475; заявл. 15.10.2008; опубл. 28.06.2013.
 40. Применение упаковочных материалов для стерилизации // Стерисент : сайт ООО «Флексофарм». 2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sterisept.ru/articles/sterilization/33-primenenie-upakovochnykh-materialov-dlya-sterilizacii.html> (дата обращения: 20.10.2022).
 41. Упаковка изделий медицинского назначения // АРЗ Плюс : сайт компании. 2018 [Электронный ресурс]. URL: <http://arzpuick.ru/arz078.html> (дата обращения: 20.10.2022).
 42. Новый справочник химика и технologа. Основные свойства неорганических, органических и элементоорганических соединений. СПб. : Мир и Семья, 2002. 1280 с.
 43. Сетка УЛЬТРАПРО композиционная (Пролен + Монокрил) // Мед-Стрим : сайт компании. 2022 [Электронный ресурс]. URL: https://www.med-st.ru/goods/36168559_setka_ultrapro_kompozitsionnaya_prolen_monokril_10_kh_15_sm_umn3 (дата обращения: 20.10.2022).
 44. Упаковка медицинских изделий // Medical Packaging [Электронный ресурс]. URL: <https://med-pack.ru/upakovka-meditsinskikh-izdelij> (дата обращения: 20.10.2022).
 45. Нить Монофил L=75см (USP 4/0) HS-20 полипропилен нерассасывающаяся // Донмедмаркет : сайт компании. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://donmedmarket.ru/products/monofil-l-75sm-usp-4-0-hs-20-monofil-polipropilen-nerassasyv> (дата обращения: 20.10.2022).
 46. Шовный материал нерассасывающиеся нити, размеры USP 2,1,2/0,3/0,4/0,5/0,6/0 // Vetmed : магазин медицинского оборудования. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://vetmed.satu.kz/p97930233-shovnyj-material-nerassasyvayuschesya.html>. (дата обращения: 20.10.2022).
 47. Упаковка и укладка изделий медицинского назначения // Студопедия : обучающий сайт. 2017 [Электронный ресурс]. URL: https://studopedia.ru/19_25366_etapi-predsterilizatsionnoy-ochistki.html (дата обращения: 23.10.2022).
 48. Пакеты и рулоны «КЛИНИПАК®» // БингоГранд : торговая компания. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.infodez.ru/indic/12162.html> (дата обращения: 23.10.2022).
 49. Поставки упаковки стерилизационной из Франции // ИмпортR : сайт компании. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://franciya.import-v-rossiu.ru/postavshiki/upakovka-sterilizacionnaya-franciya> (дата обращения: 23.10.2022).
 50. Нетканый материал // КЛИНИПАК : производство медицинской стерилизованной упаковки. 2011 [Электронный ресурс]. URL: <https://klinipak.ru/catalog/kraftpaper/netkanyie-materialyi.html> (дата обращения: 23.10.2022).
 51. Пролен (Prolene) // СпецМедТорг : интернет магазин медицинских товаров. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://2833.ru/shovnyy/prolen-4-0-shovnyy-material-s-kol-igloy-17-mm-12-sht-up-w8557-90-sm-1-2/> (дата обращения: 25.10.2022).
 52. Нетканый материал Клинипак // ВИТА-ПУЛ : медицинская компания. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vitapool.ru/catalog/detail/netkanyu-material-klinipak/> (дата обращения: 25.10.2022).
 53. Патент 181527 РФ, МПК A61L 2/08. Материал для упаковки медицинских изделий / Антипов М. В., Кузьминов В. М., Панченко В. П., Ручкин А. В., Садогурский М. Н., Сорока А. М.; патентообладатель: ООО «ИПК «Беседы». N 2017141200; заявл. 2017.11.27; опубл. 2018.07.17.
 54. Разработка блистерной упаковки для медицинских изделий // СтериПак Сервис. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://steripack.ru/uslugi/razrabotka-blisternoy-upakovki/> (дата обращения: 05.12.2022).
 55. Медицинская упаковка // UpackPlastGroup : сайт компании. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <http://upackplast.ru/meditsinskaya-upakovka> (дата обращения: 05.12.2022).
 56. Инструментарий для имплантации эндопротеза // Качество.бел : государственный каталог продукции. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://kachestvo.bel/producjeja/item/instrumentarnyy-dlya-implantacii-endoproteza-35356> (дата обращения: 07.12.2022).
 57. Рукав Keller Funnel™ для установки традиционных имплантатов // Clovermed : сайт компании. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.clovermed.ru/catalog/Rukav-Keller-Funnel-/626/> (дата обращения: 10.12.2022).
 58. Корнев И. И. Рациональная упаковка и укладка изделий медицинского назначения как условия эффективной стерилизации // Дезинфекционное дело. 1998. № 1 // MEDI.RU : подробно о лекарствах для врачей [Электронный ресурс]. URL: <https://medi.ru/info/473/> (дата обращения: 12.12.2022).
 59. ГОСТ Р 58162-2018 (ISO/TS 16775:2014). Упаковка для медицинских изделий, подлежащих финишной стерилизации Руководство по применению ИСО 11607-1 и ИСО 11607-2 (ISO/TS 16775:2014, ИЮТ). Введ. 05.07.2018. М. : Стандартинформ, 2018. 108 с.
 60. Гранкина А. В. Инфекционный контроль и профилактика внутрибольничных инфекций : презентация [Электронный ресурс]. URL: <ppt-online.org/96831> (дата обращения: 12.12.2022).
 61. Расходные материалы для стерилизации // Startech : сайт компании. 2022 [Электронный ресурс]. URL: http://startechmed.ru/shop/sterilizaciia_i_dezinfekciiia/sterilization-consumables/rasxodnye-materialy-dlya-sterilizacii/ (дата обращения: 12.12.2022).
 62. Медицинские упаковочные материалы для стерилизации : презентация / Федеральное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Медицинский колледж». Москва, 2017 [Электронный ресурс]. URL: <https://en.ppt-online.org/481107> (дата обращения: 12.12.2022).
 63. Кулезинев В. Н., Шершнёв В. А. Химия и физика полимеров : учеб. пособие. 3-е изд., испр. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014. 368 с.
 64. Kangas J, Paasimaa S., Mäkelä P., Leppilahti J., Törmälä P., Waris T., Ashammakhi N. Comparison of strength properties of poly-L/D-lactide (PLDLA) 96/4 and polyglyconate (Maxon®) sutures: In vitro, in the subcutis, and in the Achilles tendon of rabbits // J. Biomedical Mater. Res., 2001, vol. 58, is. 1, pp. 121–126. doi: 10.1002/1097-4636(2001)58:1<121::AID-JBM180>3.0.CO;2-Z
 65. Инструкция по медицинскому применению изделия медицинского назначения // ЮРИСТ : электронная база данных правовой информации. 2016 [Электронный ресурс]. URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=34115115&pos=6;-108#pos=6;-108 (дата обращения: 12.12.2022).
 66. Инструкция по применению упаковочного материала для стерилизации Steri – Dual™ ECO производство 3М, США // Медистом : интернет-магазин. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.medistom.by> (дата обращения: 15.12.2022).
 67. Методические указания 3.5.4. Стерилизация. Контроль качества стерилизации изделий медицинского назначения МУ № 90-9908. Утв. 30.11.1999 [Электронный ресурс]. URL: <http://pravo.levonevsky.org/bazaby11/republic47/text008.htm> (дата обращения: 15.12.2022).
 68. ГОСТ ISO 11607-2011. Упаковка для медицинских изделий, подлежащих финишной стерилизации. Общие требования. Введ. 2013-01-01. Москва : Стандартинформ, 2013. 33 с.
 69. ГОСТ ISO 11607-2-2018. Упаковка для медицинских изделий, подлежащих финишной стерилизации. Часть 2. Требования к валидации процессов формирования, герметизации и сборки. Введ. 2019-04-01. Москва : Стандартинформ, 2018. 16 с.
 70. Контроль стерилизации. Биологический метод контроля стерилизации // Медтест : сайт компании. 2022 [Электронный ресурс]. URL: https://shop.medtest.ltd/article/articles/Kontrol_sterilizacii.html (дата обращения: 15.12.2022).

71. Упаковочные материалы для стерилизации // МедФарм : сайт оптово-торговой компании. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://medfarm.org/katalog/sterilizatsiya-i-dezinfektsiya/materiali-dlya-sterilizatsii> (дата обращения: 20.12.2022).
 72. Переверзева Е. В., Мельничук В. И. Дезинфекция. Стерилизация : методические рекомендации. Минск : БГМУ, 2019. 16 с.
 73. В ВОЗ призывают наладить утилизацию отходов, образовавшихся в ходе борьбы с COVID-19 // Новости ООН. 2022. 1 февраля [Электронный ресурс]. URL: <https://news.un.org/ru/story/2022/02/1417662> (дата обращения: 20.12.2022).
 74. ИТС 15-2016. Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом (сжигание отходов). Введ. 01.07.2017. Москва : Бюро НДТ, 2016. 208 с.
 75. Санитарные нормы и правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами» : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 14. 5 с. [Электронный ресурс]. URL: https://minzdrav.gov.by/upload/lcfiles/text_tnpa/Postanovlenie_14.pdf (дата обращения: 20.12.2022).
 76. Классы медицинских отходов: А, Б, В, Г, Д // Lanmed : интернет-магазин медицинских товаров. 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://lan-med.ru/stati/klassy-meditinskikh-otkhodov-a-b-v-g-d> (дата обращения: 18.11.2022).
 77. Об установлении перечня отходов, относящихся к коммунальным отходам : постановление Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь 26 декабря 2019 г. № 31 // Pravo.by : Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. 2020 [Электронный ресурс]. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22035009&p1=1> (дата обращения: 18.11.2022).
 78. Обращение с твердыми коммунальными отходами : практическое пособие для подготовки к аттестации специалистов жилищно-коммунального хозяйства / сост.: Н. А. Кульбеда-Камшилова; государственное предприятие «Жилкомиздат». Минск, 2020. 65 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://jilkom.by/wp-content/uploads/2021/09/obrashhenie-s-tverdymi-kommunalnymi-otkhodami.pdf> (дата обращения: 18.11.2022).
 79. Ухарцева И. Ю., Цветкова Е. А., Гольдаде В. А., Шаповалов В. М. Утилизация упаковочных материалов как основа экологической безопасности: традиционные материалы / Веснік Гродненскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Я. Купалы. Серыя 6. Тэхніка. 2021. Т. 11, № 2. С. 60–71.
 80. Смит А. Полимерные наноматериалы: свойства, рынки, тенденции // Полимерные материалы: изделия, оборудование, технологии. 2012. № 7. С. 4–12.

References

14. *Khimicheskiy entsiklopedicheskiy slovar'* [Chemical Encyclopedic Dictionary]. Ed. I. L. Knunyants. Moscow : Sovetskaya entsiklopediya Publ., 1983. 791 p.
15. Ukhartseva I., Gol'dade V. Tsvetkova E. *Upakovka produktov pitaniya. Tendentsii i perspektivy* [Food packaging; trends and prospects]. Germany : Lambert Academic Publishing, 2019. 251 p.
16. KAMELOTplast. Available at: <https://www.inpolimer.ru/predpriyatiya/3415/kamelot-plast>-(accessed 13 October 2022).
17. Dorozhkin V. P., Galimova E. M. *Khimiya i fizika polimerov* [Chemistry and physics of polymers]. Nizhnekamsk : NKhTI (filial) FGBOU VPO «KNITU» Publ., 2013. 240 p.
18. Kapel'nitsa ot zapoya [Dropper from binge]. Available at: <https://grail.su/lechenie-alkogolizma/kapelnica-ot-zapoya/> (accessed 05 October 2022).
19. Glyukoza. Rastvor dlya infuziy 5%. 250ml but. p/e (dlya statsionarov) [Glucose. Solution for infusions 5%. 250ml bottle p/e (for hospitals)]. Available at: https://snovazdorovo.ru/catalog/lekarstvennye_sredstva/rastvory_dlya_vnutrivennogo_vvedeniya/rastvory_dlya_parenteralnogo_pitaniya/glyukoza_r_r_d_inf_5_250ml_but_p_e_dlya_statsionar (accessed 14 October 2022).
20. Ayupova G. V., Latypova G. M., Urazlina O. I., Fedotova A. A. *Upakovka lekarstvennykh sredstv* [Packaging of medicines: a textbook on pharmaceutical technology]. Ufa : Bashgosmeduniversitet Publ., 2009. 91 p.
21. Mirnyy M. V Moskve podveli itogi konferentsii «Polimery v meditsine-2018» [The results of the conference "Polymers in Medicine-2018" were summed up in Moscow]. Available at: <https://mplast.by/novosti/2018-06-18-itogi-konferentsii-polimeryi-v-meditsine-2018/> (accessed 12 November 2022).
22. Kapli dlya glaz of Boiron [Eye drops from Boiron]. Available at: <https://herbomania.livejournal.com/221284.html?amp=1> (accessed 11 December 2022).
23. Artelak Vsplesk Uno: glaznye kapli tyubik-kapel'nitsa [Uno eye drops tube dropper]. Available at: <https://market.yandex.by/product--artelak-vspleesk-uno-gl-kapli-tiub-kapelnitsa/568193085?lr=0> (accessed 25 November 2022).
24. Belorusskie lekarstva [Belarusian medicines]. Available at: <https://belleki.com/> (accessed 14 October 2022).
25. Polivinilkhlorid (PVKh): osnovnye svoystva, oblast' pri meneniya [Polyvinyl chloride (PVC): basic properties, scope]. Available at: <https://plastinfo.ru/information/articles/38/> (accessed 15 October 2022).
26. PVKh kompozitsii, ispol'zuemye pri proizvodstve meditsinskikh tovarov [PVC compositions used in the production of medical products]. Available at: <https://www.soligran.ru/product/pvkh-kompozitsii-ispolzuemye-pri-proizvodstve-meditsinskikh-tovarov/> (accessed 15 October 2022).
27. Gde primenyatsya polivinilkhlorid [Where polyvinyl chloride is used]. Available at: <http://punkty-priema.ru/plastik/gde-primenyaetsya-polivinilkhlorid.html> (accessed 21 October).
28. Chto takoe polivinilkhlorid i ego osnovnye svoystva [What is polyvinyl chloride and its main properties]. Available at: www.evrofasad.by/polivinilkhlorid/ (accessed 21 October 2022).
29. Zhestkie PVKh plenki: svoystva, izdeliya [Rigid PVC films: properties, products]. Available at: <http://www.camelotplast.ru/info/vidi-pvh.php/> (accessed 10 October 2022).
30. Mukhina T. P., Bochkareva O. N., Savel'ev A. P., Gorshenkov Yu. M. Plenochnye materialy na osnove PVKh dlya upakovki meditsinskikh preparatov [PVC-based film materials for packaging medical preparations]. Available at: <https://www.unipack.ru/pdf/films.pdf/> (accessed 10 October 2022).
31. Karaseva S. Ya., Sarkisova V. S., Druzhinina Yu. A. *Khimicheskie reaktsii polimerov* [Radiation destruction Chemical reactions of polymers]. Samara : Samarskiy gosudarstvennyy tekhnicheskiy universitet Publ., 2012. 125 p.
32. Novikova A. P. *Profilaktika vnutribol'nichnoy infektsii. Sterilizatsionnye meropriyatiya v lechebno-profilakticheskikh organizatsiyakh. Sterilizatsiya* [Prevention of nosocomial infection. Sterilization measures in medical and preventive organizations. Sterilization]. Irkutsk : IGMU Publ., 2011. 45 p.
33. Shtil'man M. I. *Polimery mediko-biologicheskogo naznacheniya* [Polymers of medical and biological purpose]. Moscow : Akademkniga Publ., 2006. 400 p.
34. Material upakovochnyy dlya sterilizatsii meditsinskikh izdeliy «SteriT®» №154.284.2010 IP : instruktsiya po primeneniyu [Packaging material for sterilization of medical devices. Instructions for use: Series No. 154.284.2010 IP 2018]. Available at: <https://workaut.by/image/data/PASPORTA/vinar/bumaga-vinar.pdf> (accessed 20 October 2022).
35. Guterman R. L. Sovremennye upakovochnye materialy i ikh ispol'zovanie v tselyakh profilaktiki ISMP [Modern packaging materials and their use for the prevention of ISMP]. Available at: <http://nasci.ru/?id=6420&download=1> (accessed 20 October 2022).
36. Primenenie upakovochnykh materialov dlya sterilizatsii [Application of packaging materials for sterilization]. Available at: <https://www.sterisept.ru/articles/sterilization/33-primenenie-upakovochnykh-materialov-dlya-sterilizacii.html> (accessed 23 October 2022).
37. Meditsinskaya upakovka [Medical packaging]. Available at: <https://www.wipak.com/ru/medicinskaya-upakovka> (accessed 12 September 2022).
38. Kornev I. I. Primenenie razlichnykh vidov upakovochnykh materialov dlya sterilizatsii izdeliy meditsinskogo naznacheniya: [Application of various types of packaging materials for sterilization of medical devices]. Available at: <https://medinformation.ru/primenenie-razlichnyh-vidov-upakovochnyh-materialov-dlya-sterilizacii-izdeliy-medicinskogo> (accessed 12 October 2022).
39. Kim Boo Geun. Upakovochnye materialy dlya dvoynoy upakovki infuzionnogo rastvora [Packaging materials for double packaging of infusion solution]. Patent EA, no. 018196, 2013.
40. Primenenie upakovochnykh materialov dlya sterilizatsii [Application of packaging materials for sterilization]. Available at: <https://www.sterisept.ru/articles/sterilization/33-primenenie-upakovochnykh-materialov-dlya-sterilizacii.html> (accessed 20 October 2022).
41. Upakovka izdeliy meditsinskogo naznacheniya [Packaging of medical products]. Available at: <http://arzpuck.ru/arz078.html> (accessed 20 October 2022).
42. *Novyy spravochnik khimika i tekhnologa. Osnovnye svoystva neorganicheskikh, organicheskikh i elementoorganicheskikh soedineniy* [New handbook of chemist and technologist. Basic properties of inorganic, organic and organoelement compounds]. Saint-Petersburg : Mir i Sem'ya Publ., 2002. 1280 p.
43. Setka UL"TRAPRO kompozitsionnaya (Prolen + Monokril) [ULTRAPRO composite mesh (Prolene + Monocryl)]. AVAILABLE AT: https://www.med-st.ru/goods/36168559_setka_ultrapro_kompozitsionnaya_prolen_monokril_10_kh_15_sm_umn3 (accessed 20 October 2022).
44. Upakovka meditsinskikh izdeliy [Packaging of medical devices]. Available at: <https://med-pack.ru/upakovka-meditsinskikh-izdelij> (accessed 20 October 2022).
45. Nit' Monofil L=75sm (USP 4/0) HS-20 polipropilen nerassasvyayushchayasya [Monofilament thread L=75cm (USP 4/0) HS-20 polypropylene non-absorbable]. Available at: <https://donmedmarket.ru/products/monofil-l-75sm-usp-4-0-hs-20-mononit-polipropilen-nerassasvyay> (accessed 20 October 2022).
46. Shovnyy material nerassasvyayushchiesya niti, razmery USP 2,1,2/0,3/0,4/0,5/0,6/0 [Suture material Non-absorbable threads, sizes USP

- 2,1,2/0,3/0,4/0,5/0,6/0]. Available at: <https://vetmed.satu.kz/p97930233-shovnyj-material-nerassasyvayuschesya.html>. (accessed 20 October 2022).
47. Upakovka i ukladka izdeliy meditsinskogo naznacheniya [Packaging and packing of medical devices]. https://studopedia.ru/19_25366_etapi-predsterilizatsionnoy-ochistki.html (accessed 23 October 2022).
48. Pakety i rulony «KLINIPAK®» [Packages and rolls of “CLINIPAK”]. Available at: <http://www.infodez.ru/indic/12162.html> (accessed 23 October 2022).
49. Postavki upakovki sterilizatsionnoy iz Frantsii [. Delivery of sterilization packaging from France]. Available at: <https://franciya.import-v-rossiu.ru/postavshiki/upakovka-sterilizacionnaya-franciya> (accessed 23 October 2022).
50. Netkanny material [Non-woven material]. Available at: <https://klinipak.ru/catalog/kraftpaper/netkanyie-materialyi.html> (accessed 23 October 2022).
51. Prolen (Prolene) [Elektronny resurs]. Available at: <https://2833.ru/shovnyy/prolen-4-0-shovnyy-material-s-kol-igloy-17-mm-12-sht-up-w8557-90-sm-1-2/> (accessed 25 October 2022).
52. Netkanny material Klinipak [Non-woven material CLINIPAK]. Available at: <https://www.vitapool.ru/catalog/detail/netkanyi-material-klinipak/> (accessed 25 October 2022).
53. Antipov M. V., Kuz'minov V. M., Panchenko V. P., Ruchkin A. V., Sadogurskiy M. N., Soroka A. M. Material dlya upakovki meditsinskikh izdeliy [Material for packaging of medical devices]. Patent RF, no. 181527, 2017.
54. Razrabotka blisteroy upakovki dlya meditsinskikh izdeliy [Development of blister packaging for medical devices]. – Available at: <https://steri-pack.ru/uslugi/razrabotka-blisteroy-upakovki/> (accessed 05 December 2022).
55. Meditsinskaya upakovka [Medical packaging]. Available at: <http://upackplast.ru/meditsinskaya-upakovka> (accessed 05 December 2022).
56. Instrumentariy dlya implantatsii endoproteza [Products and tools for implantation of endoprostheses]. Available at: <https://kachestvo.bel/produkcija/item/instrumentariy-dlya-implantacii-endoproteza-35356> (accessed 07 December 2022).
57. Rukav Keller Funnel™ dlya ustanovki grudnykh implantatov [Keller Funnel™ sleeve for installing breast implants]. Available at: <https://www.clovermed.ru/catalog/Rukav-Keller-Funnel-/626/> (accessed 10 December 2022).
58. Kornev I. I. Ratsional'naya upakovka i ukladka izdeliy meditsinskogo naznacheniya kak usloviya effektivnoy ste-rilizatsii [Rational packaging and packing of medical products as conditions for effective sterilization]. *Dezinfecktsionnoe delo* [Disinfection business], 1998, no. 1. Available at: <https://medi.ru/info/473/> (accessed 12 December 2022).
59. GOST R 58162-2018 (ISO/TS 16775:2014). Upakovka dlya meditsinskikh izdeliy, podlezhashchikh finishnoy sterilizatsii. Rukovodstvo po primeneniyu ISO 11607-1 i ISO 11607-2 (ISO/TS 16775:2014, YuT) [State Standard R 58162-2018. Packaging for medical products subject to final sterilization. Application guide ISO 11607-1 i ISO 11607-2 (ISO/TS 16775:2014, YuT)]. Moscow : Standartinform Publ., 2018. 108 p.
60. Grankina A. V. Infektsionnyy kontrol' i profilaktika vnutribol'nichnykh infektsiy [Infection control and prevention of nosocomial infections]. Available at: ppt-online.org/96831 (accessed 12 December 2022).
61. Raskhodnye materialy dlya sterilizatsii [Consumables for sterilization]. Available at: http://startechmed.ru/shop/sterilizatsiya_i_dezinfecciya/sterilization-consumables/raskhodnye-materialy-dlya-sterilizaci/ (accessed 12 December 2022).
62. Meditsinskie upakovochnye materialy dlya sterilizatsii [Medical packaging materials for sterilization]. Available at: <https://en.ppt-online.org/481107> (accessed 12 December 2022).
63. Kuleznev V. N., Shershnev V. A. *Khimiya i fizika polimerov* [Chemistry and physics of polymers]. Saint-Petersburg [et al.] : Lan' Publ., 2014. 368 p.
64. Kangas J, Paasimaa S., Mäkelä P., Leppilahti J., Törmälä P., Waris T., Ashammakhi N. Comparison of strength properties of poly-L/D-lactide (PLDLA) 96/4 and polyglyconate (Maxon®) sutures: In vitro, in the subcutis, and in the achilles tendon of rabbits. *J. Biomedical Mater. Res.*, 2001, vol. 58, is. 1, pp. 121–126. doi: 10.1002/1097-4636(2001)58:1<121::AID-JBM180>3.0.CO;2-Z
65. Instruktsiya po meditsinskemu primeneniyu izdeliya me-ditsinskogo naznacheniya [Instructions for medical use of medical devices]. Available at: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=34115115&pos=-6;-108#pos=6;-108 (accessed 12 December 2022).
66. Instruktsiya po primeneniyu upakovochnogo materiala dlya sterilizatsii Steri – Dual™ ECO proizvodstvo 3M, SShA [Instructions for the use of packaging material for sterilization Steri – Dual™ ECO production 3M, USA]. Available at: <https://www.medistom.by> (accessed 15 December 2022).
67. Metodicheskie ukazaniya 3.5.4. Sterilizatsiya. Kontrol' kachestva sterilizatsii izdeliy meditsinskogo naznacheniya MU № 90-9908. Utr. 30.11.1999 [Methodical instructions “3.5.4. Sterilization. Quality control of sterilization of medical devices” N 90-9908 of the Chief State Sanitary Doctor of the Republic of Belarus dated 30.11.1999]. Available at: <http://pravo.levonevsky.org/bazaby11/public47/text008.htm> (accessed 15 December 2022).
68. GOST ISO 11607-2011. Upakovka dlya meditsinskikh izdeliy, podlezhashchikh finishnoy sterilizatsii. Obshchie trebovaniya [State Standard ISO 11607-2011. Packaging for medical devices subject to final sterilization General requirements]. Moscow : Standartinform Publ., 2013. 33 p.
69. GOST ISO 11607-2-2018. Upakovka dlya meditsinskikh izdeliy, podlezhashchikh finishnoy sterilizatsii. Chast' 2. Trebovaniya k validatsii protsessov formirovaniya, germetizatsii i sborki [State Standard ISO 11607-2-2018. Packaging for medical devices subject to final sterilization. Part 2. Requirements for validation of the processes of formation, sealing and assembly]. Moscow : Standartinform Publ., 2018. 16 p.
70. Kontrol' sterilizatsii. Biologicheskiy metod kontrolya sterilizatsii [Sterilization control. Biological method of sterilization control]. Available at: https://shop.medtest.ltd/article/articles/Kontrol_sterilizacii.html (accessed 15 December 2022).
71. Upakovochnye materialy dlya sterilizatsii [Packaging materials for sterilization]. Available at: <https://medfarm.org/katalog/sterilizatsiya-i-dezinfecciya/materiali-dlya-sterilizatsii> (accessed 20 December 2022).
72. Pereverzeva E. V., Mel'nicik V. I. *Dezinfecciya. Sterilizatsiya* [Disinfection. Sterilization]. Minsk : BGMU Publ., 2019. 16 p.
73. V VOZ prizvyyayut naladit' utilizatsiyu otkhodov, obra-zovavshikhsya v khode borby s COVID-19 [The WHO calls for the disposal of waste generated during the fight against COVID-19]. Available at: <https://news.un.org/ru/story/2022/02/1417662> (accessed 20 December 2022).
74. ITS 15-2016. Utilizatsiya i obezvrezhivanie otkhodov (krome obezvrezhivaniya termicheskim sposobom (szhiganie otkhodov)) [Information and technical reference on the best available technologies ITS 15-2016. Waste disposal and neutralization (except thermal neutralization (waste incineration)). Moscow : Byuro NDT Publ., 2016. 208 p.
75. Sanitarnye normy i pravila «Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k obrashcheniyu s meditsinskimi otkhodami» : postanovlenie Ministerstva zdravookhraneniya Respubliki Belarus' 07.02.2018 № 14 [Sanitary norms and rules “Sanitary and epidemiological requirements for the treatment of medical waste”. Resolution of the Ministry of Health of the Republic of Belarus 07.02.2018 No. 14]. Available at: https://minzdrav.gov.by/upload/lcfiles/text_tnpa/Postanovlenie_14.pdf (accessed 20 December 2022).
76. Klassy meditsinskikh otkhodov: A, B, V, G, D [Classes of medical waste: A, B, V, G, D]. Available at: <https://lan-med.ru/stati/klassy-meditsinskikh-otkhodov-a-b-v-g-d> (accessed 18 November 2022).
77. Postanovlenie Ministerstva zhilishchno-kommunal'nogo khozyaystva Respubliki Belarus' «Ob ustanovlenii perechnya otkhodov, otosnyashchikhsya k kommunal'nym otkhodam». 26 dekabrya 2019 g. № 31 [Resolution of the ministry of housing and communal services of the Republic of Belarus “On the Establishment of a list of Waste Related to Municipal Waste”. 26 December 2019. No. 31]. Available at: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22035009&p1=1> (accessed 18 November 2022).
78. Obrashchenie s tverdymi kommunal'nymi otkhodami [Solid municipal waste management]. Comp. N. A. Kul'beda-Kamshilova. Minsk, 2020.

- 65 p. Available at: <https://jilkom.by/wp-content/uploads/2021/09/obrashhenie-s-tverdymi-kommunalnymi-othodami.pdf> (data obrashcheniya: 18.11.2022).
79. Ukhartseva I. Yu., Tsvetkova E. A., Gol'dade V. A., Shapovalov V. M. Utilizatsiya upakovochnykh materialov kak osnova ekologicheskoy bezopasnosti: traditsionnye materialy [Recycling of packaging materials as the basis of environmental safety: traditional materials]. *Vesnik Grodzenskogo dzyarzhavnaga universiteta imya Ya. Kupaly. Seryya 6. Tekhnika* [Bulletin of the Grodno State University named after Ya. Kupala. Gray 6 – Tehnika], 2021, vol. 11, no. 2, pp. 60–71.
80. Smit A. Polimernye nanomaterialy: svoystva, rynki, tendentsii [Polymer nanomaterials: properties, markets, trends]. *Polimernye materialy: izdeliya, oborudovanie, tekhnologii* [Polymeric materials: products, equipment, technologies], 2012, no. 7, pp. 4–12.
-