

Международный научно-практический журнал для фармацевтов и врачей

РЕЦЕПТ

www.recipe.by

2016, том 19, № 3

Беларусь

Журнал зарегистрирован
в Министерстве информации
Республики Беларусь
Регистрационное свидетельство № 1220

Учредители:
УП «Профессиональные издания»,
ООО «Искамед», ЗАО «Унифарм»

Адрес редакции:
220049, Минск, ул. Кнорина, 17
Тел.: (017) 322 16 76, (017) 322 16 77
e-mail: recipe@recipe.by

Директор Евтушенко Л.А.
Заместитель главного редактора Малышева Е.В.
**Руководитель службы рекламы
и маркетинга** Коваль М.А.
Технический редактор Мурашко А.В.

Украина

Журнал зарегистрирован
в Государственной регистрационной
службе Украины
Регистрационное свидетельство КВ № 18183-6983Р

Учредитель:
УП «Профессиональные издания»

Представительство в Украине:
ООО «Издательский дом
«Профессиональные издания»

Директор Ильина В.А.
Контакты:
Тел.: +38 (067) 363 65 05, (095) 091 24 50
e-mail: profidom@ukr.net

Подписка

в каталоге РУП «Белпочта» (Беларусь)
индивидуальный индекс 74929
ведомственный индекс 749292

В Украине подписка оформляется через офис
ООО «Издательский дом «Профессиональные издания».

В электронных каталогах «Газеты и журналы»
на сайтах агентств:

ООО «Северо-Западное Агентство "Прессинформ"»
(Российская Федерация)
ООО «Информнаука» (Российская Федерация)
ЗАО «МК-Периодика» (Российская Федерация)
ГП «Пресса» (Украина)
ГП «Пошта Молдовей» (Молдова)
АО «Летувос паштас» (Литва)
ООО «Подписное агентство PKS» (Латвия)
Фирма «INDEX» (Болгария)
Kubon&Sagner (Германия)

индекс 74929

Электронная версия журнала доступна
в Научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU,
в базе данных East View, в электронной
библиотечной системе IPRbooks

По вопросам приобретения журнала обращайтесь
в редакцию в Минске
и представительство издательства в Киеве
по тел.: +38 (067) 360 93 80

Журнал выходит 1 раз в 2 месяца
Цена свободная

Подписано в печать: 04.07.2016
Тираж 1500 экз.
Заказ №

Формат 70x100 1/16. Печать офсетная

Отпечатано в типографии

© «Рецепт»

Авторские права защищены. Любое воспроизведение материалов издания возможно только с письменного
разрешения редакции с обязательной ссылкой на источник.

© УП «Профессиональные издания», 2016

© Оформление и дизайн УП «Профессиональные издания», 2016

RECIPE

RECEIPT

www.recipe.by

2016, volume 19, № 3

Беларусь

Украина

Главный редактор Годовальников Г.В.,
к.ф.н.

Главный редактор Давтян Л.Л., д.ф.н., проф.
Председатель редакционной коллегии Гудзенко А.П.,
д.ф.н., проф.

Редакционная коллегия:

Алексеев Н.А., к.ф.н.,
Боровая Т.В., к.м.н., доц.,
Вальковская Е.В.,
Воронов Г.Г., к.м.н., доц.,
Гавриленко Л.Н., к.м.н., доц.,
Гореньков В.Ф., д.ф.н., проф.,
Гурина Н.С., д.б.н., проф.,
Доста Н.И., к.м.н., доц.,
Захаренко А.Г., к.м.н., доц.,
Лукьянов А.М., д.м.н.,
Покачайло Л.И., к.ф.н.,
Реутская Л.А.,
Рождественский Д.А., к.м.н.,
Сосонкина В.Ф.,
Сытый В.П., д.м.н., проф.,
Трухачева Т.В., к.т.н.,
Хулуп Г.Я., д.м.н., проф.,
Шамсутдинова Т.А., к.м.н.,
Шейн В.С.,
Шеряков А.А., к.ф.н.

Редакционная коллегия:

Белоклицкая Г.Ф., д.м.н., проф.,
Борис Е.Н., д.м.н., проф.,
Войтенко Г.Н., д.м.н., проф.,
Гладух Е.В., д.ф.н., проф.,
Гладышев В.В., д.ф.н., проф.,
Грошовый Т.А., д.ф.н., проф.,
Громовик Б.П., д.ф.н., проф.,
Искра Н.И., д.м.н., проф.,
Кечин И.Л., д.м.н., проф.,
Корытнюк Р.С., д.ф.н., проф.,
Нартов П.В., д.м.н., проф.,
Немченко А.С. д.ф.н., проф.,
Новиков В.П., д.х.н., проф.,
Петюнин А.Г., к.м.н., доц.,
Пономаренко Н.С., д.ф.н., проф.,
Попович В.П., д.ф.н., доц.,
Посылкина О.В., д.ф.н., проф.,
Романенко И.В., д.м.н., проф.,
Свиштунов И.В., д.м.н., проф.,
Толочко В.М., д.ф.н., проф.,
Трохимчук В.В., д.ф.н., проф.,
Шаламай А.С., к.х.н.,
Шматенко А.П., д.ф.н., проф.,
Черных В.П., д.ф.н., д.х.н., академик НАН Украины,
Ярных Т.Г., д.ф.н., проф.,
Дашевский А.Н., д.ф.н., доц. (Германия),
Мусоев С.М., д.ф.н., проф. (Таджикистан),
Бокхуа З., д.ф.н., д.м.н., проф. (Грузия),
Альрахава Х., д.ф.н., проф. (Йемен)

Рецензируемое издание

Входит в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований

Научные статьи, опубликованные в журнале, для украинских соискателей ученых степеней на основании приказа МОНмолодьспорта Украины от 17.10.2012 № 1112 приравниваются к зарубежным публикациям

Ответственность за точность приведенных фактов, цитат, собственных имен и прочих сведений, а также за разглашение закрытой информации несут авторы.

Редакция может публиковать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точки зрения автора

Belarus

The journal is registered
in the Ministry of information
of the Republic of Belarus
Registration certificate № 1220

Founder:
UE «Professional Editions»,
LLC «Iskamed», JSC «Unipharm»

Address of the editorial office:
220049, Minsk, Knorin str., 17
phone: +375 (017) 322 16 76, (017) 322 16 77
e-mail: recipe@recipe.by

Director Evtushenko L.
Deputy editor-in-chief Malysheva E.
Head of advertising and marketing Koval M.
Technical editor Murashko A.

Subscription:

Belarus:
in the Republican unitary enterprise «Belposhta»
individual index – 74929
departmental index – 749292

In Ukraine the subscription is made out through office
LLC «Publishing house» Professional Edition»

In the electronic catalogs «Newspapers and
Magazines» on web-sites of agencies:
LLC «North-West Agency "Pressinform"»
(Russian Federation)
LLC «Informnauka» (Russian Federation)
JSC «MK-Periodika» (Russian Federation)
SE «Press»(Ukraine)
SE «Poshta Moldovey»(Moldova)
JSC «Letuvos pashtas» (Lithuania)
LLC «Subscription Agency PKS» (Latvia)
«INDEX» Firm agency (Bulgaria)
Kubon&Sagner (Germany)

index 74929

Ukraine

The journal is registered
at the State registry of Ukraine
Registration certificate № 18183-6983P

Founder:
UE «Professional Editions»

Representative Office in Ukraine:
LLC «Publishing house» Professional Edition»

Director Ilyina V.
Contacts:
phone: +38 (067) 363 65 05, (095) 091 24 50
e-mail: profidom@ukr.net

The electronic version of the journal is available
on the Scientific electronic library eLIBRARY.RU,
in the East View database, in the electronic library
system IPRbooks

Concerning acquisition of the journal address
to the editorial office in Minsk
and publishing house representation in Kiev
phone: +38 (067) 360 93 80

The frequency of journal is 1 time in 2 months
The price is not fixed

Sent for the press 04.07.2016
Circulation is 1500 copies
Order №

Format 70x100 1/16. Litho

Printed in printing house

Belarus

Editor-in-chief Godovalnikov G.,
PhD (pharm.)

Editorial council:

Alekseev N., PhD (pharm.),
Borovaya T., Assoc. Prof., M.D.,
Valkovskaya E.,
Voronov G., Assoc. Prof., M.D.,
Gavrilenko L., Assoc. Prof., M.D.,
Gorenkov V., Prof., Dr.Sci. (pharm.),
Gurina N., Prof., Dr.Sci. (biol.),
Dosta N., Assoc. Prof., M.D.,
Zakharenko A., Assoc. Prof., M.D.,
Lukiyanov A., Full Doctor,
Pokachaylo L., PhD (pharm.),
Reutskaya L.,
Rogdestvenskiy D., M.D.,
Sosonkina V.,
Sytyi V., Prof., Full Doctor,
Trukhacheva T., M.D.,
Hulup G., Prof., Full Doctor,
Shamsutdinova T., M.D.,
Sheyin V.,
Sheryakov A., PhD (pharm.)

Ukraine

Editor in chief Davtyan L., Prof., Dr.Sci. (pharm.)
Chairman of the Editorial Council Gudzenko A.,
Prof., Dr.Sci. (pharm.)

Editorial council:

Biloklytska H., Prof., Full Doctor,
Borys O., Prof., Full Doctor,
Voitenko G., Prof., Full Doctor,
Gladukh I., Prof., Dr.Sci. (pharm.),
Gladishev V., Prof., Dr.Sci. (pharm.),
Groshoviy T., Prof., Dr.Sci. (pharm.),
Gromovik B., Prof., Dr.Sci. (pharm.),
Iskra N., Prof., Full Doctor,
Kechin I., Prof., Full Doctor,
Korytniuk R., Prof., Dr.Sci. (pharm.),
Nartov P., Prof., Full Doctor,
Nemchenko A., Prof., Dr.Sci. (pharm.),
Novikov V., Prof., Dr.Sci. (chem.),
Petyunin O., Assoc. Prof., M.D.,
Ponomarenko M., Prof., Dr.Sci. (pharm.),
Popovich V., Assoc. Prof., Dr.Sci. (pharm.),
Posylkina O., Prof., Dr.Sci. (pharm.),
Romanenko I., Prof., Full Doctor,
Svistunov I., Prof., Full Doctor,
Tolochko V., Prof., Dr.Sci. (pharm.),
Trokhymchuk V., Prof., Dr.Sci. (pharm.),
Shalamay A., PhD (chem.),
Shmatenko O., Prof., Dr.Sci. (pharm.),
Chernykh V., Dr.Sci. (pharm., chem.), Akkad. NAS
of Ukraine,
Yarnikh T., Prof., Dr.Sci. (pharm.),
Dashevskiy A., Assoc. Prof., Dr.Sci. (pharm.) (Germany),
Musoev S., Prof., Dr.Sci. (pharm.) (Tajikistan),
Bokhua Z., Prof., M.D., PhD (Georgia),
Alrahawi K., Prof., PhD (Yemen)

Peer-reviewed edition

The journal is included into a List of scientific publications of the Republic of Belarus for the publication of the results of the dissertation research

Scientific articles published in the journal for Ukrainian applicants of academic degrees on the basis of the order of Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine from 17.10.2012 № 1112 are equated to foreign publications

Responsibility for the accuracy of the given facts, quotes, own names and other data, and also for disclosure of the classified information authors bear.

Editorial staff can publish articles as discussion, without sharing the point of view of the author

Уважаемые коллеги!



Хотелось бы поделиться с вами очень интересной и важной, с моей точки зрения, новостью. 25 сентября будет отмечаться, обращаю внимание, уже в шестой раз Всемирный день фармацевта. И как это ни парадоксально, но в нашей стране об этом не слышал ни один фармацевтический работник. Хотя чему удивляться, в свое время большинство провизоров проголосовало против учреждения Дня фармацевта, как профессионального праздника в Беларуси. Единственная страна, в которой на постсоветском пространстве отмечают свой праздник, – это Украина, где, как мне кажется, по-настоящему уважают эту профессию.

Всемирный день фармацевта был учрежден Советом Международной фармацевтической федерации (International Pharmaceutical Federation - FIP) 25 сентября 2009 г. в ходе работы Всемирного конгресса по фармации и фармацевтическим наукам в г. Стамбуле (Турция). Дата проведения профессионального праздника была выбрана неслучайно: в этот день в 1912 г. была создана FIP. Эта неправительственная организация представляет собой глобальную федерацию национальных ассоциаций фармацевтических специалистов и ученых, представляющей через 137 организаций-членов более 3 миллионов профессионалов фармацевтического профиля во всем мире. Кроме того, в ее работе принимают участие около 4 тысяч индивидуальных членов. Это делает FIP самой большой и самой представительной международной организацией в области фармации. Ее основная цель – «представлять и содействовать развитию мировой фармацевтической науки и практики». Федерация продвигает наиболее передовые идеи, прогрессивные направления научных исследований и фармацевтической практики, способствует улучшению лекарственного обеспечения населения разных стран, ответственному и рациональному использованию лекарственных средств. Важной задачей FIP является защита профессиональных интересов фармацевтов, повышение их профессионального статуса, определение их места в системе здравоохранения, выстраивание эффективных партнерских взаимоотношений с врачебным сообществом.

Всемирный день фармацевта–2016 пройдет под лозунгом заботы о пациенте: «Фармацевты: с заботой о Вас» («Pharmacists: Caring for you»). При этом особо отмечается, что тема нашего профессионального праздника выбрана таким образом, чтобы отобразить роль фармацевта в предоставлении помощи населению, а также подчеркнуть эмоциональную составляющую взаимосвязи между фармацевтическим работником и пациентом. Роль фармацевта изменилась: от продавца лекарственных средств к специалисту по оказанию фармацевтической помощи. Именно они отвечают за достижение надлежащих результатов фармакотерапии.





Цель Всемирного дня фармацевта – способствовать всем видам деятельности, помогающим фармацевтам качественно выполнять свое предназначение по сохранению и улучшению здоровья людей, а также обеспечивающим защиту их прав и интересов.

Всемирный день фармацевта будет использоваться членами FIP во всех уголках земного шара для освещения влияния,

удельного веса и ценности фармацевтической профессии, ее роли в улучшении здоровья перед лицом государственных органов, представителями других профессий, социальных сетей и общества в целом.

Поэтому FIP призывает специалистов поддержать Всемирный день фармацевта всеми возможными способами, в том числе путем публикации в своих профилях социальных сетей официальных фотоматериалов, и в частности специально разработанного плаката «I care for you» («Я забочусь о вас»), а также соответствующих изображений на служебном бэйдже.

От себя лично хочу призвать всех провизоров и фармацевтов использовать Всемирный день фармацевта как прекрасную возможность для пропаганды нашей профессии, и как говорили в старину: встретим праздник достойным трудом и новыми свершениями на благо человека.

(Более подробную информацию можно найти на сайте <http://www.fip.org/worldpharmacistsday>)

С уважением,

Главный редактор
в Беларуси

Г.В. Годовальников

Новости регистрации

Обзор регистрации лекарственных средств
Воронов Г.Г.297

Анализ фармацевтических рынков

Маркетинговый анализ рынка лекарственных средств для лечения острых кишечных инфекций
Фарес Р., Бобрицкая Л.А., Лобова И.А., Ивко Т.И.301

Современная аптека

Исследование проблемных аспектов изготовления гомеопатических лекарственных средств в условиях аптек
Толочко В.М., Вакуленко Д.В.309

Фармация за рубежом

Исследование зарубежного опыта организации фармацевтического обеспечения сельского населения
Кубарева И.В., Демяник К.О.316

Научные исследования

Обоснование использования пробиотика, содержащего *Lactobacillus reuteri*, при экспериментальном кариесе у крыс
Трубка И.А., Савичук Н.О.322

Разработка методики выявления и определения активных фармацевтических ингредиентов в составе стоматологических пленок
Давтян Л.Л., Рева Д.В., Чубенко А.В., Трохимчук В.В.328

Состояние гемопоэза у пациентов с неходжкинскими лимфомами
Салах А.А. Абушанаб332

Определение 2-меркаптобензотиазола УФ-спектрофотометрическим методом в субстанции
Антипенко Л.Н., Гладышева С.А., Васюк С.А.339

Дифференцированная лечебная тактика хронической обструктивной болезни легких с учетом клинических фенотипов
Лаптева Е.А.347

Разработка состава и технологии медицинских карандашей с липофильным экстрактом коры тополя дрожащего
Альхуссейн В.В., Хохлова Л.Н.356

Фармакоэкономика

Фармакоэкономическое обоснование применения препарата протеклазид в терапии папилломавирусной инфекции
Войтенко Г.Н., Коханов И.В.361

Клиническое применение лекарственных средств

Применение препарата Бенальгин для купирования приступа головной боли напряжения в ежедневной практике врача
Наумовская Н.А., Лихачев С.А.372

Обзоры и лекции

Систематизация структуры и синтез магнийсодержащих лекарственных средств и пищевых добавок
Снегирева Д.В., Снегирев В.П., Бевз Н.Ю., Алмакаева Л.Г.379

Экспериментальные исследования по выбору вспомогательных веществ для создания лекарственного препарата в форме твердых желатиновых капсул
Шакин Е.С., Асмолова Н.Н., Ярных Т.Г.391

Современный подход к диагностике и лечению взрослых пациентов с циррозом печени с асцитом (обзор материалов рекомендаций Всемирной организации гастроэнтерологов, Европейской ассоциации по изучению печени и Американской ассоциации по изучению болезней печени)
Петюнин А.Г., Сипливый В.А., Петюнин П.А., Гринченко С.В., Доценко В.В.398

Подготовка кадров

Обобщенный анализ средневзвешенного показателя состава аптечных кадров в Украине с 1913 по 1991 гг.
Пономаренко Н.С., Соловьев А.С., Агунас С.В., Григорук Ю.Н.408

Использование деловых игр при преподавании фармацевтической химии
Кривошей О.В.414

История медицины и фармации: лица и события

Американское общество истории фармации
Айрапетян Н.Р., Есьман А.О.421

Для авторов424

УДК 378.147.091.33-027.22:[615.011:54]

Кривошей О.В.
Запорожский государственный медицинский университет, Запорожье, Украина

Kryvoshey O.
Zaporizhzhia State Medical University, Zaporizhzhia, Ukraine

Использование деловых игр при преподавании фармацевтической химии

Business games in pharmaceutical chemistry teaching

Резюме

Деловая игра является одним из современных инновационных методов обучения. Этот метод позволяет активизировать познавательную деятельность студентов, способствует формированию личной профессиональной концепции и облегчает реализацию профессиональных задач при изучении учебных дисциплин. Преподаватели кафедры фармацевтической химии Запорожского государственного медицинского университета имеют положительный опыт использования деловых игр при преподавании фармацевтической химии.

Ключевые слова: фармацевтическая химия, интерактивные методы обучения, деловые игры, высшее образование.

Abstract

Business games are one of the innovative and effective teaching methods. Mentioned above method allows to enable cognitive activity of students what promotes the formation of professional competence and facilitates realization of professional tasks during studying of special disciplines. Professors and lecturers of the department of pharmaceutical chemistry of Zaporizhzhia state medical university have successful experience in application of business games in studying process.

Keywords: pharmaceutical chemistry, interactive studying methods, business games, highest education.

■ ВВЕДЕНИЕ

Чтобы быть счастливым, чувствовать свою значимость, человек должен самореализовываться. Но человеку самому часто трудно определиться со своим предназначением, найти путь реализации своих способностей, что приносило бы удовольствие и пользу как самому человеку, так и обществу. Помощниками на пути поиска себя в первую очередь выступает семейный круг, далее – дошкольные учреждения, школы и, безусловно, высшая школа. Преподаватели общеобразовательных средних школ и высших учебных заведений должны способствовать

тому, чтобы способности их воспитанников не потерялись, а нашли путь к реализации.

В последнее время высшая медицинская школа Украины для продуктивного усвоения студентами профессиональных дисциплин начала использовать различные методы интерактивного обучения. Деловая игра является одним из методов активизации познавательной деятельности студентов, что в значительной степени способствует формированию ими личной профессиональной концепции и, безусловно, облегчает реализацию профессиональных задач при изучении дисциплин профессионального направления выпускниками высших медицинских учебных заведений по специальности 7.12020101 «Фармация».

Фармацевтическая химия относится к дисциплинам профессионального цикла, наиболее полное усвоение которого позволяет выпускникам фармацевтических вузов и факультетов занимать определенные руководящие должности в фармацевтической отрасли [1, 2].

Дисциплину «Фармацевтическая химия» студенты изучают 2 года, на 3-м и 4-м курсах. На 5-м курсе она переходит в две дисциплины – «Надлежащие практики в фармации» и «Специализация по выбору «Обеспечение контроля качества лекарственных средств в Украине»» и далее завершается сдачей государственного экзамена.

Для изучения фармацевтической химии в учебных заведениях Украины студенты используют специальную учебно-методическую литературу [3–8].

Наш многолетний опыт преподавания фармацевтической химии в Запорожском государственном медицинском университете свидетельствует, что использование деловых игр способствует формированию познавательной и профессиональной мотивации студента, воспитанию системного мышления, которое включает полное понимание не только самой дисциплины, но и формирование навыков использования приобретенных знаний-умений в практической деятельности. Деловая игра – это средство развития профессионального творческого мышления, на основании чего студент приобретает способности анализировать практические ситуации и решать профессиональные задачи различной сложности.

Каждая деловая игра способствует достижению основной учебной цели – закреплению знаний, лучшему усвоению необходимых навыков. Только в таком случае игра может быть названа учебным элементом занятия. Сначала внимание студента направлено на игровое действие, что постепенно переводится на учебное занятие [9].

Приведем пример использования деловой игры при проведении лабораторных занятий по дисциплине «Специализация по выбору «Обеспечение контроля качества лекарственных средств в Украине»». На занятии по теме «Методические подходы к разработке методик идентификации и определения качества фармацевтических субстанций и лекарственных форм» преподаватели кафедры фармацевтической химии Запорожского государственного медицинского университета предлагают студентам 5-го курса фармацевтического факультета разработать методику анализа комбинированного лекарственного средства, проанализировав данные научной литературы и Интернет-ресурсов. Одной из таких проблем была задача разработать методику анализа многокомпо-

нентной мази следующего состава: действующие вещества – 1 г мази содержит анестезина (бензокаина) 30 мг, фурацилина (нитрофура) 20 мг, синтомицина 16 мг; вспомогательные вещества – ланолин безводный, вазелин медицинский, кислота стеариновая, вода очищенная. В Украине многокомпонентная мазь производится в стеклянных банках по 50 г или в тубах алюминиевых по 25 г.

Для выполнения работы студенты получили многокомпонентную смесь, состав которой соответствовал составу производителя указанного лекарственного средства.

Учебная группа студентов была разделена на 4 подгруппы (по 3–4 студента). Задача 1-й подгруппы – составить план исследований по разработке методики количественного определения компонентов мази без предварительного их разделения. При подготовке к деловой игре студенты 1-й подгруппы должны были провести анализ методик количественного определения действующих веществ многокомпонентной мази, которые описаны в научной литературе, Интернете. Вторая подгруппа анализирует методики количественного анализа методов контроля качества (МКК) производителя исследуемого препарата, отмечает положительные качества и недостатки. На основании учебного материала и данных научной литературы студенты предлагают наиболее современный вариант МКК с теоретическим обоснованием предложенных методик и расчетными формулами.

Третья подгруппа оценивает предложенные методики с позиции научности, технических возможностей, экономичности и предлагает для выполнения анализа определенную методику. Четвертая подгруппа выполняет контроль качества многокомпонентной мази с использованием современных физико-химических методов анализа.

Преподаватель обращает внимание студентов на то, что проблема совершенствования способов оценки качества лекарственных средств в настоящее время касается всех разделов фармацевтического анализа, и это, безусловно, связано с пересмотром традиционных подходов к идентификации, количественному определению лекарственных субстанций, действующих веществ в составе лекарственных форм и препаратов, и, что особенно важно, в комбинированных лекарственных средствах. Поэтому преподаватель просит студентов обратить особое внимание на использование физико-химических методов в комплексе с компьютерными технологиями при исследовании качества многокомпонентных лекарств, желательного без предварительного их разделения.

Принимая во внимание рекомендации преподавателя, 1-я подгруппа студентов обратила внимание на научные работы, в которых описаны методики анализа многокомпонентных препаратов с использованием компьютерных технологий и электронной спектрофотометрии [10]. За последние 5 лет появились новые методики применения спектрофотометрии при исследовании качества комбинированных лекарственных средств, которые были разработаны сотрудниками Государственного предприятия «Научно-экспертный фармакопейный центр» [11].

После критического обзора методик студенты 2-й подгруппы сделали выводы, что спектрофотометрический анализ является возможным, когда спектры компонентов частично перекрываются [12]. Таким образом, после измерения абсорбции раствора смеси n числа компонентов

при необходимом количестве длин волны $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$, мы получаем уравнение:

$$A_i = b \sum_{j=1}^n \chi_{ij} \times C_j, \quad (1)$$

где $i=1, 2, \dots, n$.

A_i – абсорбция исследуемого раствора при аналитической длине волны;

b – толщина слоя, см;

χ – показатель поглощения j -го вещества при длине волны;

C_j – концентрация j -го вещества в исследуемом растворе.

Однако этот метод малопригоден в случае смесей, компоненты которых имеют подобные спектры поглощения. В научных работах [10, 11] для уменьшения ошибок анализа рекомендуют в качестве аналитических длин волн брать значения максимумов, минимумов и точек пересечения спектров. Если в данном случае число аналитических длин волн обозначить как m , то система уравнений (1) принимает следующий вид:

$$A_i = b \sum_{j=1}^m \chi_{ij} \times C_j, \quad (2)$$

где $i=1, 2, \dots, m$; $m \geq n$.

Полученную систему линейных уравнений (2) можно записать в матричном виде:

$$A = \chi \times C, \quad (3),$$

где A – матрица абсорбции, $m \times 1$;

χ – матрица показателей поглощения, $m \times n$;

C – матрица концентраций, $n \times 1$.

Толщина слоя кюветы спектрофотометра должна быть 1 см.

При серийных анализах, как в нашем случае, систему уравнений (3) решают относительно C путем нахождения обратной матрицы:

$$C = (\chi' \times \chi)^{-1} \chi \times A = M \times A, \quad (4)$$

где M – расчетная матрица, $(n \times m)$.

Авторы научных работ [10, 11] указанную систему уравнений рекомендуют решать с помощью персонального компьютера (ПК).

Коллектив ученых под руководством профессора А.И. Гризодуба разработал алгоритм программы для ПК с целью расчета значений удельных показателей поглощения и значений элементов расчетной матрицы M [11].

Третья подгруппа студентов, учитывая характер электронных спектров поглощения анестезина, фурацилина и синтомицина и рекомендаций, изложенных в научных работах [10, 11], рекомендует измерять значение абсорбции при следующих длинах волн: 226, 230, 236, 240, 252, 260, 263, 267, 292 и 314 нм, соответствующие значениям максимумов,

минимумов и точек пересечения спектров компонентов. Значения величин показателей поглощения ($E_{1\text{см}}^{1\%}$), расчетной матрицы и абсорбции приведены в табл. 1.

Четвертая подгруппа студентов, учитывая результаты исследований студентов 1-й, 2-й и 3-й подгрупп, предлагает методику исследования качества трехкомпонентной мази. Результаты анализа приведены в табл. 2. Статистическая обработка результатов эксперимента проводилась в соответствии с требованиями Европейской фармакопеи [13], Государственной фармакопеи Украины [14].

Измерение электронных спектров поглощения студенты проводили с использованием спектрофотометра Optizen POP (Mecasys Co. Ltd., Корея) в кварцевых кюветах с толщиной рабочего слоя 10 мм.

При оценке предложенного метода анализа искусственной смеси был использован коэффициент достоверности (C_s , %), (табл. 2).

■ ВЫВОДЫ

1. Создан алгоритм деловой игры для разработки количественного анализа трехкомпонентного лекарственного препарата, содержащего: анестезин, фурацилин, синтомицин.

Таблица 1

Удельные показатели поглощения, значение элементов расчетной матрицы и абсорбции анестезина (I), фурацилина (II), синтомицина (III) в лекарственной форме

Длина волны, нм	$E_{1\text{см}}^{1\%}$			Значения элементов расчетной матрицы		
	I	II	III	I	II	III
226	360	360	148	0,0239 20	0,0694 00	0,264 90
230	230	342	110	0,0368 90	0,359 90	-0,570 80
236	54	394	54	0,162 45	1,1709	-2,9534
240	22	418	82	-0,035 500	0,873 50	-1,6922
252	147	492	147	-0,164 63	0,476 50	-0,241 30
260	348	520	200	-0,149 00	0,105 50	0,763 70
263	450	552	261	0,333 20	-0,457 90	2,7230
267	548	598	301	-0,301 10	-0,625 70	3,1700
292	1320	282	200	0,980 00	-0,084 10	-1,4900
314	310	310	39	0,567 22	1,2478	-4,1497
Длина волны, нм	Значения абсорбции анализируемых растворов					
	I навеска	II навеска	III навеска	IV навеска	V навеска	VI навеска
226	0,404	0,402	0,342	0,345	0,367	0,389
230	0,306	0,305	0,263	0,260	0,319	0,322
236	0,204	0,205	0,178	0,180	0,273	0,278
240	0,203	0,205	0,190	0,196	0,287	0,290
252	0,329	0,330	0,303	0,305	0,397	0,400
260	0,478	0,480	0,420	0,422	0,501	0,545
263	0,571	0,570	0,507	0,510	0,576	0,578
267	0,690	0,692	0,605	0,608	0,664	0,665
292	0,917	0,914	0,597	0,700	0,634	0,640
314	0,321	0,320	0,244	0,245	0,298	0,300

Таблица 2

Результаты количественного определения трехкомпонентной смеси

Компоненты смеси	Концентрация раствора, мг, %	Получено		Метрологические характеристики
		мг, %	у, %	
Анестезин	0,600	0,601	100,16	$\bar{x} \pm \Delta\bar{x} = 99,67 \pm 2,06$ $s = 0,84$ $s_r = 0,0084$ $\pm \Delta\bar{x} = 2,06$ $C_s = 0,84\%$
	0,600	0,603	100,50	
	0,400	0,398	99,50	
	0,400	0,399	99,75	
	0,320	0,314	98,12	
Фурацилин	0,320	0,320	100,00	$\bar{x} \pm \Delta\bar{x} = 99,37 \pm 3,35$ $s = 1,36$ $s_r = 0,0137$ $\pm \Delta\bar{x} = 3,35$ $C_s = 1,37\%$
	0,400	0,392	98,00	
	0,400	0,393	98,25	
	0,320	0,317	99,06	
	0,320	0,324	101,25	
Синтомицин	0,600	0,593	98,83	$\bar{x} \pm \Delta\bar{x} = 98,57 \pm 5,97$ $s = 2,40$ $s_r = 0,0243$ $\pm \Delta\bar{x} = 5,97$ $C_s = 2,44\%$
	0,600	0,605	100,83	
	0,320	0,320	100,00	
	0,320	0,319	99,68	
	0,600	0,588	98,00	
Синтомицин	0,600	0,582	97,00	$\pm \Delta\bar{x} = 5,97$ $C_s = 2,44\%$
	0,400	0,407	101,75	
	0,400	0,380	95,00	

2. Определены оптимальные условия спектрофотометрической методики исследования качества трехкомпонентной смеси расчетным методом с использованием персонального компьютера.
3. Рассчитаны величины удельных показателей поглощения, элементов расчетных матриц для всех исследуемых соединений. Относительное стандартное отклонение для ингредиентов не превышает 0,0243.
4. Оценивание расчетного способа анализа с использованием коэффициента достоверности (C_s , %) указывает, что разброс средних значений не превышает 3%, что свидетельствует о высокой точности разработанной методики анализа.

■ ЛИТЕРАТУРА

1. Dovidnik kvalifikacijnih karakteristik profesij pracivnikov. Vipusk 78. Ohorona zdorov'ya: nakaz MOZ Ukraїni № 117 vid 29.03.2002 [Handbook of qualifying professional features of workers. Issue 78. Protection of health: Decree of MPH of Ukraine number 117 of 29.03.2002].
2. Pro zatverdzhennya perelikiv zakladiv ohoroni zdorov'ya, likars'kih, provizors'kih posad ta posad molodshih specialistiv z farmaceutichnoyu osvitoju u zakladah ohoroni zdorov'ya: nakaz MOZ Ukraїni № 385 vid 28.10.2002 [On approval of the list of health facilities, doctors, young specialists with pharmacist education and pharmacists' posts: Protection of health: Decree of MPH of Ukraine number 385 of 28.10.2002].
3. Turkevich M., Vladzimir's'ka O., Lesik R. (2003) *Farmaceutichna himiya* [Pharmaceutical chemistry]. Vinnicya: Nova Kniga. (in Russian).
4. Turkevich M. (1973) *Farmaceutichna himiya* [Pharmaceutical chemistry]. Kiiv : Vishha shkola. (in Russian).

5. Bezuglij P. (2006) *Farmaceutichna himiya* [Pharmaceutical chemistry]. Vinnicya: Nova kniga. (in Russian).
6. Bezuglyj P., Bolotov V., Gricenko I. (2005) *Ot substancii k lekarstvu* [From substance to the drug]. H. : Izd-vo NFAU: Zolotyє stranicy. (in Russian).
7. Bezuglij P., Ukrainec' I., Grud'ko V. (2002) *Farmaceutichna himiya* [Pharmaceutical chemistry]. H. : Vid-vo NFAU, Zoloti storinki. (in Russian).
8. Bezuglij P., Grud'ko V., Leonova S. (2001) *Farmaceutichnij analiz* [Pharmaceutical analysis]. H.: Vid-vo NFAU, Zoloti storinki. (in Russian).
9. Panasenko O., Buryak V., Parchenko V. (2012) Suchasni metodi navchannya studentiv vishnih farmaceutichnih navchal'nih zakladiv [Modern methods of teaching higher pharmaceutical education students]. *Gumanitarnij visnik Dodatok 1 do Vip. 27, T. (37); Tem. Vipadok «Vishha osviti Ukraïni u konteksti integracii do evropejs'koï osvitr'ogo prostoru»*. K., Gnozis, pp. 366–367.
10. Buryak V. (1981) Analiz mnogokomponentnyh lekarstv s primeneniem E'VM [Analysis of multi-drug using computer]. *Farmaciya*, no 4, pp. 29–33.
11. Grizodub A. (2011) Primenenie spektrofotometrii v vidimoi i UF-oblastyah spektra v kontrole kachestva lekarstvennyh sredstv [The use of spectrophotometry in the visible and ultraviolet regions of the spectrum in the quality control of medicinal products]. *Analiticheskaya himiya v sozdanii, standartizacii i kontrole kachestva lekarstvennyh sredstv*. Vol. 1. Har'kov: NTMT. (in Russian).
12. Shternt E., Timmons K. (1974) *E'lektronnaya absorbcionnaya spektroskopiya v organicheskoi himii* [Electronic absorption spectroscopy in organic chemistry]. M.: Mir. (in Russian).
13. (2010) *European Pharmacopoeia*, 7th ed., Strasbourg: European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare.
14. Statistichnij analiz rezul'tativ himichnogo eksperimentu, Derzhavna Farmakopeya Ukraïni, Derzhavne pidpriemstvo «Naukovo-ekspertnij farmakopejnij centr», 1-e vid, RIREG, Harkiv (2001); *Dopovnennya 1* (2004) [Statistical analiz results of chemical experiment, Ukrainian state pharmacopoeia, state firm "Scientific and expert pharmacopoeia centre"], pp. 187–214.

Поступила / Received: 14.06.2016

Контакты / Contacts: krivoshejjoksana@rambler.ru

