

АНАТОМО-ТЕРАПЕВТИЧЕСКО-ХИМИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ КОЛЛЕКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Борис Аношенко,
ведущий научный сотрудник
Центрального ботанического сада
НАН Беларуси, кандидат
биологических наук, доцент;
B.Anoшенко@cba.ora.by

Яна Страх,
научный сотрудник ЦБС НАН Беларуси

Владимир Титок,
главный научный сотрудник
ЦБС НАН Беларуси, доктор
биологических наук, доцент;
V.Titok@cba.ora.by

Елена Феськова,
ведущий научный сотрудник
Белорусского государственного
технологического университета,
кандидат технических наук, доцент

Виктор Леонтьев,
заведующий кафедрой биотехнологии
БГТУ, кандидат химических наук, доцент,
leontiev@belstu.by

Аннотация. В статье рассмотрена структура международной анатомо-терапевтико-химической классификации (АТС), в которой зарегистрированы 140 видов лекарственных растений, используемых в качестве сырья для изготовления препаратов. Наибольшее их количество связано с лекарственными средствами (ЛС), влияющими на пищеварительный тракт и обмен веществ, а также для лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы, кожи, респираторной системы. Представлена коллекция Центрального ботанического сада НАН Беларуси, где содержатся 1227 образцов растений, фармакотерапевтический потенциал которых в целом соответствует потенциалу растений мировой флоры, зарегистрированных в АТС-системе. Установлена таксономическая специфичность (зависимость от семейства) терапевтических действий лекарственных растений, что позволяет более целенаправленно выявлять их биологически активные вещества.

Ключевые слова: анатомо-терапевтико-химическая классификация, терапевтическое действие, лекарственные растения, ботанический сад, таксономическая специфичность.

Для цитирования: Аношенко Б., Страх Я., Титок В., Феськова Е., Леонтьев В. Анатомо-терапевтико-химическая классификация лекарственных растений коллекции Центрального ботанического сада // Наука и инновации. 2025. №7. С. 78–83.

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-7-78-83>

К обширной группе лекарственных растений относятся те, чьи органы или части становятся сырьем для получения лекарственных средств, используемых в медицинской или ветеринарной практике с терапевтическими или профилактическими целями. По данным Международного союза охраны природы (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN), всего описано около 320 тыс. видов растений [1], из них лишь небольшая часть (около 21 тыс.) применяется в традиционной и официальной медицине [2]. В Государственную фармакопею СССР в 1990 г. было внесено 193 вида [3], в соответствующий сборник в Республике Беларусь сейчас включено 118 [4].

В лекарственных растениях содержится минимум одно ЛС – вещество или их комбинация природного, синтетического или биотехнологического

происхождения, обладающие фармакологической активностью и в определенной форме используемые для профилактики, диагностики и лечения заболеваний путем внутреннего или внешнего приема [5].

Оборот лекарств увеличивается с каждым годом, и их обозначение осложняется наличием нескольких названий-синонимов. Это обусловлено тем, что каждая фирма – изготовитель ЛС дает ему свое торговое название. В связи с этим ВОЗ принято решение об указании единого международного непатентованного наименования (МНН) на упаковках наряду с фирменным. МНН присваивается только одиночным, четко определимым веществам, которые можно однозначно охарактеризовать химической номенклатурой (или формулой). Травяным и гомеопатическим препаратам МНН, как правило, не предоставляется.

ЛС в готовой форме называются лекарственными препаратами, среди которых в зависимости от способа создания (выделения) и обработки исходного сырья различают галеновые и неогаленовые.

Галеновые (от имени Клавдия Галена – древнеримского медика, хирурга и философа) характеризуются сложным химическим составом, их получают из частей растений или тканей животных. Они содержат как биологически активные, так и балластные вещества. К этим препаратам относятся настои, отвары, экстракты, сиропы и пр., в том числе из нескольких видов растительного сырья – в таких случаях химические компоненты нескольких растений дополняют и усиливают лечебный эффект друг друга. Подобные препараты в большинстве случаев принимаются внутрь (перорально).

Неогаленовые получают из лекарственного сырья растительного происхождения путем экстракции водой, водными растворами кислот, щелочей, солей, этилового спирта, смесями хлороформа или метилхлорида с этиловым спиртом с учетом их способности максимально растворять действующие вещества и минимально – балластные, поэтому такие ЛС практически лишены последних, в отличие от галеновых. Для выделения фракций, обогащенных активными веществами, используют методы осаждения, жидко-жидкостной экстракции, разных видов хроматографии и т.д. Максимальная очистка повышает стабильность неогаленовых препаратов и обуславливает возможность их парентерального введения (для инъекций).

Полный перечень МНН ежегодно публикуется и обновляется. В настоящее время в справочнике информационного портала Евразийского экономического союза содержится 9342 записи [6].

Уже первые попытки изучения применения и действия ЛС привели ученых к необходимости создания единого классификатора, позволяющего проводить сравнение данных, полученных в разных странах.

Этот вопрос впервые был обсужден на симпозиуме «Потребление лекарств (г. Осло, Норвегия) в 1969 г. [7–9]. В результате была сформирована исследовательская группа по оценке использования ЛС (Drug Utilization Research Group, DURG), а также принято решение о разработке единой международной классификационной системы лекарственных средств, получившей в дальнейшем название Anatomical Therapeutic Chemical (ATC) – анато-терапевтико-химическая классификация [10].

В системе АТС применяются МНН ЛС. Каждому препарату в определенной лекарственной форме, составе и концентрации действующего вещества

присваивается один АТС-код. В 1982 г. классификация АТС принята ВОЗ в качестве стандарта для исследований по лекарственной статистике в международной практике.

В настоящее время в системе АТС зарегистрированы 140 видов растений, используемых в качестве лекарственного сырья, которые имеют 286 кодов терапевтических действий. Из них 69 видов имеют два и более кода, а ромашка аптечная (*Matricaria chamomilla* L.) и раувольфия змеиная (*Rauvolfia serpentina* (L.) Benth. ex Kurz.) – по 8.

АТС подразделяет ЛС на различные группы 5 уровней, в зависимости от их действия на определенный анатомический орган или систему, а также от их химических, фармакологических или терапевтических свойств (табл. 1). Первый уровень насчи-

АТС-код	АТС-уровень	Описание
A	Основная анатомическая группа	Препараты, влияющие на пищеварительный тракт и обмен веществ
A06	Терапевтическая группа	Слабительные
A06A	Фармакологическая группа	Слабительные
A06AB	Фармакологическая подгруппа	Контактные слабительные
A06AB13	Химическая субстанция	Алоэ настоящее (Aloe vera)

Таблица 1. Анато-терапевтико-химическая (АТС) классификация алоэ настоящего (*Aloe vera* (L.) Burm.f.)

АТС-код	Описание
D03AP07	Препараты для лечения ран и язв; препараты, способствующие нормальному рубцеванию; эхинацея пурпурная (<i>Echinacea purpurea</i>)
D03AP57	Травяные средства для лечения ран; трава эхинацеи (<i>Echinacea</i>), комбинации (<i>Echinacea purpurea</i>)
L03AN01	Иммуностимуляторы; эхинацея пурпурная (<i>Echinacea purpurea</i>)
L03AP01	Иммуностимуляторы; эхинацея пурпурная (<i>Echinacea purpurea</i>) экстракт
L03AP51	Иммуностимуляторы; эхинацея пурпурная (<i>Echinacea purpurea</i>) экстракт, комбинации
R01AP02	Препараты для лечения заболеваний респираторной системы; назальные; деконгестанты и другие для местного применения; эхинацея пурпурная (<i>Echinacea purpurea</i>) экстракт

Таблица 2. АТС-коды, присвоенные эхинацее пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench)

тывает 14 основных групп и имеет буквенный код, указывающий на область воздействия препарата:
 А – на пищеварительный тракт и обмен веществ;
 В – кроветворение и кровь;
 С – сердечно-сосудистую систему;
 D – кожу;
 G – урогенитальные органы и половые гормоны;
 Н – включает гормональные препараты для системного использования (исключая половые гормоны);
 J – противомикробные;
 L – противоопухолевые и иммуномодуляторы;
 М – для лечения заболеваний костно-мышечной системы;
 N – нервной системы;
 Р – противопаразитарные, инсектициды и репелленты;
 R – для терапии заболеваний респираторной системы;
 S – для лечения заболеваний органов чувств;
 V – прочие.

Каждая из основных групп подразделяется на терапевтические и фармакологические (2-й и 3-й уровни); 4-й представлен терапевтическими/фармакологическими подгруппами, 5-й – химической субстанцией (табл. 1).

В рамках данной системы каждое ЛС, содержащее одинаковые компоненты с одинаковой активностью и в определенной лекарственной форме, имеет только один уникальный АТС-код, если же оно выпускается в различных формах, с разными показаниями к применению, то имеет несколько таких кодов (табл. 2).

2-й уровень АТС-классификации включает 94 подгруппы ЛС, 3-й – 267, 4-й – 878, а 5-й содержит более 8 тыс. препаратов, 25% из которых присвоено более одного АТС-кода (табл. 3).

Оценка дозировок использования ЛС в масштабах популяции проводится на основе DDD-методо-

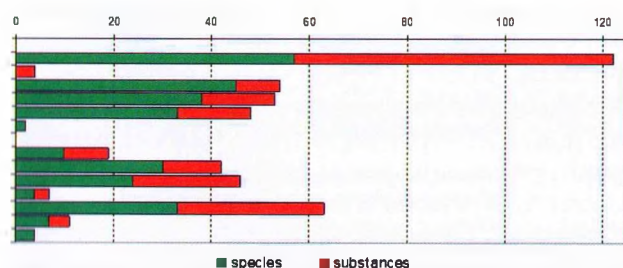


Рис. 1. Частоты категорий 1-го уровня терапевтических действий по системе АТС у видов лекарственных растений (species) и их биологически активных веществ (substances). Обозначения см. табл. 3.

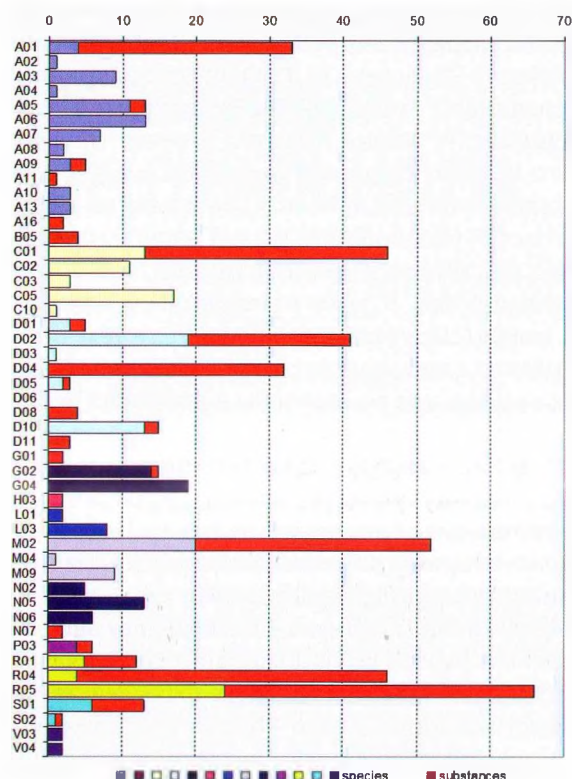


Рис. 2. Частоты категорий 2-го уровня терапевтических действий по системе АТС у видов лекарственных растений (species) и их биологически активных веществ (substances). Обозначения см. табл. 3.

логии [11, 12], которая представляет собой строгий стандарт для получения достоверной информации о потреблении ЛС. В ее основу положена универсальная единица, получившая название «установленная суточная доза» (Defined Daily Dose, DDD) [13] и представляющая собой среднюю поддерживающую дозу ЛС, применяемого по его основному показанию у взрослых пациентов массой тела 70 кг (на основании анализа данных из достоверных источников о реально используемых дозах ЛС в различных странах) и не всегда соответствует рекомендуемой или назначаемой суточной дозе препарата (Prescribed Daily dose, PDD).

DDD присваивается только тем ЛС, которые имеют АТС-код и представляет собой общепринятое средство для анализа потребления лекарственных препаратов в практике международного здравоохранения и один из основных методологических инструментов проведения фармакоэпидемиологических исследований по оценке эффективности и безопасности ЛС в реальных клинических условиях на уровне популяции или больших групп пациентов.

Фармакотерапевтический потенциал лекарственных растений

Наибольшее количество из включенных в АТС видов растений обуславливают активность препаратов, влияющих на пищеварительный тракт и обмен веществ (категория А, 57 видов), сердечно-сосудистую систему (категория С, 45 видов), предназначенных для лечения заболеваний кожи (категория D, 38 видов), респираторной системы (категория R, 33 вида) (рис. 1).

На 2-м уровне классификации растительные ЛС распределяются на слабительные (А06, 13 средств), ангиопротекторы (улучшают кровообращение и укрепляют капилляры – С05, 17 средств), препараты для лечения ран и язв (D03, 19 средств), противокашлевые и для лечения простудных заболеваний (R05, 24 средства). Также большое количество видов растений связаны с ЛС для местного применения при суставной и мышечной боли (M02, 20 средств) и для терапии урологических заболеваний (G04, 19 средств) (рис. 1).

Анализ 2176 биологически активных веществ (БАВ) лекарственных растений в коллекциях ЦБС НАН Беларуси позволил выявить 277 активных

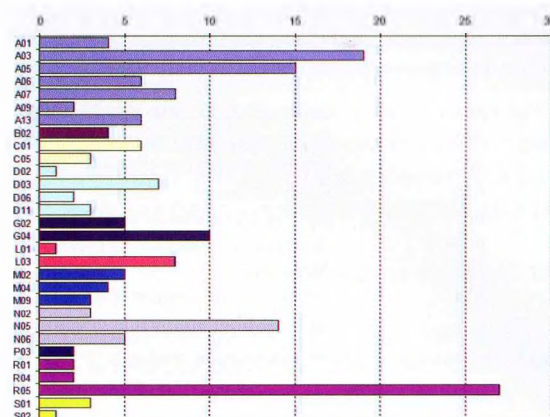


Рис. 3. Частоты категорий 2-го уровня терапевтических действий по системе АТС у лекарственных растений коллекций лаборатории биоразнообразия растительных ресурсов ЦБС НАН Беларуси (обозначения в табл. 3)

соединений, идентифицированных в соответствии с PubChem (базой данных химических веществ National Institutes of Health) и CAS Common Chemistry (базой данных American Chemical Society), которым официально присвоен АТС-код терапевтического действия. Вместе с тем многие идентифицированные

БАВ имеют 2 и более АТС-кодов, например салициловая кислота – 5, камфора и аскорбиновая кислота – по 3. В связи с этим фармакотерапевтический потенциал лекарственных растений увеличивается за счет ЛС, влияющих на кроветворение и кровь (категория В) (рис. 1).

На 2-м уровне наибольшее количество БАВ обуславливают активность ЛС для ингаляционных препаратов (R04, 42), для лечения заболеваний сердца (C01, 33), устранения зуда (включая антигистаминные препараты и анестетики) (D04, 32), а также средств для стоматологии (A01, 29) и дерматопротекторов (D02, 22) (рис. 2).

В коллекциях лаборатории биоразнообразия растительных ресурсов ЦБС НАН Беларуси содержится 1227 образцов растений (виды, внутривидовые таксоны и сорта), относящихся к 649 видам из 252 родов 61 семейства. Из них в Государственную фармаколею Республики Беларусь

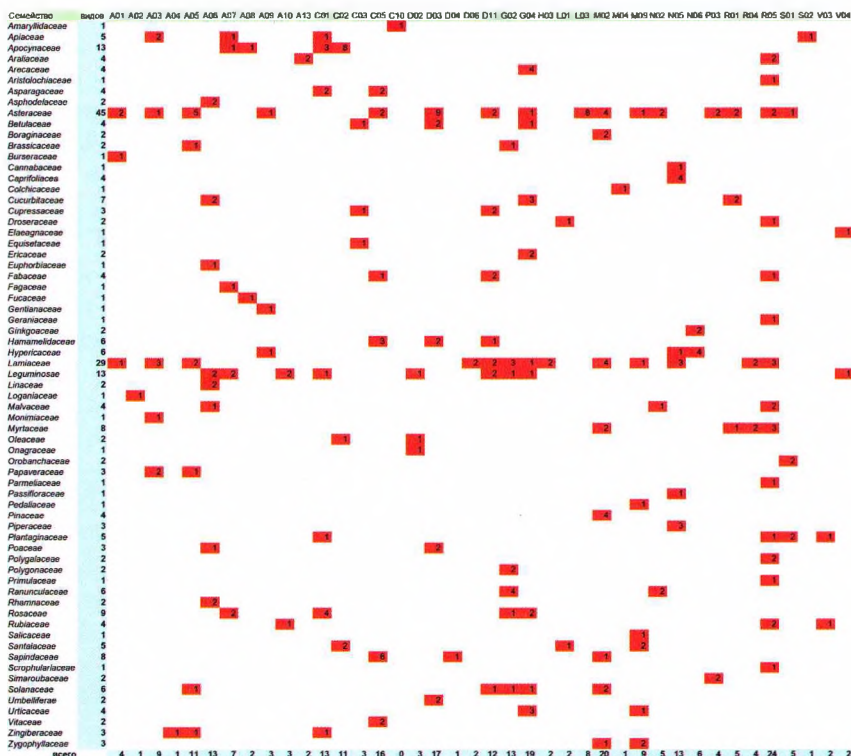


Рис. 4. Частоты категорий 2-го уровня терапевтических действий по системе АТС у семейств лекарственных растений. Обозначения см. табл.3.

1-й уровень	2-й уровень	Терапевтические действия
A Препараты, влияющие на пищеварительный тракт и обмен веществ		
	A01	Стоматологические препараты
	A03	Препараты для лечения функциональных расстройств ЖКТ
	A05	Препараты для лечения заболеваний печени и желчевыводящих путей
	A06	Слабительные
	A07	Противодиарейные препараты
	A09	Препараты, способствующие пищеварению (включая ферментные препараты)
	A11	Витамины
	A13	Общетонизирующие препараты
	A16	Прочие препараты для лечения заболеваний ЖКТ и нарушения обмена веществ
B Препараты, влияющие на кроветворение и кровь		
	B02	Гемостатики
	B05	Плазмозамещающие и перфузионные растворы
C Препараты для лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы		
	C01	Препараты для лечения заболеваний сердца
	C05	Ангиопротекторы
D Препараты для лечения заболеваний кожи		
	D01	Противогрибковые препараты для лечения заболеваний кожи
	D02	Дерматопротекторы
	D03	Препараты для лечения ран и язв
	D04	Препараты для лечения зуда (включая антигистаминные препараты и анестетики)
	D05	Препараты для лечения псориаза
	D06	Антибиотики и химиотерапевтические средства для лечения заболеваний кожи
	D08	Антисептики и дезинфицирующие препараты
	D10	Препараты для лечения угревой сыпи
	D11	Прочие препараты для лечения заболеваний кожи
G Препараты для лечения заболеваний мочеполовой системы и половые гормоны		
	G01	Антисептики и противомикробные препараты для лечения гинекологических заболеваний
	G02	Прочие препараты для лечения гинекологических заболеваний
	G04	Препараты для лечения урологических заболеваний
L Противоопухолевые препараты и иммуномодуляторы		
	L01	Противоопухолевые препараты
	L03	Иммуностимуляторы
M Препараты для лечения заболеваний костно-мышечной системы		
	M02	Препараты для местного применения при суставной и мышечной боли
	M04	Противоподагрические препараты
	M09	Прочие препараты для лечения заболеваний костно-мышечной системы
N Препараты для лечения заболеваний нервной системы		
	N02	Анальгетики
	N05	Психолептики
	N06	Психоаналептики
	N07	Другие препараты для лечения заболеваний нервной системы
P Противопаразитарные препараты, инсектициды и репелленты		
	P03	Препараты для уничтожения эктопаразитов (включая чесоточного клеща), инсектициды и репелленты
R Препараты для лечения заболеваний респираторной системы		
	R01	Назальные препараты
	R04	Ингаляционные препараты
	R05	Противокашлевые препараты и средства для лечения простудных заболеваний
S Препараты для лечения заболеваний органов чувств		
	S01	Препараты для лечения заболеваний глаз
	S02	Препараты для лечения заболеваний уха

Таблица 3. Терапевтические действия 1-го и 2-го уровней АТС-классификации у лекарственных растений и их биологически активных веществ

внесено 88 видов, из которых 81 имеет 188 АТС-кодов терапевтических действий лекарственного сырья.

Коллекции хозяйственно полезных растений лаборатории включают только травянистые растения и не содержат ряд лекарственных, включенных в Государственную фармакопею Республики Беларусь, такие как деревянистые (можжевельник, боярышник, дуб, липа и др.), тривиальные сельскохозяйственные (кукуруза, тыква и др.), сорные (хвощ полевой, пастушья сумка обыкновенная) и ряд других, служащих источниками лекарственного сырья. Однако фармакотерапевтический потенциал лекарственных растений всех коллекций ЦБС НАН Беларуси в целом соответствует потенциалу растений мировой флоры, зарегистрированных в международной АТС-классификации (рис. 3). Наибольшее количество образцов связано с ЛС, влияющими на пищеварительный тракт и обмен веществ (категория А, 65 образцов), а также для лечения заболеваний респираторной системы (категория R, 30 образцов) и нервной (категория N, 22 образца) (рис. 3).

Таксономическая специфичность терапевтических действий

Для ее изучения проведена группировка растений по их семействам (рис. 4), 72 из которых 286 раз упоминались в системе АТС. Частоты терапевтических действий 2-го уровня оказались на данном этапе недостаточными для статистического анализа. Поэтому был проведен анализ 1-го уровня для 8 наиболее представленных семейств. Степень неоднородности таблицы частот (χ^2) была определена равной 22,86 со степенями свободы $df=21$ (достоверно при уровне значимости $p<0,01$). Установлено, что представители семейства *Asteraceae* содержат в основном биологически активные соединения, влияющие на пищеварительный тракт и обмен веществ (А), семейства *Lamiaceae* – как на категорию А, так и респираторную систему (R), *Aprocytaceae* – на сердечно-сосудистую систему (С), *Leguminosae* – применяемые в препаратах для лечения заболеваний кожи (D). Таким образом, специфичность терапевтических действий данных семейств растений статистически доказана.

Такой подход позволяет более детально изучать виды растений для выявления у них БАВ. Так, для обнаружения веществ для лечения заболеваний нервной системы (N) следует уделить внимание видам семейства *Ranunculaceae* для поиска анальгетиков (N02), семейства *Hypericaceae* – психолептиков (N05), семейства *Lamiaceae* – психоаналептиков (N06).

Таким образом, международный стандарт фармакоэпидемиологических исследований – классификационная система АТС/DDD применима для сравнительного изучения использования лекарственных растений и позволяет проводить целенаправленные изыскания их новых видов и биологически активных веществ для создания лекарственных средств. ■

Статья поступила в редакцию 16.01.2025 г.

■ **Summary.** The article presents the structure of the international anatomical-therapeutic-chemical classification (ATC), in which 140 species of medicinal plants used as raw materials for the manufacture of drugs are registered. Their largest amount is associated with drugs (MP) affecting the digestive tract and metabolism, as well as for the treatment of diseases of the cardiovascular system, skin, respiratory system. The collection of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus is presented, which contains 1227 plant samples, the pharmacotherapeutic potential of which generally corresponds to the potential of plants of the world flora registered in the ATC system. Taxonomic specificity (dependence on the family) of therapeutic actions of medicinal plants has been established, which makes it possible to more purposefully identify their biologically active substances.

■ **Keywords:** anatomical-therapeutic-chemical classification, therapeutic action, medicinal plants, botanical garden, taxonomic specificity.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-07-78-83>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2010.1. IUCN Red List of Threatened species: Summary Statistics, 2011. Jul 21.
2. Ботанико-фармакогностический словарь: Справ. пособие / Блинова К. Ф. [и др]. – М., 1990.
3. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2. Общие 72 методы анализа. Лекарственное растительное сырье. – М., 1989.
4. Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II): в 2 т. / – Молодечно, 2016. Т. 2: Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья.
5. Фармакогнозия (характеристика основных групп биологически активных веществ лекарственных растений и сырья, их содержащего; тесты, ситуационные задачи, практические навыки). – Витебск, 2012.
6. Информационный портал Евразийского экономического союза // <https://portal.eaeunion.org/sites/odata/redesign/Pages/InternationalNonProprietaryCodeClassifier.aspx>.
7. Einarson T.R. Principles and practice of pharmacoepidemiology / T.R. Einarson., U. Bergman, B. Wiholm // Avery's Drug Treatment. – New Zealand, 1997. P. 371–392.
8. Hartzema A.G. Introduction to pharmacoepidemiology / A.G. Hartzema, M.S. Porta., H.H. Tilson // Drug Intell Clin Pharm. 1987. №21. P. 739–740.
9. Urquhart J. Role of pharmacoepidemiology in drug development / J. Urquhart // Int J Clin Pharm, Ther and Toxicol. 1992. №30. P. 456–458.
10. Van Bostel C.J. Some observations on pharmacoepidemiology in Europe / C.J. Van Bostel, G. Wang // Netherlands J Med. 1997. №51. P. 205–212.
11. Neutel C.I. The status of pharmacoepidemiology in a regulatory environment / C.I. Neutel // Pharmacoepidemiology and Drug Safety. 2000. №9. P. 65–70.
12. Serradel J.S. Drug utilization study methodologies: national and international perspectives / J.S. Serradel, D.C. Bjornson, A.G. Hartzema // Drug Intell Clin Pharm. 1987. №21. P. 994–1001.
13. Lee D. Studies of drug utilization / D. Lee, U. Bergman // Pharmacoepidemiology. – New York, 1994.