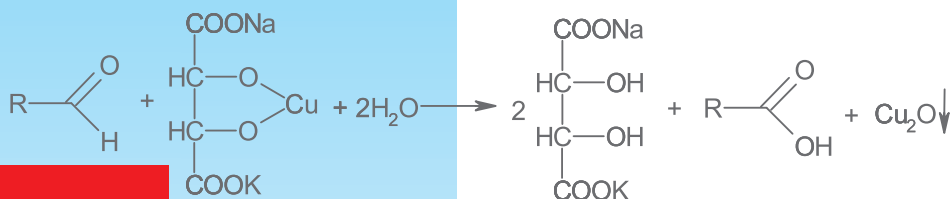


ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ



Учебно-методическое пособие



В. А. Беляев, Н. В. Федота, Э. В. Горчаков

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Учебно-методическое пособие

*Допущено Учебно-методическим объединением
высших учебных заведений Российской Федерации
по образованию в области зоотехнии и ветеринарии
в качестве учебно-методического пособия
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению подготовки (специальности)
36.05.01 Ветеринария (квалификация (степень)
«ветеринарный врач»)*

Ставрополь
«АГРУС»
2013

УДК 615.40:54(075.8)
ББК 52.81:24
Б44

Авторы:

доктор ветеринарных наук, профессор кафедры
терапии и фармакологии
В. А. Беляев;

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры
терапии и фармакологии
Н. В. Федота;

кандидат химических наук, ст. преподаватель кафедры
терапии и фармакологии
Э. В. Горчаков

Рецензенты:

доктор медицинских наук, профессор кафедры нормальной физиологии
ГБОУ ВПО Ставропольского государственного медицинского университета,
заслуженный работник Высшей школы
В. С. Никольский;

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
ФГАОУ ВПО Северо-Кавказского федерального университета
А. В. Серов

Беляев, В. А.

Б44 Фармацевтическая химия : учебно-методическое пособие /
В. А. Беляев, Н. В. Федота, Э. В. Горчаков. – Ставрополь :
АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 160 с.

ISBN 978-5-9596-0946-7

Рассмотрены основные положения и правила контроля качества лекарственных средств в процессе их разработки и производства, приводится историческая справка становления фармацевтического контроля, изложены общие принципы оценки качества лекарственных форм и требования к условиям хранения. Рассматриваются основные физико-химические аспекты препаративной фармацевтической химии. Пособие может служить хорошим дополнением к учебникам по фармацевтической химии.

Для студентов ветеринарной и ветеринарно-санитарной специальностей высших учебных заведений.

**УДК 615.40:54(075.8)
ББК 52.81:24**

ISBN 978-5-9596-0946-7

© ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный
аграрный университет, 2013

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ, ОБЪЕКТЫ И ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ХИМИИ, НОМЕНКЛАТУРА И КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ	7
1.1. Предмет фармацевтической химии, связь с другими дисциплинами	7
1.2. Объекты фармацевтической химии	9
1.3. Современные наименования лекарственных средств	12
1.4. Методологические основы классификации лекарственных средств	14
1.5. Структура управления и основные направления фармацевтической науки	20
1.6. Современные проблемы фармацевтической химии	22
1.7. Роль аналитических методов в процессе создания и исследования новых ЛВ	30
2. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ	33
2.1. Краткий исторический очерк развития фармацевтической химии	33
2.2. Развитие фармацевтической химии в России	35
2.3. Развитие фармацевтической химии в СССР	40
2.4. Становление и развитие контрольно-аналитической службы в России	45
2.5. Основные этапы поиска лекарственных веществ	51
2.6. Связь между химической структурой, свойствами веществ и их действием на организм	53
2.7. Предпосылки создания новых лекарственных веществ	58
2.8. Эмпирический и направленный поиск лекарственных веществ	62
3. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	66
3.1. Специфические особенности фармацевтического анализа	66
3.2. Отбор средней пробы для проведения государственного контроля	67
3.3. Критерии фармацевтического анализа	68
3.4. Физические свойства, используемые для установления подлинности лекарственных веществ	72
3.5. Химические методы установления подлинности	75

3.5.1.	<i>Идентификация неорганических лекарственных веществ</i>	75
3.5.2.	<i>Идентификация элементарноорганических лекарственных веществ</i>	80
3.5.3.2.	<i>Реакции образования солей и комплексных соединений</i>	89
3.5.3.3.	<i>Идентификация органических оснований и их солей</i>	93
3.6.	Способы испытаний на чистоту	94
3.6.1.	<i>Источники и причины недоброкачества лекарственных веществ</i>	94
3.6.2.	<i>Общие требования к испытаниям на чистоту</i>	95
3.6.3.	<i>Общие испытания на примеси неорганических ионов</i>	95
3.6.4.	<i>Обнаружение примеси мышьяка</i>	98
3.6.5.	<i>Определение воды и летучих веществ</i>	99
3.6.6.	<i>Установление рН среды</i>	100
3.6.7.	<i>Испытания на чистоту по физическим и химическим свойствам</i>	101
3.6.8.	<i>Определение золы</i>	102
3.6.9.	<i>Испытание на специфические примеси</i>	102
3.7.	Общие принципы оценки качества лекарственных форм	103
3.7.1.	<i>Классификация лекарственных форм и особенности их анализа</i>	103
3.7.2.	<i>Методы анализа однокомпонентных лекарственных форм</i>	107
3.7.3.	<i>Методы анализа многокомпонентных лекарственных форм</i>	111
3.7.3.1.	<i>Качественный анализ</i>	111
3.7.3.2.	<i>Количественный анализ</i>	112
3.7.3.2.1.	<i>Количественный анализ без разделения компонентов смеси</i>	113
3.7.3.2.2.	<i>Количественный анализ смесей после предварительного разделения компонентов</i>	115
3.8.	Химические методы определения лекарственных веществ	119
3.8.1.	<i>Осадительное титрование</i>	119
3.8.2.	<i>Кислотно-основное титрование (метод нейтрализации)</i>	120
3.8.2.1.	<i>Титрование в водной среде</i>	120
3.8.2.2.	<i>Титрование в смешанных растворителях</i>	122
3.8.2.3.	<i>Титрование в среде неводных растворителей (неводное титрование)</i>	122
3.8.3.	<i>Окислительно-восстановительное титрование</i>	124
3.8.4.	<i>Комплексонометрия</i>	126
3.8.5.	<i>Нитритометрия</i>	127
3.8.6.	<i>Элементный анализ</i>	127
3.8.6.1.	<i>Определение азота в органических соединениях (метод Кьельдаля)</i>	127
3.8.6.2.	<i>Метод сжигания в колбе с кислородом</i>	128
3.9.	Физические и физико-химические методы анализа	129
3.9.1.	<i>Оптические методы</i>	130

3.9.2.	<i>Методы, основанные на поглощении электромагнитного излучения</i>	131
3.9.3.	<i>Методы, основанные на испускании излучения</i>	135
3.9.4.	<i>Методы, основанные на использовании магнитного поля</i>	135
3.9.5.	<i>Электрохимические методы</i>	136
3.9.6.	<i>Термические методы анализа</i>	138
3.9.7.	<i>Методы разделения</i>	138
3.10.	Биологические и микробиологические методы контроля качества лекарственных веществ	142
3.11.	Валидация методов анализа	145
3.12.	Стандартные образцы	147
4.	СТАБИЛЬНОСТЬ И УСТАНОВКА СРОКОВ ГОДНОСТИ	148
4.1.	Испытания стабильности и установление сроков годности лекарственных средств	148
4.1.1.	<i>Порядок проведения испытаний</i>	148
4.1.2.	<i>Цели и виды испытаний стабильности</i>	151
4.1.3.	<i>Методы ускоренного определения стабильности лекарственных средств</i>	152
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	160

ВВЕДЕНИЕ

Фармацевтическая химия составляет часть фармацевтической науки. В подготовке врача ветеринарной медицины фармацевтическая химия является одной из дисциплин, определяющих профессиональную подготовку специалиста. Непосредственная задача фармацевтической химии заключается в изучении состава и строения лекарственных веществ, влияния особенностей их строения на характер фармакологического действия, физических и химических свойств, разработке способов получения (синтеза) лекарственных веществ, контроля качества, хранения и отпуска лекарственных веществ и лекарственных форм.

Фармацевтическая химия представляет собой науку, связывающую химические и фармацевтические дисциплины, с одной стороны, и медико-биологические дисциплины, с другой. Для тех и других объектом исследования является лекарственное вещество. Фармацевтические и химические дисциплины, преподаваемые в ВУЗе, изучают химию и технологию лекарственных средств, медико-биологические дисциплины – действие лекарственных веществ на организм животных, превращения веществ в организме. Поэтому при изучении фармацевтической химии студент должен интегрировать знания практически всех дисциплин химического, фармацевтического и медико-биологического профиля.

Цель изучения теоретического курса фармацевтической химии заключается в формировании знаний о способах получения (синтеза) лекарственных веществ, взаимосвязи между их химической структурой и действием на организм, методах контроля качества лекарственных средств, изменениях, происходящих с лекарственными средствами в процессе хранения, умений по стандартизации лекарственных средств, организации хранения и отпуска лекарств на основе их физических и химических свойств.

Задачи практического курса: выработать умения, необходимые провизору в организации и осуществлении контроля качества лекарственных средств в соответствии с действующей нормативной документацией (НД).

1. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ, ОБЪЕКТЫ И ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ХИМИИ, НОМЕНКЛАТУРА И КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

1.1. Предмет фармацевтической химии, связь с другими дисциплинами

Фармацевтическая химия – наука, которая, базируясь на общих законах химических наук, исследует способы получения, строение, физические и химические свойства лекарственных веществ, взаимосвязь между их химической структурой и действием на организм, методы контроля качества и изменения, происходящие при хранении.

Основными методами исследования лекарственных веществ в фармацевтической химии являются анализ и синтез – диалектически тесно связанные между собой процессы, взаимно дополняющие друг друга. Анализ и синтез – мощные средства познания сущности явлений, происходящих в природе.

Задачи, стоящие перед фармацевтической химией, решаются с помощью классических физических, химических и физико-химических методов, которые используются как для синтеза, так и для анализа лекарственных веществ.

Чтобы познать фармацевтическую химию, будущий ветеринарный врач должен иметь глубокие знания в области общетеоретических химических и медико-биологических дисциплин, физики, математики. Необходимы также прочные знания в области философии, так как фармацевтическая химия, как и другие химические науки, занимается изучением химической формы движения материи.

Фармацевтическая химия занимает центральное место среди других специальных фармацевтических дисциплин – фармакогнозии, фармацевтической технологии, фармакологии, управления и экономики фармации, токсикологической химии и является своеобразным связующим звеном между ними.

Так, фармакогнозия – наука, изучающая лекарственное растительное сырье и возможности создания из него новых лекарственных веществ. Тесно взаимосвязана фармацевтическая химия с фар-

мацевтической технологией, изучающей методы приготовления лекарственных средств. Они являются объектами для разработки способов фармацевтического анализа. Токсикологическая химия базируется на применении целого ряда тех же методов исследования, что и фармацевтическая химия. В изучении проблем хранения лекарственных средств, а также организации контрольно-аналитической службы тесно связаны с фармацевтической химией организация и экономика фармации. В области исследования взаимосвязи между структурой молекул лекарственных веществ и их действием на организм фармацевтическая химия близко приближается к фармакологии.

Вместе с тем фармацевтическая химия занимает промежуточное положение между комплексом медико-биологических и химических наук. Объектом применения лекарственных средств является организм больного человека. Исследованием происходящих в нем процессов, и лечением занимаются специалисты, работающие в области клинических медицинских наук (терапия, хирургия, акушерство и гинекология и т.д.), а также теоретических медицинских дисциплин: анатомии, физиологии и др. Многообразие применяемых в медицине лекарственных средств требует совместной работы врача и провизора при лечении больного.

Являясь прикладной наукой, фармацевтическая химия базируется на теории и законах таких химических наук, как неорганическая, органическая, аналитическая, физическая, коллоидная химия. В тесной связи с неорганической и органической химией фармацевтическая химия занимается исследованием способов синтеза лекарственных веществ. Поскольку их действие на организм зависит как от химической структуры, так и от физико-химических свойств, фармацевтическая химия использует законы физической химии.

При разработке способов контроля качества лекарственных веществ и лекарственных форм в фармацевтической химии применяют методы аналитической химии. Однако фармацевтический анализ имеет свои специфические особенности и включает три обязательных этапа: установление подлинности, контроль чистоты (установление допустимых пределов примесей) и количественное определение лекарственного вещества.

Развитие фармацевтической химии невозможно и без широкого использования законов таких точных наук, как физика и матема-

тика, так как без них нельзя познать физические методы исследования лекарственных веществ и различные способы расчета, применяемые в фармацевтическом анализе.

1.2. Объекты фармацевтической химии

Объекты фармацевтической химии чрезвычайно разнообразны по химической структуре, фармакологическому действию, по массе, числу компонентов в смесях, наличию примесей и сопутствующих веществ. К числу таких объектов следует отнести:

Лекарственные вещества (ЛВ) – (субстанции) индивидуальные вещества растительного, животного, микробного или синтетического происхождения, обладающие фармакологической активностью. Субстанции предназначены для получения лекарственных средств.

Лекарственные средства (ЛС) – неорганические или органические соединения, обладающие фармакологической активностью, полученные путем синтеза, из растительного сырья, минералов, крови, плазмы крови, органов, тканей человека или животного, а также с применением биологических технологий. К ЛВ также относятся биологически активные вещества (БАВ) синтетического, растительного или животного происхождения, предназначенные для производства или изготовления лекарственных средств.

Лекарственная форма (ЛФ) – придаваемое ЛС или лекарственное растительное сырье (ЛРС) удобное для применения состояние, при котором достигается необходимый лечебный эффект.

Лекарственные препараты (ЛП) – дозированные ЛС в определенной ЛФ, готовые к применению.

Все указанные ЛВ, ЛС, ЛФ и ЛП могут быть как отечественного, так и зарубежного производства, разрешенные для применения в Российской Федерации. Приведенные термины и их аббревиатуры являются официальными. Они внесены в ОСТы и предназначены для использования в фармацевтической практике.

К числу объектов фармацевтической химии относятся также исходные продукты, используемые для получения ЛВ, промежуточные и побочные продукты синтеза, остаточные растворители, вспомогательные и другие вещества. Кроме патентованных ЛС объектами фармацевтического анализа являются *дженерики* (*ge-*

нерические препараты). На разработанный оригинальный ЛП фармацевтическая компания-производитель получает патент, который подтверждает, что он является собственностью компании на определенный срок (обычно 20 лет). Патент обеспечивает эксклюзивное право на его реализацию без конкуренции со стороны других производителей. После истечения срока действия патента свободное производство и реализация данного ЛП разрешается всем другим компаниям. Он становится генерическим препаратом или дженериком, но должен быть абсолютно идентичен оригинальному. Разница состоит только в отличии наименования, которое дает компания-производитель. Сравнительная оценка дженерика и оригинального препарата производится по фармацевтической эквивалентности (равное содержание активного ингредиента), биоэквивалентности (равные концентрации накопления при приеме в крови и тканях), терапевтической эквивалентности (одинаковая эффективность и безопасность при введении в равных условиях и дозах). Преимущества дженериков состоят в значительном снижении затрат по сравнению с созданием оригинального ЛП. Однако оценка их качества производится так же, как и соответствующих оригинальных ЛВ.

Объектами фармацевтической химии являются также различные готовые лекарственные средства (ГЛС) заводского и лекарственные формы аптечного изготовления (ЛФ), лекарственное растительное сырье (ЛРС). К их числу относятся таблетки, гранулы, капсулы, порошки, суппозитории, настойки, экстракты, аэрозоли, мази, пластыри, капли глазные, различные инъекционные ЛФ, глазные лекарственные пленки (ГЛП). Содержание указанных и других терминов и понятий приведено в терминологическом словаре данного учебника.

Гомеопатические лекарственные средства представляют собой одно- или многокомпонентные ЛП, содержащие, как правило, микродозы активных соединений, производящихся по специальной технологии и предназначенные для перорального, инъекционного или местного применения в виде различных ЛФ.

Существенная особенность гомеопатического метода лечения состоит в использовании малых и сверхмалых доз ЛС, приготовленных путем ступенчатого последовательного разведения. Это обуславливает специфические особенности технологии и контроля качества гомеопатических препаратов.

Ассортимент гомеопатических ЛС складывается из двух категорий: монокомпонентных и комплексных. Впервые гомеопатические ЛС были включены в Государственный реестр в 1996 г. (в количестве 1192 монопрепаратов). В последующем эта номенклатура расширялась и насчитывает сейчас, кроме 1192 монопрепаратов, 185 отечественных и 261 наименование зарубежных гомеопатических ЛС. В их числе 154 субстанций-настоек матричных, а также различных ЛФ: гранул, таблеток сублингвальных, суппозиторийев, мазей, кремов, гелей, капель, растворов для инъекций, драже для рассасывания, оральных растворов, пластырей.

Столь большая номенклатура гомеопатических ЛФ требует высоких требований к их качеству. Поэтому их регистрация проводится в строгом соответствии с требованиями контрольно-разрешительной системы, также как и для аллопатических ЛС с последующей регистрацией в МЗ РФ. Это обеспечивает надежную гарантию эффективности и безопасности гомеопатических ЛС.

Биологически активные добавки (БАД) к пище (нутрицевтики и парафармацевтики) представляют собой концентраты натуральных или идентичных им БАВ, предназначенные для непосредственного приема или введения в состав пищевых продуктов с целью обогащения рациона питания человека. Получают БАД из растительного, животного или минерального сырья, а также химическими и биотехнологическими методами. К числу БАД относятся бактериальные и ферментные препараты, регулирующие микрофлору желудочно-кишечного тракта. БАД производят на предприятиях пищевой, фармацевтической и биотехнологической промышленности в виде экстрактов, настоек, бальзамов, порошков, сухих и жидких концентратов, сиропов, таблеток, капсул и других форм. Реализуют БАД аптеки и магазины диетических продуктов питания. Они не должны содержать сильнодействующих, наркотических и ядовитых веществ, а также ЛРС, не применяемого в медицине и не используемого в питании. Экспертная оценка и гигиеническая сертификация БАД осуществляется в строгом соответствии с положением, утвержденным приказом МЗ РФ от 15 апреля 1997 г. №117 «О порядке экспертизы и гигиенической сертификации биологически активных добавок к пище».

Впервые БАД появились в медицинской практике США в 60-е годы. Вначале они представляли собой комплексы, состоящие из витаминов и минералов. Затем в их состав стали входить различ-

ные компоненты растительного и животного происхождения, экстракты и порошки, в т. ч. экзотических природных продуктов.

При составлении БАДа не везде учитывается химический состав и дозировки компонентов, в особенности солей металлов. Многие из них могут вызывать осложнения. Не всегда в достаточном объеме изучается их эффективность и безопасность. Поэтому в ряде случаев БАДы могут приносить вред вместо пользы, т.к. не учитывается взаимодействие их друг с другом, дозировки, побочное, а иногда даже наркотическое действие. В США с 1993 по 1998 г. зарегистрировано 2621 сообщение о побочных реакциях БАДов, в т. ч. 101 со смертельным исходом. Поэтому принято решение ВОЗ об ужесточении контроля за БАДами и предъявления к их эффективности и безопасности требований, аналогичных критериям качества лекарственных средств.

1.3. Современные наименования лекарственных средств

Лекарственные средства, как правило, имеют по несколько наименований (названий). Число синонимов синтетического органического лекарственного вещества достигает десятков и даже нескольких сотен. Химическое название отражает химическую структуру ЛВ и присваивается в соответствии с правилами международной химической терминологии. Формирование химических и торговых названий ЛВ осуществляется по-разному. Металлы, соли металлов, неорганические кислоты обычно имеют название, соответствующее химической структуре (йод, калия перманганат, натрия гидрокарбонат и др.). Однозначное название, как правило, имеют алкалоиды (пилокарпин, морфин, атропин). Они даются исходя из наименований производящих растений. Аналогично происхождение названий других БАВ растительного и животного происхождения, в т.ч. гликозидов, ферментов, гормонов (инсулин, кортизон, тестостерон). Наименования ЛС из числа антибиотиков происходят от их продуцентов (пенициллин, цефалоспорин). Целый ряд названий синтетических ЛС формируются из слогов их полного химического названия (парацетамол, промедол, хлорпромазин, нифедипин и др.). Нередко название присваивается на основе терапевтического действия (панадол, спазмолитин, апрессин, анальгин и др.). Иногда сочетаются

в названии элементы химического строения и терапевтического действия. Некоторые производители включают в наименование часть названия фирмы.

Одним из важнейших направлений стандартизации ЛС, которые регистрируются в Российской Федерации является правильность присвоения им названий.

Комиссия по международным названиям ВОЗ с целью упорядочения и унификации названий ЛС во всех странах мира разработала международную классификацию, в основу которой заложена определенная система формирования терминологии ЛВ. Принцип этой системы INN – МНН (*International Nonproprietary Names* – международные непатентованные наименования) заключается в том, что в названии ЛВ ориентировочно дается его групповая принадлежность. Это достигается за счет включения в название частей слов, соответствующих фармакотерапевтической группе, к которой относится данное ЛВ.

Решением 46-й Всемирной ассамблеи здравоохранения государства – члены ВОЗ обязаны признавать наименования субстанций, рекомендованных ВОЗ в качестве МНН, и запретить их регистрацию в качестве торговых знаков или торговых наименований. Такой порядок теперь соблюдается и в Российской Федерации.

МНН (INN) для зарубежных ЛС приводятся в принятой за рубежом англо-американской транскрипции – с окончанием на «е» или без него (*Nifedipine, Neomycin*) и читаются в соответствии с правилами орфографии английского (может латинского?) языка. В отечественных справочниках, кроме того, дается МНН в переводе на русский язык (нифедипин, неомицин). В научной и справочной современной литературе, а также в нормативной документации (ФС, ФСП) первыми приводятся указанные МНН. Этот же порядок предусмотрен для составления новой Государственной фармакопеи Российской Федерации XII издания.

Многим отечественным ЛВ также присвоено МНН. Однако целый ряд из них имеют традиционную для России латинскую терминологию (*Resorcinum, Mentholum*), которая сохранилась в НД. Поэтому при изучении фармацевтической химии будет использована в основном номенклатура МНН, а при ее отсутствии – сохранившиеся латинские названия. В качестве основного синонима будут также приводиться торговые названия, под которыми ЛС зарегистрировано или производится в Российской Федерации.

1.4. Методологические основы классификации лекарственных средств

Количество ЛС в мире непрерывно возрастает. На фармацевтическом рынке в России в настоящее время обращается более 15000 наименований ЛС, что в 2,5 раза больше, чем в 1992 году. Большие трудности для врачей и провизоров создаёт стремление фармацевтических фирм выпустить одни и те же ЛС под разными названиями. Это относится не только к вновь создаваемым, но и к давно известным ЛС, пользующимся большим спросом. Так, например, кислота ацетилсалициловая имеет 439 синонимов, метамизол-натрий – 431, парацетамол – 370, циннаризин – 169, стрептоцид – 150, кислота аскорбиновая – 130, сибазон – 120, анаприлин – 140 и т.д. Запомнить все эти названия и синонимы практически невозможно; вместе с тем нельзя не учитывать, что каждое ЛС может поступать в аптечную сеть под разными «торговыми» названиями. Единой системы составления этих названий пока не существует, однако различные подходы при этом используются.

Классификация огромного арсенала ЛС имеет очень большое значение не только для создания рациональной системы информации о ЛС, но и проведения исследований по созданию новых ЛВ. Любая классификация не может быть постоянной. Создание новых ЛС, прогресс в области фармации и фармакологии требует совершенствования и пересмотра классификации ЛС. По динамике классификации ЛС, существовавшей в разные годы, можно судить о характере изменений, процессе исключения устаревших и включения в номенклатуру новых ЛВ, различных по химическому строению и фармакологическому действию. Проводя анализ номенклатуры ЛВ и их классификации, оценивая диапазон существующих ЛС, насыщенность и эффективность ЛС в каждой фармакологической группе, можно составлять прогнозы о целесообразности пополнения номенклатуры ЛВ в той или иной группе, о создании принципиально новых ЛВ для лечения сердечно-сосудистых, онкологических, инфекционных и других заболеваний.

Существуют два основных типа классификации ЛВ: химическая – по химической структуре и фармакологическая – по характеру действия ЛВ на организм. Каждая из этих классификаций имеет свои положительные стороны и недостатки. Фармакологическая классификация отражает принципы преимущественного

действия ЛВ на ту или иную физиологическую систему (сердечно-сосудистую, центральную нервную и т.д.). Однако в одну и ту же группу при этом попадают ЛВ, различные по химическому строению. Химическая классификация позволяет очень чётко распределить все ЛВ по группам и классам соединений в соответствии с их химической структурой. Но в одной и той же группе могут оказаться ЛВ с различным фармакологическим действием.

Для специалистов, работающих в области фармацевтической химии, более приемлемой является химическая классификация. Она имеет важное значение для проведения исследований в области синтеза, получения ЛВ из растительного и животного сырья, установления связи между их химической структурой и фармакологическим действием, для разработки методов фармацевтического анализа, основанных на различных физических и химических свойствах ЛВ, обусловленных особенностями химической структуры.

Все ЛВ в соответствии с химической классификацией подразделены на две большие группы: неорганические и органические. Неорганические классифицируют в соответствии с положением элементов в Периодической системе Д.И. Менделеева и по основным классам: оксиды, кислоты, гидроксиды, соли, комплексные соединения. Органические ЛВ классифицируют аналогично тому, как это принято в органической химии. При этом используют два классификационных признака: структуру углеродной цепи или цикла и природу функциональной группы. По первому признаку органические ЛВ подразделяют на алифатические (ациклические) и циклические, последние в свою очередь – на карбоциклические и гетероциклические соединения. Карбоциклические соединения объединяют два ряда веществ – *алициклические* и *ароматические*. Органические ЛВ, структура которых включает только атомы углерода и водорода (углеводороды), классифицируют как производные углеводородов, в молекуле которых один или несколько атомов водорода замещены на функциональные группы. По второму классификационному признаку в зависимости от наличия в молекуле той или иной функциональной группы алифатические и ароматические углеводороды подразделяют на галогенопроизводные, спирты, фенолы, простые и сложные эфиры, альдегиды и их производные (имины, оксимы, гидразоны, семикарбазоны, тиосемикарбазоны), кетоны, сульфокислоты, карбоновые кислоты и их

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие / В. Г. Беликов. В 2 ч. – М. : МЕДпресс-информ, 2007. – 624 с.
2. Глущенко, Н. Н. Фармацевтическая химия / Н. Н. Глущенко. – М. : Академия, 2004. – 384 с.
3. Логинов, Н. В. Введение в фармацевтическую химию : учебное пособие / Н. В. Логинов. – Минск : БГУ, 2003. – 250 с.
4. Основы аналитической химии. В 2 кн. : учебник для вузов / под ред. Ю. А. Золотова. Кн. 1. – М. : Высшая школа, 2004. – 361 с. Кн. 2. – М. : Высшая школа, 2004. – 503 с.
5. Фармацевтическая химия : учебное пособие / под ред. А. П. Арзамасцева. – М. : ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 640 с.

Заведующий издательским отделом

А. В. Андреев

Публикуется в авторской редакции

Подписано в печать 05.12.2013. Формат 60x84¹/₁₆. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Гарнитура «Times». Усл. печ. л. 9,3. Тираж 100 экз. Заказ № 528.

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93-53000.

Издательство СтГАУ «АГРУС», г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15.

Тел/факс (8652) 35-06-94. E-mail: agrus2007@mail.ru.

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС»,
г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15.