

№1 (103)
2024

ВЕСТНИК ФАРМАЦИИ



ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Научно-практический ежеквартальный рецензируемый журнал

ВЕСТНИК ФАРМАЦИИ

основан в 1997 году

Учредитель – Учреждение образования «Витебский государственный
ордена Дружбы народов медицинский университет»

Редакционная коллегия:

Асириян Е.Г. (зам. главного редактора), Бузук Г.Н., Генералов И.И.,
Голяк Н.С. (Минск), Дорофеева Т.А., Егорова С.Н. (Казань), Ёршик О.А.
(Минск), Жерносек А.К., Ибрагимова Г.Я. (Уфа), Игнатьева Е.В.
(секретарь), Козловский В.И., Конорев М.Р. (зам. главного редактора),
Кугач В.В. (***главный редактор***), Кузнецова Н.П., Кунцевич З.С.,
Куркин В.А. (Самара), Лапова Н.В., Моисеев Д.В. (Вышний Волочек),
Мушкина О.В. (Минск), Пивовар М.Л., Пиманов С.И., Покачайло Л.И.
(Минск), Ржеусский С.Э., Сливкин А.И. (Воронеж), Суюнов Н.Д.
(Ташкент), Тарасова Е.Н., Хишова О.М., Хейдоров В.П., Хуткина Г.А.,
Царенков В.М. (Минск), Чуешов В.И. (Харьков), Чуканов А.Н.,
Шульмин А.В., Щупакова А.Н. (зам. главного редактора), Яковлева О.А.

Редакционный совет:

Алексеев Н.А. (Минск), Боковикова Т.Н. (Москва), Бурак И.И.,
Борисеевич Е.С., Боровик В.Г. (Гродно), Гапанович В.Н. (Минск),
Глембоцкая Г.Т. (Москва), Глушанко В.С., Годовальников Г.В. (Минск),
Гореньков В.Ф. (Минск), Гурина Н.С. (Минск), Дубовик Б.В. (Минск),
Жарков Л.В. (Вильнюс), Жебентяев А.И., Иванускас Л.П. (Каунас),
Кевра М.К. (Минск), Коневалова Н.Ю., Косинец А.Н. (Минск),
Краснюк И.И. (Москва), Кугач А.А. (Минск), Лавник Е.Б. (Минск),
Ламан Н.А. (Минск), Литош С.В. (Минск), Ломеко Е.А. (Брест),
Масленкина О.В. (Минск), Матлавска И. (Познань), Наркевич И.А.
(Санкт-Петербург), Романенко Е.А. (Могилев), Сапего Л.А. (Гомель),
Сосонкина В.Ф. (Минск), Шеряков А.А. (Минск), Яремчук А.А. (Минск).

Журнал зарегистрирован в Министерстве информации Республики Беларусь,
свидетельство №112 от 12.03.2009г.

ISSN 2074-9457

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПО МАТЕРИАЛАМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СЕМИНАРА «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НАДЛЕЖАЩЕЙ ДИСТРИБЬЮТОРСКОЙ ПРАКТИКИ»

Е. С. Борисеевич ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПТЕЧНОГО СКЛАДА ВИТЕБСКОГО РУП «ФАРМАЦИЯ»	5
А. М. Дмитроченко ОПЫТ РАБОТЫ АПТЕЧНОГО СКЛАДА ООО ПКФ «ЯССА» ПО ВНЕДРЕНИЮ НАДЛЕЖАЩЕЙ ДИСТРИБЬЮТОРСКОЙ ПРАКТИКИ	16
Е. М. Казурова ОЦЕНКА ПОСТАВЩИКОВ И ПОЛУЧАТЕЛЕЙ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ АПТЕЧНОГО СКЛАДА	26
К. Н. Малахова ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АПТЕЧНОГО СКЛАДА, ПЕРЕДАВАЕМАЯ НА АУТСОРСИНГ	30

ОРГАНИЗАЦИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ДЕЛА

Н. Х. Ражабова, Н. Д. Суюнов АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ ПОТРЕБНОСТИ В ПРОТИВООПУХОЛЕВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВАХ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН	36
--	-----------

ФАРМАКОГНОЗИЯ И БОТАНИКА

А. А. Осипова, А. А. Погочкая МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА МАЛЬВОВЫЕ (MALVACEAE)	49
--	-----------

ФАРМАКОЛОГИЯ, КЛИНИЧЕСКАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ

Т. В. Шаколо, А. С. Критченков, О. В. Курлюк ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОЧАСТИЦ НА ОСНОВЕ БЕНЗОТИАЗОЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНОГО И ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ХИТОЗАНОВ НА ИХ АНТИБАКТЕРИАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ	56
--	-----------

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

О. А. Сушинская, Е. В. Феськова, Н. С. Голяк, В. Н. Леонтьев КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭТАНОЛА В ЖИДКОМ ЭКСТРАКТЕ ПОЛЫНИ ГОРЬКОЙ МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ	65
--	-----------

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

А. Е. Бедарик, З. С. Кунцевич ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»	75
А. А. Погоцкая, Н. А. Троцкая, Н. А. Кузьмичёва, А. А. Осипова ПРЕПОДАВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФАРМАКОГНОЗИЯ» ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПРОВИЗОРА	81

ИСТОРИЯ ФАРМАЦИИ

В. В. Жук ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ И РАЗВИТИЯ АПТЕК БЕРЁЗОВСКОГО РАЙОНА	90
А. А. Погоцкая, А. А. Осипова, А. К. Погоцкий СОТРУДНИКИ ВГМУ: УЧАСТНИК ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ ВЛАДИМИР ФЕДОТОВИЧ ТРУСАКОВ	101

ПО МАТЕРИАЛАМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СЕМИНАРА «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НАДЛЕЖАЩЕЙ ДИСТРИБЬЮТОРСКОЙ ПРАКТИКИ»

УДК 614.2:615.12 (476.5)

DOI: <https://doi.org/10.52540/2074-9457.2024.1.5>

Е. С. Борисевич

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПТЕЧНОГО СКЛАДА ВИТЕБСКОГО УП «ФАРМАЦИЯ»

Витебское УП «Фармация», г. Витебск, Республика Беларусь

Статья посвящена перспективам развития аптечного склада Витебского УП «Фармация». В настоящее время аптечный склад располагается в двух корпусах 1961 года постройки площадью 2201 м². В структуре аптечного склада 10 отделов. Ассортимент аптечного склада составляет свыше 7000 наименований. Организация работы аптечного склада в соответствии с требованиями надлежащей дистрибьюторской практики Евразийского экономического союза затруднена, так как действующих площадей аптечного склада для его функционирования недостаточно. В связи с этим принято решение о строительстве нового аптечного склада. Алгоритм проектирования и строительства аптечного склада включает следующие этапы: выбор места для строительства склада, определение его типа, проектирование, строительство склада, обустройство прилегающей территории. При проектировании и строительстве нового аптечного склада будут выполнены все требования надлежащей дистрибьюторской практики. С целью автоматизации процессов на аптечном складе планируется внедрение системы управления складом Warehouse management system.

Ключевые слова: аптечный склад, дистрибуция, проектирование, строительство, система управления складом.

ВВЕДЕНИЕ

С 1996 года аптечный склад Витебского УП «Фармация» является самым крупным структурным подразделением Витебского торгово-производственного республиканского унитарного предприятия «Фармация», деятельность которого основана на главных правилах Надлежащей дистрибьюторской практики [1]. Важнейшей задачей является своевременное и наиболее полное удовлетворение потребностей аптечных организаций, учреждений здравоохранения и иных организаций в лекарственных препаратах, медицинских изделиях, других товарах аптечного ассортимента. На сегодняшний день assor-

тимент аптечного склада составляет свыше 7000 наименований, из которых более 3500 тысяч наименований лекарственных средств. Возглавляет аптечный склад заведующий, который имеет заместителя. Штат аптечного склада укомплектован достаточным количеством квалифицированного персонала: всего 152 работника, из которых 28 провизоров и 11 фармацевтов.

Аптечный склад Витебского УП «Фармация» занимает площадь 0,45 га. Основные здания аптечного склада Витебского УП «Фармация» (2 корпуса) были возведены в 1961 году. В дальнейшем путем реконструкции и модернизации зданий и сооружений были созданы дополнительные места хранения. Таким образом, по

состоянию на 01.02.2024 общая площадь складских помещений составляет 2201 м², из них около 500 м² занимают другие товары аптечного ассортимента.

Организационная структура аптечного склада представлена 10 отделами, из них: отделы хранения № 2, 3, 4, 5, 10; отдел реализации; отдел № 7 «Экспедиция»; отдел № 8 «Приемный»; отдел № 9 «Хозяйство и стройматериалы»; отдел «Транспорт».

Отдел № 8 «Приемный» является важнейшим звеном в организации работы аптечного склада, так как от работы отдела зависит своевременность снабжения аптек и организаций здравоохранения. Оборудованная круглосуточным видеонаблюдением рампа погрузочно-разгрузочных работ позволяет осуществлять приемку грузов с предварительным проведением очистки тары и дальнейшим размещением их в помещении приемки. После проведения приемки по количеству и качеству товары направляются в отделы хранения лекарственных препаратов.

В отделе № 8 «Приемный» организованы зоны (запирающиеся шкафы) для временного хранения лекарственных препаратов, возвращенных покупателями по различным причинам (размещаются в соответствии с признаками карантина и с условиями хранения). В помещении приемки имеется валидированный холодильник с установленным логгером.

Особенностью аптечного склада Витебского УП «Фармация» является большое количество помещений хранения, в которых осуществляется приемка, хранение и отгрузка лекарственных препаратов. Фактически структуру аптечного склада можно разделить на несколько подскладов. Поэтому с целью четкого разделения потоков товара в помещениях хранения организованы отдельные зоны приемки и отгрузки. В случае приемки термолабильных лекарственных препаратов, а также наркотических средств и психотропных веществ, приемка которых осуществляется непосредственно в отделы хранения, зоны приемки и отгрузки совмещены. С целью разделения потоков используется информационная табличка, которая сигнализирует о том, какой процесс в настоящее время проводится. Таким образом, исключается одновременная приемка и отгрузка. С целью минимизации рисков перепада температур в помещениях хранения

установлены шторы из поливинилхлорида (ПВХ).

Особым способом организованы приемка, хранение и отгрузка лекарственных препаратов, требующих условий хранения не выше -18 °С. Так как перепады температур окружающей среды и в холодильной камере (особенно в летний период) значительные, для снижения рисков перед морозильным модулем имеется дополнительное помещение, которое также используется с целью размещения морозильников для холодоэлементов.

В каждом отделе хранения аптечного склада организованы зоны комплектации заказов лекарственных препаратов. Сбор (комплектация) лекарственных препаратов согласно обработанным заявкам осуществляется на основании листов отбора, которые поступают в отдел хранения из отдела реализации. На стадии упаковки осуществляется контроль скомплектованного в групповую упаковку заказа с помощью сканеров штрих-кодов. По окончании процесса упаковки с помощью принтера штрих-кодов на групповую упаковку наносится этикетка, на которой имеется вся необходимая информация: наименование грузоотправителя и грузополучателя, их адреса, номер отдела, условия хранения и штрих-код. По штрих-коду в последующем грузополучатель с помощью сканера может узнать содержимое коробки без ее вскрытия.

Покупателями Витебского УП «Фармация» являются организации здравоохранения и организации других ведомств (всего заключено 164 договора). Значительная часть лекарственных препаратов представляет собой инфузионные растворы, особенностью которых является значительный вес и крупные габариты. Для приемки и отгрузки данного товара используются вилочные погрузчики.

Для доставки лекарственных препаратов всем покупателям на аптечном складе имеются 22 единицы транспортных средств, из них: грузовых автомобилей – 15, легковых автомобилей – 3, автобус – 1, трактор – 1, погрузчик – 2.

Все грузовые автомобили изотермированы, и в них установлены холодильно-отопительные установки. Все транспортные средства прошли валидацию в летний и зимний периоды.

В условиях существующих зданий ор-

ганизовать работу аптечного склада в рамках НДП становится сложнее. Действующих площадей на данный момент катастрофически не хватает. Реконструкция и модернизация существующих строений не позволяет достичь требуемых результатов. Поэтому было принято решение о проектировании и строительстве нового аптечного склада Витебского УП «Фармация».

Цель настоящего сообщения – представить алгоритм проектирования и строительства нового аптечного склада Витебского УП «Фармация».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования были нормативные правовые акты, регулирующие деятельность аптечного склада, его проектирование и строительство. В работе использовали методы анализа, сравнения, описания, синтеза.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Алгоритм проектирования и строительства аптечного склада Витебского УП «Фармация»

Аптечный склад – комплекс специализированных помещений и оборудования, предназначенный для приемки, отбора образцов для проведения контроля качества, хранения, оптовой реализации лекарственных средств и обеспечивающий их сохранность и качество [2]. С точки зрения конструкции – это сложное техническое сооружение, которое имеет определенную структуру. Складские помещения располагают таким образом, чтобы обеспечивалась функциональная взаимосвязь между всеми участками склада.

Прежде чем приступить к строительству, необходимо определить несколько ключевых моментов.

Первым этапом является выбор места для строительства склада. Чтобы построить склад, необходимо учитывать доступность транспортных магистралей, близость к городу и наличие необходимой инфраструктуры. Необходимо в первую очередь получить разрешительную документацию на соответствующее строительство (согласно пункту 1 Указа Президента Республики Беларусь от 27.12.2007 № 667 «Об изъятии и предоставлении земельных участков») [3].

Вторым этапом является выбор типа склада. Согласно Постановлению Комитета по земельным ресурсам, геодезии и картографии при Совете Министров Республики Беларусь от 05.07.2004 № 33, функциональное назначение объекта недвижимости – сооружение специализированное складов, хранилищ (код 3 11 00) [4].

В соответствии со Строительными нормами СН 3.02.07-2020 Класс сложности – К-3, уровень ответственности П-нормальный [5].

Третьим этапом является проектирование склада. В процессе проектирования необходимо учитывать размеры склада, конструкцию, материалы, необходимые инженерные системы, а также безопасность склада. Технологическую часть проекта следует разработать согласно техническому заданию и исходным данным на проектирование, а также на основании следующих документов:

Санитарные нормы и правила «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях», утвержденные Министерством здравоохранения Республики Беларусь 30.04.2013 № 33 [6];

ТКП 474-2013 «Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной опасности» [7];

СН 3.02.05-2020 «Складские здания» [8];

СН 1.02.02-2023 «Состав и содержание проектной документации» [9];

СН 3.02.10-2020 «Производственные здания и сооружения» [10];

Правила устройства электроустановок (ПЭУ) [11];

СН 3.02.02-2019 «Общественные здания» [12];

СН 2.02.05-2020 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [13];

СН 3.02.02-2019 «Системы внутреннего водоснабжения и канализации зданий» [14];

СН 2.04.03-2020 «Естественное и искусственное освещение» [15].

Четвертым этапом является строительство склада. Этот этап включает в себя подготовку строительной площадки, возведение фундамента, монтаж каркаса, установку инженерных систем, обустройство внутреннего пространства, установку ворот и дверей, а также окраску и установку наружных элементов.

Должны быть выполнены земляные работы:

- разработка котлованов и траншей;
- корчевание и срезка деревьев и пней;
- устройство временных дорог;
- планировка территорий;
- выравнивание грунта;
- упрочнение откосов;
- выемка грунта, погрузочные работы;
- песковая и пескогрунтовая обратная засыпка;
- устройство подпорных стен.

Монтаж коммуникаций:

- устройство бытовой и ливневой канализации;
- устройство сетей водопровода производителями;
- устройство пожарного внутреннего и наружного водопровода;
- строительство очистных сооружений;
- монтаж электрических внутренних и наружных сетей;
- устройство дренажной канализации.

Тип фундаментов будет определен на стадии проектирования после проведения инженерно-геологических изысканий.

Конструктивная схема здания склада – с несущим металлическим каркасом. Основными несущими конструкциями здания являются металлические колонны и металлические конструкции покрытия из стропильных ферм.

Устройство промышленных полов

Основные требования:

- максимальный уровень прочности и надежности;
- высокие показатели износостойкости;
- комфорт в эксплуатации, отсутствие опасных участков;
- простота в уходе;
- длительный срок службы без ухудшения эксплуатационных характеристик и внешнего вида;
- абразивная и химическая стойкость;
- способность выдерживать резкие перепады температур/влажности;
- полная герметичность покрытия;
- высокий класс пожаробезопасности;
- отсутствие пыления и антистатичность.

Кровля здания склада – плоская, совмещенная, с организованным наружным водостоком. Покрытие кровли – металлические сэндвич-панели.

Пятый этап – обустройство территории вокруг склада. Этот этап включает в себя устройство дорожек, парковки, обустройство зеленых насаждений и системы освещения.

В завершение следует провести проверку и тестирование систем склада, чтобы убедиться, что все работает должным образом.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 5.2, Ф 5.4 по СН 2.02.05-2020 [16];

Класс надежности – RC 2 по СН 2.01.01-2019 и класс последствий СС2. KFI=1.0 по СН 2.01.01-2019 [17].

Обеспечение соблюдения требований Правил надлежащей дистрибьюторской практики при проектировании, строительстве и функционировании аптечного склада

Деятельность аптечного склада должна осуществляться в соответствии с Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 03.11.2016 № 80 «Об утверждении Правил надлежащей дистрибьюторской практики в рамках Евразийского экономического союза» (НДП) [1].

Целью НДП является соблюдение надлежащих условий хранения, транспортировки и распространения, необходимых для обеспечения качества, безопасности и эффективности лекарственных средств по всей цепи поставки, а также предотвращения риска проникновения фальсифицированных лекарственных средств в цепь поставки.

Основные принципы организации деятельности аптечного склада:

- помещения должны быть спроектированы или приспособлены таким образом, чтобы обеспечить соблюдение требуемых условий хранения лекарственных средств. Они должны быть защищенными, прочными и обладать достаточной вместимостью для безопасного хранения лекарственных средств и обращения с ними;
- в зонах приемки и отгрузки должны быть обеспечены защита от воздействия погодных условий;
- должно быть адекватное разделение зон приемки, отгрузки и хранения, а также должны быть разработаны процедуры, определяющие порядок осуществления контроля за входящими и исходящими потоками лекарственных средств;

- должны быть специально определены и обеспечены надлежащим оборудованием зоны приемки, используемые для проверки полученной продукции;

- в зоне приемки должна быть предусмотрена очистка тары;

- лекарственные средства должны иметь четкое разделение (физическое или электронное) в зависимости от присвоенного статуса (допущенные к реализации либо в отношении которых не принято окончательное решение об обращении или обращение которых приостановлено);

- обеспечение охранной системой, позволяющей предотвращать неправомерное проникновение в любые помещения с контролируемым доступом (наличие охранной сигнализации с системой мониторинга и пропускной режим);

- наличие помещений или специального оборудования для обеспечения уборки (очистки), а также хранения моющих и дезинфицирующих средств, исключающих их контаминацию;

- помещения должны быть спроектированы и оснащены таким образом, чтобы обеспечить защиту от проникновения насекомых, грызунов или других животных;

- комнаты отдыха, гардеробные комнаты, душевые и туалеты для работников должны быть надлежащим образом отделены от зон хранения.

Правильно организованное складирование материальных ценностей является гарантией того, что их потребительские качества будут сохранены в полном объеме. Поэтому существуют определенный порядок хранения товаров на складе и правила, которые в обязательном порядке должны соблюдаться. При проектировании и строительстве аптечного склада требования по хранению товаров должны быть учтены.

Оборудование, оказывающее влияние на хранение и реализацию лекарственных средств, проектируется, размещается и обслуживается согласно инструкциям по его использованию (эксплуатации).

Немаловажным критерием выбора оборудования являются не только условия хранения товаров на складе, но и наличие удобных подъездных путей, месторасположение объекта и перспектива расширения используемых площадей в случае необходимости.

Выбирая подходящий вариант хранения, следует учитывать:

- ассортимент – важны не только габариты отдельных видов товаров, но и количество наименований;

- спрос – например, 80% товарооборота обеспечивается 20% наименований, которые и должны быть максимально доступны складским работникам;

- оборачиваемость товара и интенсивность обработки груза – эти параметры поддерживаются гибкостью системы складирования;

- упаковка – размер и прочность;

- безопасность и сохранность товаров.

Так как критериев правильного ведения складского учета достаточно много, планируется использовать одновременно несколько видов систем хранения. Чтобы сохранить товары в надлежащем виде, важно правильно разместить их в помещении. Для этого нужно следовать определенным правилам складирования:

- создать беспрепятственный доступ ко всем стеллажам, не должно быть слепых, глухих, закрытых зон;

- поиск и перемещение материальных ценностей не должны вызывать трудностей у работников склада;

- при распределении мест учесть частоту запроса, сроки хранения, габариты продукции;

- товары длительного хранения, которые не пользуются особым спросом, следует размещать в отдалении от входа, а тяжелые и крупногабаритные, наоборот, размещать на полки ближе к зоне загрузки;

- размещение груза должно обеспечивать читаемость маркировки;

- товары одной категории должны находиться по обе стороны от прохода.

Различают следующие виды складского хранения:

Паллетные стеллажи

Паллетные (каркасные) стеллажи, стеллажи для поддонов – наиболее распространенный вид складских стеллажей. Используют несколько стандартных размеров паллет: европоддоны – 80 × 120 см, финские – 100 × 120 см, американские – 120 × 120 см. Для хранения негабаритных товаров применяют нестандартные поддоны. Традиционные паллетные стеллажи характеризуются фронтальной загрузкой, глубинные стеллажи – продольной [18]. Паллетные фронтальные стеллажи располагаются на складе одинокими рядами вдоль стен и сдвоен-

ными – в середине помещения хранения [19].

Фронтальная загрузка паллет – наиболее удобный вариант для хранения товара, так как обеспечивает свободный доступ к любому поддону. Однако в этом случае стеллажи занимают только 50% площади хранения. Большую эффективность использования складских площадей – до 75% – обеспечивает продольная (глубинная) загрузка паллет. Скорость обработки грузов при глубинной загрузке снижается, так как в непосредственном доступе находится только половина паллет. Глубинная загрузка требует погрузочной техники с телескопическими вилами [18].

Гравитационные стеллажи

Данная конструкция имеет полки, которые наклонены под небольшим градусом вниз к стороне выгрузки, благодаря чему коробки и поддоны движутся вдоль системы под своим весом (под действием гравитации). Когда персонал выбирает нужную единицу, остальные грузы самостоятельно смещаются на свободное место. Во избежание повреждения продукции предусмотрены скоростные ограничители и фиксаторы [20].

Мезонины

Многоуровневые стеллажи, которые снабжены лестничными пролетами, переходами и лифтами, что дает возможность персоналу быстро передвигаться между этажами, собирать отдельные позиции вручную. Для обеспечения безопасности от падения с высоты устанавливают ограждения. Мезонины ускоряют процесс комплектации заказов и расширяют площадь хранения [19].

Полочные стеллажи

Это самые простые и доступные стеллажи, которые можно встретить практически на любом аптечном складе. Представляют собой сборные конструкции, которые используются для хранения небольшого штучного товара. Такие стеллажи обслуживаются вручную и обеспечивают доступ к любому товару в любое время. Размер ячеек варьируется в зависимости от размеров размещаемого товара [19].

Автоматические стеллажи

Данный вид складского хранения сокращает участие персонала в размещении позиций и комплектации заказов за счет использования роботов. Программа складского учета присваивает каждой ячейке

уникальный номер (идентификатор). Визуально это выглядит как стеллаж с полками, вдоль которых движутся манипуляторы. Оператор через программу сигнализирует об изъятии нужной позиции, и модуль-погрузчик транспортирует конкретный поддон или лоток к нужному месту [19].

Различают вертикальные лифтовые, вертикальные элеваторные и горизонтальные карусельные автоматические стеллажи. Их целесообразно использовать на складе с большим количеством товарных позиций, которые необходимо достаточно быстро обрабатывать [21].

Автоматические стеллажи могут быть частью общей компьютеризированной системы управления складом.

Внедрение системы управления складом

Залогом успешного функционирования аптечного склада в современных условиях является наличие специальной компьютеризированной системы, которая планируется к внедрению на новом аптечном складе Витебского УП «Фармация». Система должна быть валидирована, поддерживаться в актуальном состоянии и включать в себя принципы, цели, меры безопасности, область применения, порядок использования и интерфейс для взаимодействия с другими системами. Общепринятой программой является Warehouse management system (WMS) – буквально переводится как «система управления складом». Это программное обеспечение, которое объединяет большинство технологических процессов в одну систему (хранение, маркировка, погрузка, перемещение, возвраты товаров), позволяет контролировать каждый лекарственный препарат на складе, работу персонала и бухгалтерию, планировать задачи и в целом организовать четкую работу склада [22].

У системы две составляющие:

- IT-система, которую персонализировывают под конкретных пользователей;
- базовое оборудование, которое автоматизирует все складские процессы.

Техническая структура WMS включает ряд аппаратов:

- принтеры для штрихового кодирования;
- серверы;
- сканеры;
- терминалы сбора данных;

- радиопередатчики;
- чипы радиочастотной идентификации (Radio Frequency Identification, RFID-чипы), которые отслеживают местоположение сотрудников и определенные товары;

- компьютеры, телефоны, терминалы, планшеты и другие устройства пользователей.

Структура каждой отдельной системы зависит от потребностей бизнеса, объема продукции, размера складских помещений.

Чаще всего программы управления складским учетом делят на следующие категории:

Коробочные программы. Так называют небольшие решения для маленьких помещений. Их не нужно дополнительно настраивать – можно приступить к работе сразу после внедрения.

Программы первого уровня. Их конфигурируют с помощью готовых модулей.

Персонализированные (адаптируемые) программы. В процессе внедрения такие программы адаптируют под запросы и особенности конкретного бизнеса [23].

Программы складского учета обладают довольно широким функционалом. Их, как правило, создают для конкретных заказчиков в зависимости от поставленных задач и запросов.

Потенциальные функции системы можно условно разделить на несколько направлений:

Контроль погрузо-разгрузочных процессов. Главная задача системы – минимизировать количество ошибок при приемке, погрузке и перегрузке продукции. Система на данном этапе может выполнять следующие операции:

- идентификация единиц товара при разгрузке по этикеткам и, как следствие, ускорение процесса приемки;

- быстрая печать штрих-кодов, нанесение их на продукцию;

- внесение данных в учетную систему;
- контроль параметров принимаемых товаров на соответствие требованиям: вес, размер и другие показатели;

- контроль перемещения принимаемых единиц от поставщика к заказчику;

- сквозные перегрузки продукции;

- подготовка складских единиц к размещению и т. д.

Управление товаром в рамках склада. Функции системы помогают упорядочить хранение складских единиц. Среди них:

- соблюдение стандартов, следование алгоритмам LIFO (Last In, First Out – «последним пришел – первым ушел») и FIFO (First In First Out, «первым пришел – первым ушел») [21];

- учет информации о содержимом склада, формирование требований к хранению определенных категорий товаров;

- контроль массовых перемещений товаров;

- организация ячеек для хранения;

- автоматическое формирование задач, которые помогают оптимизировать работу склада;

- проверка работы и исправности оборудования;

- голосовое управление;

- формирование мест для временного хранения;

- автоматизированная маркировка единиц товара и др.

Формирование и контроль ячеек для хранения. Это позволяет оптимизировать хранение:

- вести историю товарных единиц, находящихся в ячейках;

- устанавливать ограничения для тех или иных позиций (по весу, размеру и другим параметрам размещения);

- объединять несколько позиций в одно место для хранения;

- блокировать и бронировать места для предстоящего поступления товара.

Планирование производственных задач. Система позволяет:

- заранее планировать загрузженность мест для хранения;

- выбирать оптимальных перевозчиков;

- устанавливать время для выполнения тех или иных операций;

- анализировать поступающие задачи, проверять их на совместимость с текущими;

- выбирать удобное время для инвентаризации, ориентируясь на загрузженность предприятия;

- адекватно распределять задачи между разными сотрудниками.

Контроль запасов и резервов. WMS может:

- контролировать вес хранящихся запасов;

- рассчитать технологические зоны склада и обеспечить эффективную заполняемость ячеек;

- контролировать длительность хранения, сроки годности;

- контролировать увеличение запасов;
- резервировать единицы товара;
- уведомлять о выполненных или забытых задачах.

Контроль работы сотрудников. Руководитель может следить за работой персонала и выполнением работы, не вмешиваясь в процесс. Системное управление помогает обеспечить слаженную работу коллектива. Для этого программа предлагает следующие решения:

- постановка задач в оптимальной последовательности;
- отслеживание RFID-меток на товаре и работниках;
- расчет производительности труда персонала;
- оптимизация штата в соответствии с объемом работы склада;
- планомерное распределение задач с учетом занятости персонала;
- формирование приоритетов для каждой задачи;
- создание групп работников по категориям.

Работа с упаковкой и тарой. Система позволяет:

- отслеживать наличие тары;
- уведомлять о том, что запас тары заканчивается;
- планировать оптимальное хранение для неиспользуемой тары;
- осуществлять контроль утилизации материалов для упаковки;
- контролировать время транспортировки складских единиц, помещаемых в контейнер;
- отслеживать перемещения контейнеров по меткам.

Облегчение администрирования. Программа позволяет автоматизировать документооборот и обеспечить контроль работы склада через:

- интеграцию с бухгалтерией и системами учета;
- сбор статистических данных;
- формирование отчетной документации;
- сравнение данных в новых документах с показателями в уже имеющихся;
- видеонаблюдение за складом [22–24].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Строительство современного аптечного склада, отвечающего высоким специ-

фическим требованиям к организации хранения товаров, с необходимостью комплектации большого количества заказов с высоким уровнем детализации потребует решения целого комплекса задач в сфере складской логистики. Введение в строй такого аптечного склада позволит Витебскому УП «Фармация» значительно расширить площади для хранения лекарственных средств, медицинских изделий, других товаров аптечного ассортимента, уменьшить риски для качества, исключить случаи перепутывания и пересортицы товара на различных этапах дистрибуции, ускорить процессы обработки заявок от покупателей, комплектации заказов. Функционирование нового аптечного склада обеспечит сокращение расходов, связанных с его эксплуатацией, и, как конечный результат, обеспечит положительную динамику финансовых показателей Витебского УП «Фармация».

SUMMARY

E. S. Boriseevich
PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT
OF PHARMACY WAREHOUSE
AT VITEBSK RUE "PHARMACY"

The article is devoted to the prospects for the development of the pharmacy warehouse at Vitebsk Republican Unitary Enterprise "Pharmacia". Currently, the pharmacy warehouse is located in two buildings built in 1961 with an area of 2201 m². There are 10 departments in the structure of the pharmacy warehouse. The assortment of the pharmacy warehouse is over 7,000 items. Organizational management of the pharmacy warehouse in accordance with the requirements of good distribution practice of the Eurasian Economic Union is difficult, since the existing area of the pharmacy warehouse is not enough for its functioning. In this regard, a decision was made to build a new pharmacy warehouse. The algorithm for the pharmacy warehouse design and construction includes the following stages: choosing the place for the building of the warehouse, determining its type, design, construction of the warehouse, arrangement of the adjacent territory. All Good Distribution Practice requirements will be met in the design and construction of a new pharmacy. To make process automation at the pharmacy warehouse, it is planned to introduce a Warehouse management system.

Keywords: pharmacy warehouse, distribution, design, building, warehouse management system.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Правил надлежащей дистрибьюторской практики в рамках Евразийского экономического союза [Электронный ресурс]: решение Совета Евразийской эконом. комис., 3 нояб. 2016 г., № 80. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=F91600335>. – Дата доступа: 22.12.2023.

2. Об утверждении Надлежащей практики хранения лекарственных средств [Электронный ресурс]: постановление М-ва здравоохранения Респ. Беларусь, 23 окт. 2020 г., № 88. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22036034>. – Дата доступа: 11.01.2024.

3. Об изъятии и предоставлении земельных участков [Электронный ресурс]: Указ Президента Респ. Беларусь, 27 дек. 2007 г., № 667. – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=p30700667>. – Дата доступа: 11.01.2024.

4. О единой классификации назначения объектов недвижимого имущества [Электронный ресурс]: постановление Ком. по земельным ресурсам, геодезии и картографии при Совете Министров Респ. Беларусь, 5 июля 2004 г., № 33. – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=w20411310>. – Дата доступа: 11.01.2024.

5. Об утверждении и введении в действие строительных норм [Электронный ресурс]: постановление М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 26 окт. 2020 г., № 63. – Режим доступа: <https://vipmetalstroj.by/wp-content/uploads/2023/05/sn-3-02-07-2020.pdf>. – Дата доступа: 11.01.2024.

6. Об утверждении Санитарных норм и правил «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях», Гигиенического норматива «Показатели микроклимата производственных и офисных помещений» и признании утратившим силу постановления Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 25 марта 1999 г. № 12 [Электронный ресурс]: постановление М-ва здравоохранения Респ. Беларусь, 30 апр. 2013 г., № 33. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21327576p>. – Дата доступа: 17.01.2024.

7. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности = Катэгарыраванне памяшканняў, будынкаў і вонкавых устаноў па ўзрывапажарнай і пажарнай небяспекі [Электронный ресурс]: ТКП 474-2013 (02300). –

Введ. 15.04.13. – Минск, 2013. – 53 с. – Режим доступа: https://pozghrad.by/wp-content/uploads/2017/07/TKP_474-2013.pdf. – Дата доступа: 17.01.2024.

8. Об утверждении и введении в действие строительных норм [Электронный ресурс]: постановление М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 6 окт. 2020 г., № 62. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22036187p>. – Дата доступа: 12.01.2024.

9. Об утверждении и введении в действие строительных норм и изменений к строительным нормам [Электронный ресурс]: постановление М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 9 июня 2023 г., № 57. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22340231p>. – Дата доступа: 18.01.2024.

10. Об утверждении и введении в действие строительных норм СН 3.02.10-2020 [Электронный ресурс]: постановление М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 13 нояб. 2020 г., № 83. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22136479p>. – Дата доступа: 21.01.2024.

11. О некоторых вопросах в области электроснабжения [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 23 окт. 2015 г., № 895. – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=C21500895>. – Дата доступа: 29.01.2024.

12. Об утверждении и введении в действие изменения к строительным нормам СН 3.02.02-2019 [Электронный ресурс]: постановление М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 18 янв. 2022 г., № 2. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22237621p>. – Дата доступа: 22.01.2024.

13. Об утверждении и введении в действие строительных норм [Электронный ресурс]: постановление М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 12 нояб. 2020 г., № 79. – Режим доступа: <https://bonsens.by/wp-content/uploads/2022/02/SN-2.02.05-2020-Pozharnaya-bezopasnost-zdanij-i-sooruzhenij.pdf>. – Дата доступа: 02.02.2024.

14. Об утверждении и введении в действие строительных норм [Электронный ресурс]: постановление М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 29 нояб. 2019 г., № 64. – Режим доступа: <https://bii.by/tx.dll?d=431576&f=%B9+64+%EE%F2+29+11+2019#f>. – Дата доступа: 01.02.2024.

15. Об утверждении и введении в действие строительных норм [Электронный ресурс]: постановление М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 30 окт. 2020 г., № 70. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22136256p>. – Дата доступа: 02.02.2024.

16. Об утверждении и введении в действие

изменения к строительным нормам СН 2.02.05-2020 [Электронный ресурс]: постановление М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 18 авг. 2023 г., № 87. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22340507p>. – Дата доступа: 01.02.2024.

17. Об утверждении и введении в действие строительных норм СН 2.01.01-2022 [Электронный ресурс]: постановление М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 30 июня 2022 г., № 65. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22238657p>. – Дата доступа: 01.02.2024.

18. Каверина, О. Организация зоны хранения [Электронный ресурс] / О. Каверина // Склад и техника. – 2007. – № 12. – Режим доступа: <https://www.kiit.ru/upload/iblock/5af/5af88493efa6eabf6573ba1932e0f26f.pdf>. – Дата доступа: 02.02.2024.

19. Кривошеин, Е. Какие стеллажи используются на современных складах: виды, особенности, назначение [Электронный ресурс] / Е. Кривошеин. – Режим доступа: <https://sitec-it.ru/blog/v-pomoshch-biznesu/stellazhina-sovremennykh-skladakh-vidy-osobennosti-naznachenie/>. – Дата доступа: 09.01.2024.

20. Виды складских стеллажей: особенности и различия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://alexrovich.ru/info/articles/vidy-skladskikh-stellazhey-osobennosti-i-razlichiya/>. – Дата доступа: 10.02.2024.

21. Гринберг, В. Особенности технологических решений для современных фармацевтических складов [Электронный ресурс] / В. Гринберг // Склад и техника. – Режим доступа: <https://sitmag.ru/article/9677-osobennosti-tehnologicheskikh-resheniy-dlya-sovremennykh-farmatsevticheskikh-skladov>. – Дата доступа: 26.12.2023.

22. Килина, К. Система управления складом WMS: как работает и как выбрать [Электронный ресурс] / К. Килина. – Режим доступа: https://www.moysklad.ru/poleznoe/shkola-torgovli/sistema-upravleniya-skladom-wms/?utm_source=yandex.by&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.by&utm_referrer=yandex.by. – Дата доступа: 17.01.2024.

23. Почко, Е. О. Современная WMS-система управления складом [Электронный ресурс] / Е. О. Почко, Е. В. Томашева // Инновации: от теории к практике. – Режим доступа: <https://rep.bstu.by/bitstream/handle/data/8146/112-117.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. – Дата доступа: 18.01.2024.

24. Что такое WMS-системы управления складом, автоматизация и виды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://multicold.ru/articles/chto-takoe-wms-sistemy-upravleniya-skladom/>. – Дата доступа: 17.01.2024.

REFERENCES

1. On approval of the Rules of Good Distribution Practice within the Eurasian Economic Union [Elektronnyi resurs]: reshenie Soveta Evraziiskoi ekonom komis., 3 noiab 2016 g, № 80. Rezhim dostupa: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=F91600335>. Data dostupa: 22.12.2023. (In Russ.)

2. On approval of Good Storage Practices for Medicines [Elektronnyi resurs]: postanovlenie M-va zdavookhraneniia Resp Belarus', 23 okt 2020 g, № 88. Rezhim dostupa: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22036034>. Data dostupa: 11.01.2024. (In Russ.)

3. On the withdrawal and provision of land plots [Elektronnyi resurs]: Ukaz Prezidenta Resp Belarus', 27 dek 2007 g, № 667. Rezhim dostupa: <https://etalonline.by/document/?regnum=p30700667>. Data dostupa: 11.01.2024. (In Russ.)

4. On a unified classification of the purpose of real estate objects [Elektronnyi resurs]: postanovlenie Kom po zemel'nyim resursam, geodezii i kartografii pri Sovete Ministrov Resp Belarus', 5 iulia 2004 g, № 33. Rezhim dostupa: <https://etalonline.by/document/?regnum=w20411310>. Data dostupa: 11.01.2024. (In Russ.)

5. On the approval and entry into force of building standards [Elektronnyi resurs]: postanovlenie M-va arkhitektury i stroitel'stva Resp Belarus', 26 okt 2020 g, № 63. Rezhim dostupa: <https://vipmetalstroj.by/wp-content/uploads/2023/05/sn-3-02-07-2020.pdf>. Data dostupa: 11.01.2024. (In Russ.)

6. On the approval of the Sanitary norms and rules "Requirements for the microclimate of workplaces in production and office premises", the Hygienic standard "Indicators of the microclimate of production and office premises" and the recognition as invalid of the resolution of the Chief State Sanitary Doctor of the Republic of Belarus dated March 25, 1999 No. 12 [Elektronnyi resurs]: postanovlenie M-va zdavookhraneniia Resp Belarus', 30 apr 2013 g, № 33. Rezhim dostupa: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21327576p>. Data dostupa: 17.01.2024. (In Russ.)

7. Categorization of premises, buildings and outdoor installations according to explosion and fire hazards [Elektronnyi resurs]: TKP 474-2013 (02300). Vved 2013 Apr 15. Minsk, RB; 2013. 53 s. Rezhim dostupa: https://pozgrad.by/wp-content/uploads/2017/07/TKP_474-2013.pdf. Data dostupa: 17.01.2024. (In Russ.)

8. On the approval and entry into force of building standards [Elektronnyi resurs]: postanovlenie M-va arkhitektury i stroitel'stva Resp Belarus', 6 okt 2020 g, № 62. Rezhim dostupa: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W>

22036187p. Data dostupa: 12.01.2024. (In Russ.)

9. On the approval and entry into force of building codes and amendments to building codes [Elektronnyi resurs]: postanovlenie M-va arkhitektury i stroitel'stva Resp Belarus', 9 iyunia 2023 g, № 57. Rezhim dostupa: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22340231p>. Data dostupa: 18.01.2024. (In Russ.)

10. On the approval and enforcement of building codes SN 3.02.10-2020 [Elektronnyi resurs]: postanovlenie M-va arkhitektury i stroitel'stva Resp Belarus', 13 noiab 2020 g, № 83. Rezhim dostupa: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22136479p>. Data dostupa: 21.01.2024. (In Russ.)

11. About some issues in the field of electricity supply [Elektronnyi resurs]: postanovlenie Soveta Ministrov Resp Belarus', 23 okt 2015 g, № 895. Rezhim dostupa: <https://etalonline.by/document/?regnum=C21500895>. Data dostupa: 29.01.2024. (In Russ.)

12. On approval and entry into force of amendments to building codes SN 3.02.02-2019 [Elektronnyi resurs]: postanovlenie M-va arkhitektury i stroitel'stva Resp Belarus', 18 ianv 2022 g, № 2. Rezhim dostupa: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22237621p>. Data dostupa: 22.01.2024. (In Russ.)

13. On approval and enforcement of building standards [Elektronnyi resurs]: postanovlenie M-va arkhitektury i stroitel'stva Resp Belarus', 12 noiab 2020 g, № 79. Rezhim dostupa: <https://bonsens.by/wp-content/uploads/2022/02/SN-2.02.05-2020-Pozharnaya-bezopasnost-zdaniy-i-sooruzhenij.pdf>. Data dostupa: 02.02.2024. (In Russ.)

14. On approval and enforcement of building standards [Elektronnyi resurs]: postanovlenie M-va arkhitektury i stroitel'stva Resp Belarus', 29 noiab 2019 g, № 64. Rezhim dostupa: <https://bii.by/tx.dll?d=431576&f=%B9+64+%EE%F2+29+11+2019#f>. Data dostupa: 01.02.2024. (In Russ.)

15. On approval and enforcement of building standards [Elektronnyi resurs]: postanovlenie M-va arkhitektury i stroitel'stva Resp Belarus', 30 okt 2020 g, № 70. Rezhim dostupa: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22136256p>. Data dostupa: 02.02.2024. (In Russ.)

16. On approval and enforcement of amendments to building codes SN 2.02.05-2020 [Elektronnyi resurs]: postanovlenie M-va arkhitektury i stroitel'stva Resp Belarus', 18 avg 2023 g, № 87. Rezhim dostupa: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22340507p>. Data dostupa: 01.02.2024. (In Russ.)

17. On the approval and enforcement of building codes SN 2.01.01-2022 [Elektronnyi resurs]:

postanovlenie M-va arkhitektury i stroitel'stva Resp Belarus', 30 iyunia 2022 g, № 65. Rezhim dostupa: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22238657p>. Data dostupa: 01.02.2024. (In Russ.)

18. Kaverina O. Organization of storage area [Elektronnyi resurs]. Sklad i tekhnika. 2007;(12). Rezhim dostupa: <https://www.kiit.ru/upload/iblock/5af/5af88493efa6ea6f6573ba1932e0f26f.pdf>. Data dostupa: 02.02.2024. (In Russ.)

19. Krivoshein E. What racks are used in modern warehouses: types, features, purpose [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://sitec-it.ru/blog/v-pomoshch-biznesu/stellazhi-na-sovremennykh-skladakh-vidy-osobennosti-naznachenie/>. Data dostupa: 09.01.2024. (In Russ.)

20. Types of warehouse racks: features and differences [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://alexrovich.ru/info/articles/vidy-sklad-skikh-stellazhey-osobennosti-i-razlichiya/>. Data dostupa: 10.02.2024. (In Russ.)

21. Grinberg V. Features of technological solutions for modern pharmaceutical warehouses [Elektronnyi resurs]. Sklad i tekhnika. Rezhim dostupa: <https://sitmag.ru/article/9677-osobennosti-tehnologicheskikh-resheniy-dlya-sovremennykh-farmatsevticheskikh-skladov>. Data dostupa: 26.12.2023. (In Russ.)

22. Kilina K. Warehouse management system WMS: how it works and how to choose [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: https://www.moysklad.ru/poleznoe/shkola-torgovli/sistema-upravleniya-skladom-wms/?utm_source=yandex.by&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.by&utm_referrer=yandex.by. Data dostupa: 17.01.2024. (In Russ.)

23. Pochko EO, Tomasheva EV. Modern WMS warehouse management system [Elektronnyi resurs]. Innovatsii: ot teorii k praktike. Rezhim dostupa: <https://rep.bstu.by/bitstream/handle/data/8146/112-117.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Data dostupa: 18.01.2024. (In Russ.)

24. What are WMS warehouse management systems, automation and types [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://multicold.ru/articles/chto-takoe-wms-sistemy-upravleniya-skladom/>. Data dostupa: 17.01.2024. (In Russ.)

Адрес для корреспонденции:

210016, Республика Беларусь,
г. Витебск, Великолукский тракт, 63,
Витебское УП "Фармация",
тел/факс: +375 (212) 48 23 39, +375 (212) 48 23 20,
e-mail: info@pharmacia.by,
Борисевич Е.С.

Поступила 04.03.2024 г.

А. М. Дмитроченко

ОПЫТ РАБОТЫ АПТЕЧНОГО СКЛАДА ООО ПКФ «ЯССА» ПО ВНЕДРЕНИЮ НАДЛЕЖАЩЕЙ ДИСТРИБЬЮТОРСКОЙ ПРАКТИКИ**Общество с ограниченной ответственностью Производственно-коммерческая фирма «Ясса», г. Витебск, Республика Беларусь**

В настоящей статье представлен опыт внедрения Правил надлежащей дистрибьюторской практики в рамках ЕАЭС (НДП) на аптечном складе ООО ПКФ «Ясса». Рассмотрены основные этапы внедрения НДП: принятие решения о внедрении НДП и распределение обязанностей, изучение правил НДП и обучение персонала, анализ текущего состояния склада и процессов, приведение в соответствие помещений и оборудования, разработка документации системы качества, обучение персонала новым правилам работы, запуск работы в соответствии с разработанной системой качества, мониторинг и контроль. В ходе внедрения НДП проведено зонирование помещений аптечного склада, осуществлено температурное картирование, организовано адресное хранение товаров на аптечном складе, приобретено холодильное и морозильное оборудование для хранения термолабильных лекарственных препаратов (ЛП), авторефрижераторы, термоконтейнеры и логгеры для их транспортировки, разработана документация системы качества – руководство по качеству и 37 стандартных операционных процедур (СОП). Персонал прошел обучение в новых условиях работы. Налажен мониторинг и контроль за деятельностью аптечного склада.

Сделан вывод о положительных изменениях в работе аптечного склада после внедрения новых технологий и процедур.

Ключевые слова: аптечный склад, надлежащая дистрибьюторская практика, процесс, внедрение, зонирование, хладоэлементы, температурное картирование, компьютеризированные системы, мониторинг, логгеры, система качества.

ВВЕДЕНИЕ

Аптечный склад является ключевым звеном в цепи поставок лекарственных средств, поэтому важно создать и поддерживать на аптечном складе систему качества для обеспечения качества и сохранности лекарственных средств в процессе их хранения и транспортировки [1].

Правила в отношении дистрибуции лекарственных средств установлены Надлежащей дистрибьюторской практикой, утвержденной решением Совета Евразийской экономической комиссии 3 ноября 2016 г. № 80 [2].

НДП – часть системы обеспечения качества, гарантирующая качество лекарственных средств на протяжении всех этапов цепи поставки, включая хранение и транспортировку, от производителя до субъектов, осуществляющих производство, оптовую реализацию, розничную реализацию или отпуск населению лекарственных средств, включая организации, осуществляющие медицинскую деятельность [2].

ООО ПКФ «Ясса» – аптечная организация, осуществляющая реализацию ЛП и имеющая в своей структуре аптечный склад и аптеки. Организация начала свою деятельность в 1994 году.

Аптечный склад ООО ПКФ «Ясса» (рисунок 1) с 9 марта 2020 г. располагается по адресу: Витебская обл., Витебский р-н, Бабиничский с/с, д. 34, севернее п. Витьба.

Аптечный склад снабжает лекарственными средствами, медицинскими изделиями, другими товарами аптечного ассортимента собственные аптеки ООО ПКФ «Ясса», а также осуществляет поставки иным аптечным (аптечные склады, аптеки) и прочим организациям.

В октябре 2022 г. аптечный склад прошел инспектирование ГУ «Госфармнадзор» и 13 января 2023 г. получил заключение Министерства здравоохранения о его соответствии НДП (рисунок 2).

Инспектированию предшествовало внедрение НДП в работу аптечного склада, что является сложным процессом, требующим серьезного подхода и внимания к деталям.



Рисунок 1. – Аптечный склад ООО ПКФ «Ясса»



Рисунок 2. – Заключение Министерства здравоохранения о соответствии аптечного склада ООО ПКФ «Ясса» правилам НДП

Целью настоящего сообщения было продемонстрировать опыт аптечного склада ООО ПКФ «Ясса» по внедрению НДП.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования были схема аптечного склада ООО ПКФ «Ясса», средства автоматизации, помещения, оборудование, документация, компьютеризированные системы аптечного склада, технологические процессы аптечного склада и транспортирование лекарственных средств.

В работе использовали методы наблюдения, описания, анализа и синтеза.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Процесс внедрения НДП

Процесс внедрения НДП на аптечном складе ООО ПКФ «Ясса» можно условно разделить на несколько этапов (рисунок 3).

1 этап – принятие решения о внедрении НДП (издание приказа) и распределение обязанностей.

Определено, что ответственность за функционирование системы качества на

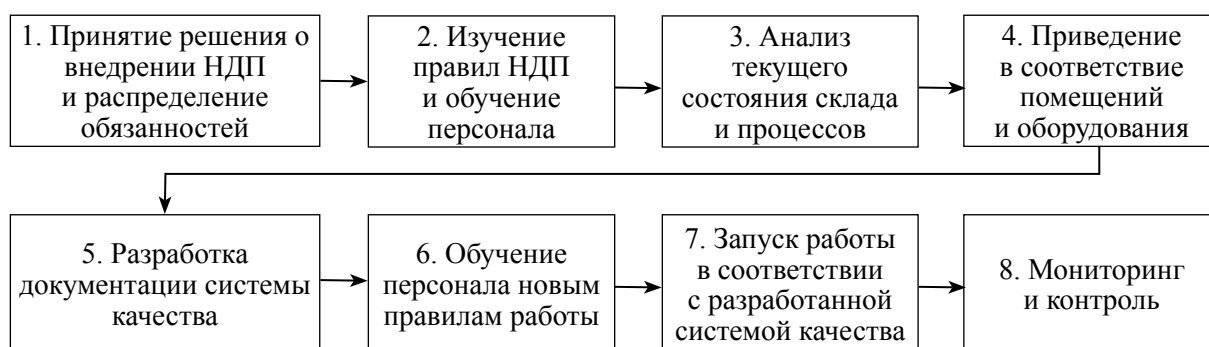


Рисунок 3. – Схема этапов внедрения НДП на аптечном складе ООО ПКФ «Ясса»

аптечном складе несет директор ООО ПКФ «Ясса».

Назначено ответственное лицо, наделенное полномочиями и обязанностями для обеспечения внедрения и поддержания в актуальном состоянии системы качества.

В должностных и рабочих инструкциях определена индивидуальная ответственность каждого работника.

2 этап – изучение НДП и обучение персонала.

Проведено внешнее обучение ключевого персонала по базовым принципам НДП (ООО «БелПроектКонсалтинг», г. Минск; ИП Швалюк А. В., г. Несвиж), а также внутреннее обучение работников для понимания важности соблюдения всех требований и процедур НДП, что помогло повысить их осведомленность и компетентность.

3 этап – анализ текущего состояния аптечного склада и процессов, составление плана действий.

Проведен анализ текущих процедур и процессов, а также состояния аптечного склада, оборудования, транспортных средств, компьютеризированных систем с целью выявления возможных недочетов и установления направлений для улучшения.

По результатам анализа были выявлены недостатки и слабые места, которые могли бы повлиять на качество лекарственных средств.

Для устранения этих проблем был разработан план действий.

4 этап – приведение в соответствие помещений и оборудования.

Помещения

Здание аптечного склада находится в собственности ООО ПКФ «Ясса». Общая площадь аптечного склада составляет 1194,2 м², из них складские помещения занимают 860,8 м² (рисунок 4).

Складские помещения последовательно взаимосвязаны и включают (рисунок 5):

- зону разгрузки (рампа);
- зону очистки транспортной тары от загрязнений;
- помещение приемки;
- зону карантинного хранения с выделенной зоной хранения контрольных образцов;
- помещение хранения запрещенной к реализации продукции с выделенными зонами:

- хранения продукции, реализация которой приостановлена, возвращенной продукции;

- хранения изъятой из обращения некачественной, фальсифицированной продукции, продукции с истекшим сроком годности;

- помещение основного хранения с выделенной зоной комплектации заказов;

- помещение отгрузки;

- зону погрузки (рампа);

- помещения хранения термолabileльных лекарственных средств с выделенными зонами:

- приемки;

- карантинного хранения с зонами хранения контрольных образцов;

- хранения запрещенной к реализации продукции;

- основного хранения;

- комплектации заказов;

- отгрузки.

В отдельных помещениях и холодильной камере осуществляется хранение медицинских изделий и других товаров аптечного ассортимента.

Предусмотрены вспомогательные зоны: хранения средств малой механизации, подготовки и хранения холодоэлементов (рисунок 6).

В процессе модернизации на аптечном складе:

- изменено зонирование помещений, что помогло избежать перепутывания лекарственных средств и обеспечило более эффективное их перемещение на складе;

- усовершенствовано покрытие пола (монтаж наливных полов);

- выполнена тонировка окон теплоотражающей пленкой для защиты от солнечного света;

- закуплено дополнительное стеллажное оборудование;

- закуплены средства малой механизации (тележки покупательские, тележки грузовые, тележки гидравлические);

- оснащены ПВХ-завесами проемы в зонах разгрузки и погрузки для обеспечения поддержания оптимального микроклимата в помещениях склада;

- внедрена программа профилактического контроля вредителей (в т. ч. установлены ультразвуковые и световые отпугиватели грызунов, ультрафиолетовые уничтожители насекомых, липкие пластины и ленты) (рисунок 7);

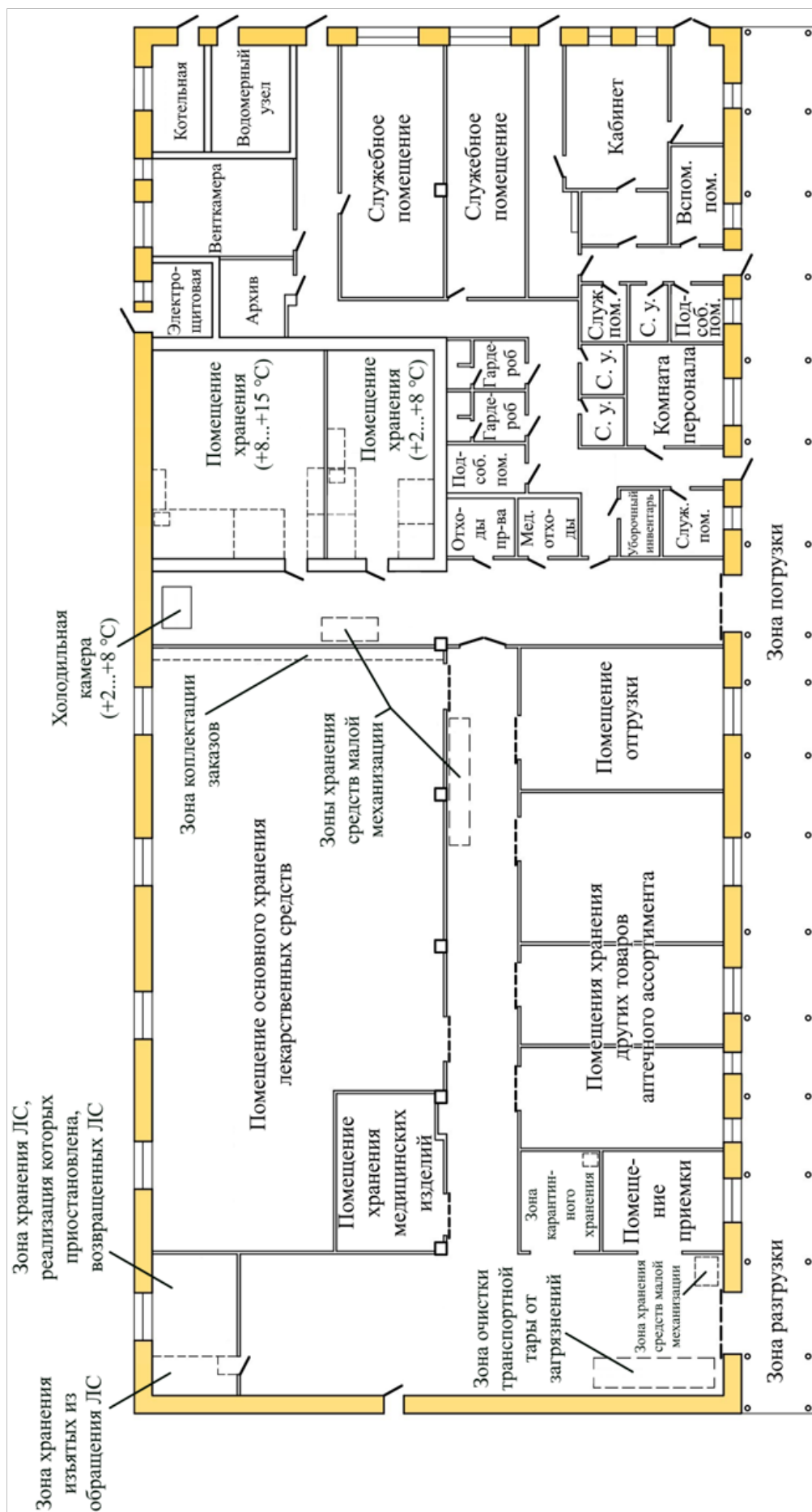


Рисунок 4. – Схема аптечного склада ООО ПКФ «Ясса»



а



б



в



г



д



е



ж



з



и



к



л



м

а – зона разгрузки; б – зона очистки транспортной тары от загрязнений; в – помещение приемки; г – зона карантинного хранения с выделенной зоной хранения контрольных образцов; д – зона хранения продукции, реализация которой приостановлена, возвращенной продукции; е – зона хранения изъятой из обращения некачественной, фальсифицированной продукции, продукции с истекшим сроком годности; ж – помещение основного хранения; з – зона комплектации заказов; и – помещение отгрузки; к – зона погрузки; л – вход в холодовые помещения; м – холодовое помещение.

Рисунок 5. – Помещения и зоны аптечного склада ООО ПКФ «Ясса»



а

б

а – зона хранения средств малой механизации; б – зона подготовки и хранения холодоэлементов.
Рисунок 6. – Вспомогательные зоны аптечного склада ООО ПКФ «Ясса»



а

б

в

а – ультрафиолетовый уничтожитель насекомых;
б – светозвуковой отпугиватель грызунов; в – липкая пластина.
Рисунок 7. – Средства для борьбы с вредителями на аптечном складе ООО ПКФ «Ясса»

– проведено температурное картирование помещений и зон склада.

Оборудование

Для обеспечения поддержания оптимального микроклимата на аптечном складе была дооборудована система вентиляции (встроены системы увлажнения и кондиционирования), настроены оптимальные режимы работы холодильного оборудования в помещениях хранения термолабильных лекарственных средств, установлено оборудование системы мониторинга микроклимата (рисунок 8).

Для обеспечения бесперебойного электроснабжения заменена на новую дизельная генераторная установка (рисунок 8) с автоматическим запуском, позволившая в случае перебоев снабжать электроэнергией не только ключевое оборудование, но и все системы здания.

Из-за возросшего потребления электроэнергии модернизирована трансформаторная подстанция.

Аптечным складом было приобретено холодильное и морозильное оборудование для подготовки и хранения достаточного количества холодоэлементов.



а



б



в



г



д

а – увлажнитель воздуха; б – регулятор влажности воздуха; в – дизельная генераторная установка; г – оборудование системы мониторинга микроклимата; д – беспроводной узел с климатическим датчиком.

Рисунок 8. – Оборудование аптечного склада ООО ПКФ «Ясса»

Обеспечено тестирование системы сигнализации. При этом пороги предупреждения установлены таким образом, чтобы оповещать о приближении к пороговым значениям температуры и относительной влажности, а не об их выходе за допустимые пределы.

Создан резервный фонд средств измерений, в т. ч. с учетом сроков, необходимых для поверки.

Разработан план технического обслуживания оборудования.

Компьютеризированные системы

Аптечным складом внедрены компьютеризированные системы для контроля температуры и относительной влажности в складских помещениях, а также для отслеживания перемещения и хранения продукции.

Испытаны несколько систем мониторинга микроклимата («ГИГРОТЕРМОН»,

г. Челябинск; «UNITESS AMBIENT», г. Минск; «ПТК «Мониторинг медицинского склада», г. Минск) и с учетом опыта работы в тестовом режиме выбран оптимальный вариант с возможностью непрерывного мониторинга с постоянным доступом к данным через интернет («IQ-TERM», г. Витебск), что позволило оперативно реагировать на любые отклонения и предотвращать потенциальные проблемы (рисунок 9).

Доработано программное обеспечение (ИП Луговер А. С., г. Витебск), позволившее внедрить адресное хранение на базе 1С:Предприятие (рисунок 10).

Компьютеризированные системы валидированы (1С:Предприятие – ООО «Лаборатория Валидации», г. Витебск; «IQ-TERM» – ОДО «КОМСИСТЕМ», г. Витебск), имеется описание систем, предусмотрена защита данных (вход по паролю, разграничение доступа), осуществляется

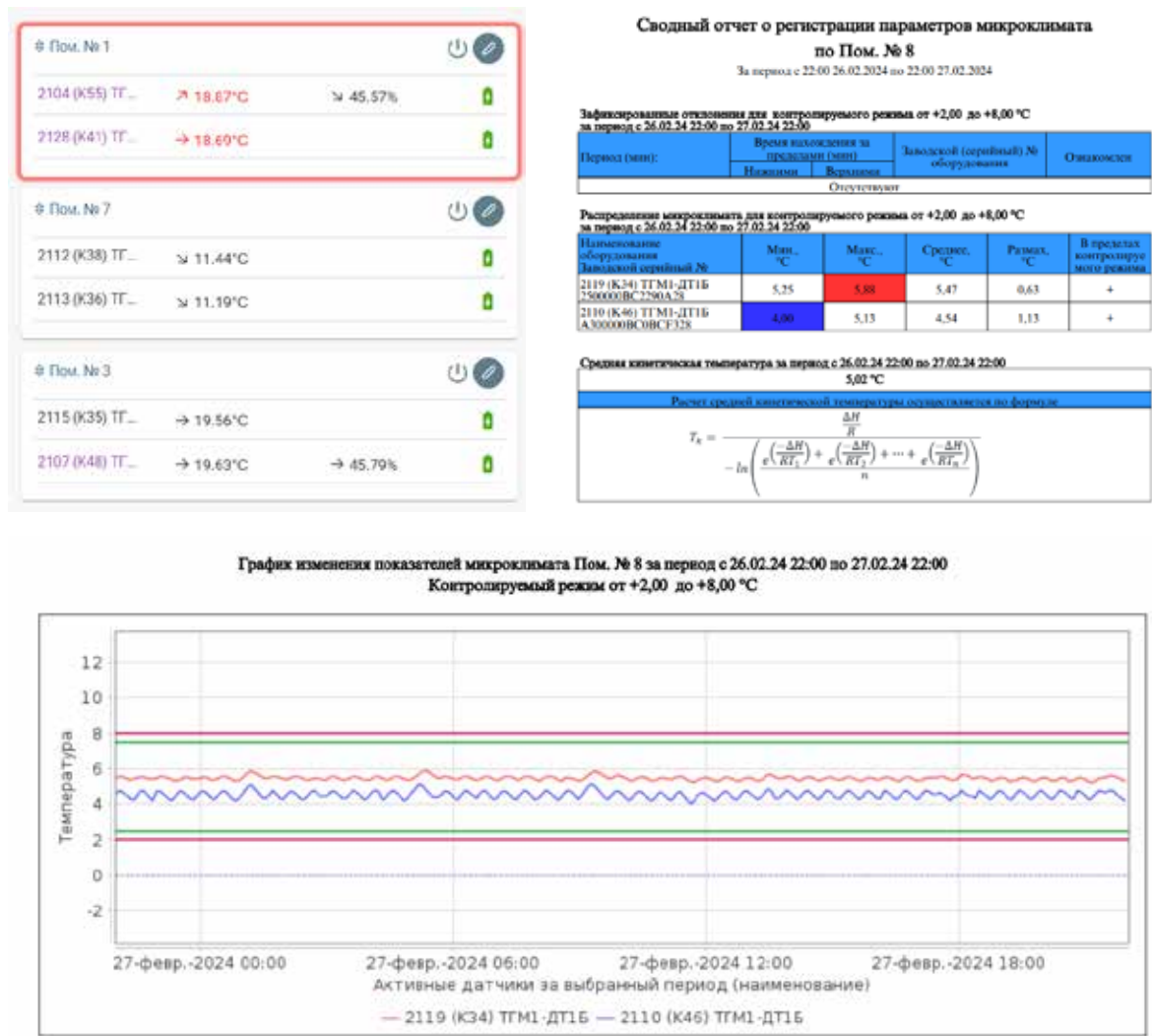


Рисунок 9. – Интерфейс и примеры отчетов системы мониторинга микроклимата «IQ-TERM», используемой на аптечном складе ООО ПКФ «Ясса»

резервное копирование (1 раз в сутки), разработаны правила работы при сбоях и меры по восстановлению данных.

Транспортировка

Заменены два транспортных средства на новые изотермические фургоны с современными холодильно-отопительными установками (рисунок 11). Осуществлено температурное картирование и валидация процесса транспортировки (ООО «Лаборатория Валидации», г. Витебск).

Закуплены новые термоконтейнеры и хладоэлементы, а также логгеры (рисунок 11) для транспортировки термолабильных лекарственных средств. Валидированы процессы транспортировки с использованием термоконтейнеров (ООО «Меди-

кал Термо Пак», г. Москва; собственными силами).

Документация

5 этап – Разработка документации системы качества.

Изучены существующие процессы и, исходя из них, доработаны действующие стандартные операционные процедуры (далее – СОП), а также разработаны новые по принципу «писать, что вы делаете, и делать, как написано». При этом в документах указан порядок действий в случае отклонений от стандартного выполнения процедур, а также приведены формы учетных (регистрирующих) документов.

Разработано Руководство по качеству (содержит политику в области качества), которое описывает всю систему качества



а

Номенклатура	Код АТХ	Адрес	Остаток	Срок годности
В12 Анкерман таб п/об 1000мг в блист №25х2	B03BA01	K3-P6-C07-P2	18,000	30.09.2025
L-ТИРОКСИН 100 БЕРЛИН-ХЕМИ таб 100мг №100	H03AA01	K3-P6-C08-P1	18,000	30.04.2025
L-ТИРОКСИН 150 БЕРЛИН-ХЕМИ таб 150мг №100	H03AA01	K3-P9-C10-P1	12,000	31.08.2024
Авиа-Море таб. в конт. ячейк. уп. №20х1	V03AX	K3-P9-C17-P3	3,000	31.08.2026
АВОПРОСТ капсул 0,5мг №30	G04CB02	K3-P7-C12-P4	121,000	30.06.2025
АДАПТОП капсул 300мг №20	N06BX21	K3-P5-C10-P2	37,000	01.08.2026

б

№	Адрес	Наименование, производитель	Ед. изм.	Серия	Кол-во
9	K3-P3-C06-P3	Лозартан таблетки п/о 50мг конт.ячейк.упак. №10х3, Белмедпрепараты РУП, 30.11.2025	уп	261123	1
10	K3-P3-C08-P2	Кеторолак-ЛФ табл. п/о 10мг в уп. №10х2, Лекфарм СООО, 31.01.2026	уп	010124	2
11	K3-P3-C10-P3	Перекись водорода р-р д/нар прим.30мг/мл во флп 400мл №1, Белмедпрепараты РУП, 31.12.2025	флп	1151223	1
12	K3-P3-C12-P4	Грандаксин табл.50мг в блист.в уп.№10х6, EGIS PLS, 30.04.2028		6520B0423	1
13	K3-P3-C14-P2	ДРОТАВЕРИН таб 40мг №20, Лекфарм СООО, 30.11.2026	шт	181123	5

в

а – обозначение адреса на полке стеллажа; б – отображение адресов в программе 1С:Предприятие; в – отображение адресов в печатной форме заявки для сборки товара.

Рисунок 10. – Адресная система хранения на аптечном складе ООО ПКФ «Ясса»



а



б



в

а – авторефрижератор; б – термоконтейнер; в – логгеры.

Рисунок 11. – Примеры транспортных средств и оборудования, используемых ООО ПКФ «Ясса» для транспортировки лекарственных средств

на аптечном складе (структура системы качества и то, как система внедряется и функционирует, для более подробных инструкций даны ссылки на все СОП).

Всего разработано документов системы качества: Руководство по качеству и 37 СОП.

Требования, предъявлявшиеся к СОП при разработке:

- оптимальный формат;
- единый формат;
- описывает процесс;
- имеет логичную и понятную структуру;

– понятна работникам и однозначна для понимания;

– наличие визуализации, где это необходимо;

– интегрирована в систему качества (учтены взаимодействия процессов);

– утверждена, подписана и датирована.

6 этап – Обучение персонала новым правилам работы.

Все работники, вовлеченные в деятельность по дистрибуции лекарственных средств, прошли обучение по СОП, касающимся их деятельности. Работающие с

лекарственными средствами, в отношении которых установлены более жесткие условия обращения (термолабильные), прошли специальное обучение.

Каждому работнику разъяснена индивидуальная ответственность, которая прописана в должностных или рабочих инструкциях.

Записи о проведении обучения хранятся, а эффективность обучения периодически оценивается и документируется.

7 этап – Запуск работы в соответствии с разработанной системой качества.

8 этап – Мониторинг и контроль.

Для обеспечения соблюдения требований НДП установлена система мониторинга и контроля, заключающаяся в работе с отклонениями, осуществлении корректирующих и предупреждающих действий, управлении изменениями.

Документация регулярно пересматривается для актуализации. При необходимости детализируется или изменяется.

Процессы контролируются при проведении самоинспекций и аудитов. Учитываются результаты проверок и инспекций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После внедрения новых процедур и технологий на аптечном складе ООО ПКФ «Ясса» были заметны положительные изменения, что позволило успешно пройти инспектирование ГУ «Госфармнадзор» и получить заключение Министерства здравоохранения о его соответствии НДП:

- улучшился контроль за качеством и сохранностью лекарственных средств;
- сотрудники стали более ответственными в выполнении своих обязанностей;
- сократились случаи потерь и повреждений лекарственных средств;
- внедрение НДП позволило упростить и оптимизировать складские процессы, сделав их более эффективными и прозрачными.

Внедрение НДП играет важную роль в обеспечении качества и безопасности лекарственных средств, а также в улучшении эффективности работы аптечного склада в целом.

Непрерывное обучение сотрудников, установление строгих процедур и контроль за их выполнением являются ключевыми моментами в успешной реализации НДП.

SUMMARY

A. M. Dmitrochenko
OPERATIONAL EXPERIENCE OF THE
PHARMACY WAREHOUSE LLC PCF
"YASSA" ABOUT IMPLEMENTING
GOOD DISTRIBUTION PRACTICE

This article presents the experience of implementing Good Distribution Practice (GDP) in terms of EAEU (GDP) at a pharmacy warehouse using the example of LLC PCF "Yassa". The main stages of GDP implementation are considered: decision making on GDP implementation and distribution of responsibilities, studying the GDP rules and training personnel, analyzing current state of the warehouse and processes, putting rooms and equipment in order, developing quality system documentation, teaching personnel new work rules, starting work in accordance with the developed quality system, monitoring and control. During GDP implementation, zoning of rooms at the pharmacy warehouse was carried out, temperature mapping was made, targeted storage of goods was organized, refrigeration and freezing equipment for storing thermolabile drugs (medicines), refrigerator trucks, thermal containers and loggers for their transportation were purchased, quality system documentation – manual on the quality and 37 standard operating procedures (SOPs) were developed. The staff was instructed in new working conditions. Monitoring and control over the pharmacy warehouse function has been arranged.

It was concluded that there were positive changes in the work of the pharmacy warehouse after new technologies and procedures introduction.

Keywords: pharmacy warehouse, good distribution practice, process, implementation, zoning, ice packs, temperature mapping, computerized systems, monitoring, loggers, quality system.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боровик, В. Г. Современный технологичный аптечный склад как пример долгосрочных инвестиций в устойчивое и успешное развитие Гродненского РУП «Фармация» / В. Г. Боровик, А. В. Грошев // Вестн. фармации. – 2023. – № 4. – С. 93–99.

2. Об утверждении Правил надлежащей дистрибьюторской практики в рамках Евразийского экономического союза [Электронный ресурс]: решение Совета Евразийской эконо-

мич. комис., 3 нояб. 2016 г., № 80. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=F91600335>. – Дата доступа: 19.02.2024.

REFERENCES

1. Borovik VG, Groshev AV. A modern technologically advanced pharmacy warehouse as an example of long-term investment in the sustainable and successful development of the Grodno Republican Unitary Enterprise “Pharmacia”. Vestn farmatsii. 2023;(4):93–9. doi: 10.52540/2074-9457.2023.4.93. (In Russ.)
2. On approval of the Rules of Good Distribu-

tion Practice within the Eurasian Economic Union [Elektronnyi resurs]: reshenie Soveta Evraziiskoi ekonomich komis, 3 noiab 2016 g, № 80. Rezhim dostupa: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=F91600335>. Data dostupa: 19.02.2024. (In Russ.)

Адрес для корреспонденции:

210009, Республика Беларусь,
г. Витебск, ул. Лазо, 5-99,
Общество с ограниченной ответственностью
ООО ПКФ «Ясса»,
e-mail: dmitrochenko.yassa@gmail.com,
Дмитроченко А. М.

Поступила 01.03.2024 г.

УДК 614.27:615.12

Е. М. Казурова

ОЦЕНКА ПОСТАВЩИКОВ И ПОЛУЧАТЕЛЕЙ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ АПТЕЧНОГО СКЛАДА

Витебское УП «Фармация», г. Витебск, Республика Беларусь

Статья посвящена порядку оценки поставщиков и получателей лекарственных средств (ЛС), установленному в Витебском УП «Фармация». Проводится первичная, повторная и при необходимости внеплановая проверка поставщиков ЛС, первичная и периодическая оценка получателей ЛС. Оценка поставщиков осуществляется до приобретения лекарственных препаратов с целью предотвращения проблем с поставками и рекламаций от получателей. Оценка получателей проводится для исключения взаимоотношений с неблагонадежными получателями, минимизации рисков и потерь экономического характера.

Ведутся реестр поставщиков ЛС, размещаемый в зоне приемки аптечного склада, и реестр получателей ЛС, размещаемый в зоне отгрузки аптечного склада. Все действия по оценке поставщиков и получателей ЛС описаны в соответствующих стандартных операционных процедурах предприятия.

Ключевые слова: оценка, поставщик, получатель, лекарственный препарат.

ВВЕДЕНИЕ

Правилами надлежащей дистрибуторской практики Евразийского экономического союза предусмотрена необходимость оценки поставщиков и получателей ЛС [1].

Оценка – это способ установления значимости предметов и явлений окружающего мира, а также соответствия оцениваемого объекта определенным нормам [2].

Согласно поговорке «Доверяй, но проверяй», оценка внедрена для выбора такого поставщика (включая и дистрибуторов, и производителей ЛС) и такого за-

казчика (покупателя), действия которых не позволят утратить идентичность ЛС, а также выполнить требования, указанные на упаковке.

Цель настоящего сообщения – продемонстрировать порядок оценки поставщиков и получателей лекарственных средств, принятый в Витебском УП «Фармация».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования были процессы оценки поставщиков и получателей лекарственных препаратов, документы системы качества Витебского УП «Фарма-

ция». В работе использовали методы анализа, сравнения, описания, синтеза.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка поставщиков

Поставщик – любое юридическое лицо (ЮЛ) или индивидуальный предприниматель (ИП), поставляющий, в соответствии с требованиями действующего законодательства, ЛС заказчику. Согласно Правилам надлежащей дистрибьютерской практики Евразийского экономического союза, дистрибьютор обязан получать ЛС только от организаций, имеющих разрешение на осуществление деятельности по производству или дистрибуции ЛС, выданное уполномоченным органом. Уполномоченным органом, предоставляющим лицензии на деятельность, связанную с обращением лекарственных средств, в нашем государстве является Министерство здравоохранения Республики Беларусь.

Приобретая ЛС, необходимо удостовериться, что поставщик имеет разрешение на осуществление данного вида деятельности, а также соблюдает требования надлежащей дистрибьютерской практики по транспортировке и хранению ЛС.

Все мероприятия по оценке и одобрению поставщика должны быть выполнены до приобретения ЛС. Их результаты должны быть оформлены документально, то есть информация должна быть зафиксирована в письменной форме (анкета, опросные листы, чек-листы и т. п.) с реквизитами, позволяющими ее идентифицировать, и подлежать постоянной актуализации. Все эти мероприятия осуществляются в соответствии с утвержденной Витебским УП «Фармация» стандартной операционной процедурой (СОП) «Порядок выбора, оценки и утверждения поставщиков».

На предприятии поставщики ЛС подвергаются оценке: первичной, повторной, внеплановой.

Первичная оценка контрагента осуществляется на этапе заключения договора на поставку ЛС ответственным лицом с участием специалистов отдела правовой и кадровой работы.

В официальных открытых интернет-источниках (<https://egr.gov.by>, <https://nalog.gov.by>, <https://bii.by>, <https://license.gov.by>) проверяется:

– информация о ЮЛ и ИП, в отношении

которых принято решение о ликвидации (прекращение деятельности);

– перечень ЮЛ, исключенных из Единого государственного регистра ЮЛ и ИП, в связи с признанием задолженности безнадежным долгом и ее списании;

– информация о включении ЮЛ и ИП в план выборочных проверок;

– единый государственный реестр сведений о банкротстве;

– при необходимости – иные данные.

Отбор поставщиков ЛС осуществляется также с учетом следующих критериев:

– соответствие поставщика требованиям действующего законодательства Республики Беларусь о лицензировании;

– деловая репутация поставщика на фармацевтическом рынке, исходя из наличия фактов отзыва фальсифицированных, некачественных ЛС, неисполнение им принятых договорных обязательств, предписаний уполномоченных органов государственного контроля (надзора) о фактах нарушения требований законодательства Республики Беларусь;

– востребованность ЛС, предлагаемых поставщиком;

– соблюдение поставщиком требований, установленных действующим законодательством, при хранении и транспортировке ЛС.

По результатам оценки оформляется «Оценочный лист поставщика ЛС» либо иной аналогичный документ.

По результатам анализа «Оценочного листа поставщика ЛС» и комплекта представленных документов поставщику присваивается статус «Одобренный» или «Отклоненный».

Для каждого статуса на предприятии определены категории, которые оцениваются в баллах:

– одобренный поставщик 1-й категории (надежный) – от 30 до 35 баллов;

– одобренный поставщик 2-й категории – от 28 до 30 баллов;

– одобренный поставщик 3-й категории (временно одобренный) – от 20 до 28 баллов;

– отклоненный поставщик 1-й категории (карантин поставок до момента устранения выявленных недостатков) – от 15 до 20 баллов;

– отклоненный поставщик 2-й категории (карантин на 6–24 мес.) – от 10 до 15 баллов;

– отклоненный поставщик 3-й категории («черный список») – менее 10 баллов.

Заключение договоров с одобренными поставщиками 1–2 категории ведется по соглашению сторон. С поставщиками 3 категории заключение договора может быть приемлемо при отсутствии на рынке иных поставщиков с аналогичным товаром.

С отклоненными поставщиками договоры не заключаются либо не заключаются временно – до момента устранения выявленных недостатков.

При необходимости проводится дополнительная оценка поставщика ЛС путем направления ответственным лицом в адрес поставщика «Анкеты поставщика ЛС» (форма приведена в СОП). Анкета поставщика содержит запрашиваемые сведения о контрагенте, его контактные данные и информацию о соответствии системы менеджмента качества Правилам надлежащей дистрибьюторской практики.

Не проводится дополнительная оценка при наличии у поставщика заключения Министерства здравоохранения Республики Беларусь о соответствии правилам надлежащей дистрибьюторской практики в рамках Евразийского экономического союза для резидентов Республики Беларусь. Такая норма прописана в СОП Витебского УП «Фармация». Изучается информация, представленная на официальном сайте ГУ «Госфармнадзор», раздел «Заключения Министерства здравоохранения о соответствии Правилам надлежащей дистрибьюторской практики в рамках Евразийского экономического союза» [3].

Повторная оценка

При необходимости повторная оценка поставщика лекарственных препаратов проводится для дополнительного контроля деятельности поставщика, а также с целью актуализации данных о поставщике.

Повторная оценка поставщика осуществляется работниками сектора отдела качества Витебского УП «Фармация» путем направления в адрес поставщиков, с которыми заключены договоры на поставку ЛС, «Анкеты поставщика ЛС» (далее – Анкета).

В Анкете отражаются вопросы по всем принципам Правил надлежащей дистрибьюторской практики Евразийского экономического союза [1].

Периодичность проведения повторной оценки определяется предприятием.

Внеплановая оценка

При наличии проблем в части обеспечения качества и подозрении на нарушение процесса дистрибьюции поставщиком ЛС, ответственный за систему качества либо работник сектора обеспечения качества направляет «Анкету поставщика ЛС» для последующей оценки и принятия решения в отношении данного поставщика.

В Витебском УП «Фармация» ежегодно обновляется «Реестр поставщиков ЛС», который утверждается руководителем предприятия. Копия реестра размещается в зоне приемки и периодически актуализируется.

ЛС приобретаются у поставщиков, включенных в реестр поставщиков.

Таким образом, оценка поставщиков – это деятельность, обеспечивающая отсутствие проблем в процессе сотрудничества с поставщиками и отсутствие рекламаций от конечного потребителя, связанных с недобросовестной деятельностью поставщиков.

Оценка получателей

Получатель – ЮЛ или ИП, с которым Витебское УП «Фармация» заключило или предполагает заключить договор на поставку в его адрес ЛС.

Оценка получателей осуществляется в соответствии с утвержденной Витебским УП «Фармация» СОП «Порядок выбора, оценки и утверждения получателей».

Дистрибьютор обязан удостовериться, что поставка ЛС осуществляется только организациями, ЮЛ или ИП, имеющими разрешение (лицензию) или иные законные основания для осуществления деятельности, относящейся к обращению ЛС.

Оценка получателей ЛС проводится с целью:

- исключения взаимоотношений с неблагонадежными получателями;
- минимизации рисков;
- минимизации потерь экономического характера.

Оценка получателей может быть:

- первичной (при заключении договоров с новыми получателями);
- периодической (для выявления благонадежности/неблагонадежности получателя).

Периодическая оценка осуществляется 1 раз в год.

Первоначальная и периодическая оценка включает такие действия, как:

- получение копий соответствующих разрешений (лицензий) и др. документов, дающих право на приобретение лекарственных средств;

- оценка подлинности представленных сведений, содержащихся в документах, путем сравнения их с опубликованными на официальных сайтах в сети Интернет.

Оценка также включает запрос документов, подтверждающих квалификацию получателя или наличие права на осуществление деятельности, относящейся к обращению лекарственных средств на рынке Союза, в соответствии с законодательством государств-членов.

Для заключения гражданско-правового договора у предполагаемого получателя в обязательном порядке запрашиваются копии следующих документов:

- свидетельство о государственной регистрации юридического лица;

- решение (приказ) о назначении на должность руководителя организации либо документ, удостоверяющий полномочия лица, который действует от имени организации и имеет право подписывать договоры;

- лицензии на осуществление соответствующей деятельности (если необходимо).

Если организации-получателю лекарственных средств в соответствии с законодательством не требуется получение лицензии на медицинскую деятельность, у нее запрашиваются иные документы, подтверждающие осуществление медицинской деятельности (например, Свидетельство о государственной регистрации некоммерческой организации, Устав и т. п.)

При заключении договора с новым получателем должна быть проведена максимально полная его оценка.

Получатели, с которыми были выявлены проблемы при работе в текущем году, проходят дополнительную проверку юристами предприятия с использованием открытых официальных интернет-ресурсов:

- информация о ЮЛ и ИП в сведениях о субъектах хозяйствования, в отношении которых принято решение о ликвидации (прекращении деятельности);

- перечень ЮЛ (ИП), исключенных из Единого государственного регистра ЮЛ и ИП, в связи с признанием задолженности безнадежным долгом и ее списанием;

- информация о включении ЮЛ (ИП) в план контрольной (надзорной) деятельности;

- единый государственный реестр сведений о банкротстве;

- иные данные (при необходимости).

Если в результате дополнительной проверки получатель признается благонадежным, с ним заключается новый договор.

Если в случае дополнительного анализа выявляется неблагонадежность получателя, в заключении договора с ним на следующий год отказывается.

На предприятии ведется Реестр получателей ЛС, который обновляется ежегодно. При появлении нового получателя его данные вносятся в реестр после оценки и одобрения.

Реестр получателей ЛС утверждается руководством предприятия. Копия реестра размещается в зоне отгрузки.

Дополнительно получателям, осуществляющим оптовую реализацию, направляется Анкета оценки получателя ЛС, которая актуализируется по мере необходимости, но не реже 1 раза в течение 5 лет (форма разработана СОП).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с Правилами надлежащей дистрибьюторской практики Евразийского экономического союза, Витебским УП «Фармация» проводится оценка поставщиков и получателей лекарственных средств. Поставщики подвергаются первичной, повторной и внеплановой оценке. Действия по их оценке осуществляются до поставки лекарственных средств, направлены на предотвращение проблем с поставщиками и отсутствие рекламаций от получателей. Получатели подвергаются первичной и периодической оценке с целью исключения взаимоотношений с неблагонадежными получателями, минимизации рисков и потерь экономического характера. Все действия по оценке поставщиков и получателей ЛС описаны в соответствующих стандартных операционных процедурах предприятия.

SUMMARY

E. M. Kazurova

**EVALUATION OF SUPPLIERS
AND RECEIVERS OF MEDICINAL
PREPARATIONS AT THE PHARMACY
WAREHOUSE**

The article is devoted to the procedure for evaluating suppliers and receivers of medicinal preparations (MP), established at Vitebsk UE "Pharmacia". Primary, repeated and, if necessary, unscheduled verification of MP suppliers, primary and periodic evaluation of MP receivers is carried out. Suppliers are evaluated prior to the purchase of medicines in order to prevent supply problems and complaints from recipients. The assessment of recipients is carried out to exclude relationships with unreliable recipients, minimize risks and losses of an economic nature.

The register of MP suppliers located in the acceptance area of the pharmacy warehouse, and the register of MP receivers located in the shipping area of the pharmacy warehouse is conducted. All actions for evaluating suppliers and recipients of medicines are described in the relevant standard operating procedures of the enterprise. Keywords: evaluation, supplier, receiver, medicinal product.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Правил надлежащей дистрибьюторской практики в рамках Евразийского экономического союза [Электронный ресурс] : решение совета Евразийской экономической комиссии, 3 нояб. 2016 г., № 80. – Режим до-

ступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=F91600335>. – Дата доступа: 12.02.2024.

2. Сутужко, В. В. Структура, принцип и классификация понятия «оценка» / В. В. Сутужко // Эпистемология и философия науки. – 2008. – Т. 18, № 4. – С. 108–124.

3. Заключение Министерства здравоохранения о соответствии Правилам надлежащей дистрибьюторской практики в рамках Евразийского экономического союза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gospharmnadzor.by/informatsionnye-bazy-dannykh/sertifikaty/>. – Дата доступа: 12.02.2024.

REFERENCES

1. On approval of the Rules of Good Distribution Practice within the Eurasian Economic Union [Elektronnyi resurs] : reshenie soveta Evraziiskoi ekonomich komis, 3 noiab 2016 g, № 80. Rezhim dostupa: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=F91600335>. Data dostupa: 12.02.2024. (In Russ.)

2. Sutuzhko VV. Structure, principle and classification of the concept of "assessment". Epistemologiya i filosofiya nauki. 2008;18(4):108–24. (In Russ.)

3. Conclusions of the Ministry of Health on compliance with the Rules of Good Distribution Practice within the Eurasian Economic Union [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://gospharmnadzor.by/informatsionnye-bazy-dannykh/sertifikaty/>. Data dostupa: 12.02.2024. (In Russ.)

Адрес для корреспонденции:

210016, Республика Беларусь,
г. Витебск, Великолукский тракт, 63,
Витебское УП «Фармация»,
e-mail: nfo@pharmacia.by,
Казурова Е.М.

Поступила 04.03.2024 г.

УДК 614.27:615.12]:338.439

DOI: <https://doi.org/10.52540/2074-9457.2024.1.30>

К. Н. Малахова

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АПТЕЧНОГО СКЛАДА, ПЕРЕДАВАЕМАЯ НА АУТСОРСИНГ

Витебское УП «Фармация», г. Витебск. Республика Беларусь

Работа посвящена характеристике деятельности, передаваемой аптечной организацией на аутсорсинг. Приведены исторические сведения о распространении аутсорсинга, в том числе в сфере фармацевтической деятельности: промышленное производство, дистрибуция лекарственных препаратов. В Витебском УП «Фармация» по деятельности, передаваемой на аутсорсинг, разработаны стандартные операционные процедуры и перечень процессов, передаваемых на аутсорсинг. До начала деятельности проводится оценка потенциальных аутсорсеров: заполняется оценочный лист, изучает-

ся информация в интернет-источниках, анализируется опыт взаимодействия с различными поставщиками. Проводится проверка соблюдения требований действующего законодательства путем заполнения контрольного листа. Для своевременного выявления и корректировки отклонений проводится мониторинг аутсорсинговой деятельности. Основными преимуществами мониторинга является сокращение затрат и повышение качества оказываемых дистрибьютором услуг. Риски использования аутсорсинга сопряжены с возможностью попадания в зависимость, недобросовестностью аутсорсера, его неверной оценкой, непредвиденными обстоятельствами.

Ключевые слова: аутсорсинг, аптечный склад, оценочный лист, контрольный лист, мониторинг.

ВВЕДЕНИЕ

Аутсорсинг – это передача определенных функций или бизнес-процессов компании сторонним организациям, специализирующимся на выполнении этих процессов, на основании договора [1]. Слово «аутсорсинг» происходит от английского словосочетания *outer-source-using*, что можно перевести как «использование внешних источников» [2].

Аутсорсинг возник в 30-е годы XX ст. как результат противостояния двух гигантов в области автомобилестроения: Генри Форда (Ford Motor Company) и Альфреда Слоуна (General Motors). Политика Г. Форда заключалась в вертикальной интеграции деятельности компании: максимальный контроль всего процесса производства, инвестиции в получение сырья и материалов, в железнодорожный и автомобильный транспорт. Политика А. Слоуна была направлена на передачу функций по изготовлению комплектующих деталей сторонним организациям, и именно она показала свою эффективность и жизнеспособность [3, 4].

Распространению аутсорсинговых услуг способствовало развитие в 60–70-е гг. XX ст. IT-технологий, а также малого и среднего бизнеса. Для небольших организаций достаточно обременительным и затратным было содержание дополнительного штата специалистов, выполняющих непрофильные, но необходимые компании функции. Поэтому сформировался значительный спрос на услуги организаций, специализирующихся в области финансов, юриспруденции, информационных технологий, а у малого и среднего бизнеса появилась возможность доступа к новейшим достижениям науки и техники без затрат на содержание собственных структурных подразделений [3].

Аутсорсинг получил применение и в

других отраслях экономики, в том числе в фармацевтической промышленности, и также распространяется на фармацевтическую деятельность аптечной организации по дистрибуции лекарственных средств [5, 6].

На аутсорсинг можно передать любые функции и процессы. Главное, чтобы компания-аутсорсер профессионально выполняла свои задачи.

Цель данного сообщения – дать характеристику деятельности, передаваемой аптечным складом на аутсорсинг.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования были нормативные правовые акты Евразийского экономического союза по дистрибуции лекарственных средств и локальные документы Витебского УП «Фармация» по аутсорсинговой деятельности. В работе использовали логико-теоретические методы исследования: описание, анализ, синтез.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Функции дистрибьютора, передаваемые на аутсорсинг

Наиболее востребованными аутсорсинговыми функциями для дистрибьютора являются:

- транспортировка товаров;
- контроль качества лекарственных препаратов;
- техническое обслуживание значимого оборудования (транспорт, холодильные установки, холодильное оборудование, аппаратная часть компьютерных систем, дизельный генератор, пожарная и охранная сигнализация, оборудование для регистрации температуры и относительной влажности);
- проверка измерительных приборов;
- дезинфекция/дезинсекция/дератизация;

- химчистка специальной одежды;
- обезвреживание фармацевтических отходов;
- охранные услуги (сопровождение и охрана территории);
- внешнее обучение работников [1].

При использовании аутсорсинга, в рамках системы качества, передающая организация остается ответственной за обеспечение соответствия продукции или услуг требованиям стандартов качества. Так, Правилами надлежащей дистрибьюторской практики в рамках Евразийского экономического союза, принцип 7.1, п. 110, определено, что любая деятельность, переданная на аутсорсинг, «должна быть надлежащим образом определена и согласована, должна контролироваться во избежание разночтений, способных привести к нарушению сохранности лекарственных средств» [7].

Локальные документы предприятия по деятельности, передаваемой на аутсорсинг. Оценка аутсорсера

Для того, чтобы деятельность, передаваемая на аутсорсинг, была надлежащим образом определена, необходимо разработать инструкцию/процедуру (стандартную операционную процедуру (СОП)). Также в организации должен быть разработан Перечень процессов, передаваемых на аутсорсинг. Деятельность должна быть согласована с заведующим складом и утверждена руководством предприятия.

Заключая контракт на выполнение аутсорсинговых услуг, необходимо обратить внимание на права, обязанности и ответственность сторон за нарушения принятых обязательств. Большую помощь в таких случаях оказывает юридическая служба предприятия.

До начала осуществления деятельности, переданной на аутсорсинг, должна проводиться проверка компетентности, правомочности и возможности реализации исполнителем условий договора (оценка аутсорсера).

Периодичность проведения всех проверок аутсорсера должна определяться на основании анализа рисков (составляется отчет, включающий в себя реестр рисков).

При оценке необходимо определить наличие у потенциального аутсорсера необходимых разрешительных документов в соответствии с действующим законодательством (свидетельство о государствен-

ной регистрации, сертификат, лицензию, документы по качеству, при передаче на аутсорсинг процесса транспортировки – соответствие требованиям надлежащей дистрибьюторской практики и т. д.).

Данная проверка осуществляется ответственным лицом и юрисконсультами в доступных информационных источниках (правовая платформа Бизнес-Инфо по УНП, Нормативка.by, Единый реестр лицензий, Единый государственный реестр и др.)

Кроме того, аутсорсер должен иметь необходимое оборудование, процедуры, знания и опыт, а также квалифицированный персонал для надлежащего выполнения работ (услуг) для заказчика.

Ответственное лицо проводит оценку аутсорсера, используя опыт работы с данной организацией или индивидуальным предпринимателем, на основании данных о качестве выполненной работы (оказанной услуги), используя информацию из открытых источников (интернет, беседа с иными клиентами аутсорсера, отзывы и др.), а также используя какую-либо другую методику, которую само предприятие для себя разработает.

Должен быть разработан оценочный лист или другой аналогичный документ. Можно оценить аутсорсера при помощи балльной системы по следующим критериям:

- соответствующее качество работ (услуг);
- надежность (своевременность выполнения работ (оказания услуг));
- условия оплаты;
- удельная цена, рассчитанная с учетом обслуживания, всех налогов, доставки, страховки и иных платежей;
- деловая репутация (добросовестность и благонадежность) аутсорсера;
- длительность нахождения на рынке соответствующих ресурсов (материалов, услуг);
- полнота и добровольность предоставления документов, по которым можно охарактеризовать добросовестность и благонадежность аутсорсера;
- иные критерии.

Каждому критерию оценки соответствует определенное количество баллов. Лучшим в своей группе (группе аналогичных услуг) признается аутсорсер, получивший наибольшее количество баллов.

После обработки результатов аутсорсеру присваивается ранг риска (низкий–средний–высокий). При оценке аутсорсеров ответственное лицо заполняет Отчет оценки аутсорсера/протокол. Нет протокола – оценка не проводилась (не записано – не сделано).

Кроме проведения оценки, необходимо обеспечить соблюдение исполнителем требований Правил надлежащей дистрибьюторской практики посредством установления в договоре соответствующих условий.

Проводится также проверка соблюдения требований действующего законодательства. Такого рода проверку можно проводить дистанционно, путем направления для заполнения Контрольного листа или другого аналогичного документа. Контрольный лист должен/может содержать следующую информацию: дата, основание проверки, формулировка требования, предъявляемого к аутсорсеру.

Поскольку аутсорсинговая деятельность должна контролироваться, требуется внедрить систему мониторинга и контроля качества исполнения деятельности, переданной на аутсорсинг.

Цель мониторинга – выявление соответствия управления деятельностью, переданной на аутсорсинг, положениям договора и требованиям предприятия, своевременное выявление и корректировка отклонений.

При разработке системы мониторинга необходимо определить:

- периодичность мониторинга;
- мероприятия мониторинга;
- действия, принимаемые в случае выявления отклонений от положений договора аутсорсинга и требований предприятия.

После выполнения программы мониторинга и контроля качества исполнения аутсорсером функции или вида деятельности предприятие принимает решение о перспективах дальнейшего сотрудничества с данным аутсорсером.

При отсутствии претензий и предпосылок для их возникновения переоценка аутсорсеров проводится ежегодно. Аутсорсеры, при взаимодействии с которыми возникли претензии к качеству выполненных работ (оказанных услуг) или существует вероятность (предпосылки для возникновения) претензии, подвергаются

переоценке 1 раз в 6 месяцев (то есть чаще обычного).

Преимущества аутсорсинга

Для дистрибьюторской компании аутсорсинг является важным инструментом оптимизации рабочих процессов, сокращения затрат и повышения качества услуг, предоставляемых клиентам.

К преимуществам аутсорсинга для дистрибьюторских компаний относятся:

– Сокращение затрат на основную деятельность. Заказчику услуг не нужно оплачивать обучение своих сотрудников, покупать необходимое специализированное оборудование и т. д. Аутсорсинг предоставляет возможность дистрибьютору снизить расходы на социальные обязательства.

– Независимость от обстоятельств. В рамках заключенного договора аутсорсер обязуется вовремя предоставить услуги. Работа будет выполнена в срок, даже если внештатные сотрудники уволятся, заболеют, уйдут в декретный или трудовой отпуск.

– Повышение качества непрофильных услуг. Заказчик получает доступ к интеллектуальному капиталу опытной узкоспециализированной организации и к профессионалам, знающим свое дело.

– Концентрирование на основной деятельности. Сокращаются расходы ресурсов, которых требует менеджмент неключевых для фирмы процессов, а также освобождается дополнительное время.

Доступ к инновациям и передовым технологиям. Аутсорсинговые компании, как правило, обладают передовыми инновационными решениями, которые могут быть использованы дистрибьюторами для улучшения своего бизнеса.

Недостатки аутсорсинга

Минусы аутсорсинга – это его риски.

Из них можно предугадать заранее и обезопасить себя соответствующими условиями в договоре:

– Попадание в зависимость. В отсутствие конкуренции аутсорсер может снижать качество услуг.

– Недобросовестность. Компании-аутсорсеры могут нарушать условия договора, что повлечет за собой определенные трудности. Предусмотрительно обозначать в

договоре конкретные штрафы за нарушение сроков исполнителя выполнять условия договора и снижение качества услуг.

– Нарушение конфиденциальности. Обезопасить от этого помогут прописанные в договоре пункты об ответственности за разглашение служебной информации.

– Непредвиденные обстоятельства. К ним можно отнести банкротство исполнителя, ликвидацию, судебное делопроизводство в отношении аутсорсера уже после заключения договора.

– Неверная оценка исполнителя. На этапе выполнения услуг может выясниться факт о невозможности исполнителя выполнять условия договора.

Задачей организации, выбирающей аутсорсера для оказания того или иного вида услуг, является оценить его объективно и беспристрастно. Витебское УП «Фармация» подходит к выбору и оценке аутсорсинговой организации ответственно и обязательно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время аутсорсинг является распространенной практикой для дистрибьюторской организации. В Витебском УП «Фармация» аптечным складом аутсорсинговые услуги используются при транспортировке товаров, техническом обслуживании оборудования, проверке измерительных приборов, для проведения дезинфекции/дезинсекции/дератизации, при химчистке специальной одежды, обезвреживании фармацевтических отходов, в виде охранных услуг, для внешнего обучения работников. Решение об использовании аутсорсинга должно быть обдуманным и принятым с учетом рисков и выгод для организации.

SUMMARY

K. N. Malakhova
THE PHARMACY WAREHOUSE
FUNCTIONING TRANSFERRED
TO OUTSOURCING

The paper is devoted to the characteristics of functioning transferred to outsourcing by a pharmacy organization. Historical data on the outsourcing distribution including the field of pharmaceutical functioning: industrial manufacture and distribution of medicines are provided. Vitebsk Unitary Enterprise

"Pharmacia" has developed SOPs and a list of processes being transferred to outsourcing for the activities to be outsourced. Before the activities onset an assessment of potential outsourcers is carried out: assessment paper is filled in, information in the internet sources is studied and the experience of interaction with various suppliers is analyzed. Compliance with the requirements of current legislation is checked by filling in a checklist. To identify timely and correct deviations, outsourcing activities are monitored. The main advantages of monitoring are cost reduction and improvement in the quality of services provided by the distributor. The risks of using outsourcing are associated with the possibility of becoming dependent, dishonesty of the outsourcer and contingencies.

Keywords: outsourcing, pharmacy warehouse, assessment paper, checklist, monitoring.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аутсорсинг в аптеке: странное слово или жизненная необходимость? [Электронный ресурс]. – Фармацевтический вестник. – 2010. – № 32. – Режим доступа: <https://pharmvestnik.ru/articles/21788.html>. – Дата доступа: 02.02.2024.
2. Сущность и виды аутсорсинга [Электронный ресурс] / И. И. Махмутов [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1, ч. 1. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=19185>. – Дата доступа: 29.01.2024.
3. Кутуева, Д. З. Предпосылки возникновения и эволюция концепции аутсорсинга [Электронный ресурс] / Д. З. Кутуева // Проблемы современной экономики. – 2009. – № 1. – Режим доступа: <https://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=2521>. – Дата доступа: 02.02.2024.
4. Лукин, Е. В. История происхождения аутсорсинга и его значимость на сегодняшний день / Е. В. Лукин // Economics. – 2018. – № 3. – С. 61–64.
5. Балашов, А. И. Аутсорсинг и эволюция парадигмы функционирования фармацевтической промышленности [Электронный ресурс] / А. И. Балашов, И. Д. Котляров // Региональная экономика: теория и практика. – 2010. – № 45. – С. 49–56. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/outsourcing-i-evolyutsiya-paradigmy-funktsionirovaniya-farmatsevticheskoy-promyshlennosti>. – Дата доступа: 29.01.2024.
6. Порядок применения аутсорсинга при осуществлении фармацевтической деятельности [Электронный ресурс] // Conpharm. – Режим доступа: <https://con-pharm.ru/articles/>

urist-blog/poryadok-primeneniya-outsorsinga-pri-osushchestvlenii-farmatsevticheskoy-deyatelnosti/. – Дата доступа: 29.01.2024.

7. Об утверждении Правил надлежащей дистрибьюторской практики в рамках Евразийского экономического союза [Электронный ресурс] : решение Совета Евразийской экономич. комис., 3 нояб. 2016 г., № 80. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=F91600335>. – Дата доступа: 22.12.2023.

REFERENCES

1. Outsourcing in pharmacy: a strange word or a vital necessity? [Elektronnyi resurs]. Farmatsevticheskii vestnik. 2010;(32). Rezhim dostupa: <https://pharmvestnik.ru/articles/21788.html>. Data dostupa: 02.02.2024. (In Russ.)

2. Makhmutov II, Murtazin IA, Karamyshev AN, Frik VS. The essence and types of outsourcing [Elektronnyi resurs]. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia. 2015;(1 Ch 1). Rezhim dostupa: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=19185>. Data dostupa: 29.01.2024. (In Russ.)

3. Kutueva DZ. Prerequisites for the emergence and evolution of the outsourcing concept [Elektronnyi resurs]. Problemy sovremennoi ekonomiki. 2009;(1). Rezhim dostupa: <https://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=2521>. Data dostupa: 02.02.2024. (In Russ.)

4. Lukin EV. The history of the origin of outsourcing and its significance today. Economics.

2018;(3):61–4. (In Russ.)

5. Balashov AI, Kotliarov ID. Outsourcing and the evolution of the pharmaceutical industry operating paradigm [Elektronnyi resurs]. Regional'naiia ekonomika: teoriia i praktika. 2010;(45):49–56. Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/outsorsing-i-evolyutsiya-paradigmy-funktsionirovaniya-farmatsevticheskoy-promyshlennosti>. Data dostupa: 29.01.2024. (In Russ.)

6. The procedure for using outsourcing in pharmaceutical activities [Elektronnyi resurs]. Conpharm. Rezhim dostupa: <https://con-pharm.ru/articles/urist-blog/poryadok-primeneniya-outsorsinga-pri-osushchestvlenii-farmatsevticheskoy-deyatelnosti/>. Data dostupa: 29.01.2024. (In Russ.)

7. On approval of the Rules of Good Distribution Practice within the Eurasian Economic Union [Elektronnyi resurs] : reshenie soveta Evraziiskoi ekonomich komis, 3 noiab 2016 g, № 80. Rezhim dostupa: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=F91600335>. Data dostupa: 22.12.2023. (In Russ.)

Адрес для корреспонденции:

210016, Республика Беларусь,
г. Витебск, Великолукский тракт, 63,
Витебское УП «Фармация»,
e-mail: gdp@pharmacia.by,
тел. (0212) 65-30-69,
Малахова К.Н.

Поступила 04.03.2024 г.

ОРГАНИЗАЦИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ДЕЛА

УДК 615.277.3 (575.1)

DOI: <https://doi.org/10.52540/2074-9457.2024.1.36>

Н. Х. Ражабова, Н. Д. Суюнов

АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ ПОТРЕБНОСТИ В ПРОТИВООПУХОЛЕВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВАХ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Рост заболеваемости раком и смертности от него представляет собой важную проблему социальной сферы и системы здравоохранения в большинстве стран мира, в том числе и в Республике Узбекистан. Для ее решения актуальным является обеспечение населения и организаций здравоохранения эффективными, безопасными и качественными противоопухолевыми лекарственными препаратами (ЛП) по доступным ценам. Целью настоящего исследования было прогнозирование потребности в противоопухолевых лекарственных препаратах на основе анализа их потребления за предыдущие годы. В качестве методов исследования использовали математическую статистику, метод простых малых квадратов, метод трендов, многофакторное математическое моделирование, систематизацию нелинейных процессов в медицине в программных методах и методах рассуждений. Проведен анализ потребления противоопухолевых ЛП, производимых отечественными фармацевтическими предприятиями и импортируемых в Республику Узбекистан в 2010–2022 гг. Работа выполнена на основе данных «Drugaudit». Установлено, что в исследуемом периоде для лечения онкологических заболеваний в Республике Узбекистан использовалось 218 наименований противоопухолевых ЛП. Выявлено 194 противоопухолевых ЛП, импорт и производство которых были нерегулярными, что сделало невозможным прогнозирование их потребности. В результате исследования рассчитана потребность в 24 противоопухолевых ЛП на 2023–2026 гг. Результаты анализа могут быть использованы лечебно-профилактическими учреждениями и фармацевтическими предприятиями.

Ключевые слова: онкологические заболевания, лекарственные препараты, анализ, статистика, прогноз, потребность, авторегрессия, модель.

ВВЕДЕНИЕ

По результатам исследований Всемирной организации здравоохранения, рост смертности от онкологических заболеваний в мире увеличился с 21,1% в 2007 г. до 25,4% в 2017 г. [1]. В 2018 г. Всемирный фонд исследования рака зафиксировал около 9,6 млн смертей, вызванных злокачественными опухолями [2]. В 2020 г., по данным Международного агентства по изучению рака (IARC), у 2,206 млн человек был диагностирован рак легких (РЛ), и 1,796 млн человек умерли от этого заболевания [3]. По прогнозам специалистов Всемирной организации здравоохранения, в ближайшие 5–10 лет злокачественные новообразования различной локализации будут со-

ставлять 8,5% в структуре общей заболеваемости [4].

Онкологические заболевания, в том числе рак легких, являются значимыми заболеваниями в Республике Узбекистан. Результаты анализа регистрации противоопухолевых ЛП [5] и объема фармацевтического рынка свидетельствуют, что число зарегистрированных и закупленных ЛП ежегодно увеличивается [6]. Ретроспективный анализ медицинских карт пациентов, получавших лечение в стационарных условиях, показал, что рак легких диагностируется в основном на поздних стадиях [7]. При лечении пациентов частота применения ЛП была высокой, определена группа эффективных ЛП [8].

В научной литературе достаточно сведений по изучению распространения зло-

качественных опухолевых заболеваний в отдельных регионах, однако в ней в недостаточной степени рассматривается прогноз потребления ЛП, применяемых при лечении онкологических заболеваний. Эти факторы научно обосновывают актуальность и востребованность выполняемого исследования.

Цель исследования заключается в анализе объемов и определении прогноза потребности в противоопухолевых ЛП, импортируемых на фармацевтический рынок Республики Узбекистан и производимых отечественными фармацевтическими предприятиями.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено на основе данных «Drugaudit» в Республике Узбекистан. Выполнен анализ ассортимента и объемов потребления, противоопухолевых ЛП, производимых отечественными фармацевтическими предприятиями и импортируемых из-за рубежа в 2010–2022 гг.

В исследовании использовали регрессионные модели для обработки статистических данных расчета потребности в ЛП. При этом закономерности изменения объемов потребления ЛП во времени в исследуемый период были количественно оценены с помощью модели (1) [9]:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot t + u_t, \quad (1)$$

где y_t – прогнозируемый объем ЛС;
 t – время ряда;
 u_t – другие факторы, влияющие на объем ЛП;
 β_0, β_j – коэффициенты модели.

Исследование не ограничивалось использованием модели (1) для прогнозирования объема потребления ЛП. В частности, для расчета потребности в трастузумабе (концентрат раствора для внутривенных инфузий, 150 мг) использовали авторегрессионную модель (2), так как не наблюдали существенных изменений объемов его применения во времени:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot y_{t-1} + u_t, \quad (2)$$

где y_t – прогнозируемый объем потребления ЛП в текущем периоде;
 y_{t-1} – прогнозируемый объем потре-

бления ЛП в прошедшем периоде.

С помощью авторегрессионной модели установлена связь текущего объема выпуска ЛС с предыдущим периодом.

Коэффициенты модели оценивали методом наименьших квадратов, чтобы минимизировать ошибки прогноза. Коэффициент β_0 в модели определяли по формуле (3):

$$\beta_0 = \bar{y} - \beta_1 \cdot \bar{t}, \quad (3)$$

а коэффициент наклона β_j – по формуле (4):

$$\beta_1 = \frac{\overline{y \cdot t} - \bar{y} \cdot \bar{t}}{\overline{t^2} - \bar{t}^2}. \quad (4)$$

Коэффициенты модели авторегрессии были оценены с использованием обычного метода наименьших квадратов. Поскольку в данном исследовании использовали модель авторегрессии первого порядка (2), объем потребления ЛП в прошедшем периоде рассматривали как независимую переменную. Коэффициенты модели авторегрессии рассчитывали по следующим формулам (5, 6) [10]:

$$\alpha_0 = \bar{y}_t - \alpha_1 \cdot \bar{y}_{t-1}, \quad (5)$$

$$\alpha_1 = \frac{\overline{y_t \cdot y_{t-1}} - \bar{y}_t \cdot \bar{y}_{t-1}}{\overline{y_{t-1}^2} - \bar{y}_{t-1}^2}. \quad (6)$$

Отмечено, что объем импорта 24 ЛП, применяемых при лечении пациентов с онкологическими заболеваниями, в отдельные периоды был значительно выше, чем в другие периоды. В этом случае при создании модели прогнозирования потребности в противоопухолевых ЛП необходимо использовать бинарные переменные [11]. Бинарная переменная принимает значения 0 или 1 в зависимости от объема выпуска ЛП. В представленной далее модели видно, что бинарная переменная участвует в нем как независимая переменная. Коэффициенты этой модели определяли обычным методом наименьших квадратов как решение системы уравнений. Следует отметить, что увеличение количества подходящих бинарных переменных в модели (7) приводит к увеличению размера системы уравнений.

$$\begin{cases} \beta_0 + \beta_1 \cdot \bar{t} + \beta_2 \cdot \bar{d} = \bar{y}, \\ \beta_0 \cdot \bar{t} + \beta_1 \cdot \bar{t}^2 + \beta_2 \cdot \bar{d} \cdot \bar{t} = \overline{y \cdot t}, \\ \beta_0 \cdot \bar{d} + \beta_1 \cdot \bar{d} \cdot \bar{t} + \beta_2 \cdot \bar{d}^2 = \overline{y \cdot d}. \end{cases} \quad (7)$$

При моделировании и прогнозировании потребности в ЛП наблюдали существенные изменения в объемах потребления импортных и отечественных противоопухолевых ЛП в отдельные периоды. В таком случае прямое применение моделей (1) или (2) не может учесть изменение объемов использования ЛП во времени. Для решения этой задачи с помощью метода скользящего среднего определяли, в какую сторону будет изменяться объем выпуска противоопухолевых ЛП импортными и отечественными фармацевтическими компаниями.

Надежность статистических моделей, используемых в исследовании для прогнозирования потребности в ЛП, проверялась тремя способами. В первом случае значимость коэффициентов моделей проверяли с помощью критерия Стьюдента. При прогнозировании значимости коэффициентов модели определяли, согласуется ли изменение потребления ЛП в последующий период по каждому компоненту модели с реальным процессом [12]. В этом случае статистическое значение критерия Стьюдента определяли по формуле (8):

$$t_{stat} = \frac{\beta_j}{se(\beta_j)}, \quad (8)$$

где β_j – коэффициенты модели;
 $se(\beta_j)$ – стандартная ошибка коэффициентов модели.

После определения статистического значения критерия Стьюдента его сравнивали с критическим (табличным) значением. Табличное значение критерия Стьюдента определяется степенью свободы и уровнем значимости модели. Если статистическое значение критерия Стьюдента больше критического значения, значимыми считаются оценочные коэффициенты (β_j) статистической модели, созданной для прогнозирования объемов ЛП. Если статистическое значение меньше критического, оцениваемые коэффициенты статистической модели считаются незначимыми.

Критерий Фишера применяли для

проверки качества модели, используемой вторым способом. По критерию Фишера определяли соответствие построенных моделей реальному процессу. В этом случае статистическое значение критерия Фишера определяли по формуле (9) [10]:

$$F_{\text{стат.}} = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{n - k - 1}{k}, \quad (9)$$

где R^2 – коэффициент детерминации модели;

n – количество наблюдений;

k – количество свободных переменных.

После расчета статистического значения критерия Фишера его сравнивали с критическим (табличным) значением. Табличное значение критерия Фишера определяется количеством независимых членов модели и уровнем значимости. Если статистическое значение критерия Фишера больше критического значения, расчетная модель соответствует реальному процессу. Если статистическое значение меньше критического, построенная модель считается незначимой.

Чтобы определить, насколько модель соответствует реальному процессу, производили расчет коэффициента детерминации по формуле (10) [12]:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}, \quad (10)$$

где y_i – величина статистического (наблюдаемого) объема потребления ЛП;

$\hat{y}_i$ – рассчитанное с помощью статистической модели значение объема потребления ЛП;

$\bar{y}$ – средние значения объемов потребления ЛП.

Коэффициент детерминации изменяется в диапазоне от 0 до 1, и чем ближе его значение к 1, тем ближе к истине модель, используемая при прогнозировании необходимого количества ЛП.

Построенные статистические модели можно использовать для прогнозирования потребности в ЛП, если они будут признаны значимыми по трем перечисленным показателям.

Метод экстраполяции применяли для определения среднесрочных прогнозных значений потребности в ЛП на основе оценочных моделей (1) и (2). Этот метод основан на том, что изменения потребления ЛП предыдущего периода могут повторяться в прогнозируемом периоде. В этом случае при прогнозировании потребности в ЛП по модели (1) их объем в прогнозируемом периоде определяли по следующей функции:

$$\hat{y}_t = f(\hat{t}), \quad (11)$$

где $\hat{y}_t$ – значение объема потребления ЛП в прогнозируемом периоде;

$\hat{t}$ – временной ряд за прогнозируемый период.

Прогнозирование по модели авторегрессии осуществляли по функции (12) [9]:

$$\hat{y}_t = f(\hat{y}_{t-1}), \quad (12)$$

где $\hat{y}_{t-1}$ – значение объема потребления ЛП в прошедшем периоде.

Использование этого метода в данном исследовании обусловлено тем, что в течение прогнозируемого периода ожидается увеличение числа пациентов с раком легких.

Установлено, что в отдельные периоды наблюдались существенные изменения объема ввоза противоопухолевых ЛП. В этом случае на основе использования прямых моделей нельзя определить, как будут изменяться во времени объемы применения импортируемых ЛП. Для решения этой проблемы с помощью метода скользящего среднего устанавливали, какова будет тенденция по изменению объемов импорта противоопухолевых ЛП [12].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На первом этапе исследования изучен ассортимент использованных в Республике Узбекистан в 2010–2022 гг. международных непатентованных наименований (МНН) противоопухолевых ЛП в разрезе лекарственных форм и дозировок.

На основании анализа данных «Drugaudit» установлено, что в 2010–2022 гг. ввезено в Республику Узбекистан и произведено отечественными фармацевтическими предприятиями 218 МНН противо-

опухолевых ЛП. Исследование объемов их потребления показало, что для 177 ЛП прогнозирование потребности невозможно в силу нерегулярности поставок и производства. Для 41 ЛП, графики поставок которых на узбекский фармацевтический рынок были относительно стабильными, количество наблюдений было признано достаточным для проведения анализа. И только 24 из построенных статистических моделей соответствовали реальному уровню потребления (таблица 1).

Однако и для указанных 24 ЛП в исследуемые годы были периоды более высокого и более низкого потребления ЛП. Использование таких данных непосредственно для построения модели не дает реалистичных прогнозных значений. Поэтому для прогноза потребности в ЛП использовали метод скользящего среднего и их бинарные переменные (d) [9].

Модели, используемые в прогнозировании потребности в противоопухолевых ЛП, требуют широкого диапазона изучаемых периодов времени. При создании статистических моделей рекомендуется, чтобы количество наблюдений в создаваемой модели было не менее чем в 7 раз больше числа независимых переменных в модели или больше, чем оцениваемые в модели параметры [9].

Параметры построенных регрессионных моделей тренда и авторегрессии расчета потребности в противоопухолевых ЛП проверяли на статистическую значимость с помощью критерия Стьюдента [12]. Определено, что статистическое значение критерия Стьюдента больше критического значения. Коэффициент детерминации статистических моделей выше 0,8. Это свидетельствует о том, что построенные прогнозные модели максимально приближены к реальному процессу потребления противоопухолевых ЛП. Достаточно большое значение рассчитанного критерия Фишера построенных моделей также означает их адекватность (таблица 2).

По параметрам моделей, представленных в таблице 2, видно, что объемы потребления противоопухолевых ЛП в последующие периоды будет возрастать. Это объясняется увеличением числа онкологических пациентов и объемов поступления на рынок как импортных противоопухолевых ЛП, так и произведенных местными фармацевтическими предприятиями.

Таблица 1. – Объемы импорта в Республику Узбекистан и производства отечественными фармацевтическими предприятиями в 2010–2022 гг. противораковых лекарственных препаратов, отобранных для построения прогнозных моделей, количество упаковок

№ п/п	Международные непатентованные наименования лекарственных средств	Лекарственная форма и доза	Годы												
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Бевацизумаб	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 100 мг/4 мл	90	40	40	60	100	–	160	240	40	120	1424	2690	400
2	Бевацизумаб	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 400 мг/16 мл	20	20	–	20	20	–	40	100	10	80	894	1662	1583
3	Блеомицин	Лиофилизированный порошок для приготовления раствора для инъекций, 15 МЕ, 15 ЕД	843	303	1109	2706	3012	2203	912	–	7446	2323	–	5300	6050
4	Бусерелин	Лиофилизированный порошок для приготовления раствора для инъекций, 3,75 мг	–	100	100	–	–	–	300	303	964	2178	–	1965	–
5	Кальций фолинат	Лиофилизат для приготовления раствора для инъекций, 50 мг, 5 мл	1006	990	6734	8731	12737	9875	23506	–	19115	–	–	2500	23739
6	Капецитабин	Таблетки, 500 мг	400	200	599	2888	3950	1129	5345	33957	6954	9630	13800	40020	4975
7	Карбоплатин	Концентрат для приготовления инфузионного раствора, 450 мг, 45 мл	500	2206	283	1692	2309	5278	4407	4303	13245	3033	13622	20650	3786
8	Карбоплатин	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 150 мг, 15 мл	553	1404	103	812	1932	1693	1508	345	12778	1776	7550	16720	2310

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
9	Цисплатин	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 50 мг/50 мл	–	15097	20403	27464	21201	35503	40487	54851	16682	12168	10000	213072	5000
10	Цикло-фосфамид	Лиофилизированный порошок для приготовления инфузионного раствора, 200 мг	51000	96391	29249	2920	–	93000	115740	215474	113181	75000	290000	162076	125000
11	Доцетаксел	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 20 мг/5 мл, 5 мл	–	–	–	–	–	2590	3750	10000	13023	11386	29420	35080	48642
12	Доцетаксел	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 20 мг, 20 мг	50	91	100	110	–	300	50	1000	1897	–	–	600	600
13	Доцетаксел	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 20 мг/0,5 мл	–	120	326	174	359	273	53	166	110	300	450	760	70
14	Этопозид	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 100 мг, 5 мл	400	2623	–	1200	1550	7544	3538	68942	12272	4590	12330	27406	10628

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
15	Гемцитабин	Лиофилизированный порошок для приготовления раствора для инъекций, 1 г	150	703	3120	2112	1101	3408	4061	1166	6062	1874	1600	5335	1770
16	L-аспарагиназа	Лиофилизированный порошок для приготовления раствора для внутривенного введения, 10000 ME	–	–	80	60	66	80	100	80	–	700	1200	3500	1320
17	Метотрексат	Раствор для инъекций, 10 мг, 0,75 мл	–	–	–	–	–	–	120	520	480	2960	2640	4778	8540
18	Метотрексат	Раствор для инъекций, 10 мг, 2 мл	–	–	–	–	–	–	–	180	840	2410	2452	2502	8489
19	Метотрексат	Раствор для инъекций, 10 мг/мл по 1,5 мл	–	–	–	–	–	680	720	958	840	4723	3889	6570	11132
20	Паклитаксел	Концентрат для приготовления раствора для инфузий, 30 мг/5 мл	30	200	100	301	136	305	113	413	4139	49	1450	1680	28590
21	Ритуксимаб	Концентрат для инфузионного раствора, 100 мг/10 мл, 10 мл	8	–	–	–	–	–	20	40	40	140	150	634	754
22	Ритуксимаб	Концентрат для приготовления раствора для инфузий, 500 мг/50 мл по 50 мл	–	20	–	–	20	–	20	40	40	158	200	794	1019
23	Трастузумаб	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 150 мг	100	300	–	300	400	–	300	350	165	153	912	7056	8137
24	Трипторелин	Раствор для инъекций, 0,1 мг/мл, 1 мл, шприц	78	119	90	100	80	0	240	470	900	1124	1173	860	2300

Таблица 2. – Прогнозные модели для определения потребности в противоопухолевых лекарственных препаратах и их статистические характеристики

№ п/п	Международные непатентованные наименования лекарственных средств	Лекарственная форма и доза	Модель	t_k	R^2	F_{stat}
1	2	3	4	5	6	7
1	Бевацизумаб	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 100 мг/4 мл	$Y_t = 72,7 + 6,5t + 684,8dt - 7802,6d(12,7)$ (1,9)(27,8) (347,5)	2,26	0,99	1148,4
2	Бевацизумаб	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 400 мг/16 мл	$Y_t = 72,7 + 6,5t + 684,8dt - 7802,6d(12,7)$ (1,9)(27,8) (347,5)	2,26	0,97	105,2
3	Блеомицин	Ллиофилизированный порошок для приготовления раствора для инъекций, 15 МЕ, 15 ЕД	$\ln(Y_t) = 6,4 + 0,16t$ (0,1)(0,01)	2,20	0,95	195,7
4	Бусерелин	Ллиофилизированный порошок для приготовления раствора для инъекций, 3,75 мг	$\ln(Y_t) = 5,03 + 0,018t - 6,0d$ (0,5)(0,05) (0,43)	2,23	0,95	101,73
5	Кальций фолинат	Ллиофилизат для приготовления раствора для инъекций, 50 мг, 5 мл	$Y_t = 835,7 + 1978,3t - 20487,6d$ (2243,1)(336,9) (2731,9)	2,23	0,86	29,9
6	Капецитабин	Таблетки, 500 мг	$Y_t = -1236,6 + 894,0t + 29285,3d$ (1614,6)(215,2) (2232,2)	2,23	0,96	128,3
7	Карбоплагин	Концентрат для приготовления инфузионного раствора, 450 мг, 45 мл	$Y_t = 659,5 + 359,3t + 11346,4d$ (1266,5)(183,3)(1627,4)	2,23	0,90	47,2
8	Карбоплагин	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 150 мг, 15 мл	$\ln(Y_t) = 6,1 + 0,2t + 0,4d$ (0,1)(0,01) (0,20)	2,23	0,96	138,2
9	Цисплатин	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 50 мг/50 мл	$Y_t = 14085,9 + 4958,1t$ (1825,2)(230)	2,20	0,98	464,9
10	Циклофосфамид	Ллиофилизированный порошок для приготовления инфузионного раствора, 200 мг	$Y_t = 19427,8 + 9025,7t + 147564,9d$ (23924,4)(3140,2)(32565,1)	2,23	0,8	20
11	Доцетаксел	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 20 мг/5 мг, 5 мл	$Y_t = -9458,5 + 6376,1t$ (4654,7)(921,8)	2,44	0,89	47,8

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6	7
12	Доцетаксел	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 20 мг, 20 мл	$Y_t = 6,0 + 16,0t + 301,1d$ (22,6)(3,98)(32,3)	2,23	0,98	226,1
13	Доцетаксел	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 20 мг/0,5 мл	$Y_t = 75,6 + 18,4t - 94,1d$ (7,0)(0,85)(11,9)	2,23	0,99	444,7
14	Этопозид	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 100 мг, 5 мл	$Y_t = -4334,3 + 1307,0t + 3645,8d$ (668,9) (89,1)(668,5)	2,23	0,97	176,6
15	Гемцитабин	Лиофилизированный порошок для приготовления раствора для инъекций, 1 г	$Y_t = 278,8 + 152,7t + 2988,5d$ (442,7)(53,6)(412,4)	2,23	0,86	32,3
16	L-аспарагиназа	Лиофилизированный порошок для приготовления раствора для внутривенного введения, 10000 ME	$Y_t = -319,1 + 97,8t - 72,4d_1 + 2644,6d_2$ (242,2)(29,0)(240,7) (370,1)	2,26	0,92	34,01
17	Метотрексат	Раствор для инъекций, 10 мг, 0,75 мл	$Y_t = -1296,7 + 918t + 3410,7d$ (705,0)(181,0)(1034,7)	2,77	0,96	45,6
18	Метотрексат	Раствор для инъекций, 10 мг, 2 мл	$Y_t = -200 + 625t + 4935,4d$ (557,1)(167,9)(769,7)	2,77	0,98	75,5
19	Метотрексат	Раствор для инъекций, 10 мг/мл по 1,5 мл	$Y_t = -1341,9 + 991t + 4538,7d$ (1027,6)(229,8)(1591,9)	2,57	0,93	30,7
20	Паклитаксел	Концентрат для приготовления раствора для инфузий, 30 мг/5 мл	$Y_t = -71,0 + 55,3t + 1438,4d$ (72,7)(12,8)(103,9)	2,23	0,98	428,7
21	Ритуксимаб	Концентрат для приготовления раствора для инфузий, 100 мг/10 мл, 10 мл	$Y_t = -42,0 + 40t + 476d$ (38,7)(11,63)(51,5)	2,78	0,99	196,8
22	Ритуксимаб	Концентрат для приготовления раствора для инфузий, 500 мг/50 мл по 50 мл	$Y_t = -56,0 + 16,9t + 751,6d$ (41,2)(6,1)(63,0)	2,23	0,97	158,2
23	Трастузумаб	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 150 мг	$Y_t = 68,8 + 0,7Y_{t-1} + 3393,2d$ (450,9)(0,25) (1091,4)	2,26	0,82	20,5
24	Трипторелин	Раствор для инъекций, 0,1 мг/мл, 1 мл, шприц	$Y_t = -1570,6 + 258,3t + 1701,2d - 272,5dt$ (559,7)(54,9)(621,6) (88,5)	2,26	0,86	18,5

*Примечание: В скобках указаны стандартные ошибки коэффициентов трендовой и авторегрессионной моделей

В таблице 3 представлен рассчитанный с помощью разработанных моделей прогноз потребности для 24 МНН противоопухолевых ЛП на 2023–2026 гг.

Таблица 3. – Прогноз потребности в противоопухолевых лекарственных препаратах на 2023–2026 гг., количество упаковок

№ п/п	Международные непатентованные наименования лекарственных средств	Лекарственная форма и доза	Год			
			2023	2024	2025	2026
1	2	3	4	5	6	7
1	Бевацизумаб	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 100 мг/4 мл	1949	2640	3331	4023
2	Бевацизумаб	Концентрат для приготовления раствора для внутривенных инфузий, 400 мг/16 мл	2069	2413	2758	3102
3	Блеомицин	Лиофилизированный порошок для приготовления раствора для инъекций, 15 МЕ, 15 ЕД	4593	5321	6165	7142
4	Бусерелин	Лиофилизированный порошок для приготовления раствора для инъекций, 3,75 мг	1217	1411	1636	1897
5	Кальций фолинат	Лиофилизат для приготовления раствора для инъекций, 50 мг, 5 мл	28531	30509	32487	34466
6	Капецитабин	Таблетки, 500 мг	11279	12173	13067	13961
7	Карбоплатин	Концентрат для приготовления инфузионного раствора, 450 мг, 45 мл	5690	6050	6409	6768
8	Карбоплатин	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 150 мг, 15 мл	6826	8272	10025	12150
9	Цисплатин	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 50 мг/50 мл	83500	88458	93416	98374
10	Циклофосфамид	Лиофилизированный порошок для приготовления инфузионного раствора, 200 мг	145788	154814	163839	172865
11	Доцетаксел	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 0 мг/5 мг, 5 мл	47931	54308	60684	67061
12	Доцетаксел	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 20 мг, 20 мг	528	544	560	576
13	Доцетаксел	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 20 мг/0,5 мл	334	353	371	390
14	Этопозид	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 100 мг, 5 мл	13963	15270	16577	17884
15	Гемцитабин	Лиофилизированный порошок для приготовления раствора для инъекций, 1 г	2416	5558	2722	2875

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6	7
16	L-аспарагиназа	Лиофилизированный порошок для приготовления раствора для внутривенного введения, 10000 МЕ	1051	1149	1247	1345
17	Метотрексат	Раствор для инъекций, 10 мг, 0,75 мл	9458	10376	11294	12212
18	Метотрексат	Раствор для инъекций, 10 мг, 2 мл	9115	9740	10366	15301
19	Метотрексат	Раствор для инъекций, 10 мг/мл по 1,5 мл	12124	13116	14108	15100
20	Паклитаксел	Концентрат для приготовления раствора для инфузий, 30 мг/5 мл	2141	2197	2252	2307
21	Ритуксимаб	Концентрат для приготовления раствора для инфузий, 100 мг/10 мл, 10 мл	754	794	834	874
22	Ритуксимаб	Концентрат для приготовления раствора для инфузий, 500 мг/50 мл по 50 мл	932	949	966	982
23	Трастузумаб	Концентрат для приготовления инфузионного раствора для внутривенного введения, 150 мг	9193	9936	10460	10828
24	Трипторелин	Раствор для инъекций, 0,1 мг/мл, 1 мл, шприц	2043	2301	2560	2818

Результаты исследования будут в дальнейшем использоваться в медицинской практике при планировании потребности и организации работы по закупкам противоопухолевых ЛП. Прогнозы показывают, что спрос на все виды ЛП будет иметь тенденцию к увеличению из года в год. Для предотвращения дефицита этих ЛП местные фармацевтические предприятия должны заранее разрабатывать планы по увеличению производства, а организации здравоохранения увеличивать закупки импортных ЛП.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе анализа данных «Drugaudit» в Республике Узбекистан установлено, что в период 2010–2022 гг. для лечения онкологических заболеваний использовалось 218 МНН противоопухолевых ЛП отечественного и импортного производства. В качестве модельных для расчета потребности в противоопухолевых ЛП выбраны 24 МНН, потребление которых в исследуемый период характеризовалось определенной стабильностью. С целью построения прогнозных моделей потребления противоопухолевых ЛП применяли методы математического моделирования и статистические методы. Регрессионную модель считали адекватной реальному процессу

потребления при соблюдении трех условий: статистическое значение критерия Стьюдента выше табличного, значение коэффициента детерминации приближается к 1, статистическое значение критерия Фишера выше табличного. Полученные результаты по расчету потребности в противоопухолевых ЛП могут использоваться отечественными фармацевтическими предприятиями при планировании производства, а регуляторными органами – при планировании закупок ЛП для лечения онкологических заболеваний.

На основании информации «Drugaudit» прогноз потребности в противоопухолевых лекарственных препаратах подготовлен совместно со старшим преподавателем кафедры «Эконометрика и экономическое моделирование» Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека Д. А. Джалиловым. Авторы выражают свою признательность Д. А. Джалилову.

SUMMARY

N. Kh. Rajabova, N. D. Suyunov
ANALYSIS AND PREDICTION OF THE
DEMAND IN ANTITUMOR MEDICINES
IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN
Increase of cancer morbidity and mortality

is an important problem in the social sphere and healthcare system in most countries of the world, including the Republic of Uzbekistan. To solve this problem it is important to provide the population and health care organizations with effective, safe and highly-qualified antitumor medicines at affordable price. The purpose of this study was to predict the need for antitumor medicines based on the analysis of their consumption in the previous years. The research methods used were mathematical statistics, the least squares method, the trend method, multifactor mathematical modeling, systematization of nonlinear processes in medicine in software-based methods and reasoning techniques. Analysis of antitumor medicines consumption produced by domestic pharmaceutical enterprises and imported to the Republic of Uzbekistan in 2010–2022 was carried out. The work was carried out based on “Drugaudit”. It was established that during the research period, 218 types of antitumor drugs were used for the treatment of oncological diseases in the Republic of Uzbekistan. Import and production of 194 antitumor medicines identified were irregular, which made their prediction impossible. As a result of the research, the need for 24 antitumor medicines was calculated for the period of 2023–2026. The analysis results can be used by medical institutions and pharmaceutical enterprises.

Keywords: oncological diseases, medicines, analysis, statistics, prediction, need, autoregression, model.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ рисков потерь здоровья и комплексная оценка эффективности целевых мер территориальных систем здравоохранения по снижению смертности населения от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний / Н. В. Зайцева [и др.] // Здравоохранение Рос. Федерации. – 2021. – Т. 65, № 4. – С. 302–309.
2. Меметова, А. А. Роль питания в лечении и профилактике онкологических заболеваний: современные аспекты проблемы / А. А. Меметова, О. Н. Силиверст // StudNet. – 2020. – № 5. – С. 84–96.
3. Чернова, Г. Е. Анализ выживаемости пациентов с немелкоклеточным раком легкого в Новосибирской области за период 2015–2019 гг. / Г. Е. Чернова, В. В. Козлов, Л. Ф. Гуляева // Альманах клинической медицины. – 2022. – Т. 50, № 1. – С. 56–64.
4. Мамедов, М. Н. Мишени для профилактики коморбидности сердечно-сосудистых и

онкологических заболеваний / М. Н. Мамедов, К. К. Бадейникова, А. К. Каримов // Рос. кардиолог. журн. – 2022. – Т. 27, № 11. – С. 5235.

5. Ражабова, Н. Х. Ўзбекистон Республикасида рўйхатдан ўтган саратонга қарши дори воситаларининг тахлили / Н. Х. Ражабова, Н. Д. Суёнов // Farmatsevtika jurnali. – 2020. – Т. 1, № 4. – С. 3–10.

6. Ражабова, Н. Х. Ўпка саратони касаллигини даволашда қўлланиладиган дори воситаларининг ассортимент тахлили / Н. Х. Ражабова, Н. Д. Суёнов // Farmatsevtika jurnali. – 2021. – Т. 4, № 4. – С. 5–17-б.

7. Ражабова, Н. Х. Ўпка саратони билан касалланган беморларнинг тиббий карталари ретроспектив тахлили / Н. Х. Ражабова, Н. Д. Суёнов // Farmatsevtika jurnali. – 2022. – Т. 1, № 6. – С. 21–30.

8. Суёнов, Н. Д. Показатели эффективности лекарственных препаратов, применяемых при плоскоклеточном раке лёгкого / Н. Д. Суёнов, Н. Х. Ражабова // Фармация. – 2023. – № 1. – С. 32–46.

9. Эконометрика: учебник / под ред. И. И. Елисеевой. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва: Финансы и статистика, 2007. – 576 с.

10. Wooldridge, J. M. Introductory Econometrics. A Modern Approach / J. M. Wooldridge. – 7th ed. – East Lansing: Cengage Learning, 2018. – 816 p.

11. Gujarati, D. Use of dummy variables in testing for equality between sets of coefficients in linear regressions / D. Gujarati // The Amer. Statistician. – 1970. – Vol. 24, N 5. – P. 18–22.

12. Stock, J. H. Introduction to Econometrics / J. Y. Stock, Watson M. W. – 8th ed. – London: Pearson, 2020. – 800 p.

REFERENCES

1. Zaitseva NV, Kir'ianov DA, Kamaltdinov MR, Ustinova Olu, Babina SV, Tsinker Mlu i dr. Analysis of the risks of health losses and a comprehensive assessment of the effectiveness of targeted measures of territorial healthcare systems to reduce mortality from cardiovascular and cancer diseases. Zdravookhranenie Ros Federatsii. 2021;65(4):302–9. doi: 10.47470/0044-197X-2021-65-4-302-309. (In Russ.)
2. Memetova AA, Siliverst ON. The role of nutrition in the treatment and prevention of cancer: modern aspects of the problem. StudNet. 2020;(5):84–96. (In Russ.)
3. Chernova GE, Kozlov VV, Guliaeva LF. Analysis of survival of patients with non-small cell lung cancer in the Novosibirsk region for the period 2015–2019. Al'manakh klinicheskoi meditsiny. 2022;50(1):56–64. doi:10.18786/2072-0505-2022-50-009. (In Russ.)
4. Mamedov MN, Badejnikova KK, Karimov AK. Targets for the prevention of comorbidity of

cardiovascular and cancer diseases. Ros kardiol log zhurn. 2022;27(11):5235. doi:10.15829/1560-4071-2022-5235. (In Russ.)

5. Razhabova NH, Sujunov ND. Analysis of anticancer drugs registered in the Republic of Uzbekistan. Farmatsevtika jurnali. 2020;1(4):3–10. (Uzbek)

6. Razhabova NH, Sujunov ND. Analysis of the range of drugs used in the treatment of lung cancer. Farmatsevtika jurnali. 2021;4(4):5–17-6. (Tajik)

7. Razhabova NH, Sujunov ND. Retrospective analysis of medical records of patients with lung cancer. Farmatsevtika jurnali. 2022;1(6):21–30. (Uzbek)

8. Sujunov ND, Razhabova NH. Efficiency indicators of drugs used for squamous cell lung cancer. Farmacija. 2023;(1):32–46. doi: 10.29296/25419218-2023-01-06. (In Russ.)

9. Eliseeva II, redaktor. Econometrics: ucheb-nik. Izd 2-e, pererab i dop. Moskva, RF: Finansy i statistika; 2007. 576 s. (In Russ.)

10. Wooldridge JM. Introductory Econometrics. A Modern Approach. 7th ed. East Lansing, USA: Cengage Learning; 2018. 816 p

11. Gujarati D. Use of dummy variables in testing for equality between sets of coefficients in linear regressions. Am Stat. 1970;24(5):18–22. doi: 10.2307/2682446

12. Stock JH, Watson MW. Introduction to Econometrics. 8th ed. London, Great Britain: Pearson; 2020. 800 p

Адрес для корреспонденции:

100015, Республика Узбекистан,
г. Ташкент, Мирабадский район,
улица Ойбека, дом 45,
Ташкентский фармацевтический институт,
кафедра организации фармацевтического дела,
тел.: + 998 97 422-77-59,
e-mail: sujunovn.d.5555@gmail.com,
ORCID: 0000-0002-2712-958X,
Суюнов Н. Д.

Поступила 07.02.2024 г.

ФАРМАКОГНОЗИЯ И БОТАНИКА

УДК: 615.322

DOI: <https://doi.org/10.52540/2074-9457.2024.1.49>

А. А. Осипова, А. А. Погоцкая

МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА МАЛЬВОВЫЕ (*MALVACEAE*)

Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Проведен микроскопический анализ поверхностных микропрепаратов цветков некоторых представителей семейства Мальвовые (алтей лекарственный, шток-роза розовая), приготовленных по методике Государственной фармакопеи Республики Беларусь. Цветки являются неотъемлемой частью лекарственного растительного сырья (ЛРС) «трава», несмотря на то что при анализе данного ЛРС внимание уделяется, в основном, листьям. В ходе микроскопического исследования обнаружены анатомические диагностические признаки цветков алтея лекарственного и шток-розы розовой, позволяющие идентифицировать растения в цельном или измельченном виде. Отдельно рассмотрены диагностические признаки для чашечки и венчика цветков обоих растений. Основными диагностическими признаками лепестков алтея лекарственного являются строение эпидермиса, включения, наличие и строение желёзок, форма пыльцевых зёрен; к основным диагностическим признакам чашелистиков алтея лекарственного следует отнести тип и строение волосков, а также виды включений оксалата кальция. Отличительными признаками лепестков шток-розы розовой являются строение эпидермиса, строение желёзок, форма пыльцевых зёрен и виды включений оксалата кальция. К основным признакам чашелистиков шток-розы розовой необходимо отнести строение эпидермиса, строение и тип волосков, а также локализация включений оксалата кальция. Полученный комплекс микроскопических диагностических признаков имеет большое значение для идентификации растений семейства Мальвовые.

Ключевые слова: алтей лекарственный, шток-роза розовая, микропрепарат, цельные цветки, микроскопическое исследование, морфолого-анатомические признаки.

ВВЕДЕНИЕ

Для фармацевтического рынка характерно постоянное обновление и расширение аптечного ассортимента, в том числе благодаря разработке новых лекарственных препаратов растительного происхождения.

Использование растений в медицинских целях осуществляется с древнейших времен. В наши дни повышенный интерес потребителей к фитопрепаратам обусловлен их преимуществами: широкий спектр фармакологической активности, низкая токсичность, оптимальная стоимость и доступность, возможность совместного применения нескольких растительных препаратов одновременно, низкая вероятность возникновения нежелательных реакций [1].

Фитотерапия может использоваться как основной метод лечения на начальных стадиях заболевания вследствие мягкого действия фитопрепаратов либо в период выздоровления, поскольку возможно их длительное применение, а также сочетание с синтетическими лекарственными препаратами. В период разгара заболевания фитотерапия применяется для поддерживающего лечения, т. к. способствует повышению защитных сил организма человека, а также усиливает действие основных лекарственных препаратов [2].

Высокая доля потребления лекарственных препаратов растительного происхождения создает необходимость проведения фармакогностического анализа лекарственного растительного сырья (ЛРС) с целью их применения в медицинской практике.

ЛРС может использоваться напрямую для изготовления препаратов в различных лекарственных формах либо служит источником для выделения и получения БАВ. На сегодняшний день в медицинской практике используются отдельные БАВ – полисахариды, витамины, эфирные масла, органические кислоты и т. д.

Внимание исследователей привлекают различные группы БАВ, среди которых важная роль принадлежит полисахаридам. Для этой группы соединений характерными являются смягчительный, обволакивающий, противовоспалительный, ранозаживляющий эффекты. Помимо этого, полисахариды проявляют иммуномодулирующие свойства, а также способны усиливать иммуностимулирующий эффект флавоноидов [3].

Слизи – типичные представители группы полисахаридов. Лекарственные растения, содержащие слизи, часто используются для лечения заболеваний верхних дыхательных путей, сопровождающихся кашлем.

Кашель может возникнуть по многим причинам. Наиболее распространенной причиной возникновения кашля является инфекционный процесс, вследствие чего кашель проявляется при простуде, острых респираторных заболеваниях, ларингите, бронхите, трахеите и других заболеваниях дыхательных путей. Кашель является одной из самых частых причин обращения за медицинской помощью к врачу [4, 5].

В аптечном ассортименте Республики Беларусь имеются различные фитопрепараты, применяемые при заболеваниях дыхательных путей. Среди них лишь некоторые содержат в своем составе растения, оказывающие фармакологический эффект за счет полисахаридов (слизей). Представителем таких растений является алтей лекарственный (*Althaea officinalis*).

В аптеках Республики Беларусь подлежат реализации такие препараты, как сироп «Алтей», основным компонентом которого является жидкий экстракт корней алтея, и таблетки «Мукалтин», изготавливаемые из алтея лекарственного травы. Помимо этого, применяются алтея корни в виде измельченного сырья, а также в комбинации с листьями мать-и-мачехи и травой душицы обыкновенной в составе «Грудного сбора № 1» [6]. Все указанные препараты используются при воспали-

тельных заболеваниях верхних дыхательных путей, сопровождающихся кашлем.

ЛРС «Алтея корни» включено в Государственную Фармакопею Республики Беларусь. ЛРС представлено корнями двух видов – алтея лекарственного (*Althaea officinalis*) и алтея армянского (*Althaea armeniaca*) – представителей семейства Мальвовые (*Malvaceae*).

Алтея лекарственная трава (*Althaea officinalis herba*) не является фармакопейным сырьем, из-за чего существует необходимость разработки методов определения подлинности и качества данного вида сырья.

Представителем семейства Мальвовые и близкородственным видом для алтея лекарственного является шток-роза розовая (*Alcea rosea*). Предыдущие исследования химического состава, проведенные нами, подтвердили наличие в шток-розе полисахаридов и флавоноидов, а также некоторых других соединений [7–9]. В Республике Беларусь шток-роза не применяется в научной медицине, вследствие чего фармакогностическое исследование данного растения является актуальным.

Для определения подлинности растений используются методы фармакогностического анализа, среди которых важное значение отводится макро- и микроскопическим методам.

В предыдущих исследованиях нами были выявлены и установлены анатомические признаки листьев алтея лекарственного и шток-розы розовой [10]. Часто в процессе определения подлинности ЛРС «трава» при микроскопическом исследовании руководствуются преимущественно анатомическими признаками листьев, однако необходимо также учитывать анатомию цветков анализируемых объектов, поскольку они являются неотъемлемой частью данного вида сырья.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования послужили алтей лекарственный и шток-роза розовая, заготовленные на территории Витебской области Республики Беларусь.

Для выявления морфологических и анатомических признаков цветков исследуемых объектов использовали методику, описанную в Государственной фармакопее Республики Беларусь, общая фармакопей-

ная статья «Макроскопический и микроскопический анализ лекарственного растительного сырья» [11].

Исследование проводили с цельными цветками. Полученные микропрепараты изучали с помощью микроскопа биологического «МИКРОМЕД 3» (ВАР. 3 LED M). Для получения фотографий, демонстрирующих выявленные диагностические признаки, использовали видеоокуляр TOUR-SAM 10.0 MP.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате макроскопического исследования определены следующие внешние признаки:

– алтей лекарственный: цветки мелкие, правильные, раздельнолепестные. Чашечка раздельнолистная, состоит из пяти треугольно-яйцевидных опушенных чашелистиков. Подчашие рассечённое, состоит из 8–12 чашелистиков. Венчик представлен пятью лепестками светло- либо бледно-розового цвета.

– шток-роза розовая: цветки в 1,5–2 раза крупнее, правильные, раздельнолепестные. Чашечка раздельнолистная, состоит из пяти треугольных зеленых опушенных чашелистиков, имеет подчашие, состоящее из 6–7 чашелистиков. Венчик представлен пятью лепестками, окраска которых у разных растений может отличаться – розовая, бордовая, жёлтая, оранжевая.

Таким образом, в качестве основных отличительных морфологических признаков растений нами предложены размер цветков и окраска лепестков венчика.

В результате микроскопического исследования микропрепаратов цельных цветков алтея лекарственного обнаружены следующие диагностические признаки: удлинённые клетки эпидермиса с извилистыми стенками (рисунок 1, А), слой из удлинённых клеток с прямыми стенками и включениями различной формы, окрашенными в оранжевый цвет (рисунок 1, Б, В). На поверхности цветков имеются часто встречающиеся многоклеточные желёзки, клетки которых расположены в несколько рядов (рисунок 1, Г). При просматривании сверху желёзки имеют овальную форму и поперечную перегородку (рисунок 1, Д). Пыльцевые зёрна имеют округлую форму и шиповатую экзину (рисунок 1, Е). В клетках эпидермиса венчика встречаются

друзы оксалата кальция, сосредоточенные преимущественно в местах срастания лепестков (рисунок 1, Ж, З). В основании лепестка также наблюдаются многочисленные остроконечные волоски (рисунок 1, З). По всему лепестку хорошо просматриваются проводящие ткани, представленные спиральными трахеидами (рисунок 1, И).

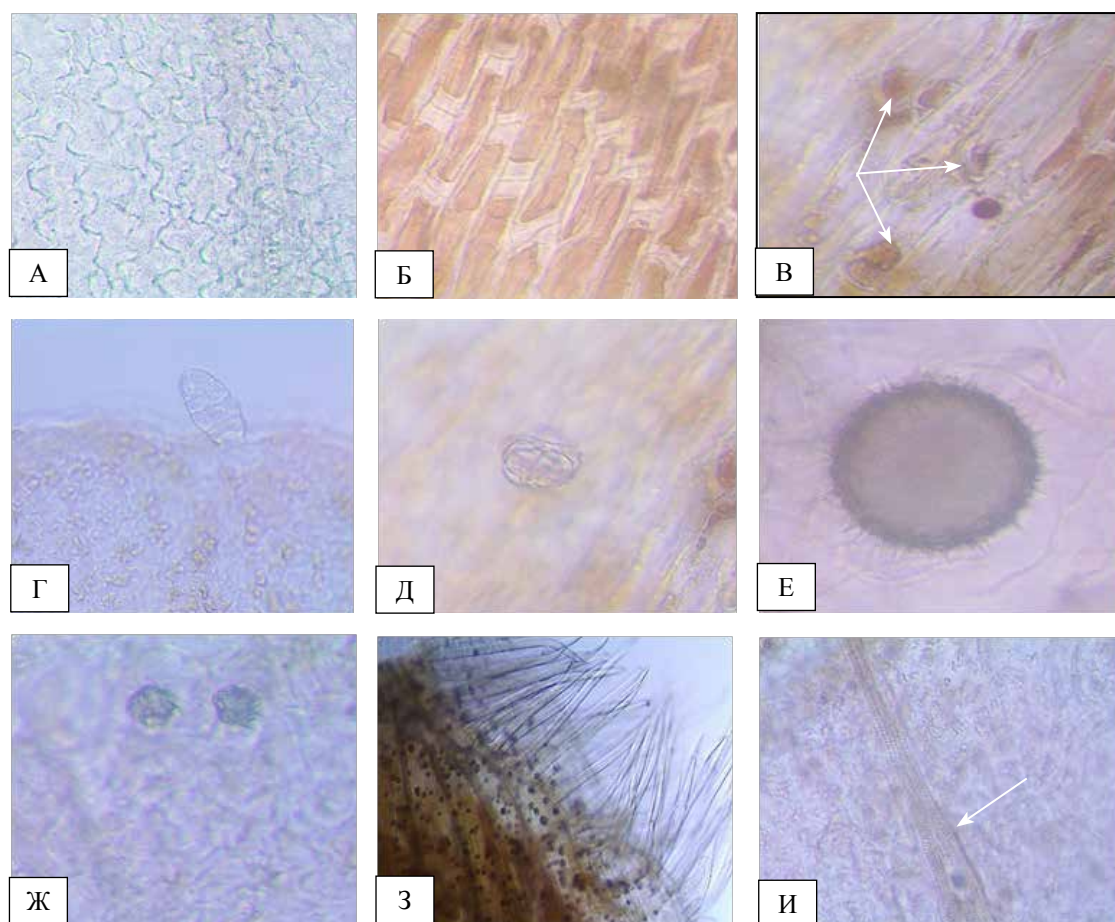
При просматривании чашелистика алтея лекарственного выявлены следующие анатомические диагностические признаки: густое опушение с наружной стороны, представленное многолучевыми волосками, образованными в результате срастания простых одноклеточных волосков (рисунок 2, А, Б). По краю могут просматриваться простые извилистые волоски (рисунок 2, В). На внутренней стороне чашелистика хорошо заметны клетки эпидермиса (рисунок 2, Г), имеется большое количество друз оксалата кальция (рисунок 2, Д), а также одноклеточные извилистые волоски (рисунок 2, Е). Кроме того, просматриваются одноклеточные заострённые волоски, сросшиеся у основания в многолучевые (рисунок 2, Ж).

При микроскопическом исследовании микропрепаратов цельных цветков шток-розы розовой выявлены удлинённые клетки эпидермиса с прямыми либо слабоизвилистыми стенками (рисунок 3, А), многоклеточные желёзки на поверхности лепестка с многорядным расположением клеток (рисунок 3, Б), пыльцевые зёрна округлой формы с шиповатой экзиной (рисунок 3, В), друзы оксалата кальция (рисунок 3, Г), проводящие ткани в виде спиральных трахеид (рисунок 3, Д).

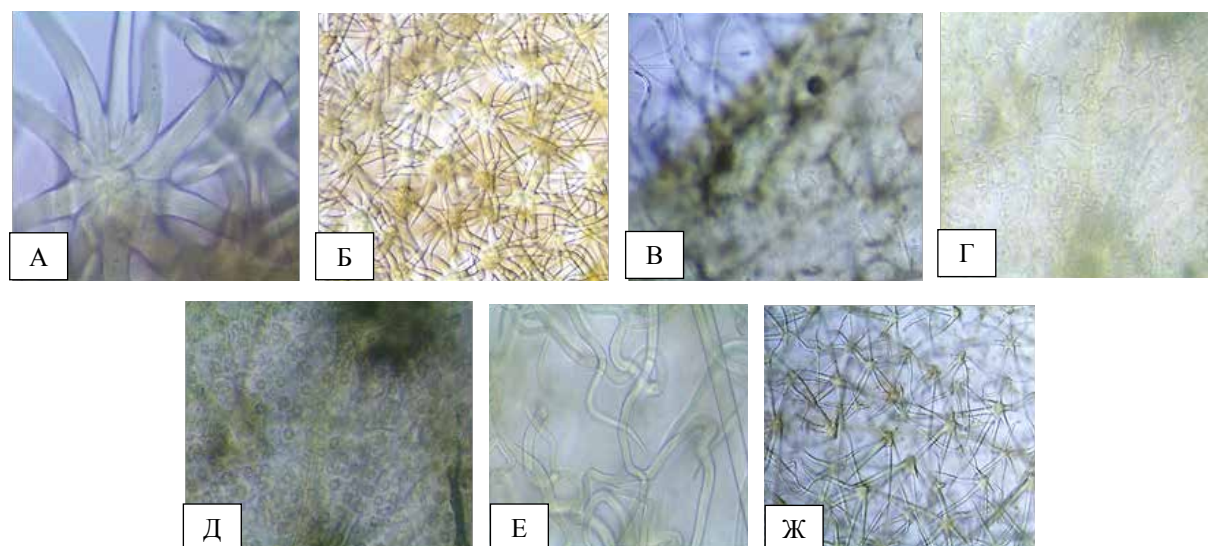
В результате микроскопического исследования чашелистика шток-розы розовой на наружной поверхности обнаружены многочисленные волоски, образованные в результате срастания простых одноклеточных волосков (рисунок 4, А, Б) с полостью внутри (рисунок 4, В). На внутренней стороне чашелистика хорошо заметны клетки эпидермиса с устьицами (рисунок 4, Г), скопления друз оксалата кальция (рисунок 4, Д, Е).

Таким образом, полученные фотоиллюстрации позволяют объективно оценить диагностические признаки цельных цветков алтея лекарственного и шток-розы розовой при микроскопическом анализе.

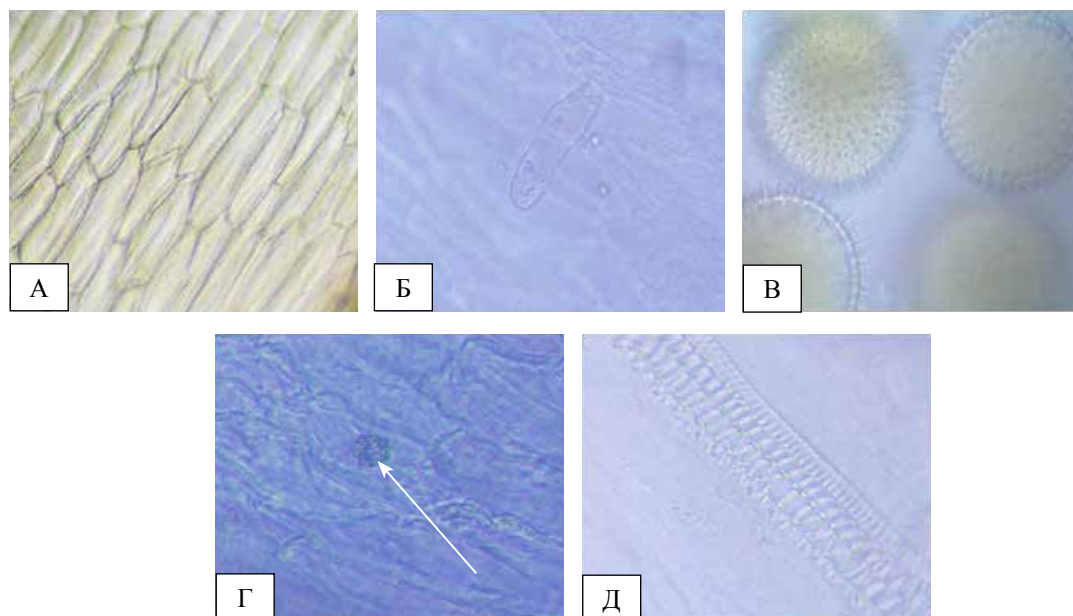
Отличительными микроскопическими



А – клетки эпидермиса с извилистыми стенками (40х); Б, В – клетки с включениями оранжевого цвета (40х); Г – желёзка (вид сбоку, 40х); Д – желёзка (вид сверху, 40х); Е – пыльцевое зерно (40х); Ж – друзы оксалата кальция (40х); З – основание лепестка (10х); И – трахеиды (10х)
Рисунок 1. – Анатомо-диагностические признаки лепестка алтея лекарственного

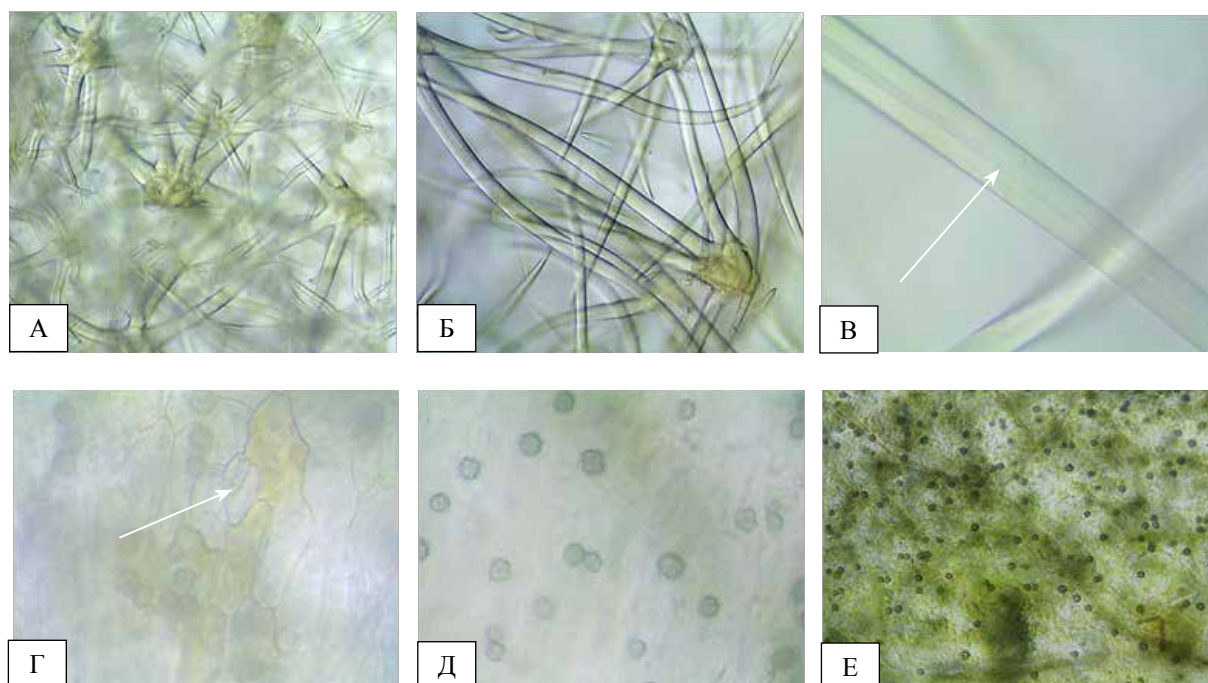


А – сросшийся многолучевой волосок (40х); Б – скопления многолучевых волосков на наружной поверхности (10х); В – извилистые волоски по краю чашелистика (10х); Г – клетки эпидермиса (40х); Д – друзы оксалата кальция (40х); Е – скопления извилистых волосков на внутренней поверхности (40х); Ж – многолучевые волоски, просматриваемые с внутренней стороны (10х)
Рисунок 2. – Анатомо-диагностические признаки чашелистика алтея лекарственного



А – клетки эпидермиса (40х); Б – эфирномасляная желёзка (40х); В – пыльцевые зёрна (40х);
Г – друзы (40х); Д – спиральные трахеиды (40х)

Рисунок 3. – Анатомо-диагностические признаки лепестка шток-розы розовой



А, Б – многоклеточные волоски (10х); В – волосок с полостью (40х); Г – устьице (40х);
Д – друзы оксалата кальция (40х); Е – друзы (10х)

Рисунок 4. – Анатомо-диагностические признаки чашелистика шток-розы розовой

признаками цветков алтея лекарственного являются извилистые клетки эпидермиса лепестков и многочисленные прямостоящие удлиненные клетки с включениями оранжевого цвета, для шток-розы розовой – хорошо просматриваемые устьица на внутренней стороне чашелистика.

Дальнейшие исследования предполагают детальное макроскопическое исследование растений, изучение частоты встречаемости микроскопических признаков и размера отдельных структур, а также применение других видов фармакогностического анализа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования установлены морфолого-анатомические диагностические признаки цельных цветков отдельных представителей семейства Мальвовые (*Althaea officinalis*, *Alcea rosea*). Получены фотоиллюстрации, подтверждающие наличие обнаруженных анатомических признаков в растениях. Основными диагностическими признаками цветков алтея лекарственного при исследовании лепестков являются строение эпидермиса, включения, наличие и строение желёзок, форма пыльцевых зёрен; основные диагностические признаки чашелистиков алтея лекарственного – тип и строение волосков, а также включения оксалата кальция. Отличительными анатомо-диагностическими признаками лепестков шток-розы розовой являются строение эпидермиса, строение желёзок, форма пыльцевых зёрен и виды включений оксалата кальция; к основным признакам чашелистиков шток-розы розовой следует отнести строение эпидермиса, строение и тип волосков, а также локализация включений оксалата кальция. Кроме того, предварительно в данном исследовании установлено, что для чашелистиков цветков алтея лекарственного характерны многоручевые волоски меньшего размера по сравнению с таковыми у шток-розы розовой. Для лепестков алтея лекарственного характерно наличие в клетках эпидермиса включений оранжевого цвета, что не характерно для лепестков шток-розы розовой. Результаты исследования в дальнейшем могут быть использованы при разработке нормативной документации, а также для выявления общих диагностических признаков семейства *Malvaceae*. Дальнейшее исследование будет направлено на углубленное изучение анатомо-диагностических признаков с помощью метода количественной микроскопии, а также использование таких методов фармакогностического анализа, как фитохимический и хроматографический.

SUMMARY

A. A. Osipova, A. A. Pahotskaya
MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL
FEATURES OF INDIVIDUAL
REPRESENTATIVES OF THE
MALVACEAE FAMILY

A microscopic analysis of some

representatives of the *Malvaceae* family (*Althaea officinalis*, *Alcea rosea*) flowers was carried out by the method described in the State Pharmacopoeia of the Republic of Belarus. Flowers are an integral part of plant raw material (PRM) "herb", despite the fact that while analyzing this PRM attention is mainly paid to the leaves. During microscopic research anatomical diagnostic features of *Althaea officinalis* and *Alcea rosea* flowers allowing to identify these plants in the whole or crushed form were discovered. Diagnostic features are considered separately for both the calyx and the corolla of flowers of plants. The main diagnostic features of *Althaea officinalis* petals are the structure of the epidermis, inclusions, the presence and structure of the glandules, the shape of the pollen grains; the main diagnostic features of *Althaea officinalis* sepals are attributed to the type and structure of hairs, as well as types of calcium oxalate inclusions. Distinctive features of *Alcea rosea* petals are the structure of the epidermis, the structure of the glandules, the shape of pollen grains and the types of calcium oxalate inclusions. The main features of *Alcea rosea* sepals must be attributed to the structure of the epidermis, the structure and type of hairs as well as localization of calcium oxalate inclusions. The resulting complex of microscopic diagnostic features has large value in identification of plants of the *Malvaceae* family.

Keywords: *Althaea officinalis*, *Alcea rosea*, microslide, whole flowers, microscopic research, morphological and anatomical features.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курс, И. Л. Маркетинговые исследования рынка лекарственных средств растительного происхождения Республики Беларусь / И. Л. Курс, А. В. Остапенко // Актуальные вопросы фармации Республики Беларусь : сб. тр. 9-го съезда фармацевт. работников Респ. Беларусь : в 2 ч., Минск, 22 апр. 2016 г. / под ред. Л. А. Реутской. – Минск: Белорус. гос. мед. ун-т, 2016. – Ч. 1. – С. 178–181.
2. Ершова, И. Б. Фитотерапия острых респираторных вирусных заболеваний / И. Б. Ершова, Т. Ф. Осипова // Актуальная инфектология. – 2016. – № 4. – С. 73–82.
3. Исследование полисахаридов травы Болиголова пятнистого *Conium Maculatum* L. / Т. В. Булгаков [и др.] // Традиционная медицина. – 2015. – № 4. – С. 56–59.
4. Лапидус, Н. И. Кашель. Место фитотерапии в лечении / Н. И. Лапидус // Медицин-

ский совет. – 2021. – № 16. – С. 204–211.

5. Головкин, Д. Н. Возможности фитотерапии в лечении кашля у детей / Д. Н. Головкин, О. В. Шарова, А. В. Куркина // Фундам. исслед. – 2014. – № 4–3. – С. 484–492.

6. Государственный реестр лекарственных средств Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении. – 2023. – Режим доступа: <http://www.rceth.by/Refbank/>. – Дата доступа: 20.10.2023.

7. Осипова, А. А. Обнаружение полисахаридных компонентов надземной и подземной частей шток-розы розовой (*Alcea rosea*) / А. А. Осипова, А. А. Погоцкая // Вестн. фармации. – 2022. – № 3. – С. 29–35.

8. Осипова, А. А. Идентификация биологически активных веществ в корнях шток-розы розовой / А. А. Осипова, А. А. Погоцкая // Беликовские чтения: материалы X Междунар. науч.-практ. конф. – Пятигорск: Рекламно-информ. агентство на Кавминводах, 2022. – С. 140–147.

9. Осипова, А. А. Качественное обнаружение флавоноидов в различных частях шток-розы розовой, произрастающей на территории Витебской области [Электронный ресурс] / А. А. Осипова // Актуальные вопросы современной медицины и фармации: материалы 74-й науч.-практ. конф. студентов и молодых учёных, Витебск, 27–28 апр. 2022 г. / под ред. А. Т. Щастного. – Витебск, Витебский гос. мед. ун-т, 2022. – С. 599–603. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

10. Осипова, А. А. Микроскопический анализ листьев шток-розы розовой (*Alcea rosea*) в сравнении с листьями алтея лекарственного (*Althaea officinalis*) / А. А. Осипова, А. А. Погоцкая // Вестн. фармации. – 2021. – № 4. – С. 52–58.

11. Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II) : разработана на основе Европ. Фармакопеи : в 2 т. : введ. в действие с 1 янв. 2013 г. приказом М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 25.04.2012 г. № 453. – Т. 1: Общие методы контроля качества лекарственных средств / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении ; [под общ. ред. А. А. Шерякова]. – Молодечно: Победа, 2012. – 1220 с.

REFERENCES

1. Kurs IL, Ostapenko AV. Marketing research of the market of herbal medicines in the Republic of Belarus. V: Reutskaia LA, redactor. Aktual'nye voprosy farmatsii Respubliki Belarus' : sb tr 9-go s'ezda farmatsevtov rabotnikov Resp Belarus' : v 2 ch, Minsk, 22 apr 2016 g. Minsk, RB: Belorus gos med un-t; 2016. Ch. 1. s. 178–81. (In Russ.)

2. Ershova IB, Osipova TF. Herbal medicine for acute respiratory viral diseases. Aktual'naia infektsiologiya. 2016;(4):73–82. doi: 10.22141/2312-

413x.4.13.2016.91460. (In Russ.)

3. Bulgakov TV, Kudashkina NV, Khasanova SR, Belousov MV, Krivoshechekov SV. Study of polysaccharides of the grass Hemlock spotted Conium Maculatum L. Traditsionnaya meditsina. 2015;(4):56–9. (In Russ.)

4. Lapidus NI. Cough. The place of herbal medicine in treatment. Meditsinskii sovet. 2021;(16):204–11. doi: 10.21518/2079-701X-2021-16-204-211. (In Russ.)

5. Golovkin DN, Sharova OV, Kurkina AV. Possibilities of herbal medicine in the treatment of cough in children. Fundam issled. 2014;(4–3):484–92. (In Russ.)

6. Tsentr ekspertiz i ispytaniy v zdra-vookhraneni. State Register of Medicines of the Republic of Belarus [Elektronnyi resurs]. 2023. Rezhim dostupa: <http://www.rceth.by/Refbank/>. Data dostupa: 20.10.2023. (In Russ.)

7. Osipova AA, Pogotskaia AA. Detection of polysaccharide components of the above-ground and underground parts of the rose stock (*Alcea rosea*). Vestn farmatsii. 2022;(3):29–35. doi: 10.52540/2074-9457.2022.3.29. (In Russ.)

8. Osipova AA, Pogotskaia AA. Identification of biologically active substances in the roots of rosea rosea. Belikovskie chteniia. Materialy X Mezhdunar nauch-prakt konf. Piatigorsk, RF: Reklamno-inform agentstvo na Kavminvodakh; 2022. s. 140–7. (In Russ.)

9. Osipova AA. Qualitative detection of flavonoids in various parts of rosea rosea growing in the Vitebsk region [Elektronnyi resurs]. V: Shchastnyi AT, redactor. Aktual'nye voprosy sovremennoi meditsiny i farmatsii [CD-ROM]. Materialy 74-i nauch-prakt konf studentov i molodykh uchenykh; 2022 Apr 27–28; Vitebsk. Vitebsk, RB: Vitebskij gos med un-t; 2022. s. 599–603. (In Russ.)

10. Osipova AA, Pogotskaia AA. Microscopic analysis of rose holly (*Alcea rosea*) leaves in comparison with marshmallow (*Althaea officinalis*) leaves. Vestn farmatsii. 2021;(4):52–8. doi: 10.52540/2074-9457.2021.4.52. (In Russ.)

11. Ministerstvo zdra-vookhraneniia Respubliki Belarus', Tsentr ekspertiz i ispytaniy v zdra-vookhraneni. State Pharmacopoeia of the Republic of Belarus: v 2 t. T. 1. General methods of quality control of medicines. Sheriakov AA, redactor. Molodechno, RB: Pobeda; 2012. 1220 s. (In Russ.)

Адрес для корреспонденции:

210009, Республика Беларусь,
г. Витебск, пр. Фрунзе, 27,
УО «Витебский государственный ордена
Дружбы народов медицинский университет»,
кафедра фармакогнозии и ботаники,
e-mail: gnozia20vgmu@mail.ru,
Погоцкая А. А.

Поступила 13.03.2024 г.

ФАРМАКОЛОГИЯ, КЛИНИЧЕСКАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ

УДК 615.281:577.1

DOI: <https://doi.org/10.52540/2074-9457.2024.1.56>Т. В. Шаколо¹, А. С. Критченков², О. В. Курлюк¹

ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОЧАСТИЦ НА ОСНОВЕ БЕНЗОТИАЗОЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНОГО И ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ХИТОЗАНОВ НА ИХ АНТИБАКТЕРИАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ

¹Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,
г. Витебск, Республика Беларусь²Российский университет дружбы народов, г. Москва, Российская Федерация

Целью работы было получение наночастиц бензотиазольных производных хитозана BCD-L-0,65 и BCD-H-0,65 и исследование их антибактериальной активности. Для получения наночастиц использовали метод ионотропного гелеобразования с триполифосфатом натрия. Изучение антибактериальной активности полученных систем проводили методом диффузии в агар в отношении двух штаммов патогенных микроорганизмов: *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) и *Escherichia coli* (*E. coli*). Полученные наночастицы отличались величиной кажущегося гидродинамического диаметра, индекса полидисперсности и дзета-потенциала. Для статистической обработки результатов исследования применяли однофакторный дисперсионный анализ. Исследуемые наночастицы продемонстрировали выраженный антибактериальный эффект. Определено, что антибактериальный эффект бензотиазольных производных хитозана уменьшается с увеличением его молекулярной массы. Установлена зависимость антибактериальной активности наночастиц от размеров кажущегося гидродинамического диаметра (возрастает при уменьшении его размера) и дзета-потенциала (повышается при его увеличении).

Ключевые слова: хитозан, наночастицы, кажущийся гидродинамический диаметр, дзета-потенциал, антибактериальная активность.

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на очевидные успехи антибиотикотерапии в лечении бактериальных инфекций и раневых поверхностей, поиск новых нетоксичных соединений с антибактериальной активностью по-прежнему остается актуальной проблемой современной медицины и фармации. Это связано прежде всего с ростом антибиотикорезистентности микроорганизмов, которая представляет собой не только медицинскую, но и важную социально-экономическую проблему, так как пациенты, инфицированные резистентными бактериями, нуждаются в более длительном лечении и подвержены риску серьезных осложнений [1, 2].

Среди природных соединений в качестве антибактериального средства представляет интерес производное хитина хи-

тозан [3, 4].

Хитозан – это биосовместимый, биоразлагаемый и нетоксичный природный полимер, имеющий широкий спектр фармакологических свойств, в том числе и антибактериальную активность [5, 6]. Недавно на основе хитозана были получены триазолбетаин-, бетаин-, азидо-, серо- и селенсодержащие производные, обладающие умеренной антибактериальной активностью [7–9]. Однако биологические и фармакологические свойства природных полимеров могут быть значительно улучшены путем преобразования их в форму наночастиц [10], что было неоднократно продемонстрировано на примере хитозана и ряда его производных [11, 12]. Для получения наночастиц полимеров используют такие современные методы, как самосборка, ультразвуковая обработка, распылительная сушка в электрическом

поле, ионотропное гелеобразование [13]. Все вышеперечисленные подходы широко используются в работе с хитозаном, но следует отметить, что ионотропное гелеобразование является наиболее простым и экономичным методом.

Бензотиазолы представляют собой ароматические гетероциклические системы, которые сами по себе характеризуются выраженным антибактериальным эффектом. Кроме того, недавно были описаны бензотиазольные производные хитозана, также представляющие интерес в качестве антибактериальных агентов [14–16].

В этой связи представляет несомненный интерес разработка подходов к получению наночастиц на основе бензотиазольных производных хитозана и исследование их антибактериальных свойств.

Целью настоящей работы было исследовать влияние физико-химических свойств наночастиц на основе бензотиазольных производных низкомолекулярного и высокомолекулярного хитозанов на их антибактериальную активность.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования были наночастицы на основе бензотиазольных производных хитозана, которые получали методом ионотропного гелеобразования с триполифосфатом натрия. Для производства наночастиц использовали бензотиазольные производные низкомолекулярного хитозана BCD-L-0,65 (молекулярная масса 0,35 кДа) и высокомолекулярного BCD-H-0,65 (молекулярная масса 3,5 кДа), полученные согласно классическим протоколам синтеза катионных производных хитозана [17].

Для получения физически сшитых наноразмерных гелей (наночастиц) BCD-L-0,65 или BCD-H-0,65 (1 мг) растворяли в воде (2 мл) и добавляли раствор триполифосфата натрия (ТПФ, 0,5 мг/мл) (объем см. таблицу 1). Скорость добавления раствора полифосфата составляла не более 3 капель в минуту; проводилось интенсивное перемешивание реакционной смеси.

Таблица 1. – Объем израсходованного триполифосфата натрия и характеристика наночастиц бензотиазольных производных хитозана [18]

Образец	V _{ТПФ} , мл	Кажущийся гидродинамический диаметр, нм*	Индекс полидисперсности	ζ-потенциал, мВ
NP-1-BCD-L-0,65	0,3	150 ± 4	0,15 ± 0,03	22,0 ± 0,6
NP-2-BCD-L-0,65	0,8	100 ± 3	0,12 ± 0,01	20,1 ± 0,2
NP-3-BCD-L-0,65	1,1	180 ± 5	0,10 ± 0,01	21,4 ± 0,5
NP-4-BCD-L-0,65	1,4	250 ± 6	0,10 ± 0,02	13,3 ± 0,2
NP-5-BCD-L-0,65	2,2	350 ± 6	0,14 ± 0,03	7,5 ± 0,2
NP-1-BCD-H-0,65	0,2	150 ± 2	0,19 ± 0,02	31,3 ± 0,1
NP-2-BCD-H-0,65	0,5	100 ± 5	0,13 ± 0,02	27,3 ± 0,1
NP-3-BCD-H-0,65	0,9	180 ± 1	0,13 ± 0,03	21,7 ± 0,4
NP-4-BCD-H-0,65	1,1	250 ± 2	0,17 ± 0,01	18,5 ± 0,2
NP-5-BCD-H-0,65	2,0	350 ± 2	0,11 ± 0,02	12,2 ± 0,4

Примечание: *Среднее значение ± стандартное отклонение, n = 3.

Кажущийся гидродинамический диаметр и дзета-потенциал наночастиц в воде оценивали при комнатной температуре (около 20 °С) на приборе «Фотокор Компакт-Z» (Россия) при λ = 659 нм и θ = 90 °С.

Индекс полидисперсности (безразмерная величина) рассчитывали, как отношение среднего значения массы наночастиц выборки к среднему значению их молекулярных масс.

Антибактериальную активность систем на основе хитозана *in vitro* исследова-

ли методом диффузии в агар. Активность тестируемых образцов изучали в отношении *S. aureus* (RCMB 010027) и *E. coli* (RCMB 010051). Активность определяли путем измерения штангенциркулем диаметра зоны ингибирования в мм в трех повторностях.

Статистическую значимость различий между выборками определяли с помощью однофакторного дисперсионного анализа с использованием программного обеспечения Microsoft Excel 16.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нами получено 10 образцов наночастиц производных хитозана за счет его взаимодействия с триполифосфатом натрия. Реакция триполифосфата натрия и бензотиазольного производного хитозана представляет собой электростатическое взаимодействие, которое реализуется за счет сил притяжения между триполифосфатным анионом и протонированными атомами азота бензотиазольного заместителя производного хитозана и/или протонированными аминогруппами данного полимера. Благодаря электростатическому взаимодействию осуществляется формирование различных самоорганизующихся

наноструктур [18].

Объем израсходованного триполифосфата натрия и характеристики полученных наночастиц представлены в таблице 1.

Полученные наночастицы отличаются величиной кажущегося гидродинамического диаметра, который находится в диапазоне от 100 до 350 нм. Кажущийся гидродинамический диаметр полученных наночастиц зависит от количества добавляемого триполифосфата натрия: добавление большего количества триполифосфата натрия сначала приводит к уменьшению гидродинамического диаметра образующихся наночастиц. Последующее добавление триполифосфата натрия, наоборот, вызывает увеличение размера наночастиц (рисунок 1).

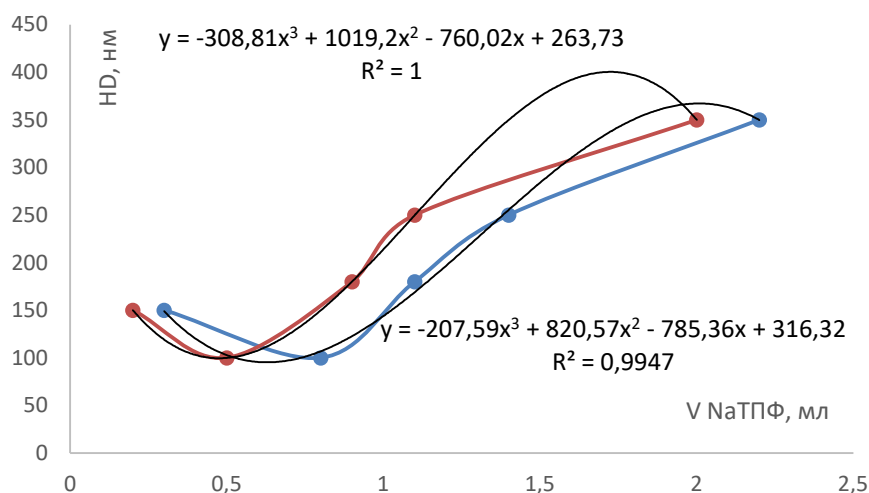


Рисунок 1. – Влияние объема натрия триполифосфата на размер кажущего гидродинамического диаметра наночастиц производных низкомолекулярного хитозана (синий) и производных высокомолекулярного хитозана (красный)

Подобные наблюдения неоднократно описывались в литературе и вполне типичны для получения наночастиц на основе хитозана посредством метода ионотропного гелеобразования [14].

С помощью метода однофакторного дисперсионного анализа определено, что величина молекулярной массы бензотиазольных производных хитозана не влияет на кажущийся гидродинамический диаметр исследуемых наночастиц ($F_{\text{эсп.}} = 0,0014 < F_{\text{крит.}} = 4,20$) и не влияет на индекс полидисперсности ($F_{\text{эсп.}} = 1,09 < F_{\text{крит.}} = 4,20$).

Индекс полидисперсности (polydispersity index, PDI) характеризует ширину распределения частиц по размерам. Значения PDI ранжируются от 0 до 1. Чем

ближе значение PDI к 0, тем частицы более гомогенны [17]. Полученные значения индекса полидисперсности наночастиц бензотиазольных производных хитозана от 0,01 до 0,19 свидетельствуют об однородности их распределения по размеру.

Как показало исследование, наночастицы, полученные на основе высокомолекулярных производных хитозана, имеют более высокие значения дзета-потенциала и, следовательно, менее подвержены агрегации [19]. Результаты однофакторного дисперсионного анализа свидетельствуют, что различие статистически значимо ($F_{\text{эсп.}} = 5,23 > F_{\text{крит.}} = 4,20$).

В ходе исследования определено, что на величину дзета-потенциала полученных наночастиц влияет их кажущийся

гидродинамический диаметр. Для наночастиц на основе низкомолекулярных хитозанов наиболее высокие значения дзета-потенциала характерны при их кажущемся гидродинамическом диаметре от 100 до 180 нм, для наночастиц на основе высокомолекулярных хитозанов – при размерах от 100 до 150 нм.

В дальнейшем по мере увеличения ка-

жущегося гидродинамического диаметра наночастиц их дзета-потенциал снижается и, следовательно, увеличивается способность к агрегации (рисунок 2). При этом снижение дзета-потенциала для наночастиц на основе низкомолекулярного хитозана с кажущимся гидродинамическим диаметром выше 180 нм осуществляется более интенсивно.

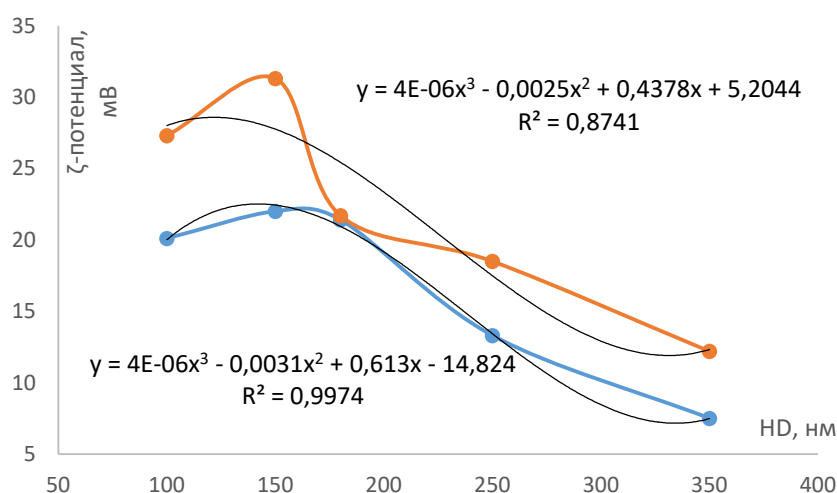


Рисунок 2. – Влияние величины кажущегося гидродинамического диаметра наночастиц на основе производных низкомолекулярного хитозана (синий) и производных высокомолекулярного хитозана (красный) на их дзета-потенциал

Следующим этапом нашей работы было исследование антибактериальной активности исходных хитозанов и синтезированных наносистем в отношении

грамположительных бактерий *S. aureus* и грамотрицательных бактерий *E. coli*. Экспериментальные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Антибактериальная активность бензотиазольных производных и их наночастиц *in vitro* [18]

Образец	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
	Зона ингибирования, мм*	
Низкомолекулярный хитозан	13,6 ± 0,2	10,9 ± 0,1
BCD-L-0,65	21,3 ± 0,1	15,7 ± 0,2
NP-1-BCD-L-0,65 (1)	21,9 ± 0,2	16,1 ± 0,1
NP-2-BCD-L-0,65 (2)	23,5 ± 0,3	17,4 ± 0,3
NP-3-BCD-L-0,65 (3)	20,5 ± 0,2	15,0 ± 0,3
NP-4-BCD-L-0,65 (4)	19,1 ± 0,1	14,0 ± 0,1
NP-5-BCD-L-0,65 (5)	18,4 ± 0,3	13,4 ± 0,2
Высокомолекулярный хитозан	12,1 ± 0,3	9,1 ± 0,2
BCD-H-0,65	21,3 ± 0,3	15,5 ± 0,1
NP-1-BCD-H-0,65 (1)	23,2 ± 0,3	18,2 ± 0,1
NP-2-BCD-H-0,65 (2)	27,4 ± 0,3	19,3 ± 0,3
NP-3-BCD-H-0,65 (3)	23,5 ± 0,2	17,8 ± 0,3
NP-4-BCD-H-0,65 (4)	19,1 ± 0,1	15,3 ± 0,2
NP-5-BCD-H-0,65 (5)	18,4 ± 0,3	14,0 ± 0,1

Примечание: *Среднее значение ± стандартное отклонение, n = 3.

Из таблицы 2 видно, что антибактериальный эффект всех производных хитозанов более выражен, чем у исходных хитозанов. Наиболее выраженной активностью обладают среди низкомолекулярных наночастицы производного NP-2-BCD-L-0,65, среди высокомолекулярных – NP-2-BCD-H-0,65. Их активность выше активности соответствующего низкомолекулярного производного BCD-L-0,65 на 10,3% для *S. aureus* и на 10,8% для *E. coli*; высокомолекулярного производного BCD-H-0,65 – на 28,6% для *S. aureus* и на 24,5% для *E. coli*.

Определено, что наночастицы на основе высокомолекулярного производного хитозана проявляют более выраженную антибактериальную активность по сравнению с наночастицами на основе низкомолекулярного хитозана для обоих микроорганизмов (рисунки 3, 4).

Установлено, что антибактериальный эффект исследуемых наночастиц зависит от их кажущегося гидродинамического диаметра: при размере наночастиц 100 нм их активность максимальная. В дальнейшем по мере увеличения размера частиц активность падает (рисунки 3, 4).

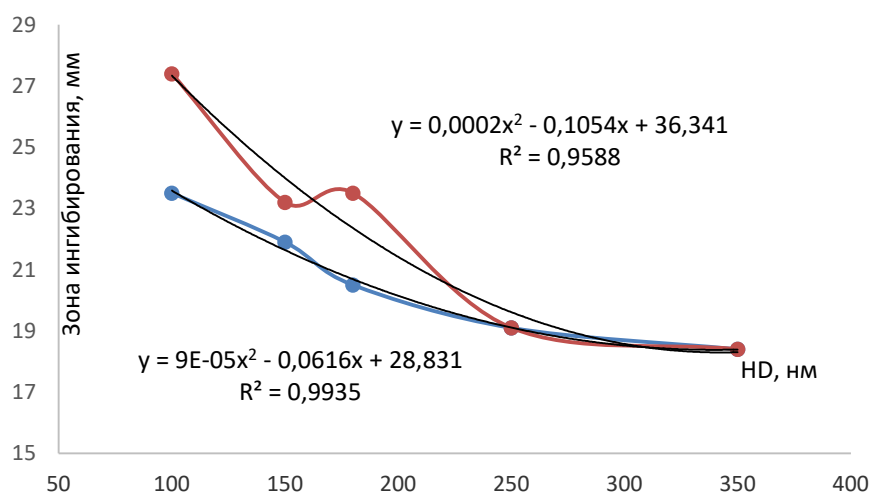


Рисунок 3. – Влияние величины кажущегося гидродинамического диаметра наночастиц производных низкомолекулярного хитозана (синий) и производных высокомолекулярного хитозана (красный) на их антибактериальную активность в отношении *S. aureus*

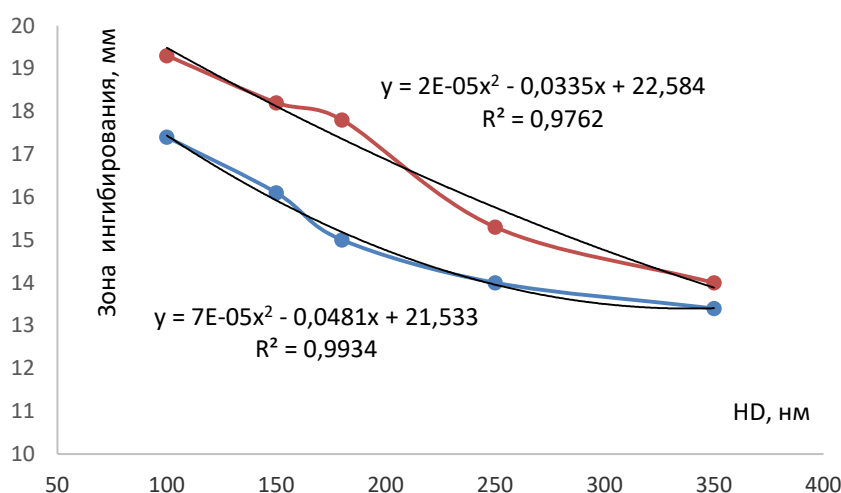


Рисунок 4. – Влияние величины кажущегося гидродинамического диаметра наночастиц производных низкомолекулярного хитозана (синий) и производных высокомолекулярного хитозана (красный) на их антибактериальную активность в отношении *E. coli*

Полученные в ходе исследования данные демонстрируют, что антибактериальная активность наночастиц, полученных как из высокомолекулярного, так и из низкомолекулярного производных хитозана, повышается с увеличением дзета-потен-

циала (рисунки 5, 6).

Все зависимости хорошо аппроксимируются полиномиальными уравнениями третьего или второго порядка с высокими коэффициентами детерминации (от 0,8317 до 0,9976).

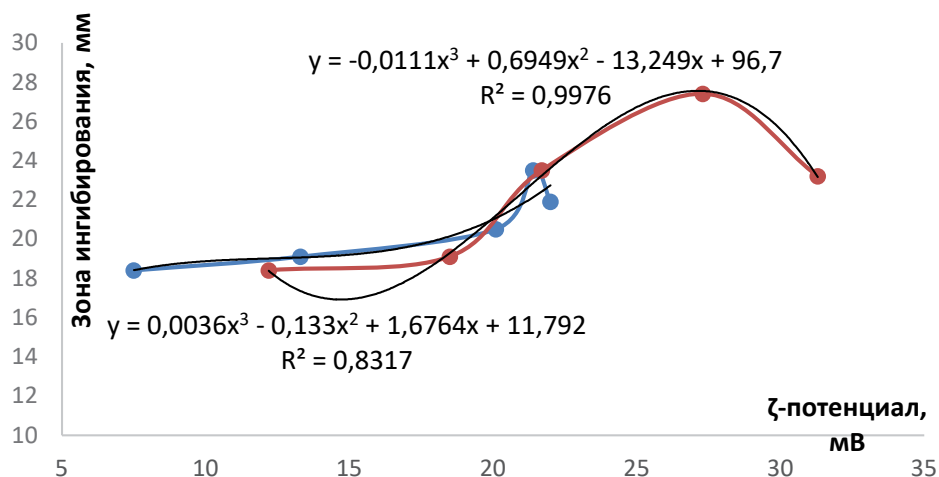


Рисунок 5. – Влияние величины дзета-потенциала наночастиц производных низкомолекулярного хитозана (синий) и производных высокомолекулярного хитозана (красный) на их антибактериальную активность в отношении *S. aureus*

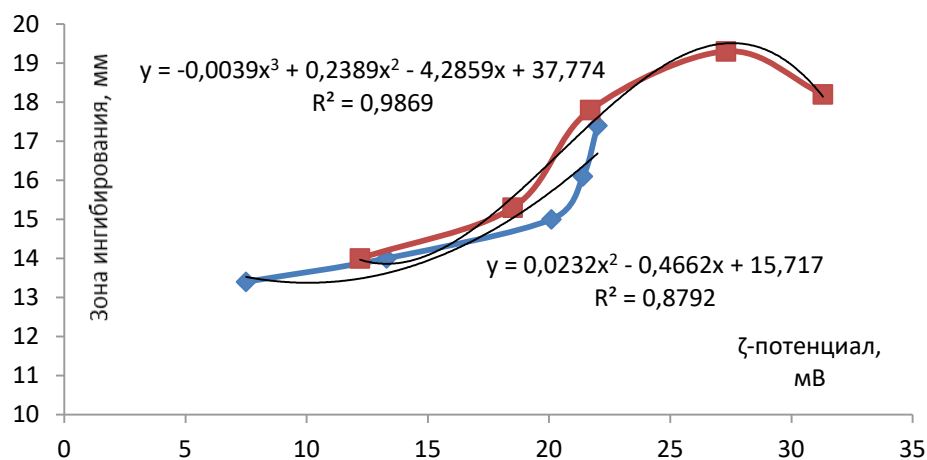


Рисунок 6. – Влияние величины дзета-потенциала наночастиц производных низкомолекулярного хитозана (синий) и производных высокомолекулярного хитозана (красный) на антибактериальную активность исследуемых образцов в отношении *E. coli*

ВЫВОДЫ

Установлено, что наночастицы на основе низкомолекулярных и высокомолекулярных бензотиазольных производных хитозана имеют размеры кажущегося гидродинамического диаметра от 100 до 350 нм и индекс полидисперсности от 0,01 до 0,019, что позволяет их характеризовать как устойчивые к агрегации частицы систе-

мы. Дзета-потенциал полученных наночастиц статистически значимо выше для наночастиц на основе производных высокомолекулярного хитозана ($F_{\text{эсп.}} > F_{\text{крит.}}$), его значение зависит от величины их кажущегося гидродинамического диаметра. Полученные наночастицы проявляют антибактериальную активность в отношении *S. aureus* и *E. coli*, при этом их активность выше по сравнению с исходными низко-

молекулярными хитозанами. Определено, что наночастицы на основе высокомолекулярного производного хитозана проявляют более выраженную антибактериальную активность по сравнению с наночастицами на основе низкомолекулярного хитозана для обоих микроорганизмов. Наиболее выраженной активностью обладают среди низкомолекулярных наночастицы производного NP-2-BCD-L-0,65, среди высокомолекулярных – NP-2-BCD-H-0,65: их активность выше исходных бензотиазольных производных хитозана на 10,3–10,8% и 24,5–28,6% соответственно в зависимости от вида микроорганизма.

SUMMARY

T. V. Shakolo, A. S. Kritchenkov,
O. V. Kurluyuk
EFFECT OF PHYSICAL AND CHEMICAL
PROPERTIES OF NANOPARTICLES
BASED ON BENZOTHAZOLE
DERIVATIVES OF LOW-MOLECULAR
AND HIGH-MOLECULAR CHITOSANS
ON THEIR ANTIBACTERIAL ACTIVITY

The goal of the work was to obtain nanoparticles of benzothiazole derivatives of chitosan BCD-L-0.65 and BCD-H-0.65 and to study their antibacterial activity. To obtain nanoparticles, the method of ionotropic gelation with sodium tripolyphosphate was used. The study of antibacterial activity of the resulting systems was carried out using the agar diffusion method against two strains of pathogenic microorganisms: *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) and *Escherichia coli* (*E. coli*). The resulting nanoparticles differed in the size of the apparent hydrodynamic diameter, polydispersity index and zeta potential. Single-factor analysis of variance was used for statistical processing of the results studied. The nanoparticles studied demonstrated a pronounced antibacterial effect. It was determined that antibacterial effect of benzothiazole derivatives of chitosan decreases with the increase in its molecular weight. Dependence of antibacterial activity of nanoparticles on the size of the apparent hydrodynamic diameter (increases with the decrease in its size) and zeta potential (increases with its increase) was established.

Keywords: chitosan, nanoparticles, apparent hydrodynamic diameter, zeta potential, antibacterial activity.

ЛИТЕРАТУРА

1. Намазова-Баранова, Л. С. Антибиотикорезистентность в современном мире / Л. С. Намазова-Баранова, А. А. Баранов // Педиатрическая фармакология. – 2017. – Т. 14, № 5. – С. 341–354.
2. Андрюков, Б. Г. Перспективные стратегии поиска новых средств борьбы с инфекционными заболеваниями / Б. Г. Андрюков, Т. С. Запорожец, Н. Н. Беседнова // Антибиотики и химиотерапия. – 2018. – Т. 63, № 1/2. – С. 44–55.
3. Области применения хитозана / Г. Г. Няникова [и др.] // Изв. С.-Петерб. гос. технолог. ин-та (технич. ун-та). – 2007. – № 2. – С. 20–26.
4. Progress and prospects of nanomaterials against resistant bacteria / J. He [et al.] // J. of controlled release. – 2022. – Vol. 351. – P. 301–323.
5. Tang, K. Quinolone Antibiotics: Resistance and Therapy / K. Tang, H. Zhao // Infection and drug resistance. – 2023. – Vol. 16. – P. 811–820.
6. Antimicrobial and drug delivery aspect of environment-friendly polymer nanocomposites / A. Opálková Šišková [et al.] // Nanocomposites-Advanced Materials for Energy and Environmental Aspects / ed.: M. E. Khan, J. Aslam, C. Verma. – Boston: Woodhead Publishing, 2023. – P. 383–447.
7. Chitosan-Based Ciprofloxacin Extended Release Systems: Combined Synthetic and Pharmacological (*In Vitro* and *In Vivo*) Studies / A. R. Egorov [et al.] // Molecules. – 2022. – Vol. 27, N 24. – P. 8865.
8. Chitosan as A Preservative for Fruits and Vegetables: A Review on Chemistry and Antimicrobial Properties / C. Duan [et al.] // J. of Bioresources and Bioproducts. – 2019. – Vol. 4, N 1. – P. 11–21.
9. The first selenium containing chitin and chitosan derivatives: Combined synthetic, catalytic and biological studies / A. R. Egorov [et al.] // Intern. j. of biological macromolecules. – 2022. – Vol. 209, Pt. B. – P. 2175–2187.
10. Chandrasekaran, M. Antibacterial Activity of Chitosan Nanoparticles: A Review / M. Chandrasekaran, K. D. Kim, S. C. Chun // Processes. – 2020. – Vol. 8, N 9. – P. 1173.
11. Active antibacterial food coatings based on blends of succinyl chitosan and triazole beta-taine chitosan derivatives / A. S. Kritchenkov [et al.] // Food packaging and shelf life. – 2020. – Vol. 25. – P. 100534.
12. Pedroso-Santana, S. Ionotropic gelation method in the synthesis of nanoparticles/microparticles for biomedical purposes / S. Pedroso-Santana, N. Fleitas-Salazar // Polymer intern. – 2020. – Vol. 69, N 5. – P. 443–447.
13. Benzothiazole-based Compounds in Antibacterial Drug Discovery / M. Gjorgjieva [et al.] // Current medicinal chemistry. – 2018. – Vol. 25,

N 38. – P. 5218–5236.

14. Copper-Coordinated Thiazoles and Benzothiazoles: A Perfect Alliance in the Search for Compounds with Antibacterial and Antifungal Activity / R. Colorado-Peralta [et al.] // *Inorganics*. – 2023. – Vol. 11, N 5. – P. 185.

15. Novel Benzothiazole Derivatives as Potential Anti-Quorum Sensing Agents for Managing Plant Bacterial Diseases: Synthesis, Antibacterial Activity Assessment, and SAR Study / P. L. Chu [et al.] // *J. of agricultural and food chemistry*. – 2023. – Vol. 71, N 17. – P. 6525–6540.

16. Biodegradable Polymeric Nanoparticles as the Delivery Carrier for Drug / [K. Zhao et al.] // *Current drug delivery*. – 2016. – Vol. 13, N 4. – P. 494–499.

17. Характеристика и оценка стабильности липосомальных препаратов [Электронный ресурс] / М. В. Дмитриева [и др.] // *Разработка и регистрация лекарственных средств*. – 2018. – № 3. – Режим доступа: <https://www.pharmjournal.ru/jour/article/viewFile/604/599>. – Дата доступа: 18.12.2023.

18. Benzothiazole Derivatives of Chitosan and Their Derived Nanoparticles: Synthesis and *In Vitro* and *In Vivo* Antibacterial Effects / T. V. Shakola [et al.] // *Polymers*. – 2023. – Vol. 15, N 16. – P. 3469.

19. Потенциал электрокинетический (дзета-потенциал) частиц в коллоидных системах. Оптические методы измерения : ГОСТ Р 8.887-2015. – Введ. 2016-06-01. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 16 с.

REFERENCES

1. Namazova-Baranova LS, Baranov AA. Antibiotic resistance in the modern world. *Pediatricheskaya farmakologiya*. 2017;14(5):341–54. doi: 10.15690/pf.v14i5.1782. (In Russ.)

2. Andriukov BG, Zaporozhets TS, Besednova NN. Promising strategies for finding new means to combat infectious diseases. *Antibiotiki i khimioterapiya*. 2018;63(1-2):44–55. (In Russ.)

3. Nianikova GG, Mametnabiev TE, Kalinkin IP, Gepetskaia MV, Komissarchik SM, Eldinova EL. Areas of application of chitosan. *Izv S-Peterb gos tekhnolog in-ta (tekhnich un-ta)*. 2007;(2):20–6. (In Russ.)

4. He J, Hong M, Xie W, Chen Z, Chen D, Xie S. Progress and prospects of nanomaterials against resistant bacteria. *J Control Release*. 2022;351:301–23. doi: 10.1016/j.jconrel.2022.09.030

5. Tang K, Zhao H. Quinolone Antibiotics: Resistance and Therapy. *Infect Drug Resist*. 2023;16:811–20. doi: 10.2147/IDR.S401663

6. Opálková Šišková A, Andicsová AE, Duale K, Zawidlak-Węgrzyńska B, Rydz J. Antimicrobial and drug delivery aspect of

environment-friendly polymer nanocomposites. In: Khan ME, Aslam J, Verma C, editors. *Nanocomposites-Advanced Materials for Energy and Environmental Aspects*. Boston, UK: Woodhead Publishing; 2023. p. 383–447

7. Egorov AR, Kurliuk AV, Rubanik VV, Kirichuk AA, Khubiev O, Golubev R et al. Chitosan-Based Ciprofloxacin Extended Release Systems: Combined Synthetic and Pharmacological (*In Vitro* and *In Vivo*) Studies. *Molecules*. 2022;27(24):8865. doi: 10.3390/molecules27248865

8. Duan C, Meng X, Meng J, Khan IH, Dai L, Khan A et al. Chitosan as A Preservative for Fruits and Vegetables: A Review on Chemistry and Antimicrobial Properties. *J of Bioresources and Bio-products*. 2019;4(1):11–21. doi: 10.21967/jbb.v4i1.189

9. Egorov AR, Khubiev O, Rubanik VV, Rubanik Jr VV, Lobanov NN, Savilov SV et al. The first selenium containing chitin and chitosan derivatives: Combined synthetic, catalytic and biological studies. *Int J Biol Macromol*. 2022;209(Pt B):2175–87. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2022.04.199

10. Chandrasekaran M, Kim KD, Chun SC. Antibacterial Activity of Chitosan Nanoparticles: A Review. *Processes*. 2020;8(9):1173. doi: 10.3390/pr8091173

11. Kritchenkov AS, Egorov AR, Volkova OV, Zabodalova LA, Suchkova EP, Yagafarov NZ et al. Active antibacterial food coatings based on blends of succinyl chitosan and triazole betaine chitosan derivatives. *Food Packag Shelf Life*. 2020;25:100534. doi: 10.1016/j.fpsl.2020.100534

12. Pedroso-Santana S, Fleitas-Salazar N. Ionotropic gelation method in the synthesis of nanoparticles/microparticles for biomedical purposes. *Polym Int*. 2020;69(5):443–7. doi: 10.1002/pi.5970

13. Gjorgjieva, M, Tomašič T, Kikelj D, Mašič LP. Benzothiazole-based Compounds in Antibacterial Drug Discovery. *Curr Med Chem*. 2018;25(38):5218–36. doi: 10.2174/0929867324666171009103327

14. Colorado-Peralta R, Olivares-Romero JL, Rosete-Luna S, Garcia-Barradas O, Reyes-Marquez V, Hernandez-Romero D et al. Copper-Coordinated Thiazoles and Benzothiazoles: A Perfect Alliance in the Search for Compounds with Antibacterial and Antifungal Activity. *Inorganics*. 2023;11(5):185. doi: 10.3390/inorganics11050185

15. Chu PL, Feng YM, Long ZQ, Xiao WL, Zhou X, Qi PY et al. Novel Benzothiazole Derivatives as Potential Anti-Quorum Sensing Agents for Managing Plant Bacterial Diseases: Synthesis, Antibacterial Activity Assessment, and SAR Study. *J Agric Food Chem*. 2023;71(17):6525–40. doi: 10.1021/acs.jafc.2c07810

16. Zhao K, Li D, Shi C, Ma X, Rong G, Kang H et al. Biodegradable Polymeric Nanopar-

ticles as the Delivery Carrier for Drug. Curr Drug Deliv. 2016;13(4):494–9. doi: 10.2174/156720181304160521004609

17. Dmitrieva MV, Timofeeva TA, Oborotova NA, Krasniuk II, Stepanova OI. Characterization and stability assessment of liposomal preparations [Elektronnyi resurs]. Razrabotka i registratsiia lekarstvennykh sredstv. 2018;(3). Rezhim dostupa: <https://www.pharmjournal.ru/jour/article/view-File/604/599>. Data dostupa: 18.12.2023. (In Russ.)

18. Shakola TV, Rubanik VV, Rubanik Jr VV, Kurliuk AV, Kirichuk AA, Tskhovrebov AG et al. Benzothiazole Derivatives of Chitosan and Their Derived Nanoparticles: Synthesis and In Vitro and In Vivo Antibacterial Effects. Polymers (Basel). 2023;15(16):3469. doi: 10.3390/polym15163469

19. Electrokinetic potential (zeta potential) of particles in colloidal systems. Optical measurement methods : GOST R 8.887-2015. Vved 2016–06–01. Moskva, RF: Standartinform; 2019. 16 s. (In Russ.)

Адрес для корреспонденции:

210009, Республика Беларусь,
г. Витебск, пр. Фрунзе, 27,
УО «Витебский государственный ордена
Дружбы народов медицинский университет»,
кафедра общей и клинической фармакологии
с курсом ФПК и ПК,
тел. раб.: 8 (0212) 58 13 87,
Шаколо Т. В.

Поступила 09.01.2024 г.

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

УДК 615.431:615.32]:543.544.3

DOI: <https://doi.org/10.52540/2074-9457.2024.1.65>О. А. Сушинская¹, Е. В. Феськова², Н. С. Голяк¹, В. Н. Леонтьев²

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭТАНОЛА В ЖИДКОМ ЭКСТРАКТЕ ПОЛЫНИ ГОРЬКОЙ МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

¹Белорусский государственный медицинский университет,
г. Минск, Республика Беларусь²Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

В статье представлены результаты разработки и валидации методики количественного определения этанола в жидком экстракте полыни горькой 1 : 1 методом газовой хроматографии. Валидацию методики проводили в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи Республики Беларусь и Руководства по валидации аналитических методик проведения испытаний лекарственных средств Евразийской экономической комиссии по критериям: специфичность, линейность, воспроизводимость и повторяемость, правильность, робастность. По результатам количественного определения среднее содержание этанола в жидком экстракте полыни 1 : 1 составило $67,9 \pm 1,2\%$, что удовлетворяет требованиям для спиртосодержащих экстрактов, полученных с использованием в качестве экстрагента 70% этанола. Предложенная методика является точной и прецизионной в пределах диапазона применения. Доказана специфичность и линейность методики. Коэффициент корреляции и коэффициенты вариации для валидационных характеристик не превышали критерии приемлемости.

Ключевые слова: полынь горькая, жидкий экстракт, газовая хроматография, этанол, валидация.

ВВЕДЕНИЕ

Наиболее частым способом определения этанола является метод газовой хроматографии. В Государственных фармакопеях Республики Беларусь (ГФ РБ) и Российской Федерации (ГФ РФ), в Фармакопеях Евразийского Экономического Союза, Великобритании (BP), Американской Фармакопее (USP), Европейской Фармакопее (Ph. Eur.) представлены отдельные статьи по количественному определению этанола в лекарственных средствах методом газовой хроматографии [1–6]. Стоит отметить, что единой международной фармакопейной методики количественного определения этилового спирта нет, у каждой из фармакопей есть некоторые различия в условиях проведения хроматографии. Общая сравнительная характеристика параметров проведения газовой хроматографии для определения этанола приведена в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, согласно фармакопейным методикам количественного

определения этанола, допускается использование различных колонок, которые удовлетворяют требованиям пригодности, однако большинство фармакопей используют кварцевую капиллярную колонку длиной 30 м и диаметром 0,53 мм, покрытую слоем поли[(цианопропил)(фенил)][диметил]силоксана, толщина слоя 3 мкм. Отличия в методиках также заключаются в разной скорости потока газа-носителя и различных температурах колонки. Государственная фармакопея Республики Беларусь предлагает колонку, которая отличается толщиной слоя: кварцевую капиллярную колонку длиной 30 м и диаметром 0,53 мм, покрытую слоем поли[(цианопропил)(фенил)][диметил]силоксана, толщина слоя 0,3 мкм.

В ходе фармацевтической разработки экстракционных препаратов обязательным этапом является проведение его стандартизации. Для стандартизации жидких экстрактов основными фармакопейными показателями качества являются описание, идентификация, количественное опреде-

Таблица 1. – Сравнительная характеристика фармакопейных условий хроматографирования для определения этанола

Фармакопея	ГФ РБ	Ph. Eur	ГФ РФ	Фармакопея ЕАЭС	BP	USP
Статья	2.9.10	2.9.10	1.2.1.0016.15	2.1.9.8	Appendix VIII F	<611>
Колонки	Кварцевая капиллярная колонка, покрытая слоем поли[(цианопропил) (фенил)][диметил]силоксана (30 м × 0,53 мм, толщина слоя 0,3 мкм)	Кварцевая капиллярная колонка, покрытая слоем поли[(цианопропил) (фенил)][диметил]силоксана (30 м × 0,53 мм, толщина слоя 3 мкм)	Колонка, заполненная полимерным сорбентом Рогарак Q (1,5 м × 4 мм, с размерами частиц 100–120 мкм)	Кварцевая капиллярная колонка, покрытая слоем поли[(цианопропил) (фенил)][диметил]силоксана (30 м × 0,53 мм, толщина слоя 3 мкм)		
				Колонка, заполненная сорбентом дивинилбензол/этилвинилбензол (1,5 м × 4 мм, с размерами частиц 100–120 мкм)	Колонка, заполненная полимерным сорбентом Рогарак Q (1,5 м × 4 мм, с размерами частиц 100–120 мкм)	Колонка, заполненная полимерным сорбентом (1,8 м × 4 мм, с размерами частиц 100–120 мкм)
Газ-носитель	Гелий для хроматографии	Гелий для хроматографии	Азот или гелий для хроматографии	Азот или гелий для хроматографии	Гелий для хроматографии	Азот или гелий для хроматографии
Скорость потока	1 мл/мин	3 мл/мин	30 мл/мин	3 мл/мин или 30 мл/мин	1 мл/мин или 3 мл/мин	-
Деление потока	1 : 50	1 : 50	-	1 : 50		5 : 1
Относительное удерживание	По отношению к этанолу 5,3 мин, метанол – около 0,8, 1-пропанол – около 1,6	По отношению к этанолу 5,3 мин, метанол – около 0,8, 1-пропанол – около 1,6	-	По отношению к этанолу 5,3 мин, метанол – около 0,8, 1-пропанол – около 1,6		
Температура колонки	175 °C	175 °C	150 °C	150 °C или 175 °C	175 °C	120 °C
Детектор	Пламенно-ионизационный					

ление биологически активных веществ, сухой остаток, относительная плотность, определение тяжелых металлов, и, собственно, определение содержания органических растворителей – этанола (класс токсичности 3) [3].

Цель исследования – разработка и валидация методики количественного определения этанола в жидком экстракте полыни 1 : 1 методом газовой хроматографии.

Работа выполнена в рамках ГПНИ 2 – Химические процессы, реагенты и технологии, биорегуляторы и биооргхимия – подпрограммы 2.2 – Синтез и направленное модифицирование регуляторов биопроцессов (Биорегуляторы) – задания 2.2.3. – Получить и стандартизировать экстракционные лекарственные формы с повышенным содержанием биологически активных веществ (№ государственной регистрации 20220401 от 30.03.2022).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлся жидкий экстракт полыни горькой травы 1:1. В качестве исходного сырья для получения экстракта использовали полыни горькой траву производства ООО «Калина» (Республика Беларусь). В качестве экстрагента использовали 70% спирт этиловый, который получали из этилового спирта 96,6% (ОАО «Бобруйский завод биотехнологий», Марка «Экстра М», ТУ ВУ 700068910.014-2005). Для проведения анализа использовали метанол (Carlo Erba, Франция), пропанол-1 (PanReac Applichem, Германия), бутанол-1 (АО «Экос-1», РФ). Количественное содержание этилового спирта определяли методом газовой хроматографии на газовом хроматографе «Agilent 7820 A» (Agilent Technologies, США). Используемые колонки: капиллярная колонка DB-FFAP размером 60 м × 0,53 мм с толщиной неподвижной фазы 1,0 мкм (полиэтиленгликоль, модифицированный нитротерефталевой кислотой), колонка кварцевая капиллярная HP-5 размером 30 м × 0,32 мм, покрытая слоем поли[(5%-фенил)][диметил] силоксана с толщиной неподвижной фазы 0,25 мкм, колонка кварцевая капиллярная DB-1 размером 30 м × 0,32 мм с толщиной неподвижной фазы 3,0 мкм (диметилполисилоксан).

Условия хроматографирования: детектор – пламенно-ионизационный; газ-

носитель – гелий для хроматографии; скорость газа-носителя – 4,1 мл/мин; сброс 20 : 1; температура испарителя – 180 °С; температура детектора – 230 °С; температура термостата колонки – начальная 60 °С (выдержка 1 минута), подъем температуры со скоростью 4 °С/мин до 105 °С (выдержка 2 минуты); объем вводимой пробы – 0,4 мкл; время хроматографирования – 14,25 мин. Порядок выхода компонентов: метанол, этанол, пропанол-1.

Приготовление растворов.

Для приготовления раствора внутреннего стандарта (ВС) 1,0 мл пропанола-1 помещали в колбу вместимостью 100,0 мл и доводили до метки *водой Р*.

Для приготовления испытуемого раствора объем аликвоты жидкого экстракта рассчитывали исходя из того, что необходимо взять такой объем образца, в котором содержалось бы около 1,0 г этанола. Для жидкого экстракта полыни горькой, полученного с использованием 70% этилового спирта, объем аликвоты составил 1,65 мл. Аликвоту в 1,65 мл жидкого экстракта помещали в колбу вместимостью 50,0 мл и доводили до метки *водой Р*. Затем к 1,0 мл полученного раствора прибавляли 1,0 мл раствора ВС и доводили *водой Р* до объема 25,0 мл.

Раствор сравнения (а). 1,0 мл этанола доводили *водой Р* до объема 50,0 мл.

Раствор сравнения (б). 1,0 мл метанола доводили *водой Р* до объема 100,0 мл и к 1,0 мл полученного раствора добавляли *воду Р* до объема 25,0 мл.

Раствор сравнения (с). Смешивали 1,0 мл раствора ВС и 1,0 мл раствора сравнения (а), 2,0 мл раствора сравнения (б) и доводили *водой Р* до объема 25,0 мл.

Раствор сравнения (д). 1,0 мл бутанола доводили *водой Р* до объема 50,0 мл.

Раствор сравнения (е). Смешивали 1,0 мл раствора ВС, 1,0 мл раствора сравнения (д), 2,0 мл раствора сравнения (б) и доводили *водой Р* до объема 25,0 мл.

Раствор сравнения (ф). Смешивали равные объемы растворов сравнения (с) и (е).

Пригодность хроматографической системы рассчитывали по раствору сравнения (с). Система считалась пригодной, если эффективность хроматографической колонки составляла не менее 10000 теоретических тарелок (рассчитанная по пику этанола и пропанола-1), а разрешение между пиками метанола и этанола было не менее 4,5.

Содержание этанола (в процентах (об/об)) рассчитывали по формуле:

$$x = \frac{A_1 \times l_2 \times p}{A_2 \times l_1 \times V_1},$$

где: A_1 – площадь пика этанола испытуемого раствора;

A_2 – площадь пика этанола для раствора сравнения (с);

l_1 – площадь пика ВС испытуемого раствора;

l_2 – площадь пика ВС для раствора сравнения (с);

V_1 – объем испытуемого образца в испытуемом растворе, мл;

p – содержание % (об/об) этанола в этаноле $P1$.

Валидационные испытания по характеристикам специфичность, линейность, повторяемость и воспроизводимость, правильность, робастность проводили в соответствии с требованиями Руководства по валидации аналитических методик проведения испытаний лекарственных средств ЕАЭС, а также фармакопеи Республики Беларусь и ЕАЭС [9–11].

При оценке специфичности поочередно получали хроматограммы раствора плацебо, испытуемого раствора, растворов сравнения (d, e, f). Для получения раствора плацебо 10 мл образца жидкого экстракта упаривали при комнатной температуре на ротаторном испарителе досуха, полученный остаток растворяли в 10 мл 70% бутанола-1, далее образец для анализа готовили согласно методике приготовления испытуемого раствора. Определение линейности проводили на 5 уровнях концентрации: 70%, 90%, 100%, 110% и 130% от теоретического содержания этанола. Контроль правильности методики оценивали путем добавления к образцу жидкого экстракта 96% этанола в количестве 25, 50, и 75% от исходного объема образца. Сходимость методики определяли на одном образце экстракта в 6 повторностях. Определение внутрилабораторной воспроизводимости проводилось на 3 параллельных образцах экстракта в 3 повторностях в разные дни. Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета анализа данных Microsoft Excel 2016 и программного обеспечения Statistica 10.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При разработке методики количественного определения этанола в жидком экстракте полыни горькой 1 : 1 методом газовой хроматографии работали с разными типами колонок. Первоначально использовали условия хроматографирования, прописанные в Государственной фармакопее Республики Беларусь, стремясь добиться разрешения между пиками метанола и этанола не менее 5.

С использованием колонки DB-1 (диметилполисилоксан) с размерами 30 м × 0,32 мм с толщиной слоя 3 мкм, удавалось добиться разрешения между пиками метанола и этанола более 5, но не удалось провести валидацию с использованием данной колонки.

С использованием колонки HP-5 ((5%-фенил)-метилполисилоксан) с размерами 30 м × 0,32 мм с толщиной слоя 0,25 мкм, не удавалось добиться разрешения между пиками метанола и этанола более 5 при фармакопейных условиях хроматографирования, изменение условий также не позволяло добиться желаемого разделения между пиками этанола и метанола.

При работе с колонкой DB-FFAP (полиэтиленгликоль, модифицированный нитротерефталевой кислотой) с размерами 60 м × 0,53 мм с толщиной слоя 1,0 мкм удалось добиться разрешения между пиками метанола и этанола не менее 5, однако для сокращения времени анализа и для того, чтобы добиться более стабильной базовой линии, было решено изменить условия хроматографирования, что привело к незначительному ухудшению разрешения между пиками метанола и этанола (не менее 4,5).

Хроматограмма разделения раствора сравнения (с), полученная при использовании колонки DB-FFAP (60 м × 0,53 мм, с толщиной слоя 1,0 мкм), представлена на рисунке 1.

Для экстракционных препаратов, полученных экстрагированием спиртом этиловым 70%, содержание этанола должно быть не менее 65% [3]. Результаты количественного определения этанола по предложенной методике в жидком экстракте полыни представлены в таблице 2.

Результаты оценки специфичности методики представлены на рисунке 2.

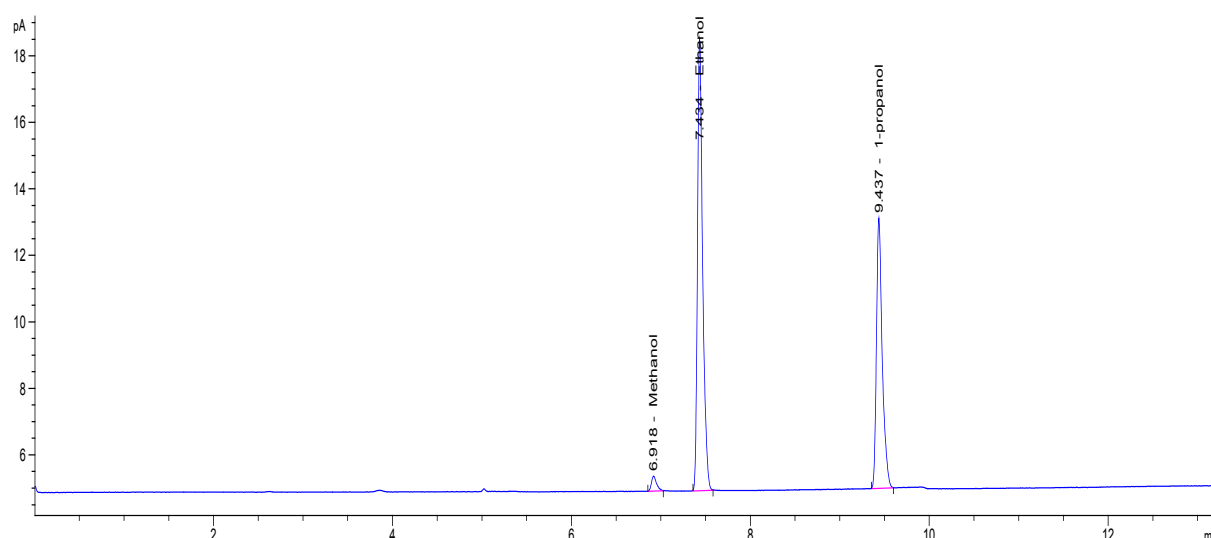


Рисунок 1. – Хроматограмма разделения раствора сравнения (с), полученная при использовании колонки DB-FFAP (60 м × 0,53 мм, с толщиной слоя 1,0 мкм)

Таблица 2. – Количественное определение этанола в испытуемых образцах

Номер серии экстракта			Содержание этанола, %					
1			68,3					
2			66,4					
3			69,3					
4			68,5					
5			66,8					
Метрологические характеристики								
f	$\bar{x}$	S	S _r	S ²	P, %	t (P,f)	$\Delta\bar{x}$	$\bar{\varepsilon}$, %
4	67.9	1.22	0.02	1.48	95	2.76	± 1.51	± 2.2

При анализе хроматограммы раствора сравнения идентифицируются два пика, время удерживания которых соответствует времени удерживания пика этанола на хроматограмме испытуемого раствора и времени удерживания пика бутанола на хроматограмме раствора плацебо, при этом пик этанола на хроматограмме раствора плацебо отсутствует. Следовательно, предложенная методика специфична и может быть использована для количественного определения этанола в жидком экстракте полыни горькой.

Результаты оценки линейности методики представлены на рисунке 3.

Значение коэффициента детерминации для отношения площади этанола к площади внутреннего стандарта составил 0,9997, значение коэффициента корреляции – 0,9998, полученные результаты удовлетворяют нормируемому критерию в 0,9950. Диапазон применения методики количественного определения этанола в жидком экстракте полыни горькой в области от 70

до 130% удовлетворяет необходимым требованиям [9–11].

Данные испытаний повторяемости методики представлены в таблице 3.

Относительное стандартное отклонение (RSD, коэффициент вариации) для 6 измерений составило 0,1%, что удовлетворяет условию не более 2% [9–11].

Результаты испытания промежуточной прецизионности методики представлены в таблице 4.

Относительные стандартные отклонения при определении промежуточной прецизионности составили 0,4 и 0,6% соответственно и не превышали 2%. Рассчитанное значение критерия Фишера составило 0,44 ($F_{\text{эсп.}}$, при $P = 95\%$), при этом фармакопейное критическое значение критерия Фишера составляет 3,44 ($F_{\text{крит.}}$, при $P = 95\%$). Таким образом, эмпирическое значение меньше критического, что также удовлетворяет валидационным требованиям [3, 9–11].

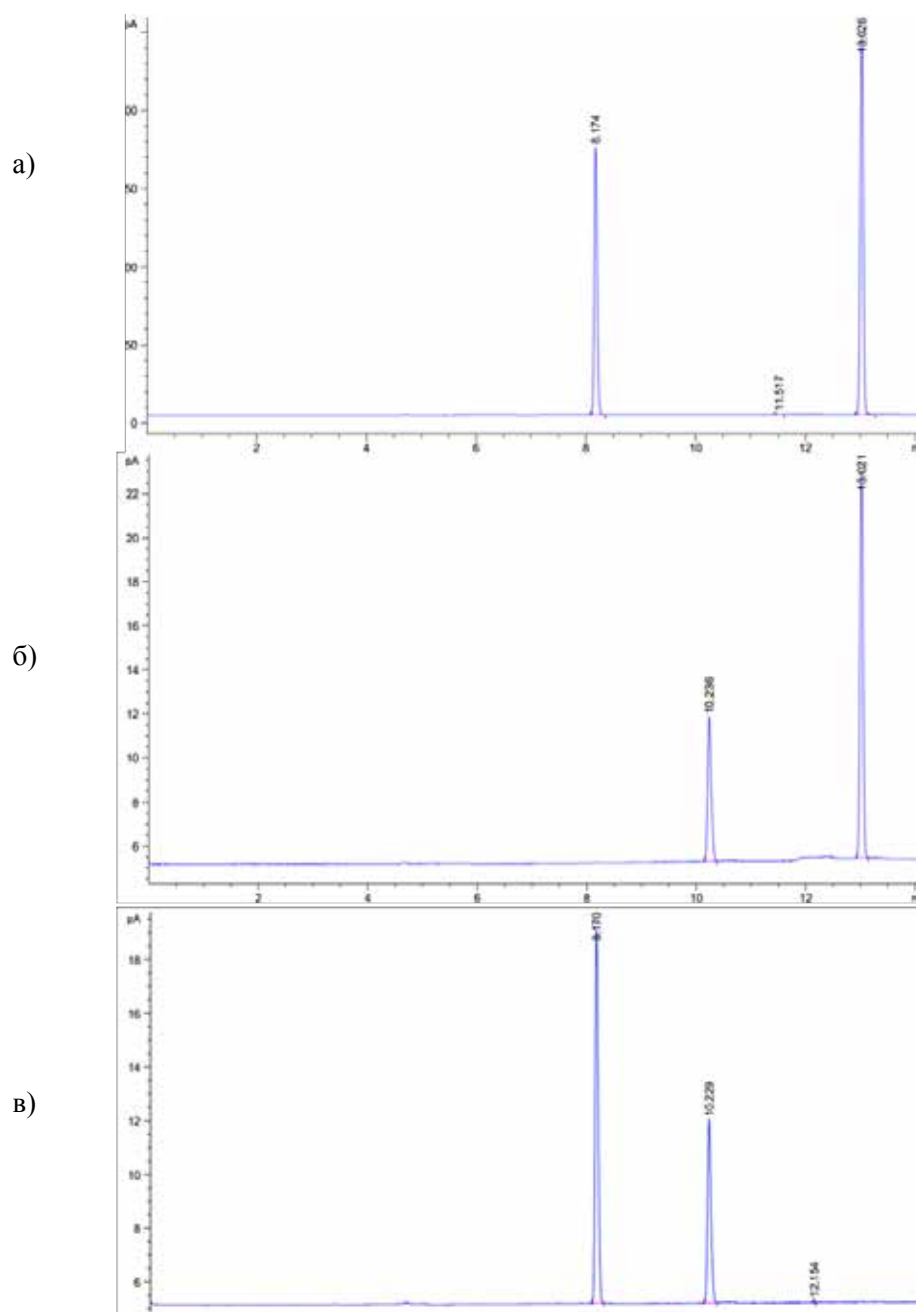


Рисунок 2. – Хроматограммы: а) раствора сравнения (f), б) раствора плацебо, в) испытуемого раствора

Таблица 3. – Результаты испытания повторяемости методики количественного определения этанола в жидком экстракте полыни горькой

определения этанола в жидком экстракте полыни горькой								
№ испытания		Содержание % (об/об) этанола в экстракте						
1		69,4						
2		69,2						
3		69,3						
4		69,1						
5		69,2						
6		69,2						
Метрологические характеристики								
f	$\bar{x}$	S	S _r	S ²	P, %	t (P,f)	$\Delta\bar{x}$	$\bar{\varepsilon}$, %
5	69,2	0,10	0,001	0,01	95	2,570	0,10	0,14

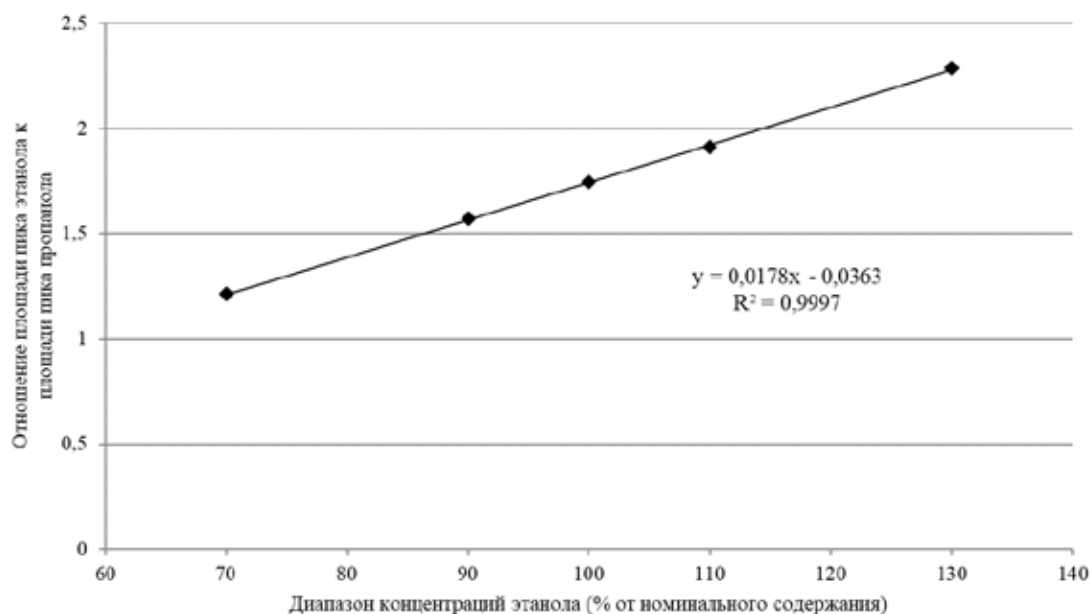


Рисунок 3. – График линейности аналитической методики определения этанола в жидком экстракте полыни горькой

Таблица 4. – Результаты испытания промежуточной прецизионности методики количественного определения этанола в жидком экстракте полыни горькой

День 1					День 2				
1	68,7				1	68,8			
2	69,1				2	68,9			
3	69,5				3	68,5			
4	69,4				4	69,3			
5	69,2				5	69,3			
6	69,3				6	69,5			
7	69,0				7	69,4			
8	68,8				8	69,1			
9	69,1				9	69,8			
Метрологические характеристики (день 1)									
f	$\bar{x}$	S	S _r	S ²	P, %	t (P,f)	$\Delta\bar{x}$	$\bar{\varepsilon}$, %	
8	69,1	0,26	0,004	0,07	95	2,306	0,20	0,29	
Метрологические характеристики (день 2)									
f	$\bar{x}$	S	S _r	S ²	P, %	t (P,f)	$\Delta\bar{x}$	$\bar{\varepsilon}$, %	
8	69,2	0,40	0,006	0,16	95	2,306	0,31	0,45	

Результаты испытания правильности методики для испытуемого раствора представлены в таблице 5.

Процент открываемости методики составил от 97,2 до 99,3%, что соответствует критерию приемлемости $100 \pm 3\%$ [9–11].

По результатам оценки робастности методики изменение скорости потока газа-носителя и начальной температуры термостата в пределах $\pm 10\%$ удовлетворяет критериям пригодности хроматографической системы. Рассчитанное RSD среднего значения содержания этанола в экстракте,

полученное в различных хроматографических условиях в пределах $\pm 10\%$, не превышает 2% и составляет 0,7%; RSD, рассчитанное для отношений площади пика этанола к площади пика пропанола-1, полученное в различных хроматографических условиях в пределах $\pm 10\%$, не превышает 1% и составляет 0,2%; разрешение между пиками метанола и этанола было более 4,5.

Результаты валидации методики количественного определения этанола в жидком экстракте полыни горькой 1 : 1 представлены в таблице 6.

Таблица 5. – Результаты испытания правильности методики количественного определения этанола в жидком экстракте полыни горькой

Определение этанола в жидком экстракте полыни горькой								
Содержание этанола в экстракте, % (об/об)		Добавление этанола, %	Ожидаемое содержание % (об/об) этанола	Полученное содержание % (об/об) этанола	Абсолютная ошибка, %	Открываемость методики, %		
69,2		+ 25%						
		1	74,5	72,4	- 2,1	97,2		
		2	74,5	72,4	- 2,1	97,2		
		3	74,5	72,5	- 2,0	97,3		
		+ 50%						
		1	78,0	75,9	- 2,1	97,3		
		2	78,0	76,5	- 1,5	98,1		
		3	78,0	76,7	- 1,3	98,3		
		+ 75%						
		1	80,6	79,6	- 1,0	98,8		
		2	80,6	79,5	- 1,1	98,6		
		3	80,6	80,0	- 0,6	99,3		
Метрологические характеристики								
f	$\bar{x}$	S	S _r	S ²	P, %	t (P,f)	$\Delta\bar{x}$	$\bar{\varepsilon}$, %
8	98,0	0,79	0,008	0,63	95	2,306	0,61	0,62

Таблица 6. – Результаты валидации методики количественного определения этанола в жидком экстракте полыни горькой 1 : 1

Параметр	Критерий приемлемости	Результат
Специфичность	На хроматограмме испытуемого раствора время удерживания пика этанола должно соответствовать времени удерживания пика этанола на хроматограмме раствора сравнения	Соответствует
Линейность	$r \geq 0,9950$	0,9998
Правильность	Процент открываемости $100 \pm 3\%$	$98,0 \pm 0,8\%$
Повторяемость	Коэффициент вариации $RSD \leq 2\%$	$RSD \leq 0,1\%$
Воспроизводимость	Коэффициент вариации $RSD \leq 2\%$ ($F_{\text{крит.}} \geq F_{\text{эсп.}}$)	$RSD_1 \leq 0,4\%$, $RSD_2 \leq 0,6\%$ $F_{\text{эсп.}} = 0,44$ ($F_{\text{крит.}} > F_{\text{эсп.}}$)
Робастность	Число теоретических тарелок – не менее 10000. RSD (по отношению площади пика этанола к площади пика пропанола-1) – не более 1%. RSD среднего значения (для содержания этанола в экстракте) – не более 2%. Разрешения между пиками метанола и этанола – не менее 4,5.	Соответствует

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработана методика газохроматографического определения содержания этанола в жидком экстракте полыни горькой с использованием колонки кварцевой капиллярной DB-FFAP размером 60 м × 0,53 мм, толщиной неподвижной фазы 1,0 мкм.

По результатам количественного определения среднее содержание этанола в жидком экстракте полыни 1 : 1 составило

$67,9 \pm 1,2\%$, при этом ни в одной из серий содержание не выходило за допустимые пределы в 65%.

В результате проведения валидационных испытаний предложенной аналитической методики доказана ее специфичность, линейность, подтверждена робастность. Определена сходимость разработанной методики, процент восстановления которой составил $98,2 \pm 0,8\%$. Доказано, что аналитическая методика прецизионна, RSD для

результатов количественного определения при оценке повторяемости составило 0,1%. При оценке промежуточной прецизионности данный коэффициент не превышал 2%. Таким образом, проведенные испытания доказали, что предложенная аналитическая методика для количественного определения этанола в жидком экстракте полыни горькой 1 : 1 является специфичной, прецизионной и достоверной и может быть предложена для включения в проект спецификации на полученный экстракционный препарат.

SUMMARY

O. A. Sushinskaya, A. V. Feskova,
N. S. Golyak, V. N. Leontiev
ETHANOL ASSAY IN LIQUID EXTRACT
OF COMMON WORMWORM
BY GAS CHROMATOGRAPHY METHOD

The article presents development and validation results of a method for ethanol assay in liquid extract of common wormwood 1:1 by gas chromatography method. Validation technique was carried out in accordance with the requirements of the Pharmacopoeia of the Republic of Belarus and the Guidelines for Validation of Analytical Techniques used for testing Medicines of the Eurasian Economic Commission according to the criteria: specificity, linearity, reproducibility and repeatability, correctness and robustness. According to the assay results the average ethanol content in liquid wormwood extract 1:1 was $67,9 \pm 1,2\%$, which meets the requirements for alcohol-containing extracts obtained using 70% ethanol as an extractant. The proposed technique is accurate and precise within the range of application. Specificity and linearity of the technique is proved. The correlation coefficient and variation coefficients for validation characteristics did not exceed the acceptance criteria.

Keywords: common wormwood, liquid extract, gas chromatography, ethanol, validation.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная фармакопея Республики Беларусь: в 2 т.: введ. в действие с 1 янв. 2013 г. приказом М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 25.04.2012 г. № 453. – Т. 1: Общие методы контроля качества лекарственных средств / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Центр экспертиз и испытаний в здраво-

охранении ; [под общ. ред. А. А. Шерякова]. – Молодечно: Победа, 2012. – 1220 с.

2. Фармакопея Евразийского экономического союза. – Москва: Евразийская эконом. комис. – 2020. – Т. 1, ч. 1. – 584 с.

3. Государственная фармакопея Российской Федерации: введ. в действие с 1 дек. 2018 г. приказом М-ва здравоохранения РФ от 31 окт. 2018 г. № 749 / М-во здравоохранения РФ. – 14-е изд. – Т. 4. – Москва: Медицина, 2018. – 7019 с.

4. European Pharmacopoeia [Electronic resource]. – 10th ed. – Mode of access: <https://pheur.edqm.eu/home>. – Date of access: 29.10.2023.

5. British Pharmacopoeia. Vol. 5: British Pharmacopoeia commission. – London: The Stationery Office, 2020. – 1162 p.

6. United States Pharmacopeial Convention. Alcohol Determination. In United States Pharmacopeia and National Formulary (USP 43-NF 38) [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.usp.org/>. – Date of access: 29.10.2023.

7. Об утверждении Руководства по валидации аналитических методик проведения испытаний лекарственных средств [Электронный ресурс]: решение Коллегии Евразийской эконом. комис., 17 июля 2018 г., № 113. – Режим доступа: https://docs.eaeunion.org/docs/ru-ru/01421237/clcd_20072018_113. – Дата доступа: 29.10.2023.

8. Производство лекарственных средств. Валидация методик испытаний : ТКП 432-2012 (02041). – Введ. 01.03.2013. – Минск: Департамент фармацевт. пром-сти М-ва здравоохранения Респ. Беларусь, 2012. – 18 с.

9. Производство лекарственных средств. Применение статистических методов при валидации : ТКП 438-2012 (02041). – Введ. 01.03.2013. – Минск: Департамент фармацевт. пром-сти М-ва здравоохранения Респ. Беларусь, 2012. – 32 с.

REFERENCES

1. Ministerstvo zdravookhraneniia Respubliki Belarus', Tsentr ekspertiz i ispytanii v zdravookhraneni. State Pharmacopoeia of the Republic of Belarus: v 2 t. T. 1. General methods of quality control of medicines. Sheriakov AA, redactor. Molodechno, RB: Pobeda; 2012. 1220 s. (In Russ.)

2. Pharmacopoeia of the Eurasian Economic Union. Moskva, RF: Evraziiskaia ekonom komis; 2020. T. 1, ch. 1. 584 s. (In Russ)

3. Ministerstvo zdravookhraneniia Rossiiskoi Federatsii. State Pharmacopoeia of the Russian Federation. 14-e izd. T. 4. Moskva, RF: Meditsina; 2018. 7019 s. (In Russ.)

4. European Pharmacopoeia [Electronic resource]. 10th ed. Mode of access: <https://pheur.edqm.eu/home>. Date of access: 29.10.2023

5. British Pharmacopoeia. Vol. 5. British Pharmacopoeia commission. London, Great Britain: The Stationery Office; 2020. 1162 p

6. United States Pharmacopeial Convention. Alcohol Determination. In United States Pharmacopeia and National Formulary (USP 43-NF 38) [Electronic resource]. Mode of access: <https://www.usp.org/>. Date of access: 29.10.2023

7. On approval of the Guidelines for the validation of analytical methods for testing medicinal products [Elektronnyi resurs]: reshenie Kollegii Evraziiskoi ekonom komis, 17 iiulia 2018 g, № 113. Rezhim dostupa: https://docs.eaeunion.org/docs/ru-ru/01421237/clcd_20072018_113. Data dostupa: 29.10.2023. (In Russ.)

8. Production of medicines. Validation of test methods : TPK 432-2012 (02041). Vved 2013 Mart 1. Minsk, RB: Departament farmatsevt

prom-sti M-va zdravookhraneniia Resp Belarus'; 2012. 18 s. (In Russ.)

9. Production of medicines. Application of statistical methods in validation : TPK 438-2012 (02041). Vved 2013 Mart 1. Minsk, RB: Departament farmatsevt prom-sti M-va zdravookhraneniia Resp Belarus'; 2012. 32 s. (In Russ.)

Адрес для корреспонденции:

220116, Республика Беларусь,
г. Минск, пр-т Дзержинского, 83, корп. 15,
УО «Белорусский государственный
медицинский университет»,
кафедра фармацевтической технологии,
тел. раб.: +375 17 279-42-54,
e-mail: sushinskayaoa@gmail.com,
Сушинская О.А.

Поступила 22.12.2023 г.

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 378.146

DOI: <https://doi.org/10.52540/2074-9457.2024.1.75>

А. Е. Бедарик, З. С. Кунцевич

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Компьютерное тестирование с использованием системы управления обучением Moodle широко используется при изучении учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» на втором курсе фармацевтического факультета. В статье приводятся результаты анализа качества электронного теста по данной дисциплине, используемого для оценивания знаний студентов в конце изучения модуля «Химическая кинетика и катализ». Для определения сложности тестовых заданий и их способности дифференцирования студентов по уровням усвоения программного материала авторами была произведена оценка степени выполнения и дискриминативности используемых тестовых заданий. Проверка надежности используемого электронного теста проводилась путем расчета коэффициентов надежности. Для получения более объективных результатов для этого использовались формулы Кьюдера-Ричардсона, Спирмена-Брауна и Рюлона. Полученные результаты хорошо коррелируют друг с другом, и их значения свидетельствуют о достаточной надежности данных электронных тестов. Валидация результатов изучаемого теста проводилась сравнением оценки, полученной студентами за тест, с их рейтинговыми оценками и оценками, полученными при проверке знаний студентов преподавателями-экспертами. В статье приводятся результаты расчетов степени выполнения и коэффициентов дискриминативности тестовых заданий, коэффициентов надежности и валидности изучаемого теста, а также проводится сравнительный анализ полученных результатов.

Ключевые слова: физическая и коллоидная химия, тестовые задания, дискриминативность тестовых заданий, коэффициент надежности теста, валидность теста.

ВВЕДЕНИЕ

Компьютерное тестирование, в основе которого лежит выполнение электронных тестов, в настоящее время широко используется для оценки качества знаний обучающихся при получении общего среднего, высшего и дополнительного образования взрослых. Одним из преимуществ данного метода диагностики является возможность сравнительно быстрой оценки знаний тестируемых по необходимому объему программного материала [1]. Система управления обучением Moodle, используемая в учреждении образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», предоставляет широкие возможности использования компьютерного тестирования как для оценки

знаний студентов на каждом занятии, так и во время проведения их промежуточной и итоговой аттестации. Для объективной оценки обучающихся используемые на всех этапах электронные тесты должны обладать достаточной степенью надежности, валидности и дискриминативности.

Целью представленной работы является определение дискриминативности, надежности и валидности тестовых заданий, используемых для контроля знаний студентов второго курса фармацевтического факультета при изучении учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен математический анализ результатов компьютерного тестирования

студентов при проведении промежуточной аттестации по модулю «Химическая кинетика и катализ». Для вычисления дискриминативности использовался метод крайних групп. При оценке надежности использовался метод расщепления теста [2–4]. Валидность проверялась сравнением результатов тестирования с оценкой, полученной студентами за итоговую проверочную работу по программному материалу указанного модуля, а также с рейтинговой оценкой студентов по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» за осенний семестр, предшествующий изучению модуля «Химическая кинетика и катализ».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Взятый для анализа электронный тест включает 50 тестовых заданий, выбираемых случайным образом для каждого тестируемого из имеющейся базы тестовых вопросов, в которой они распределены по тематическим подразделам и по трем

уровням сложности. Большинство тестовых заданий имеют более одного правильного ответа, поэтому для возможности применения дихотомического подхода к анализу вопросы, содержащие более половины правильных ответов, нами рассматривались как правильные, а вопросы, содержащие менее половины правильных ответов – как неправильные. Полученные результаты обрабатывались методами математической статистики с использованием MS Excel, фрагмент таблицы которой представлен на рисунке 1. Для удобства представления результатов строки с шестого по сто четвертого студента и столбцы с шестого по сорок пятое задания скрыты.

Трудность или «легкость» тестовых заданий можно оценить с помощью доли правильных ответов или степени выполнения каждого задания (p_j), которая рассчитывается как отношение количества правильных ответов на задание (R_j) к общему количеству студентов [2]. Полученные результаты представлены на рисунке 2. Как видно из диаграммы, 9 заданий оказались

Студент	Номер вопроса										X_j	x_j	y_j
	1	2	3	4	5	46	47	48	49	50			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	46	22	24
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	44	23	21
3	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	43	23	20
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	41	21	20
5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	41	22	19
105	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	23	16	7
106	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	23	14	9
107	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	22	11	11
108	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	19	11	8
109	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	19	12	7
110	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	18	8	10
R_j	46	73	82	57	67	100	65	66	65	45			
W_j	64	37	28	53	43	10	45	44	45	65			
p_j	0,42		0,75		0,61		0,59		0,59				
		0,66		0,52		0,91		0,6		0,41			
q_j	0,58		0,25		0,39		0,41		0,41				
		0,34		0,48		0,09		0,4		0,59			
$p_j q_j$	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2			
$N^{np}_{лучших}$	8	10	13	10	13	13	13	12	13	9			
$N^{np}_{худших}$	2	7	7	2	4	8	6	3	4	2			
D	0,46	0,23	0,46	0,62	0,69	0,38	0,54	0,69	0,69	0,54			

Рисунок 1. – Фрагмент рабочей таблицы

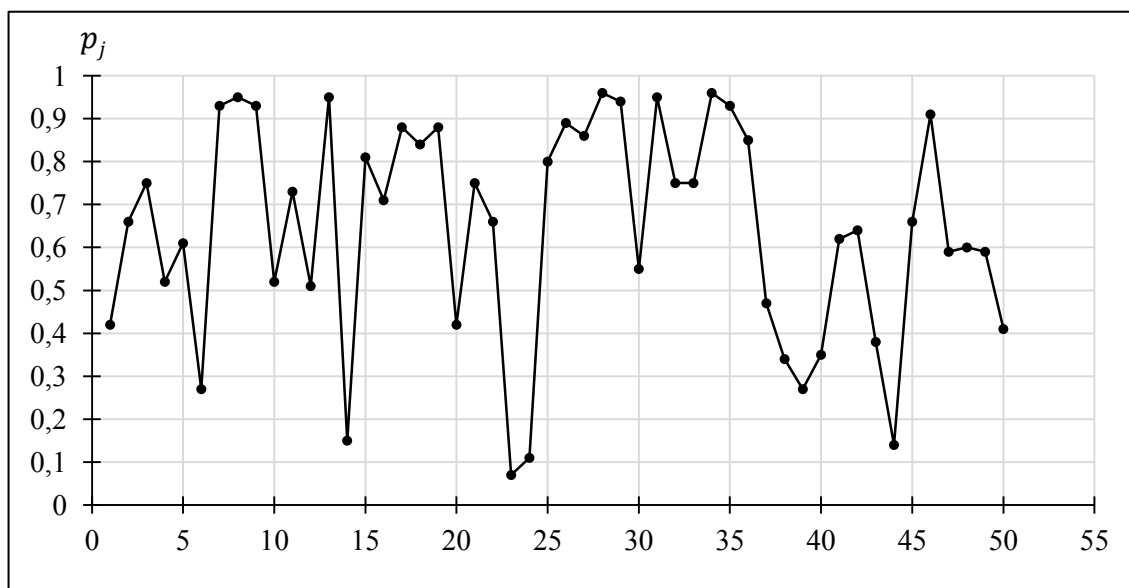


Рисунок 2. – Степень выполнения тестовых заданий

сравнительно трудными для выполнения студентами ($p_j < 0,4$), а 10 заданий оказались легкими: с ними справилось более 90% студентов ($p_j > 0,9$).

Коэффициент дискриминативности (D), или коэффициент согласованности, позволяет отделять студентов с высокой степенью подготовленности от слабо подготовленных студентов [2, 5]. Для расчета D нами использовался метод крайних групп, суть которого состоит в сравнении результатов наиболее и наименее успешных в выполнении теста студентов.

Выбор количества студентов в крайних группах производился нами по числу правильных ответов, данных студентами при выполнении теста. В нашем случае

крайние группы включали по 13 студентов. Расчет D производился по формуле:

$$D = \frac{N_{\text{лучших}}^{\text{пр}}}{13} - \frac{N_{\text{худших}}^{\text{пр}}}{13}, \quad (1)$$

где $N_{\text{лучших}}^{\text{пр}}$ – число студентов, давших правильные ответы на данное тестовое задание в группе лучших,

$N_{\text{худших}}^{\text{пр}}$ – число студентов, давших правильные ответы на данное тестовое задание в группе худших.

Полученные значения коэффициента дискриминативности представлены на рисунке 3.

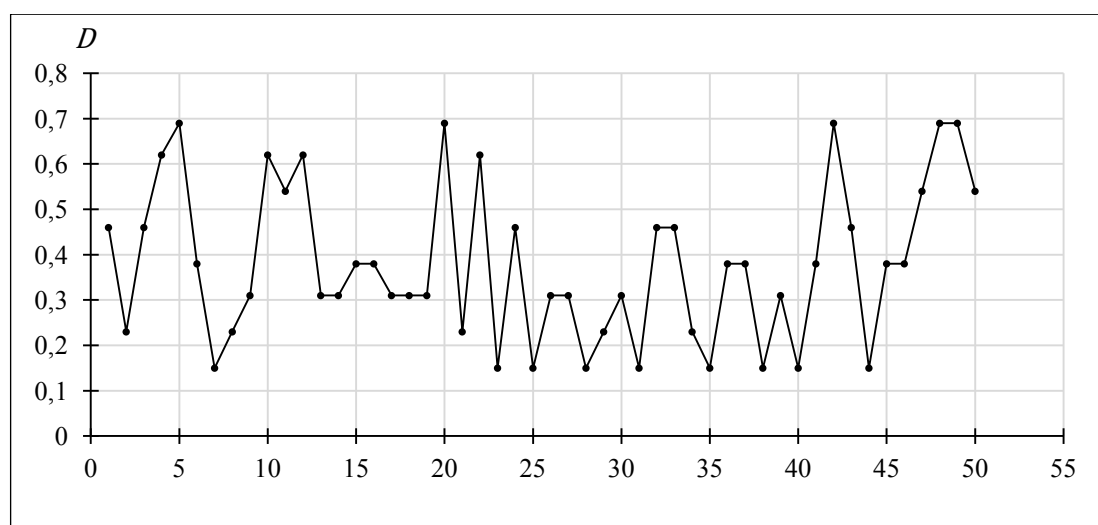


Рисунок 3. – Дискриминативность тестовых заданий

Считается, что тестовые задания, для которых D имеют значения выше 0,3, позволяют эффективно дифференцировать студентов с высокой продуктивностью учебной деятельности и студентов, плохо усваивающих программный материал [5]. Согласно полученным результатам, 14 заданий изучаемого теста имеют коэффициент дискриминативности ниже указанного значения, то есть имеют низкую дифференцирующую способность. Данные тестовые задания рекомендуется доработать или заменить на другие. Однако анализ самих заданий в нашем случае показывает, что в данную группу попадают задания первого уровня сложности, в которых требуется воспроизвести информацию, изложенную в учебных пособиях, и не требующие проблемного анализа материала. Примерами таких тестов, имеющих коэффициент дискриминативности 0,15, являются следующие:

Тест 1. Кинетическое уравнение реакции нулевого порядка имеет вид:

- a. $k = \frac{1}{\tau} \ln \frac{c_0}{c}$
- b. $k = \frac{c_0 - c}{\tau}$
- c. $k = \frac{1}{\tau} \left(\frac{c_0 - c}{c_0 \cdot c} \right)$
- d. $k = \frac{1}{\tau} \ln \frac{c}{c_0}$
- e. $k = \frac{c - c_0}{\tau}$
- f. $k = \frac{1}{\tau} \ln \left(\frac{c_0 - c}{c_0 \cdot c} \right)$

Тест 2. Для последовательных реакций общая скорость реакции:

- a. равна сумме скоростей протекающих последовательно реакций
- b. определяется скоростью самой медленной (лимитирующей) реакции
- c. не зависит от скоростей протекающих реакций
- d. равна скорости самой быстрой (лимитирующей) реакции

По нашему мнению, такие тестовые задания должны иметь место при проверке уровня усвоения материала, так как инициируют самостоятельную работу с учебным материалом и позволяют слабоуспевающим студентам повысить свою са-

мооценку.

Оценка надежности теста проводилась путем расчета коэффициента надежности (r) с применением формул Кьюдера-Ричардсона, Спирмена-Брауна и Рюлона. Формула Кьюдера-Ричардсона имеет вид:

$$r = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum_{j=1}^n p_j q_j}{S_x^2} \right), \quad (2)$$

где n – число заданий в тесте,

p_j – доля правильных ответов на данное тестовое задание,

q_j – доля неправильных ответов на данное тестовое задание,

S_x^2 – дисперсия числа правильных ответов студентов, которая рассчитывается по уравнению:

$$S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^N X_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^N X_i)^2}{N}}{N-1}, \quad (3)$$

где N – число студентов,

X_i – число правильных ответов, данное студентом при выполнении теста.

Для применения формулы Спирмена-Брауна необходимо рассчитать коэффициент корреляции Пирсона:

$$r_p = \frac{\sum_{i=1}^N x_i y_i - \frac{\sum_{i=1}^N x_i \sum_{i=1}^N y_i}{N}}{\sqrt{\sum_{i=1}^N x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^N x_i)^2}{N}} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^N y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^N y_i)^2}{N}}}, \quad (4)$$

где x_i – число правильных ответов студента на нечетные тестовые задания,

y_i – число правильных ответов студента на четные тестовые задания.

Полученное значение коэффициента корреляции в дальнейшем используется для расчета коэффициента надежности в уравнении Спирмена-Брауна:

$$r = \frac{2r_p}{1 + r_p}, \quad (5)$$

Уравнение Рюлона:

$$r = 1 - \frac{S_d^2}{S_x^2}, \quad (6)$$

где S_d^2 – дисперсия разностей числа

правильных ответов по нечетным и четным тестовым заданиям каждого студента:

$$S_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^N \left((x_i - y_i) - \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - y_i)}{N} \right)^2}{N - 1} \quad (7)$$

Полученные нами значения коэффициентов надежности представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Коэффициенты надежности теста

По Кьюдеру-Ричардсону	0,749
По Спирмену-Брауну	0,757
По Рюлону	0,757
Среднее значение	0,754

Значение коэффициента надежности ниже 0,7 свидетельствует о высокой погрешности результатов тестирования, выше 0,8 – соответствует высокой надежности. Полученное нами значение показывает хорошую надежность тестовых заданий, используемых для аттестации студентов.

Валидность – это параметр, который количественно характеризует правильность оценочных свойств теста. Для этого результаты теста сравниваются с оценками, полученными студентами при проведении их аттестации экспертами. Значения коэффициента валидности выше 0,6 свидетельствуют о высокой валидности теста. Для возможности проведения валидации теста полученный каждым студентом результат был переведен нами в оценку (b_j), согласно утвержденной в университете шкале перевода в оценку рейтинговых баллов [6]. В качестве экспертной оценки нами использовалась оценка, полученная студентами за итоговую проверочную работу, частью которой является анализируемый тест, а также рейтинговая оценка студентов по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» за осенний семестр. Расчет валидности производили по формуле:

$$V = \frac{\frac{\sum_{i=1}^N (B_i b_i)}{N} - \bar{B} \bar{b}}{S_B S_b} \frac{N}{N - 1} \quad (8)$$

где b – среднее арифметическое оценок студентов за тест,

S_b – стандартное отклонение этих оценок,
 B_j – экспертные оценки знаний студентов,
 B – среднее арифметическое этих оценок,
 S_B – стандартное отклонение экспертных оценок.

Полученные значения коэффициента валидности представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Коэффициенты валидности теста

По отношению к оценке за итоговую работу	0,905
По отношению к рейтинговой оценке	0,878

Таким образом, коэффициент валидности анализируемого нами электронного теста свидетельствует о его высокой оценочной точности. Результаты выполнения данного электронного теста могут использоваться для объективного оценивания степени усвоения студентами программного материала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование валидности и надежности тестов, используемых в образовательном процессе по учебной дисциплине «Физическая и коллоидная химия», показывает большую степень пригодности их для диагностики знаний студентов. Методический анализ учебных программ, учебных пособий по дисциплинам, требований стандарта специального высшего образования по специальности «Фармация» позволяет выделить перечень объектов диагностики, разработать структуру теста и содержание тестовых заданий. Разработанные тестовые задания дают возможность преподавателю проверить степень усвоения основных элементов содержания учебной дисциплины, базовых для формирования системы профессиональных знаний.

Полученные при анализе тестовых заданий значения коэффициента дискриминативности позволяют эффективно дифференцировать студентов с высокой степенью усвоения учебного материала и студентов, плохо усвоивших программный материал по модулю «Химическая кинети-

ка и катализ». Рассчитанные в исследовании значения коэффициентов надежности показывают хорошую надежность тестовых заданий, используемых для диагностики знаний студентов по вышеуказанному модулю.

Таким образом, проведенный анализ тестовых заданий наглядно и объективно иллюстрирует их качество и эффективность использования. Результаты исследования позволяют утверждать, что подобные тесты могут и в дальнейшем использоваться для мониторинга уровня усвоения учебного материала. Благодаря проведенному анализу вскрыты некоторые несущественные недостатки в содержании тестовых заданий, которые желательно будет устранить в дальнейшем путем переработки соответствующих заданий или замены их на другие.

SUMMARY

A. E. Bedarik, Z. S. Kuntsevich
QUALITY ASSESSMENT OF TEST
TASKS FOR MODULAR KNOWLEDGE
CONTROL IN THE DISCIPLINE
“PHYSICAL AND COLLOIDAL
CHEMISTRY”

Computer testing using the Moodle learning management system is widely used in studying the discipline “Physical and colloidal chemistry” in the second year of the Pharmaceutical Faculty. The article presents quality analysis results of an electronic test in this discipline used to assess students’ knowledge at the end of studying the module “Chemical kinetics and catalysis”. To determine the test tasks complexity and their ability to differentiate students by levels of the program material assimilation the authors assessed the degree of completion and discriminatory power of the test tasks used. Reliability of the electronic test used was made by calculating reliability coefficients. To obtain more objective results, the Kuder-Richardson, Spearman-Brown and Rulon formulas were used. The results obtained correlate well with one another and their values indicate sufficient reliability of the electronic test data. Results validation of the test studied was carried out by comparing the mark received by the students for the test with their rating marks and the marks obtained while testing students’ knowledge by expert teachers. The article presents the

results of the completion degree calculations and discriminatory power coefficients of the test tasks, reliability and validity coefficients of the test studied, and also a comparative analysis of the results obtained is provided.

Keywords: physical and colloidal chemistry, test tasks, discriminatory power of test tasks, test reliability coefficient, test validity.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бедарик, А. Е. Использование компьютерного тестирования как формы контроля знаний студентов при изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» [Электронный ресурс] / А. Е. Бедарик, З. С. Кунцевич // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации: материалы 78-ой науч. сес. ВГМУ, Витебск, 25–26 янв. 2023 г. / редкол.: Е. Г. Асирян [и др.]. – Витебск: Витебский гос. мед. ун-т, 2023. – С. 267–269. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
2. Тельнов, Г. В. Оценка показателей качества тематических заданий тестового модуля учебной дисциплины и уровня ее усвоения / Г. В. Тельнов // Вестн. Адыгейского гос. ун-та. Серия: Естественно-математические и технические науки. – 2015. – Вып. 2. – С. 151–158.
3. Лиманова, Л. В. Проверка качества педагогического теста по высшей математике по теме «Теория функции комплексной переменной» / Л. В. Лиманова // Вестн. Самарского гос. технич. ун-та. Серия: Психолого-педагогические науки. – 2017. – Т. 14, № 2. – С. 56–65.
4. Мороз, Л. С. Методы определения надежности и валидности тестов для контроля знаний / Л. С. Мороз // Труды Белорус. гос. технол. ун-та. Сер. 6, Физико-математические науки и информатика. – 2010. – № 18. – С. 176–179.
5. Интерактивная образовательная среда quali.me [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tester.quali.me/help.php>. – Дата доступа: 20.03.2024.
6. Об утверждении положения о модульно-рейтинговой системе оценки знаний студентов в Учреждении образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет: приказ учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, 22 апр. 2021 г., № 90-уч. – Витебск, 2021.

REFERENCES

1. Bedarik AE, Kuntsevich ZS. The use of computer testing as a form of monitoring students’ knowledge when studying the discipline “Physical and Colloidal Chemistry” [Elektronnyi resurs].

V: Asirian EG, Adaskevich VP, Alekseenko IuV, Bekish VIa, Bol'shakov LV, Vykhristenko LR i dr, redkollegiia. Dostizheniia fundamental'noi, klinicheskoi meditsiny i farmatsii [CD-ROM]. Materialy 78-i nauch ses VGMU; 2023 Ianv 25-26; Vitebsk. Vitebsk, RB: Vitebskii gos med un-t; 2023. s. 267–9. (In Russ.)

2. Tel'nov GV. Assessment of quality indicators of thematic tasks of the test module of the academic discipline and the level of its mastery. Vestn Adygeiskogo gos un-ta. Seriia: Estestvenno-matematicheskie i tekhnicheskie nauki. 2015;(2):151–8. (In Russ.)

3. Limanova LV. Checking the quality of a pedagogical test in higher mathematics on the topic "Theory of a function of a complex variable". Vestn Samarskogo gos tekhnich un-ta. Seriia: Psikhologo-pedagogicheskie nauki. 2017;14(2):56–65. (In Russ.)

4. Moroz LS. Methods for determining the reliability and validity of tests for knowledge control. Trudy Belorus gos tekhnologich un-ta. Ser 6, Fiziko-matematicheskie nauki i informatika.

2010;(18):176–9. (In Russ.)

5. Interactive educational environment quali.me [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://tester.quali.me/help.php>. Data dostupa: 20.03.2024. (In Russ.)

6. On approval of the regulations on the modular rating system for assessing students' knowledge at the Educational Institution "Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University": prikaz uchrezhdeniia obrazovaniia «Vitebskii gosudarstvennyi ordena Druzhby narodov meditsinskii universitet, 22 apr 2021 g, № 90-uch. Vitebsk; 2021. (In Russ.)

Адрес для корреспонденции:

210023, Республика Беларусь,
г. Витебск, пр. Фрунзе, 27,
УО «Витебский государственный ордена
Дружбы народов медицинский университет»,
кафедра общей и органической химии,
тел. раб. 8(0212)64-81-61,
Кунцевич З. С.

Поступила 22.03.2024 г.

УДК 378.14:615.32

DOI: <https://doi.org/10.52540/2074-9457.2024.1.81>

А. А. Погочкая, Н. А. Троцкая, Н. А. Кузьмичёва, А. А. Осипова

**ПРЕПОДАВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФАРМАКОГНОЗИЯ»
ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПРОВИЗОРА**

**Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,
г. Витебск, Республика Беларусь**

В статье представлена информация об организации преподавания учебной дисциплины «Фармакогнозия» в учреждении образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» (ВГМУ) при подготовке специалистов с высшим фармацевтическим образованием. Изучение дисциплины «Фармакогнозия» осуществляется на кафедре фармакогнозии и ботаники в течение двух семестров. Кроме того, введена новая дисциплина по выбору «Фармакогнозия. Основы фитотерапии», позволяющая расширить теоретические знания и в полной мере развить навыки фармацевтического консультирования по вопросам применения фито-препаратов. На кафедре используются инновационные технологии с целью подготовки специалистов фармацевтического профиля в соответствии с современными требованиями и запросами рынка труда в сфере здравоохранения. Помимо получения теоретических знаний в процессе изучения дисциплины, важной частью подготовки квалифицированных специалистов является учебная практика по фармакогнозии, которая позволяет закрепить и совершенствовать знания, полученные студентами в лекционно-лабораторном курсе.

Ключевые слова: фармакогнозия, образовательный процесс, инновационные технологии, фармакогностическая практика, обучение.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что в процессе обучения участвуют как минимум две стороны – преподаватель, осуществляющий обучение, и студент, деятельность которого направлена на получение и освоение знаний, то есть учение. Основная цель фармацевтического образования учреждения высшего образования – это подготовка высококвалифицированного специалиста – провизора, соответствующего критериям высокой конкурентоспособности в области профессиональных знаний и навыков. При этом необходимо учитывать тенденции развития современного общества. Его быстрое, динамичное и инновационное развитие предполагает формирование таких универсальных компетенций, как владение основами исследовательской деятельности, осуществление поиска, анализа и синтеза информации, работа в команде, толерантность к восприятию социальных, этнических и иных различий, способность к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности, гуманистическое мировоззрение, качества гражданственности и патриотизма и др. [1].

Важным, на наш взгляд, является то, что формирование указанных компетенций должно происходить в процессе обучения, а не непосредственно на рабочих местах, т. к. работодатель хочет видеть готового к полноценной работе специалиста, а не нести затраты на его дополнительное обучение и формирование универсальных компетенций. Все профессиональные и личностные навыки должны быть максимально сформированы уже к моменту окончания студентом учреждения образования. Для этого необходимо сочетание традиционных и интерактивных технологий обучения студентов в условиях, максимально моделирующих практическую деятельность провизора во всей ее многогранности.

Процесс получения высшего фармацевтического образования предполагает изучение и усвоение определенного набора специальных дисциплин фармацевтического профиля, в частности фармакогнозии.

Фармакогнозия (от греч. *phármakon* – лекарство и *gnosis* – изучение, познание) – это раздел фармации, изучающий лекарственное сырье растительного и животного

происхождения и некоторые продукты его первичной переработки. Предметом изучения современной фармакогнозии являются, в первую очередь, лекарственные растения (ЛР) и лекарственное растительное сырье (ЛРС). Среди основных задач фармакогнозии следует отметить фитохимическое исследование лекарственного сырья, предполагающее всестороннее изучение химического состава ЛРС, локализации и динамики накопления биологически активных веществ (БАВ), изучения влияния экологических факторов, путей образования БАВ и др.; нормирование и стандартизацию ЛРС, включая разработку и/или совершенствование методов анализа, числовых показателей, а также показателей безопасности; ресурсно-товароведческое изучение ЛР; изыскание новых видов ЛР и/или ЛРС. При осуществлении поиска ЛР, несомненно, ведущее значение имеет фармакологическая активность БАВ и терапевтическая эффективность. Кроме того, фармакогнозия как наука регламентирует способы сбора, сушки, первичной обработки и транспортирования растительного сырья, методы его приёма и хранения и т. п.

Цель учебной дисциплины «Фармакогнозия» – формирование специализированных компетенций при комплексном и всестороннем изучении ЛР, лекарственного сырья растительного и животного происхождения, а также продуктов их первичной переработки, применяемых в научной медицине.

В ходе изучения учебной дисциплины студенты получают научные знания о рациональном использовании, стандартизации, контроле качества, хранении и переработке ЛРС, а также о применении лекарственных средств (ЛС) на его основе; об основных понятиях фармакогнозии, методах фармакогностического анализа, задачах фармакогнозии на современном этапе развития; об общих принципах рациональной заготовки ЛРС и мероприятиях по охране естественных эксплуатируемых зарослей ЛР; о номенклатуре ЛРС и ЛС растительного и животного происхождения, разрешенных для применения в медицине и промышленном производстве; о методах фармакогностического анализа цельного и измельченного ЛРС и сборов из него; об основных сведениях о химическом составе и применении в медицине ЛС

растительного и животного происхождения; об умениях и навыках, необходимых для определения подлинности и качества ЛРС методами, предусмотренными нормативной документацией [2].

Подготовка специалиста с высшим фармацевтическим образованием включает наличие в учебном плане, наряду с обязательными предметами, дисциплины по выбору. Включение их в образовательный процесс позволяет кафедре использовать наработанный опыт для теоретической и практической подготовки высококвалифицированных специалистов. В настоящее время, с учётом требований современной медицины, касающихся индивидуального подхода к лечению заболеваний в зависимости от особенностей течения болезни пациента, широко востребовано применение фитотерапии, которое в значительной мере реализуется через фармацевтическое консультирование работников аптек по вопросам применения препаратов на основе ЛРС. С целью расширения знаний и развития профессиональных компетенций будущего специалиста на кафедре фармакогнозии и ботаники впервые в 2023–2024 уч. г. разработана и проводится дисциплина по выбору «Фармакогнозия. Основы фитотерапии» для студентов 4-го курса фармацевтического факультета [3].

Дисциплина «Фармакогнозия. Основы фитотерапии» дает возможность не только углубить получаемые на кафедре знания по учебной дисциплине «Фармакогнозия», но и расширить их, что крайне необходимо для формирования необходимых знаний и умений. При этом в значительной мере реализуется профессионально-ориентированное обучение. Поскольку данная дисциплина предусмотрена для изучения студентами после завершения изучения фармакогнозии и сдачи курсового экзамена, то это позволяет не только сохранить, но и продолжить развитие междисциплинарных связей при изучении таких профильных дисциплин, как «Фармакология», «Клиническая фармакология, фармакологическая терапия», «Аптечная технология ЛС», «Промышленная технология лекарственных средств», что является актуальным при формировании разносторонней личности выпускника, способной к осуществлению успешной профессиональной деятельности. При усвоении данной дисциплины широко используются задачи

и задания исследовательского типа, моделирующие актуальные проблемы будущей профессиональной деятельности студента.

Цель работы – определить основные аспекты образовательного процесса на кафедре фармакогнозии и ботаники УО «ВГМУ», выявить особенности преподавания дисциплины «Фармакогнозия» при подготовке провизоров.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлись научная и педагогическая деятельность на кафедре фармакогнозии и ботаники, научно-методическая литература кафедры.

В исследовании использовались следующие методы: системный анализ, изучение опыта научно-педагогической деятельности, методической работы профессорско-преподавательского состава кафедры фармакогнозии и ботаники ВГМУ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Образовательный процесс на кафедре

Фармакогнозия является учебной дисциплиной модуля «Фармацевтическая химия и фармакогнозия» и относится к дисциплинам фармацевтического образования, которые формируют основу профессиональных знаний провизора. Учебная дисциплина «Фармакогнозия» преподаётся на двух уровнях:

- додипломном;
- последипломном (курс повышения квалификации и переподготовки кадров).

В связи с реорганизацией кафедр с 2023–2024 уч. г. курс повышения квалификации «Лекарственные растения в фармацевтической практике» проводится на кафедре фармации ФПК и ПК ВГМУ.

Преподавание учебной дисциплины «Фармакогнозия» в ВГМУ на додипломном уровне осуществляется на кафедре фармакогнозии и ботаники в пятом и шестом семестрах дневной формы получения образования и заканчивается сдачей студентами экзамена. Экзамен по учебной дисциплине «Фармакогнозия» состоит из трех этапов: экзаменационное тестирование, практический навык, устный этап экзамена. Кроме того, после сдачи курсового экзамена по учебной дисциплине «Фармакогнозия», для студентов организована учебная фармакогностическая практика.

В конце 5-го курса (10 семестр) студенты сдают государственный экзамен по учебным дисциплинам «Фармацевтическая химия» и «Фармакогнозия». Всего на изучение учебной дисциплины «Фармакогнозия» студентами дневной формы получения образования отводится 330 академических часов: 177 аудиторных (24 часа лекций, 153 часа лабораторных занятий) и 153 часа самостоятельной работы. Студенты заочной формы получения образования изучают дисциплину в течение 6 и 7 семестров, и на 4-м курсе в зимнюю лабораторно-экзаменационную сессию сдают экзамен. Государственный экзамен по учебным дисциплинам «Фармацевтическая химия» и «Фармакогнозия» для студентов заочной формы получения образования предусмотрен на 6-м курсе по окончании 11 семестра [4].

Образовательный процесс усвоения учебной дисциплины «Фармакогнозия» является динамично развивающимся и постоянно совершенствуется. При преподавании дисциплины широко используются традиционные формы обучения (лекции, лабораторные работы, коллоквиумы, научно-исследовательская работа студентов, самостоятельная работа), которые на постоянной основе дополняются инновационными методами.

Все лабораторные занятия по дисциплине можно разделить на 2 типа:

- фитохимический анализ ЛРС, направленный на проведение качественного анализа, обнаружения и выделения биологически активных веществ, их количественного определения. Лабораторные занятия проходят в фитохимической лаборатории, оборудованной для проведения такого рода исследований.

- изучение ЛР и ЛРС, их химического состава, фармакологического действия и современного аптечного ассортимента фитопрепаратов с целью применения в медицине. Данный тип занятий основан на изучении внешнего вида растений и растительного сырья, условий произрастания, отличий от возможных примесей, особенностей заготовки, сушки и т. д. Значительная часть лабораторного занятия отводится микроскопическому анализу сырья. С целью объективной интерпретации визуализируемых диагностических признаков, а также для обсуждения результатов микроскопического анализа используется ми-

кроскоп с видеоокуляром, позволяющим демонстрировать изучаемый микропрепарат на телепанели.

Промежуточный контроль знаний студентов осуществляется на итоговых занятиях в форме коллоквиума. Для проверки используются чек-листы, разработанные на кафедре.

В весеннем семестре учебной программой предусмотрена защита курсовых работ. Курсовая работа направлена на углубление и расширение теоретических знаний по теме, выработку навыков самостоятельной работы с научной литературой, логического и последовательного изложения информации, взаимодействия с научной аудиторией (в процессе защиты курсовой работы), а также использования инновационных технологий во время написания и подготовки к защите курсовой работы. Защита курсовых работ осуществляется с использованием инфо-графики. С помощью специальных графических редакторов, онлайн-приложений или вручную студенты готовят инфо-плакаты, на которых отражают основную информацию по теме курсовой работы, после чего представляют плакат и устный доклад комиссии из преподавателей и группы.

Для изучения ЛР на лабораторных занятиях по учебной дисциплине «Фармакогнозия» и на семинарских занятиях по учебной дисциплине «Фармакогнозия. Основы фитотерапии» создан гербарный фонд, представленный примерно 160 видами ЛР и насчитывающий около 2000 гербарных экземпляров. Гербарная коллекция ежегодно обновляется и пополняется силами сотрудников кафедры и студентов фармацевтического факультета. С 2011 года гербарная коллекция ВГМУ кафедры фармакогнозии и ботаники включена в государственный реестр ботанических коллекций на основании решения коллегии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

Также на кафедре имеется сырьевой фонд, включающий все виды ЛРС, предусмотренные для изучения программой по учебной дисциплине «Фармакогнозия». Обучающиеся изучают внешние и органолептические признаки ЛР и ЛРС с использованием этикетированных гербарных образцов и образцов лекарственного сырья, а на итоговых занятиях и при сдаче практи-

ческих навыков определяют гербарные и сырьевые образцы без этикеток.

Использование инновационных технологий

В системе подготовки будущих провизоров-специалистов на кафедре фармакогнозии и ботаники с успехом применяются инновационные образовательные технологии. Использование инноваций в образовательном процессе позволяет готовить специалистов фармацевтического профиля в соответствии с современными требованиями и запросами рынка труда в сфере здравоохранения.

Лабораторное занятие по дисциплине «Фармакогнозия» на тему «Анализ лекарственных сборов» проводится с использованием образовательной технологии TBL. Team based learning (TBL) – командно-ориентированное обучение, используется в небольших академических группах, ориентируется на учащегося и реализуется преподавателем. Образовательная стратегия TBL включает следующие виды деятельности: высокую степень самостоятельной подготовки студентов за пределами аудитории и сотрудничество с членами своей команды для выполнения поставленных задач; решение индивидуальных и/или командных проверочных тестов; выполнение командных практических заданий [5].

Студенты на занятии разбирают ситуации, максимально приближенные к реальным случаям. Предложенные задания являются базой для следующего этапа обучения и достоверно отображают проблемные ситуации, с которыми студенты могут столкнуться на своем рабочем месте. В результате совместного обсуждения и дискуссии в пределах своей команды студенты должны самостоятельно найти правильный ответ.

В командно-ориентированном обучении применяют шкалу оценок, взаимооценку членов одной команды и быструю оценку знаний, что обеспечивает индивидуальную и командную ответственность за эффективность процесса обучения. В результате использования технологии TBL на занятиях по учебной дисциплине «Фармакогнозия» возрастает вовлеченность студентов в образовательный процесс, ускоряется формирование коммуникативных навыков и навыков работы в команде.

Часто во время обучения студенты при-

обретают разрозненные знания, умения, навыки, которые не могут использовать и применять в своей профессиональной деятельности для выполнения конкретных задач. Проблемно-ориентированное обучение/problem based learning (PBL) помогает будущим специалистам преодолеть возникающие затруднения. Согласно этому методу обучения, во время занятия создаются такие условия, в которых студент, используя ранее приобретенные знания, самостоятельно выявляет проблему, после чего осуществляет поиск и обоснование возможных путей ее решения. Важным преимуществом PBL является развитие творческого потенциала студентов [6].

На семинарских занятиях по дисциплине по выбору «Фармакогнозия. Основы фитотерапии» по темам «Лекарственные растения и сырье, оказывающие действие на центральную нервную систему», «Лекарственные растения и сырье противомикробного, противовирусного действия» используются элементы проблемно-ориентированного обучения. Студентам на занятиях предлагают ситуационные задачи, максимально приближенные к случаям, с которыми обучающиеся могут столкнуться в своей профессиональной деятельности. При этом предлагаемые проблемные ситуации доступны и достаточно интересны для вовлечения студентов в процесс обучения.

В ходе разбора предложенной проблемной ситуации обучающиеся определяют, какая информация им нужна для ее решения, находят необходимые информационные источники, рассматривают пути и инструменты решения проблемы, записывают подробный ответ, в котором предлагается пошаговое решение ситуационной задачи.

Образовательная технология PBL показывает на практике, как применять приобретенные компетенции, знакомит с реальными ситуациями, возникающими на рабочем месте, развивает такие навыки, как умение общаться, работать в команде, находить общее решение с коллегами, креативно мыслить и обучаться, уметь адаптироваться к происходящим изменениям.

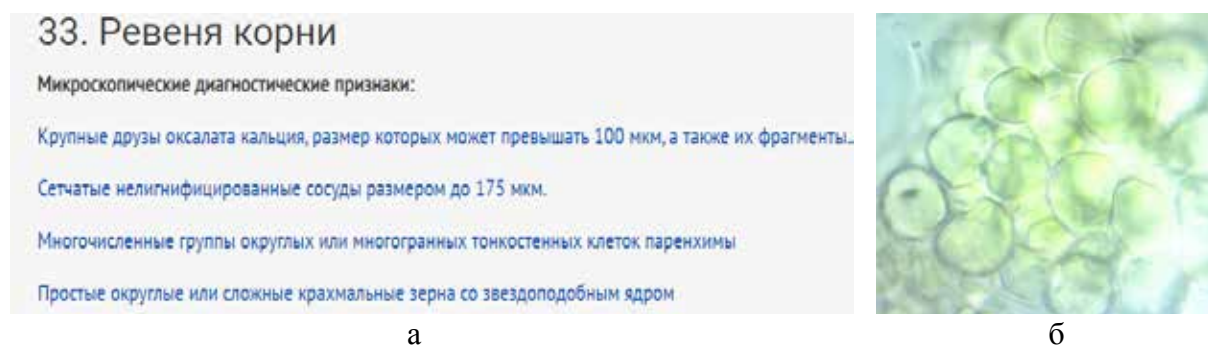
Еще одним дидактическим средством для успешного процесса обучения является визуализация – представление информации в виде изображения с целью максимального удобства ее понимания. В

современном образовательном процессе визуализация учебной информации обеспечивается посредством применения информационно-коммуникационных технологий, которые позволяют сделать обучение мультимедийным и интерактивным. Визуальная передача знаний способствует формированию визуального, образного и критического мышления, позволяет обобщать информацию, интенсифицирует обучение, активизирует учебную и познавательную деятельность, формирует навыки автоматизированного контроля знаний.

На лабораторных занятиях по учебной дисциплине «Фармакогнозия» при проведении микроскопического анализа сырья для визуализации микроскопических диагностических признаков студенты используют «Электронный учебный атлас лекарственного растительного сырья». Данное электронное средство обучения разработано и реализовано при по-

мощи компьютерных технологий, размещено в системе дистанционного обучения УО ВГМУ. При этом электронный учебный атлас лекарственного сырья является инструментом системно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине «Фармакогнозия», а также способствует оптимизации и систематизации знаний студентов и их практикоориентированности.

Атлас имеет простое и удобное навигационное меню, в котором ссылки на лекарственное сырье упорядочены и сгруппированы по алфавиту, что ускоряет его поиск. В тексте с описанием лекарственного сырья созданы активные ссылки на его характерные микроскопические диагностические признаки (рисунок 1, А), пройдя по которым студенты открывают нужные им изображения и используют их при выполнении микроскопического анализа ЛРС (рисунок 1, Б).



а – активные ссылки на микроскопические диагностические признаки;

б – изображение микроскопического признака

Рисунок 1. – Электронный учебный атлас лекарственного растительного сырья

Микроскопический анализ ЛРС является одним из методов установления его подлинности и незаменимым инструментом для идентификации резанного и порошкового сырья. Владение техниками проведения микроскопического анализа – важная профессиональная компетенция, необходимая в работе провизоров-аналитиков.

В ходе преподавания дисциплины «Фармакогнозия» для обобщения, систематизации и контроля знаний по обнаружению в ЛРС микроскопических диагностических признаков разработан и используется вид проверочной работы: «Медиа-контент для контроля знаний студентов по определению подлинности ЛРС микроскопическим методом».

Медиа-контент для контроля знаний студентов представляет набор тестовых заданий с фотографиями микропрепаратов ЛРС различных морфологических групп. Фотографии сделаны на микроскопе «Биомед-5 LED» с увеличением $\times 20$, $\times 40$ с помощью фотонасадки на микроскоп Xiaomi Redmi Note 2 с 13-мегапиксельным сенсором. На фотографиях микропрепаратов представлены микроскопические диагностические признаки различных анатомических структур органов и тканей растений (рисунок 2). Эти диагностические признаки позволяют сравнивать и дифференцировать различные виды сырья.

Организация учебной практики

Важнейшей частью подготовки ква-



Рисунок 2. – Пример тестового задания медиа-контента для контроля знаний студентов

лифицированных специалистов провизоров является учебная практика по фармакогнозии. Она проводится после завершения основного курса, в летне-осенний период, когда можно познакомиться с большинством программных ЛР в живом, а не в гербарном виде, в разные фазы развития, в естественных местообитаниях и в культуре. Во время учебной практики студенты осваивают навыки заготовки, первичной обработки, сушки, приведения в стандартное состояние, хранения ЛРС, содержащего различные группы биологически активных веществ. Изучаются также вопросы рационального использования ресурсов ЛР.

Учебная практика включает следующие виды работ: знакомство с приемами возделывания и методами определения ресурсов ЛР, заготовка ЛРС, пешие и выездные экскурсии под руководством преподавателей в Витебской области, гербаризация ЛР, камеральная обработка собранных материалов в лабораториях кафедры, ведение дневников, выполнение индивидуальных заданий [7].

Сотрудниками кафедры разработаны оригинальные методики определения проективного покрытия с использованием компьютерной обработки цифровых фотографий учетных площадок (метод фото точек), а также методы линий точек и линий пересечения. Эти методики успешно осваиваются студентами и используются для определения урожайности таких ЛР, как брусника, толокнянка, горец птичий, ча-

брец ползучий и т. п. Студенты знакомятся с современными взглядами на характер зависимости урожайности ЛРС от проективного покрытия, от высоты растений и диаметра основания побега, который является нелинейным и наиболее адекватно выражается функцией Weibull. Для расчета биологического и эксплуатационного запасов ЛРС используются шаблоны в программе Excel [8].

В ходе учебной практики студенты знакомятся с различными типами растительных сообществ. Наблюдая растения в природе, студенты обращают внимание на особенности местообитания, приспособленность растений к определенным условиям среды, получают представление об экологических группах растений.

Программа учебной фармакогностической практики позволяет студентам овладеть основными приемами сбора, первичной обработки, сушки и стандартизации ЛРС различных морфологических групп (листья, травы, кора, плоды, семена, подземные органы), знакомят с методами определения ресурсов дикорастущих ЛР на примере травянистых, древесных и кустарниковых растений.

Специальной задачей учебной практики является проведение гербаризации растений различных жизненных форм (травянистые растения, кустарники, деревья), поскольку при проведении лабораторных занятий программа предусматривает обеспечение каждого студента индивидуальным набором гербарного материала.

Кроме того, при проведении учебной практики студенты создают определенную базу для проведения лабораторных занятий, заготавливая живой и фиксированный материал.

Учебная практика по фармакогнозии позволяет закрепить и совершенствовать теоретические знания, полученные студентами в лекционно-лабораторном курсе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, сформулированы место и роль учебной дисциплины «Фармакогнозия» при подготовке специалистов фармацевтического профиля. Обсуждены аспекты преподавания современной фармакогнозии на кафедре фармакогнозии и ботаники Витебского государственного ордена Дружбы народов медицинского университета.

Преподавание фармакогностических дисциплин на кафедре гармонично сочетает в себе классические и инновационные методы обучения. Немаловажная роль отведена дисциплине по выбору «Фармакогнозия. Основы фитотерапии», позволяющей расширить теоретические знания и в значительной степени овладеть навыками фармацевтического консультирования по вопросам применения лекарственных препаратов растительного происхождения. Проведение учебной фармакогностической практики способствует закреплению и углублению теоретических знаний, приобретенных студентами при изучении дисциплины «Фармакогнозия».

Совокупность представленных традиционных и современных инновационных технологий позволяют в достаточной мере реализовать принцип практико-ориентированного обучения.

SUMMARY

A. A. Pahotskaya, N. A. Trotskaya,
N. A. Kuzmichova, A. A. Osipova
TEACHING THE DISCIPLINE
“PHARMACOGNOSY” WHILE
TRAINING A PHARMACIST

The article provides information on the organization of teaching the academic discipline “Pharmacognosy” at Vitebsk State Medical University in the training of specialists with higher pharmaceutical education. Teaching the discipline “Pharmacognosy” is

carried out at the Chair of Pharmacognosy and Botany during two semesters. Besides, a new alternative discipline “Pharmacognosy. Fundamentals of Herbal Medicine” allowing to expand theoretical knowledge and to develop fully pharmaceutical consulting skills on the use of herbal medicines has been introduced. The department uses innovation techniques to train pharmacy specialists in accordance with modern requirements and demands of the labour-market in the field of healthcare. Besides obtaining theoretical knowledge in the process of studying the discipline, an important part of training qualified specialists is educational practice on pharmacognosy which allows to consolidate and improve the knowledge acquired by the students in the lecture and laboratory course.

Keywords: pharmacognosy, educational process, innovative technologies, pharmacognostic practice, training.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черкасов, М. Н. Инновационные методы обучения студентов / М. Н. Черкасов // Инновации в науке. – 2012. – № 14 – 2. – С. 124–129.
2. Фармакогнозия: учеб. прогр. учреждения образования по учеб. дисциплине для специальности 1-79 01 08 «Фармация» : утв. 17.05.2023, регистрационный номер УД-529/уч. – Витебск, 2023. – 32 с.
3. Фармакогнозия. Основы фитотерапии: учеб. прогр. учреждения образования по учеб. дисциплине для специальности 1-79 08 01 «Фармация» : утв. 20.12.2023, регистрационный номер УД-721/уч. – Витебск, 2023. – 10 с.
4. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-79 01 08 Фармация. Квалификация Провизор. Вышэйшая адукацыя. Першая ступень. Спецыяльнасць 1-79 01 08 Фармацыя. Кваліфікацыя Правізар. Higher education. First stage. Speciality 1-79 01 08 Pharmacy. Qualification Provisor: ОСВО 1-79 01 08-2013. – Минск: М-во образования Республики Беларусь, 2013. – 52 с.
5. Внедрение технологии командного обучения (ТБЛ) в образовательное пространство медицинского ВУЗа / Е. Ю. Фетисова [и др.] // Университетская наука: взгляд в будущее: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч. конф., посвящ. 87-летию Курского государственного медицинского университета (4 февр. 2022 г.) : в 2 т. / Курский гос. мед. ун-т; под ред. В. А. Лазаренко. – Курск: КГМУ, 2022. – Т. 2. – С. 524–526.
6. Проблемно-ориентированное обучение:

сущность, недостатки, преимущества / Е. Х. Батяева [и др.] // Медицина и экология. – 2016. – № 1. – С. 115–122.

7. Учебная фармакогностическая практика: прогр. для специальности 1-79 01 01 «Фармация»: утв. 20.04.2024, регистрационный номер УД-721/уч. – Витебск, 2024. – 9 с.

8. Руденко, Е. В. Определение качества аппроксимации зависимостей урожайности и проективного покрытия ландыша майского с помощью функций Weibull и аллометрической / Е. В. Руденко, Г. Н. Бузук, Н. А. Кузьмичёва // Вестн. фармации. – 2017. – № 1. – С. 41–47.

REFERENCES

1. Cherkasov MN. Innovative methods of teaching students. Innovatsii v nauke. 2012;(14 – 2):124–9. (In Russ.)

2. Pharmacognosy: ucheb progr uchrezhdeniia obrazovaniia po ucheb distsipline dlia spetsial'nosti 1-79 01 08 «Farmatsiia»: utv 17.05.2023, registratsionnyi nomer UD-529/uch. Vitebsk, RB; 2023. 32 s. (In Russ.)

3. Pharmacognosy. Basics of herbal medicine: ucheb progr uchrezhdeniia obrazovaniia po ucheb distsipline dlia spetsial'nosti 1-79 08 01 «Farmatsiia»: utv 20.12.2023, registratsionnyi nomer UD-721/uch. Vitebsk, RB; 2023. 10 s. (In Russ.)

4. Higher education. First stage. Speciality 1-79 01 08 Pharmacy. Qualification Provisor: OSVO 1-79 01 08-2013. Minsk, RB: M-vo obrazovaniia Respubliki Belarus'; 2013. 52 s. (In Russ.)

5. Fetisova Elu, Dremova NB, Konishcheva

EV, Tolkacheva IV. Introduction of team learning technology (TBL) into the educational space of a medical university. V: Kurskii gosudarstvennyi meditsinskii universitet; Lazarenko VA, redactor. Universitetskaya nauka: vzgliad v budushchee: sb nauch tr po materialam Mezhdunar nauch konf, posviashch 87-letiiu Kurskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta (4 fevr 2022 g): v 2 t. Kursk, RF: KGMU; 2022. T. 2. s. 524–6. (In Russ.)

6. Batiaeva EK, Kim TV, Baryshnikova IA, Salikhova EL, Rogova NR, Przhanova AA i dr. Problem-based learning: essence, disadvantages, advantages. Meditsina i ekologiya. 2016;(1):115–22. (In Russ.)

7. Educational pharmacognostic practice: progr dlia spetsial'nosti 1-79 01 01 «Farmatsiia»: utv 20.04.2024, registratsionnyi nomer UD-721/uch. Vitebsk, RB; 2024. 9 s. (In Russ.)

8. Rudenko EV, Buzuk GN, Kuz'micheva NA. Determining the quality of approximation of the dependences of yield and projective cover of lily of the valley using Weibull and allometric functions. Vestn farmatsii. 2017;(1):41–7. (In Russ.)

Адрес для корреспонденции:

210009, Республика Беларусь,

г. Витебск, пр. Фрунзе, 27,

УО «Витебский государственный ордена

Дружбы народов медицинский университет»,

кафедра фармакогнозии и ботаники,

e-mail: gnozia20vgmu@mail.ru,

Погоцкая А. А.

Поступила 21.03.2024 г.

ИСТОРИЯ ФАРМАЦИИ

УДК 614.2:615.12 (476.7) (091)

DOI: <https://doi.org/10.52540/2074-9457.2024.1.90>

В. В. Жук

ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ И РАЗВИТИЯ АПТЕК БЕРЁЗОВСКОГО РАЙОНА

г. Брест, Республика Беларусь

Статья посвящена истории открытия и развития аптек, функционирующих в наши дни на территории современного Берёзовского района Брестской области, в контексте развития аптечного дела в Республике Беларусь и истории населенных пунктов, на территории которых аптеки расположены. Первая аптека в Берёзе-Картузской (название г. Берёзы до 1940 года) открыта в период вхождения белорусских земель в состав I Речи Посполитой в 1740 году на территории картезианского монастыря. Аптека в Берёзе-Картузской функционировала и в период Российской империи, о чем свидетельствует перепись 1897 года, и в период II Речи Посполитой (до 1939 года). Аптека не работала только во время немецкой оккупации. После освобождения Берёзовского района от немецко-фашистских захватчиков в 1944 году аптека возобновила свою деятельность. В 1955 году построено новое здание аптеки, в котором ЦРА № 18 после неоднократной модернизации функционирует и в наши дни.

Из других ныне действующих аптек в начале XX века открыта аптека в д. Малеч; в 1950-е гг. – в д. Первомайская и в д. Сигневичи (в 1978 г. переведена в д. Маревиль); в 1961 г. – в д. Пески. В 1968 г. открыта первая аптека в г. Белоозёрске.

В настоящее время в Берёзовском районе функционируют 13 аптек, входящих в структуру Берёзовской ЦРА № 18.

Ключевые слова: г. Берёза, аптеки, история, агрогородок, фармацевтические работники, лекарственное обеспечение.

Берёза – город в Брестской области Республики Беларусь (до 1940 года назывался Берёза-Картузская), административный центр Берёзовского района. Город расположен на реке Ясельда в 102 км от Бреста, вблизи автомобильной и железнодорожной магистралей Москва – Минск – Брест [1].

Первые поселения на территории Берёзовского района возникли в 1252 году – это первое упоминание деревни Здитово в Ипатьевской летописи. А первое упоминание о городе Берёза относится к 1477 году, как о селе Селецкой волости Слонимского (с 1521 года – Кобринского) повета Великого княжества Литовского. Тогда Берёза была владением Яна Гамшея, основателя местного католического храма Святой Троицы. В конце XV века Берёза становится торговым городом, получив городскую хартию и право на проведение еженедельной ярмарки [2].

В период с 1538 по 1600 год город был крупным центром кальвинизма. В 1617 году Берёза перешла в собственность кан-

цлера Великого княжества Литовского Льва Сапеги из семьи литовских магнатов Радзивиллов, который первым делом основал здесь католический костёл. После его смерти в 1633 году Берёза по завещанию перешла к его старшему сыну Яну Сапеге, затем – к младшему сыну Казимиру Льву Сапеге. Казимир Лев Сапега унаследовал от своего отца не только способности к государственным делам и выдающийся ум, но и глубокую набожность. За свою жизнь он основал немало костёлов и монастырей, одним из которых стал картезианский монастырь в Берёзе [3]. Первый камень монастырского костёла был торжественно заложен в 1648 году. Строительство монастыря осуществлялось более 40 лет и было закончено в 1689 году. В связи с появлением монастыря город получил свое название Берёза-Картузская. Монастырь способствовал развитию местной торговли и ремесел. Постепенно расширяясь, монастырь стал одним из крупнейших во всей Речи Посполитой. Монастырский комплекс включал здание костёла, мона-

шеские кельи, трапезную, библиотеку, госпиталь и аптеку [4].

В 1706 году монастырь подвергся осаде, после чего был взят штурмом, подожжен и разграблен войсками шведского короля Карла XII. Двумя годами позже шведские войска еще раз разграбили город, что привело к практически полному его опустошению. Ущерб был нанесён городу и русскими войсками под командованием Александра Суворова в 1772 году, в ходе первого раздела Речи Посполитой [2].

История открытия и развития аптек связана с историей тех государств, которым в то время принадлежала территория современной Республики Беларусь. Вхождение белорусских земель в состав Великого княжества Литовского (1240–1568) и Речи Посполитой (1569–1795) положило начало развитию аптечного дела, медицины и лекарствоведения на территории нынешней Беларуси. В этот период на белорусских землях появились первые аптеки, которые открывались по Указам короля и великого князя литовского [5].

Аптека в Берёзе-Картузской была открыта в 1740 году [6]. К сожалению, не сохранились сведения об аптекаре, работавшем в аптеке и служившем роду Сапег. Содержание аптеки было выгодным занятием и поощрялось государством. Владельцы аптек освобождались от несения «городских повинностей» [5]. Для профилактики и лечения различных заболеваний в те времена применялись лекарственные средства растительного и животного происхождения. В аптеке при их изготовлении использовались разнообразная аптекарская посуда и приборы: склянки, банки, бутылки, коробки, ступки, весы.

В соответствии с чертежами первой половины XIX века в комплекс построек картезианского монастыря, который являлся основным градостроительным ядром Берёзы-Картузской, входило и каменное здание аптеки. Об этом свидетельствует и перепись 1897 года: в Берёзе-Картузской было 6226 жителей, семь улиц, 5 кирпичных и 1070 деревянных зданий, мужское и женское народные училища, фельдшерский пункт, аптека [6, 7].

После третьего раздела Речи Посполитой Берёза-Картузская вошла в состав Российской империи (1795 год) как местечко Пружанского уезда, с 1797 года – Литовской, с 1801 года – Гродненской губернии

и в виде такой территориальной единицы просуществовала до 1921 года. 18 марта 1921 года был подписан Рижский мирный договор, завершивший советско-польскую войну. По условиям Рижского мирного договора территория нынешнего Берёзовского района в составе Западной Беларуси отошла к Польше и до 1939 года входила в Полесское воеводство. В 1923–1924 гг. по количеству аптек Полесское воеводство занимало последнее место среди четырех воеводств в Польше. В воеводстве существовало всего 32 аптеки. Сельских аптек было 14–30% от общего их количества. В списке аптек, функционирующих в 1939 году на территории Полесского воеводства, среди нормальных аптек числится аптека Берёза-Картузская, частная аптека наследников В. Собоцкого, а среди сельских – аптека Малеч, принадлежащая П. Добровскому [8].

Аптека в Берёзе-Картузской относилась к категории нормальных аптек. Это расположенные в уездных городах и крупных местечках аптеки с правом изготовления лекарственных средств. Аптека располагалась в центре города возле рыночной площади. Здание аптеки было деревянное с печным отоплением. В аптеке находились деревянные шкафы и столы со стеклом для лекарственных средств, столик с кассой. Здесь можно было получить медицинскую помощь. В 1930–1931 гг. аптека В. Собоцкого в городе Берёза-Картузская была признана худшей в Полесском воеводстве в отношении чистоты и фармацевтического порядка. Слабым было и техническое оснащение аптеки. Не хватало аптечного инвентаря, лабораторной посуды и приборов, которые приобретались у различных поставщиков, в том числе зарубежных. Обеспечение аптеки лекарственными средствами осуществлялось через оптовые аптечные склады. Список лекарственных средств, других предметов медицинского назначения для реализации населению и товаров для собственных нужд публиковался в фармацевтическом календаре. Например, в календаре на 1935 год в список были включены более 600 товарных позиций. Календарь приобретали и аптечные учреждения Западной Беларуси [8].

В ноябре 1939 года произошло воссоединение западных белорусских земель с Белорусской ССР, образованы новые области и районы, заменившие прежние адми-

нистративно-территориальные единицы. Берёза стала центром района Брестской области. В настоящее время в состав Берёзовского района входит 112 населенных пунктов, в их числе 2 города (Берёза и Белоозёрск) и 15 агрогородков.

История открытия и развития аптечной сети Берёзовского района тесно связана с развитием аптечного дела в Республике Беларусь и историей тех населенных пунктов, где они расположены.

В соответствии с Законом Верховного Совета БССР от 14.11.1939 «О принятии Западной Белоруссии в состав БССР» издан Указ «О национализации промышленных предприятий и учреждений на территории западных областей в БССР», которым предписывалось до 05.01.1940 года национализировать лечебные учреждения, в том числе больницы и аптеки. Аптека в Берёзе также была национализирована и продолжила выполнять свои основные функции.

Первые сведения об управляющем аптекой (так в то время называлась должность заведующего аптекой) в Берёзе, фельдшере Федоре Ивановиче Волкове (1897–1954), относятся к 1935–1936 годам. Некоторое время Волков Ф. И. работал в Селецкой аптеке. Во время оккупации немецкими войсками Берёзовского района Федор Иванович помогал лекарственными и перевязочными средствами партизанскому отряду, который воевал возле деревни Батарея Берёзовского района [5]. В июле 1944 года город Берёза был освобожден 48 гвардейской стрелковой дивизией 28 армии 1-го Белорусского фронта.

После освобождения Берёзы от немецко-фашистских захватчиков в 1944 году

возобновили работу учреждения здравоохранения: открылась больница на 30 коек, амбулатория и аптека. Аптека находилась в приспособленном деревянном помещении по улице Советской в районе Свято-Петро-Павловской церкви. В аптеке имелись специальное торговое оборудование, аптечный инвентарь и комплект польских довоенных штангласов из коричневого или оранжевого стекла и белой керамики, в которых хранились фармацевтические субстанции. Коллектив аптеки состоял из 3 человек. Аптека продолжала функционировать и пополнялась новыми препаратами. В 1947 году по распределению прибыла выпускница Витебской фармацевтической школы Ксения Сергеевна Прусова, которая вскоре стала женой Ф.И. Волкова. В 1951 году коллектив аптеки насчитывал уже 9 человек. В 1952 году Ф. И. Волков экстерном окончил Могилёвскую фармацевтическую школу, получил диплом помощника провизора. Вместе они работали до 1954 года. К. С. Волкова до 1974 года работала фармацевтом в аптеке [6].

В 1955 году в г. Берёза началось строительство новой аптеки № 18 по улице Красноармейской. Здание было в стиле сталинского ампира, вход украшали колонны, сохранившиеся после реконструкции и капитального ремонта. Торговый зал был оборудован деревянными пристенными шкафами и столами-витринами для размещения лекарственных средств и изделий медицинского назначения (рисунок 1).

Сохранились сведения, что в период строительства аптекой руководила Антонина Степановна Грищенко. С 5 января 1959 года на должность заведующего был назначен Никита Андреевич Семчин, ко-



старое здание



торговый зал старого здания

Рисунок 1. – Внешний вид здания и торгового зала аптеки № 18 г. Берёза, 1950-е годы

торый в 1961 году вводил в строй здание аптеки № 18 и более 30 лет был главным аптекарем Берёзовского района. Никита Андреевич родом из Могилёвской области. В 1936 году он поступил в Могилёвский медицинский политехникум на фармацевтическое отделение, где учился до января 1939 года. 15 января 1939 года поступил в Харьковское военно-медицинское училище на выпускной курс, который окончил с отличием в августе 1939 года. После окончания был направлен в 404-й стрелковый полк 176 стрелковой дивизии на должность начальника аптеки полка. В годы Великой Отечественной войны получил два ранения. Последнее ранение было тяжелым, и он был направлен в эвакогоспиталь г. Ленинграда, потом в г. Вологду, г. Киров. После излечения был признан негодным к строевой службе и направлен в воинскую часть № 3871 в г. Владимир на должность фармацевта аптеки. В 1946 году возвратился в г. Могилёв, и аптечное управление предоставило ему место работы в одном из районов области. Но работать по специальности не пришлось по семейным обстоятельствам. В 1949 году Н. А. Семчин стал работать в Могилевском госпитале инвалидов Великой Отечественной войны. 28 марта 1951 года он принял управление аптекой в селе Малеч Брестской области, при которой были жилые помещения для семьи. С 5 января 1959 года был переведен на должность управляющего аптекой № 18 г. Берёзы. С 1962 года она стала центральной районной аптекой. Под руководством Н. А. Семчина продолжалась реконструкция аптеки в г. Берёза. В 1970 году были проведены работы по расширению здания аптеки – пристроено новое помещение, проведено центральное отопление, установлено новое оборудование [9]. Заведующие фельдшерско-акушерскими пунктами получали в аптеке лекарственные средства для аптечных пунктов и оказания неотложной помощи. Штат аптеки составлял 20 человек.

В 1950-х годах в районе быстро восстанавливались учреждения здравоохранения, открывались больницы, аптечная сеть охватывала отдаленные от центра района сельские населенные пункты. Открыто 7 сельских аптек, о чем свидетельствует статья из районной газеты «Маяк» из фондов Берёзовского историко-краеведческого музея [10] (рисунок 2).

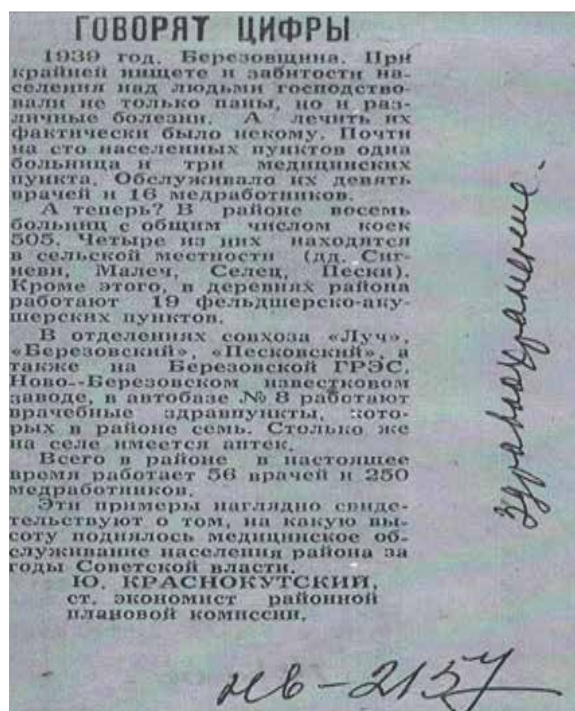


Рисунок 2. – Статья из районной газеты «Маяк» (материалы Берёзовского историко-краеведческого музея)

Под аптеки были подобраны помещения, соответствующие требованиям для быстрого и своевременного лекарственного обеспечения населения. В шестидесятые годы Берёзовская центральная районная аптека № 18 обеспечивала лекарственными средствами и товарами аптечного ассортимента не только райцентр, но и всю аптечную сеть района и больницу. По своим производственным показателям аптека занимала одно из ведущих мест в области. Н. С. Семчин в 1963 году награжден значком «Отличник здравоохранения», имел благодарность Министерства здравоохранения в 1968 году, награжден медалью «За доблестный труд» в 1970 году. Его имя было занесено на областную Доску почета. В 1974 году коллектив ЦРА № 18 признан победителем в общественном смотре работы учреждений здравоохранения Белорусской ССР по итогам работы за 1973 год и награжден Почетной грамотой Минздрава БССР и Белорусского республиканского комитета профсоюза медицинских работников [9].

Большой вклад в лекарственное обеспечение населения района и лечебных учреждений внесли бывшие сотрудники Берёзовской ЦРА № 18: Булойчик К. А., Семчина Р. И., Залевский А. Н., Борисе-

вич Т. Б., Красовская Л. Н., Кушнер А. В., Сказина И. Б., Новик Р. Ф., Демина В. И., Попова С. И., Манцевич В. Н., Степанова Ю. И., Сахаревич Е. Р., Карецкас И. В., Дорогоговец В. П., Чиж Л. К.

В 1990 году на должность заведующего Берёзовской ЦРА № 18 назначается Кенда Вера Николаевна, которая работала заместителем заведующего в этой же аптеке. Она полностью посвятила себя аптечному делу. За многолетний труд неоднократно получала благодарности. В последующем аптекой руководили: с 1997 года по 2007 год – Жук Валентина Васильевна, с 2007 года по 2012 год – Гембицкая Галина Сергеевна, с 2012 года по 2017 год – Козюпа Олег Николаевич. С 2017 года в должности заведующего ЦРА № 18 работает Каминская Елизавета Александровна. На протя-

жении многих лет в аптеке проводились ремонтные работы с заменой окон, дверей, оборудованием санузла, заменой торгового оборудования. В 2006 году приобретен автомобиль для доставки товара в аптеки района. В 2010–2011 годах в ЦРА № 18 проведен капитальный ремонт. Современный облик приобрели не только фасад, крыльцо, внутренние помещения аптеки, но и прилегающая территория. Особенно преобразился торговый зал – осуществлена перепланировка торгового зала, так как большой ассортимент товаров и поток посетителей требовали его расширения. Здесь было установлено новое оборудование с учетом увеличения витринного пространства и количества рабочих мест специалистов, занятых обслуживанием посетителей [6] (рисунок 3).



здание после ремонта



торговый зал после ремонта

Рисунок 3. – Внешний вид здания и торгового зала Берёзовской ЦРА № 18

Берёзовская центральная районная аптека № 18 как архитектурное сооружение и как объект культурно-исторической ценности г. Берёзы сохраняет исторические традиции в аптечном деле. На протяжении около 70 лет здание не утратило первоначального вида и по-прежнему эксплуатируется по своему прямому назначению. Берёзовская ЦРА № 18 выполняет свою основную функцию по оказанию лекарственной помощи населению и осуществляет руководство сетью аптек Берёзовского района. Лекарственное обеспечение населения района осуществляют 9 городских (6 аптек в г. Берёза и 3 аптеки в г. Белоозёрске) и 4 аптеки в населенных пунктах сельской местности, которые также находятся в подчинении Берёзовской ЦРА № 18 (аптека № 23 третьей категории аг. Маревиль, аптека № 31 третьей категории аг. Малеч, аптека № 198 четвертой категории аг. Пески, аптека № 242 четвертой категории аг. Первомайская).

История аптеки № 111 г. Белоозёрска

Белоозёрск – город в Берёзовском районе Брестской области. Город расположен между тремя озёрами Белое, Чёрное и Споровское в 100 км северо-восточнее г. Бреста, в 250 км западнее Минска.

Белоозёрск – это город без древней истории. Свое название город получил от недалеко расположенного Белого озера. Строительство города началось в 1958 году недалеко от села Нивки как посёлка энергетиков для строящейся Берёзовской ГРЭС. С 12 января 1960 года посёлок назывался Берёзовским, с 25 июня 1960 года получил свое современное название – Белоозёрск. 16 сентября 1970 года Белоозёрску присвоен статус города районного подчинения [11]. Берёзовская ГРЭС входит в Белорусскую энергосистему, являясь второй по мощности электростанцией в Республике Беларусь, обеспечивая электроэнергией нашу страну и

ближнее зарубежье. Белоозёрск – это город с развитой инфраструктурой.

Первая аптека в г. Белоозёрске была открыта в 1966 году в здании городской больницы. Аптека имела несколько небольших помещений, оборудованных необходимым аптечным инвентарем. С 1966 по 1989 год ее возглавляла Луиза Иосифовна Кочебунова, с 1989 по 1996 год – Татаренко Любовь Александровна, с 1996

по 2012 год – Позняк Ольга Владимировна [6], с 2012 по 2022 год – Волчек Галина Николаевна. С 2022 года по настоящее время коллективом руководит Жукович Татьяна Николаевна.

Социально-экономическое развитие города способствовало открытию новой аптеки. В 1971 году в г. Белоозёрске построено современное здание аптеки № 111 (рисунок 4).



Рисунок 4. – Внешний вид здания и торгового зала аптеки № 111 г. Белоозёрска

Типовое здание аптеки соответствует всем нормативным требованиям, в нем созданы условия для выполнения аптекой функций по оказанию лекарственной помощи населению. С 2016 по 2017 год в здании аптеки были проведены ремонтные работы: заменена кровля, окрашен фасад, заменено торговое оборудование.

Аптека № 111 г. Белоозёрска имеет статус аптеки первой категории, осуществляет отпуск населению лекарственных средств в виде готовых лекарственных форм, а также осуществляет производственную функцию – аптечное изготовление лекарственных средств.

История аптеки № 31 аг. Малеч

Одна из аптек Берёзовского района расположена в аг. Малеч, который находится в 20 км западнее от г. Берёзы и в 98 км на северо-восток от г. Бреста. Первые письменные упоминания о поселении относятся к 1528 году, когда в «Описании войска Литовского Кобринского повета» встречается «Федор из Малеча». В конце XVI века Малеч вошел в состав Берестейского повета Берестейского воеводства. В 1645 г.

Малеч получил магдебургское право, став единственным населенным пунктом в Берёзовщине, получившим разрешение на самоуправление [12]. После 3-го раздела Речи Посполитой в 1795 г. поселение стало частью Российской империи. Первое упоминание о Малечской аптеке относится к началу XX века. Но аптека приостановила свою деятельность в связи с малой доходностью и военными действиями, вызванными революцией и гражданской войной. Возобновила аптека свою деятельность в начале 1930-х годов и числилась в списке сельских аптек, функционирующих в 1939 году, как частная аптека Добровского П. [3]. Построена аптека рядом с архитектурной доминантой поселка – церковью Святого Симеона, расположенной в центре Малеча. Здание аптеки в Малече было кирпичное, состояло из нескольких помещений, в том числе жилых помещений, в которых проживала семья аптекаря (рисунок 5). После национализации аптеке был присвоен № 31.

В 1975 году аптека № 31 аг. Малеч была переведена в новое здание современной типовой планировки с помещениями



старое здание



новое здание

Рисунок 5. – Внешний вид здания аптеки № 31 аг. Малеч

для изготовления лекарственных средств в условиях аптеки и стерильных лекарственных форм для больницы (рисунок 5). Возглавлял коллектив аптеки до 1959 года Никита Андреевич Семчин, после его перевода в аптеку № 18 г. Берёзы на должность заведующего аптекой № 31 назначена Гаврилова З. И.

В 1966 году руководство аптекой приняла Валентина Николаевна Жукович, которая находилась в этой должности до 2003 года. В этот период аптека по результатам финансово-хозяйственной деятельности занимала одно из ведущих мест как в районе, так и в области. Аптека № 31 была аптекой школы передового опыта, а

Валентина Николаевна – первым в Берёзовском районе фармацевтом, которому была присвоена высшая квалификационная категория. В 1995 году Жукович В. Н. награждена значком «Отличник здравоохранения».

В 2003 году на должность заведующего аптекой назначена Елена Михайловна Шульган, которая продолжительное время работала фармацевтом в этой же аптеке. С 2008 года и по настоящее время заведует аптекой № 31 аг. Малеч Наталья Григорьевна Столяр.

В 2012 году проведен ремонт помещений аптеки с заменой оборудования. Торговый зал приобрел современный облик и стал удобен для посетителей (рисунок 6).



1975 год



в наши дни

Рисунок 6. – Торговый зал аптеки № 31 аг. Малеч

История аптеки № 23 аг. Маревиль

Маревиль – агрогородок в Берёзовском районе Брестской области. Агрогородок находится в 15 км к юго-западу от города Берёза.

В середине XIX века Маревиль был фольварком в составе поместья Сигневичи, принадлежал Ромуальду Нейгоф-Лею, который построил здесь деревянный дом с мансардой. В конце XIX века село входило в состав Ревятической волости Пружанского уезда Гродненской губернии. Согласно Рижскому мирному договору (1921 год), село вошло в состав гмины (административно-территориальная единица) Ревятичи Пружанского повета Полесского воеводства межвоенной Польши, с 1932 года – в гмину Сигневичи. В 1939 года Маревиль

вошел в состав Белорусской ССР. В 1941–1944 годах оккупирован немецко-фашистскими захватчиками. В послевоенные годы в деревне началось строительство частных домов, была построена больница [13].

Аптека № 23 была открыта в 1950-е годы в д. Сигневичи. Располагалась в старом частном деревянном доме, что требовало постоянного ремонта. С 1962 года аптека занимала освободившееся здание почты. В 1978 году аптека № 23 переведена в новое кирпичное здание в деревне Маревиль (в настоящее время агрогородок).

В 2014 году в аптеке проведена перепланировка торгового зала с установкой нового оборудования, что позволило увеличить витринное пространство (рисунок 7).



Рисунок 7. – Торговый зал аптеки № 23 аг. Маревиль

До 1959 года аптекой № 23 руководила Лидия Михайловна Анелькина. С 1959 по 1994 год аптеку возглавляла фармацевт Ольга Павловна Васина. С 1994 года в должности заведующего аптекой № 23 аг. Маревиль третьей категории – Мария Михайловна Чиж.

История аптеки № 198 аг. Пески

Пески – агрогородок в Берёзовском районе Брестской области. Агрогородок находится севернее города Белоозёрска. Восточная часть поселка (бывшие Старые Пески) находится на берегу озера Чёрного, западная (бывшие Новые Пески) – ближе к северным окраинам Белоозёрска. В 1987 году Старые и Новые Пески были объединены.

Первое упоминание о селе Пески датируется 1503 годом, когда великий князь

Александр даровал имение Дмитрию Киянину. На рубеже XVI и XVII веков оно через приданое отошло роду Пусловских и принадлежало ему вплоть до 1939 года. После третьего раздела Речи Посполитой (1795 год) Пески входили в состав Российской империи. Административно Старые Пески принадлежали Слонимскому уезду Гродненской губернии. В конце XVIII – начале XIX века Казимир Михаил Пусловский и его сын Войцех провели работы по строительству в имении новой усадьбы. С 1924 года поселок входил в состав гмины Пески Косовского повета Полесского воеводства. С 1939 года Пески вошли в состав БССР [14]. После освобождения в 1944 году от немецкой оккупации началось возрождение деревни.

Аптека № 26 в деревне Пески открыта в 1961 году в деревянном доме. Заведова-

ла аптекой Мелех Елена Петровна, которая руководила аптекой до 1994 года. С 1994 года руководство аптекой приняла Махнович Тамара Федоровна. С 2002 года заведующим работает Ольга Ивановна Глушак. С 2007 года это аптека № 198 четвертой категории.

Для улучшения материально-технической базы в 1997 году аптека переведена в здание Песковской врачебной амбулатории. Функционирование аптеки позволило качественно улучшить лекарственное обеспечение жителей, объединив его с медицинским обслуживанием (рисунок 8).



Рисунок 8. – Торговый зал аптеки № 198 четвертой категории аг. Пески

История аптеки № 242 аг. Первомайская

Первомайская – агрогородок в Берёзовском районе Брестской области. Агрогородок находится в 6 км к западу от центра города Берёза. Через поселок проходит железнодорожная магистраль Минск – Брест, в поселке расположена железнодорожная станция Берёза-Картузская. До 1964 года населенный пункт носил название Блудень. Впервые Блудень упомянут в 1563 году, в 1590 году королева Анна Ягеллонка подарила его канцлеру великому литовскому Льву Сапеге.

В XVI–XVII веках Блудень административно принадлежал Берестейскому повету Берестейского воеводства Великого княжества Литовского. После третьего раздела Речи Посполитой (1795 год) Блудень вошел в состав Российской империи, с 1802 года – в состав Гродненской губернии. Во второй половине XIX века имение принадлежало роду Здитовских. В 1871 году через село прошла Московско-Брестская железная дорога, была открыта железнодорожная станция. Согласно Рижскому мирному договору (1921 год) село вошло в состав Пружанского повета Полесского воеводства межвоенной Польши. С 1939 года Пески вошли в состав Белорусской ССР. Во время оккупации немецко-фашистскими

захватчиками 15 июля 1942 года на местную станцию было доставлено около 1000 евреев – узников Берёзовского гетто, где они были расстреляны [15].

В послевоенное время в 50-х годах в д. Первомайская была открыта аптека № 110 в деревянном доме. Функционировала она в этом помещении более 20 лет. На должность заведующего аптекой была назначена Застрелова Валентина Ивановна, затем руководство приняла Пунько Галина Николаевна. В связи с тем, что помещение аптеки требовало капитального ремонта, с ее низкой рентабельностью и невыгодным расположением, аптека была закрыта. В июле 2011 года аптека вновь открыта в структуре ЦРА № 18 как аптека четвертой категории № 242. Разместилась она на первом этаже Первомайской врачебной амбулатории в центре агрогородка рядом с железнодорожным вокзалом (рисунок 9). Расположение аптеки максимально приближает лекарственную помощь к населению. На должность заведующего аптекой назначена квалифицированный специалист Лапинкевич Таисия Александровна. С декабря 2019 года аптеку возглавляет фармацевт Ковалевич Валентина Степановна.

Независимо от исторического периода открытия и функционирования аптек на территории современного Берёзовско-



Рисунок 9. – Аптека № 242 четвертой категории аг. Первомайская

го района, фармацевтические работники выполняют социальную функцию по обеспечению населения лекарственными средствами, медицинскими изделиями и другими товарами аптечного ассортимента, продолжая славную трудовую летопись аптечной службы Берёзовщины.

SUMMARY

V. V. Zhuk

THE HISTORY OF PHARMACIES FOUNDATION AND DEVELOPMENT IN THE BEREZOVSKY DISTRICT

The article is devoted to the history of foundation and development of the pharmacies functioning today on the territory of the modern Berezovsky district of Brest region in the context of the pharmacy business development in the Republic of Belarus and the history of the settlements on the territory of which the pharmacies are located. The first pharmacy in Beryoz-Kartuzskaya (the name of the city of Beryozy till 1940) was founded during the period when the Belarusian lands joined the First Polish-Lithuanian Commonwealth in 1740 on the territory of Carthusian monastery. The pharmacy in Bereza-Kartuzskaya functioned both during the period of the Russian Empire, as evidenced by the 1897 census, and during the Second Polish-Lithuanian Commonwealth (till 1939). The pharmacy did not function only during the Nazi occupation. After liberation of the Berezovsky district from the Nazi invaders in 1944 the pharmacy resumed its activity. In 1955, a new pharmacy building was constructed, in which Central Administrative District No. 18, after repeated modernization, is still functioning today.

Of the other existing pharmacies at present, another pharmacy was founded in the village of Malech at the beginning of the 20th century;

in 1950s – in the village of Pervomaiskaya and in the village of Signevichi (transferred to the village of Mareville in 1978); in 1961 - in the village of Peski. In 1968 the first pharmacy was founded in Belaazersk.

Currently, there are 13 pharmacies functioning in the Berezovsky district affiliated to the Berezovsky Central Administrative District No. 18.

Keywords: Bereza city, pharmacies, history, agricultural town, pharmaceutical employees, drug supply.

ЛИТЕРАТУРА

1. История района [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bereza.fpb.lprof.by/istoriya-raiona/>. – Дата доступа: 26.08.2023.
2. Культура малых городов. Береза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://okcbrest.by/wp-content/uploads/2016/02/%D0%B%D0%B0%D0%BB%D1%8B%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B0_%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B0-2017.pdf. – Дата доступа: 26.08.2023.
3. Город Береза в Брестской области Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://turby.by/restaurant/gorod-bereza-v-brestskoj-oblasti-belarusi>. – Дата доступа: 18.09.2023.
4. Берёзовский картезианский монастырь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bereza.museum.by/node/58652>. – Дата доступа: 18.10.2023.
5. Сосонкина, В. Ф. Порядок открытия аптек в Беларуси на разных исторических этапах / В. Ф. Сосонкина // Вестн. фармации. – 2013. – № 1. – С. 57–64.
6. Брестское РУП «Фармация». Вчера, сегодня, завтра / сост.: В. А. Гниций, Т. А. Тиборовская, Е. П. Алексюк. – Брест: Вечерний Брест, 2009. – 182 с.
7. Гниций, В. А. Брестское РУП «Фармация». На пути к совершенству / В. А. Гни-

тий, Т. А. Тиборовская, Е. А. Ломеко. – Брест: Брестская тип., 2014. – 111 с.

8. Сосонкина, В. Ф. Состояние и развитие фармацевтического дела в Западной Беларуси в межвоенный период (1919–1939 гг.) / В. Ф. Сосонкина // Вестн. фармации. – 2012. – № 3. – С. 89–97.

9. Гилева, Л. Война и мир аптекаря Семчина / Л. Гилева // Мед. вестн. – 2017. – № 19. – С. 18.

10. Материалы Берёзовского историко-краеведческого музея.

11. История Белоозерска [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.beloozersk.name/gorod/istoria-beloozerska.html>. – Дата доступа: 19.09.2023.

12. Малеч [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://probearus.by/belarus/goroda/malech.html>. – Дата доступа: 20.09.2023.

13. Маревиль [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.komandirovka.ru/cities/marevil/>. – Дата доступа: 20.09.2023.

14. Деревня Пески – привлекательное место отдыха в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pavelsamuta.medium.com/%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D1%8F%D0%BF%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BE-%D0%BE%D1%82%D0%B4%D1%8B%D1%85%D0%B0-%D0%B2-%D0%B1%D0%B5%D0%BB%D0%B0%D1%80%D1%83%D1%81%D0%B8-a3a4293d35d5>. – Дата доступа: 20.09.2023.

15. Агрогородок Первомайская в Березовском районе имеет свои интересные истории и известных земляков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/pershamayskaya-svae-byaroza-skiya-balkany-i-novyua-vulitsy-syadzib.html>. – Дата доступа: 19.09.2023.

REFERENCES

1. History of the area [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://bereza.fpb.lprof.by/istoriya-rajona/>. Data dostupa: 26.08.2023. (In Russ.)

2. Small town culture. Birch [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: https://okcbrest.by/wp-content/uploads/2016/02/%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8B%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B0_%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B0-2017.pdf. Data dostupa: 26.08.2023. (In Russ.)

3. The city of Bereza in the Brest region of Belarus [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://turby.by/restaurant/gorod-bereza-v-brestskoj-oblasti-belarusi>. Data dostupa: 18.09.2023. (In Russ.)

4. Berezovsky Carthusian Monastery [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://bereza.museum.by/node/58652>. Data dostupa: 18.10.2023. (18.10.2023)

5. Sosonkina VF. The procedure for opening pharmacies in Belarus at different historical stages. Vestn farmatsii. 2013;(1):57–64. (In Russ.)

6. Gnitii VA, Tiborovskaia TA, Aleksiiuk EP, sostaviteli. Brest Republican Unitary Enterprise "Pharmacy". Yesterday, today, tomorrow. Brest, RB: Vechernii Brest; 2009. 182 s. (In Russ.)

7. Gnitii VA, Tiborovskaia TA, Lomeko EA. Brest Republican Unitary Enterprise "Pharmacy". On the way to perfection. Brest, RB: Brestskaia tip, 2014. 111 s. (In Russ.)

8. Sosonkina VF. The state and development of the pharmaceutical business in Western Belarus in the interwar period (1919–1939). Vestn farmatsii. 2012;(3):89–97. (In Russ.)

9. Gileva L. War and peace of pharmacist Semchin. Med vestn. 2017;(19):18. (In Russ.)

10. Materials of the Berezovsky Museum of History and Local Lore. (In Russ.)

11. History of Beloozersk [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.beloozersk.name/gorod/istoria-beloozerska.html>. Data dostupa: 19.09.2023. (In Russ.)

12. Malech [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://probearus.by/belarus/goroda/malech.html>. Data dostupa: 20.09.2023. (In Russ.)

13. Mareville [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.komandirovka.ru/cities/marevil/>. Data dostupa: 20.09.2023. (In Russ.)

14. The village of Peski is an attractive holiday destination in Belarus [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://pavelsamuta.medium.com/%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D1%8F%D0%BF%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BE-%D0%BE%D1%82%D0%B4%D1%8B%D1%85%D0%B0-%D0%B2-%D0%B1%D0%B5%D0%BB%D0%B0%D1%80%D1%83%D1%81%D0%B8-a3a4-293d35d5>. Data dostupa: 20.09.2023. (In Russ.)

15. The agricultural town of Pervomaiskaya in the Berezovsky district has its own interesting stories and famous fellow countrymen [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.sb.by/articles/pershamayskaya-svae-byaroza-skiya-balkany-i-novyua-vulitsy-syadzib.html>. Data dostupa: 19.09.2023. (In Russ.)

Адрес для корреспонденции:

Республика Беларусь, г. Брест,

тел. 8 029 720 49 39,

e-mail: apteka006@fgp.by,

Жук В.В.

Поступила 08.02.2024 г.

А. А. Погочкая, А. А. Осипова, А. К. Погочкий

**СОТРУДНИКИ ВГМУ: УЧАСТНИК ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ
ВЛАДИМИР ФЕДОТОВИЧ ТРУСАКОВ**

**Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,
г. Витебск, Республика Беларусь**

Великий день 9 Мая навсегда вошел в историю как День Победы советского народа в Великой Отечественной войне, которая явилась главным событием и величайшей трагедией первой половины XX века. В этот день мы отдаем дань памяти всем, кто своей самоотверженностью и героизмом внес свой вклад в Великую Победу. Война затронула всех жителей нашей страны, независимо от вероисповедания, возраста или профессии. Не обошла и не пощадила никого... История нашего университета хранит в памяти имена 243 сотрудников и студентов, принимавших непосредственное участие в боях против немецко-фашистских захватчиков.

Среди них – сотрудник кафедры фармакогнозии и ботаники, сначала доцент, затем заведующий, Владимир Федотович Трусаков. Биография Владимира Федотовича очень интересна и, наверное, не совсем обычна для современного поколения.

Владимир Федотович Трусаков родился 15 апреля 1915 года в семье рабочего – забойника



шахты в поселке Рутченково (Донецкая область, СССР). До 1930 года учился в школе, а затем, после окончания шести классов, будучи подростком, начал работать на шахте 17/17 Рутченков-уголь в должности навалоот-

бойщика, одновременно готовясь к сдаче экзаменов за среднюю школу. В 1932 году комсомольская организация направила Владимира Федотовича на учебу в город Могилёв в газетный техникум, который был успешно им окончен в 1934 году [1, 2].

До 1935 года В. Ф. Трусаков являлся

сотрудником редакции многотиражной газеты «Рутченковский гигант», а с 1935 – студентом сельскохозяйственного института г. Орджоникидзе. С 1937 по 1940 год учился в Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева на агрономическом факультете по специальности «Селекция и семеноводство», после окончания которой ему присвоена квалификация агронома селекционера-семеновода. Во время учебы в академии Владимир Федотович около двух лет работал литературным сотрудником редакции газеты «Социалистическое земледелие» [1, 2].

В августе 1941 года был призван в ряды Советской Армии. Начиная службу и участвовал в боях как механик-водитель танка 416-го отдельного танкового батальона 192-й танковой бригады Западного фронта вплоть до ноября 1942 года, а затем – до апреля 1944 года – в качестве ответственного секретаря партбюро 416-го танкового батальона 39-й гвардейской танковой бригады Воронежского фронта. В боях в марте 1943 года был ранен, получил контузию. В годы Великой Отечественной войны и в послевоенное время с апреля 1944 по август 1947 года являлся заместителем редактора дивизионной газеты «Гвардеец». Владимир Федотович Трусаков участвовал в сражениях на Курской дуге и освобождении Белоруссии. Войну закончил в Кенигсберге. В 1947 году демобилизовался из рядов Советской армии в звании гвардии капитана [1, 3, 4].

Трусаков Владимир Федотович награжден орденом Красной Звезды (февраль 1943 г.), медалью «За отвагу» (апрель 1944 г.), медалью «За оборону Москвы» (май 1944 г.), медалью «За взятие Кенигсберга» (июнь 1945 г.), орденом Отечественной войны II степени (1943 г.) и медалью «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.» (май 1945 г.) [4, 5].

В августе 1947 года В. Ф. Трусаков на-

чал свой путь в сфере науки и образования в должности ассистента кафедры растениеводства и земледелия, а также директора учхоза в Московском зоотехническом институте коневодства (поселок Голицыно Московской области), где работал до сентября 1949 года. Следующий этап – работа главным агрономом и заведующим сектором семеноводства в зональном научно-исследовательском институте земледелия центральных районов Нечерноземной полосы (пос. Немчиновка). С 1951 по 1953 год учился в аспирантуре в институте земледелия. В 1953 году Владимир Федотович защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по теме «Особенности биологии и некоторые вопросы агротехники чумизы егорьевской». Решением Совета Белорусской ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственной академии от 12 июня 1953 года Трусакову В. Ф. присуждена ученая степень кандидата сельскохозяйственных наук. А 24 февраля 1956 года Решением Высшей аттестационной комиссии Министерства высшего образования СССР Трусакову Владимиру Федотовичу присвоено ученое звание доцента [1, 3, 6].

На протяжении нескольких лет В. Ф. Трусаков работал ассистентом кафедры физиологии растений и микробиологии Воронежского сельскохозяйственного института (СХИ) (1953–1955 гг.), где вел лекционный курс и практические занятия по физиологии растений на агрономическом и экономическом факультетах. Затем, на протяжении 12 лет, работал в сельскохозяйственном институте Ижевска (Республика Удмуртия) доцентом, заведующим кафедрой растениеводства, прибывшей в этот город в составе Московского зоотехнического института коневодства. Период работы Владимира Федотовича на этой кафедре с 1 сентября 1955 по 13 апреля 1967 года был одним из самых плодотворных и результативных. Он проявил себя высококвалифицированным преподавателем и организатором учебной, воспитательной, научной и производственной работы [1, 7, 8].

За активное участие в Культурном строительстве СССР в октябре 1960 года В. Ф. Трусаков награжден Почётной грамотой, а в ноябре 1961 года – медалью «За трудовое отличие» [1].

В 1962 году на кафедре растениевод-

ства Ижевского СХИ впервые был объявлен прием в аспирантуру. За годы работы В. Ф. Трусакова под его руководством обучались 9 аспирантов, посвятивших исследования технологиям возделывания кормовых культур; большинство аспирантов успешно защитили кандидатские диссертации. После ухода Владимира Федотовича из университета обучение в аспирантуре было прекращено вплоть до 1993 года [8].

Научными интересами В. Ф. Трусакова являлись проблемы освоения новых зерновых культур в Московской области, а также технологии возделывания традиционных кормовых культур (клевер луговой, люцерна посевная, кукуруза, редька масличная, картофель, сахарная свекла и некоторые другие) в Удмуртии [6].

С 1967 года до августа 1968 года Владимир Федотович работал старшим научным сотрудником Удмуртской государственной сельскохозяйственной опытной станции, а затем переехал с семьей в Витебск, где с



1968 года добросовестно и плодотворно трудился в должности доцента кафедры фармакогнозии и ботаники Витебского государственного медицинского института, а с 1974 по 1982 год являлся заведующим кафедрой. С 1973

года руководил научной работой по изучению лекарственных растительных ресурсов Витебской области [1, 5].

Владимир Федотович читал лекции студентам и вел практические занятия, разрабатывал методические рекомендации, проводил учебную практику, участвовал в создании и ежегодном обновлении учебного гербария кафедры, являлся куратором студенческих групп.

Трусаков В. Ф. постоянно совершенствовал свои знания, проходил курсы повышения квалификации. В архиве хранится удостоверение об участии в работе совещания-семинара по повышению квалификации заведующих (профессоров) кафедр фармакогнозии в I Московском ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени медицинском институте им. И. М. Сеченова [1].

Избирался членом парткома института и в течение 5 лет работал секретарем партийного бюро фармацевтического факультета. За хорошую работу и достигнутые успехи Владимиру Федотовичу неоднократно объявлялась благодарность, отмечен почетными грамотами ректората и парткома. Получил награды, среди которых медаль «За трудовое отличие» (1961 г.), знак «Победитель социалистического соревнования» (1974 г.), знак «Ударник 9-й пятилетки» (1975 г.), а в 1976 году награжден медалью «Ветеран труда». Кафедра не раз признавалась лучшей по итогам выполнения соцобязательств и была награждена переходящим Красным знаменем института [1].

В 1983 году администрацией Каменского городского поселения Владимиру Федотовичу присвоено звание «Почетный гражданин» за самоотверженность и героизм, проявленный в борьбе с немецко-фашистскими войсками при освобождении поселка Каменка в ходе Острогожско-Россошанской наступательной операции войск Воронежского фронта [9].

Пожелтевшие страницы архива отражают нелегкую судьбу нашего предшественника, известного руководителя, научного деятеля, участника Великой Отечественной войны Трусакова Владимира Федотовича. Несмотря на трудное детство, участие в тяжелейшей войне, ранение, он сохранил высокие душевные и моральные качества, пытливість, интерес к образованию и науке. Трусаков Владимир Федотович внёс неоценимый вклад как в развитие кафедры фармакогнозии и ботаники нашего университета, так и в развитие науки в целом. История нашей Alma mater навсегда сохранит его имя как достойнейший пример мужества, целеустремленности, трудолюбия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Личное дело В. Ф. Трусакова из архива УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет».
2. Трусаков Владимир Федотович (род. 15.04.1915) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cloud.kursksu.ru/kursksu.ru/pages/2023/August/3/Ka3sEDQ3.pdf>. – Дата доступа: 15.03.2024.
3. История кафедры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://udsau.ru/fakultety/agronomicheskij-fakultet/kafedry-](https://udsau.ru/fakultety/agronomicheskij-fakultet/kafedry-af/kafedra-rasteniievodstva/istoriya-kafedry.html?template=11)

[af/kafedra-rasteniievodstva/istoriya-kafedry.html?template=11](https://udsau.ru/fakultety/agronomicheskij-fakultet/kafedry-af/kafedra-rasteniievodstva/istoriya-kafedry.html?template=11). – Дата доступа: 16.03.2024.

4. Научные труды студентов Ижевской ГСХА [Электронный ресурс] / ред. А. И. Любимов. – Ижевск: Ижевская гос. с.-х. акад., 2020. – Режим доступа: http://nts-izhgsha.ru/assets/nauchtrudstud_1-2020.pdf. – Дата доступа: 15.03.2024.

5. Солдаты Победы. Сотрудники и студенты Витебского медицинского института на фронтах Великой Отечественной войны [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vsmu.by/about-vsmu/vospitaniye/75-let-pobedy/277-about-vsmu/75-let-pobedy/6867-soldaty-pobedy-sotrudniki-i-studenty-vitebskogo-meditsinskogo-instituta-na-frontakh-velikoj-otechestvennoj-vojny.html>. – Дата доступа: 15.03.2024.

6. Трусаков Владимир Федотович (кандидат сельскохозяйственных наук; 1915–. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://unicat.nlb.by/auth/pls/dict.prn_ref?tu=e&ttq=v0&name_view=va_all&a001=BY-SEK-332193&strq=1_size=20. – Дата доступа: 17.03.2024.

7. Башков, А. С. О начале подготовки научных кадров в Ижевском сельскохозяйственном институте / А. С. Башков, В. М. Холзаков // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 16-18 окт. 2013 г. : в 2 т. – Ижевск: Ижевская гос. с.-х. акад., 2013. – Т. 1. – С. 3–6.

8. Фатыхов, И. Ш. Кафедра растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА – 65 лет деятельности в Удмуртской Республике / И. Ш. Фатыхов // Роль агрономической науки в оптимизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию работы кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в Удмуртии, 19–22 нояб. 2019 г., г. Ижевск / отв. за выпуск И. Ш. Фатыхов. – Ижевск: Ижевская гос. с.-х. акад., 2020. – Агрономия. – С. 3–11.

9. Трусаков Владимир Федотович [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://kamenka36.gosuslugi.ru/o-munitsipalnom-obrazovanii/pochetnye-grazhdane/pochetnye-grazhdane_13.html. – Дата доступа: 18.03.2024.

REFERENCES

1. Personal file of V. F. Trusakov from the archives of the educational institution “Vitebsk State Order of Peoples’ Friendship Medical University”. (In Russ.)
2. Trusakov Vladimir Fedotovitch (born 04/15/1915) [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://cloud.kursksu.ru/kursksu.ru/pages/2023/August/3/Ka3sEDQ3.pdf>. Data dostupa: 15.03.2024. (In Russ.)

3. History of the department [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://udsau.ru/fakultety/agronomicheskij-fakultet/kafedry-af/kafedra-rasteniievodstva/istoriya-kafedry.html?template=11>. Data dostupa: 16.03.2024. (In Russ.)

4. Liubimov AI, redactor. Scientific works of students of Izhevsk State Agricultural Academy [Elektronnyi resurs]. Izhevsk, RF: Izhevskaya gos s-kh akad; 2020. Rezhim dostupa: http://nts-izhgsha.ru/assets/nauchtrudstud_1-2020.pdf. Data dostupa: 15.03.2024. (In Russ.)

5. Soldiers of Victory. Staff and students of the Vitebsk Medical Institute on the fronts of the Great Patriotic War [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.vsmu.by/about-vsmu/vospitaniye/75-let-pobedy/277-about-vsmu/75-let-pobedy/6867-soldaty-pobedy-sotrudniki-i-studenty-vitebskogo-meditsinskogo-instituta-na-frontakh-velikoj-otechestvennoj-voyny.html>. Data dostupa: 15.03.2024. (In Russ.)

6. Trusakov Vladimir Fedotovitch (candidate of agricultural sciences; 1915–) [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: http://unicat.nlb.by/auth/pls/dict.prn_ref?tu=e&tq=v0&name_view=va_all&a001=BY-SEK-332193&strq=l_siz=20. Data dostupa: 17.03.2024. (In Russ.)

7. Bashkov AS, Kholzakov VM. On the beginning of training of scientific personnel at the Izhevsk Agricultural Institute. V: Nauchnoe obshchepchenie APK. Itogi i perspektivy. Materialy Mezhdunar nauch-prakt konf, posviashch 70-letiiu FGBOU VPO Izhevskaya GSKhA; 2013 Okt 16-18 : v 2 t. Izhevsk, RF: Izhevskaya gos s-kh akad; 2013. T. 1. s. 3–6. (In Russ.)

8. Fatykhov ISh. Department of Plant Growing of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Izhevsk State Agricultural Academy – 65 years of activity in the Udmurt Republic. V: Fatykhov ISh, otvetstvennyi za vypusk. Rol' agronomicheskoi nauki v optimizatsii tekhnologii vozdel'yvaniia sel'skokhoziaistvennykh kul'tur. Materialy Mezhdunar nauch-prakt konf, posviashch 65-letiiu raboty kafedry rasteniievodstva FGBOU VO Izhevskaya GSKhA v Udmurtii; Izhevsk 2019 Noiab 19–22; Izhevsk. Izhevsk, RF: Izhevskaya gos s-kh akad; 2020. Agronomiia. s. 3–11. (In Russ.)

9. Trusakov Vladimir Fedotovitch [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: https://kamenka36.gosuslugi.ru/o-munitsipalnom-obrazovanii/pochetnye-grazhdane/pochetnye-grazhdane_13.html. Data dostupa: 18.03.2024. (In Russ.)

Адрес для корреспонденции:

210009, Республика Беларусь,
г. Витебск, пр. Фрунзе, 27,
УО «Витебский государственный ордена
Дружбы народов медицинский университет»,
кафедра фармакогнозии и ботаники,
e-mail: gnozia20vgmu@mail.ru,
Погоцкая А. А.

Поступила 20.03.2024 г.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

Журнал «Вестник фармации» включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований по медицинской (фармакология, клиническая фармакология) и фармацевтической отраслям науки (утвержден приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь 01.04.2014 № 94 <https://vak.gov.by/node/6384>).

Журнал «Вестник фармации» включен в базу данных Российского индекса научного цитирования и индексируется в информационно-аналитической системе SCIENCE INDEX, поисковой системе Академия Google (Google Scholar), научной электронной библиотеке Cyberleninka. Статьям присваивается цифровой идентификатор объекта DOI. Ознакомиться с материалами журнала можно на сайте Научной электронной библиотеки <https://www.elibrary.ru> и на сайте <https://vestnik-pharm.vsmu.by>.

Журнал печатает полноразмерные оригинальные статьи, обзоры, краткие сообщения, лекции, практические рекомендации.

Все статьи, поступающие в редакцию журнала, подлежат обязательной проверке на оригинальность и корректность заимствований системой «Антиплагиат.VУЗ». Для оригинальных научных статей степень оригинальности должна быть не менее 85%, для обзоров – не менее 75%.

Рукописи статей рецензируются по принципу «двойное слепое рецензирование» независимыми экспертами, назначаемыми редакционной коллегией журнала.

Научные статьи аспирантов последнего года обучения при условии их полного соответствия требованиям, предъявляемым редакцией, публикуются вне очереди. Редакция не взимает плату за опубликование научных статей, в том числе и при внеочередной публикации статей аспирантов, докторантов, соискателей.

Объем научной статьи должен составлять не менее 0,35 авторского листа (14 000 печатных знаков, включая пробелы между словами, знаки препинания, цифры и др.).

Полноразмерная статья должна состоять из следующих разделов:

– *Название статьи*, которое должно отражать основную идею выполненного исследования, быть по возможности кратким, содержать ключевые слова, позволяющие индексировать данную статью.

– *Аннотация* на русском языке (**150–200 слов**), которая должна ясно излагать содержание статьи и быть пригодной для опубликования отдельно от статьи.

– *Ключевые слова*, позволяющие индексировать статью.

– *Введение*, в котором должен быть дан краткий обзор литературы по данной проблеме, указаны не решенные ранее вопросы, сформулирована и обоснована цель работы и, если необходимо, указана ее связь с важными научными и практическими направлениями. Во введении следует избегать специфических понятий и терминов. Содержание введения должно быть понятным также и неспециалистам в соответствующей области.

– *Материалы и методы*, где приводится описание методики, аппаратуры, объектов исследования и подробно освещается содержание исследований, проведенных автором.

– *Результаты и обсуждение*. Полученные результаты должны быть обсуждены с точки зрения их научной новизны и сопоставлены с соответствующими известными данными.

– *Заключение*, в котором в сжатом виде должны быть сформулированы основные полученные результаты с указанием их новизны, возможностей применения, четко сформулированы выводы.

– *Аннотация* на английском языке, содержащая фамилию и инициалы автора (авторов) статьи, ее название, название учреждения, ключевые слова.

– *Литература*. Обязательными являются ссылки на работы других авторов. При этом должны присутствовать ссылки на публикации последних лет, включая зарубежные публикации в данной области.

На отдельной странице следует указать:

– фамилии и инициалы авторов, их место работы, занимаемые должности;

– почтовый, электронный адрес и телефон того автора, с кем следует вести редакционную переписку;

– контактную информацию (почтовый, электронный адрес и номера телефонов), которую авторы разрешают опубликовать в статье в разделе «Адрес для корреспонденции».

Статья должна быть тщательно отредактирована и выверена автором. В статье должна использоваться система единиц СИ. Желательно использовать общепринятые сокращения. За правильность приведенных данных ответственность несут авторы. Направление в редакцию работ, ранее опубликованных в других изданиях, не допускается.

Правила оформления статьи для публикации в журнале «Вестник фармации»:

1. Рукопись статьи направляется в редакцию обычной или электронной почтой вместе с направлением и сопроводительным письмом (образцы см. на сайте). Материалы представляются на бумажном носителе в 1 экземпляре и в электронном виде. При направлении материалов по электронной почте все сопроводительные документы могут быть присланы в отсканированном виде.

2. Формат страниц А4. Поля по периметру 20 мм. Текст должен быть набран в Microsoft Word, шрифт Times New Roman, размер 12 пт. Одинарный межстрочный интервал. Страницы не нумеруются.

3. Таблицы и рисунки должны быть пронумерованы в соответствии с порядком цитирования в тексте. В названиях таблиц и рисунков не должно быть сокращений. Размер таблицы, по возможности, не должен превышать одной страницы. Рисунки и подписи на них должны быть четкими и хорошо читаемыми (шрифт Times New Roman, 10–12 пт.). На рисунках и диаграммах запрещается использовать жирный шрифт и курсив.

4. Список использованной литературы оформляется в соответствии с образцами оформления библиографического описания в списке источников, приводимых в диссертации и автореферате, утвержденными приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 25.06.2014 № 159 (<https://vak.gov.by/bibliographicDescription>). Ссылки нумеруются **согласно порядку цитирования в тексте**. Порядковые номера ссылок в тексте должны быть написаны внутри квадратных скобок (например, [1]).

5. Статья оформляется следующим образом:

- индекс УДК, выравнивание по левому краю;
- инициалы, фамилии авторов – полужирный шрифт, выравнивание по центру страницы;
- название статьи – полужирный шрифт, прописными буквами, по центру страницы;
- учреждение – полужирный шрифт, выравнивание по центру страницы;
- названия разделов статьи – прописными буквами, шрифт полужирный курсив, выравнивание по центру страницы;
- текст статьи – абзацный отступ 1,25 см, выравнивание по ширине; интервалы между абзацами не допускаются.

6. Пример оформления таблицы:

Таблица 1. – Технологические свойства таблеточных смесей

Примечание: * –

7. Пример оформления рисунка:



Рисунок 1. – Влияние давления прессования на распадаемость таблеток

Редакция оставляет за собой право сокращать и редактировать статьи. При нарушении указанных правил статьи не рассматриваются.

Вниманию рекламодателей!

В соответствии с постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 23 июля 2013 г. №63 «О реализации Закона Республики Беларусь от 10 мая 2007 г. №225-З «О рекламе»» ежеквартальный рецензируемый научно-практический журнал «Вестник фармации» включен в Перечень специализированных печатных изданий, в которых осуществляется размещение (распространение) рекламы лекарственных препаратов, методов оказания медицинской помощи, работ и (или) услуг, составляющих медицинскую деятельность, изделий медицинского назначения и медицинской техники без согласования с Министерством здравоохранения, а также рекламы лекарственных препаратов, изделий медицинского назначения и медицинской техники, потребителями которой являются исключительно медицинские или фармацевтические работники, не содержащей рекомендации о необходимости ознакомления с инструкцией по медицинскому применению и (или) консультации с врачом.

Ежеквартальный рецензируемый научно-практический журнал «Вестник фармации» включен в Российский индекс научного цитирования. Ознакомьтесь с материалами журнала можно на сайте Научной электронной библиотеки по адресу <https://www.elibrary.ru> и на сайте <https://vestnik-pharm.vsmu.by>.

«ВЕСТНИК ФАРМАЦИИ», 1 (103), 2024

Регистрационный номер: 112

Подписные индексы: для организаций – 001402

для индивидуальных подписчиков – 00140

**Витебский государственный медицинский университет
210009, г. Витебск, пр. Фрунзе, 27, тел. (8-0212) 60-14-08**

admin@vsmu.by

ЛП № 02330/453 от 30.12.2013

Секретарь Е.В. Игнатьева

Редакционно-издательская группа Г.Н. Котович, О.А. Сушко,

И.Д. Ксениди, Н.Г. Козлова

Корректоры И.М. Лейко (русский язык), А.В. Григорович (английский язык)

Подписано в печать: 29.03.2024 г. Формат 1/8.

Бумага типографская №2. Гарнитура Times. Усл.-печ. л. 12,44.

Уч.-изд. л. 13,38. Тираж 100. Заказ № 498.

Отпечатано на ризографе в Витебском государственном медицинском университете
210009, г. Витебск, пр-т Фрунзе, 27. Тел. (8-0212) 60-14-52

При использовании материалов журнала
ссылка на «Вестник фармации» обязательна

