

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ КАК ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ТОВАР

А.В. Павлова, О.В. Крылова, О.А. Васнецова

Первый Московский государственный медицинский университет

им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет);

Российская Федерация, 119991, Москва, ул. Большая Пироговская, д. 4, стр. 2

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Павлова Анна Васильевна – аспирант кафедры фармации Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Сеченовского Университета). Тел.: +7 (967) 131-52-30. E-mail: mvl19111711@yandex.ru

Крылова Ольга Валерьевна – кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармации Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Сеченовского Университета). Тел.: +7 (916) 605-82-03. E-mail: olgakrylova70@mail.ru

Васнецова Ольга Алексеевна – доктор химических наук, профессор кафедры фармации Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Сеченовского Университета). Тел.: +7 (916) 442-12-06. E-mail: ovasnetsova@gmail.com

Определение признаков, диктующих ассортиментную принадлежность товаров, их количественных и качественных изменений при хранении имеет существенное значение в товароведении. Выводы на основании методов прогнозирования дают возможность квалифицировать очередность действий специалистов по обеспечению определенных товарных характеристик и рационального товародвижения. Авторы всесторонне исследовали нормативную документацию по минеральной воде, систематизировали результаты научных работ по изучению химического состава, зависимости минеральных питьевых и бальнеологических вод от способа применения, дозы, показаний и противопоказаний. На основании этой работы предложено толкование классификационных теорий минеральных вод как фармацевтических товаров.

Ключевые слова: минеральные питьевые воды, классификация, лечебные минеральные воды, лечебно-столовые минеральные воды, столовые минеральные воды, питьевые минеральные воды, бальнеологические минеральные воды.

Для цитирования: Павлова А.В., Крылова О.В., Васнецова О.А. Минеральные воды как фармацевтический товар. Фармация, 2018; 67 (4): 7–12. DOI: 10.29296/25419218-2018-04-02.

Анализ качества товаров основывается на результатах, полученных экспериментальными методами. При использовании аналитических методов появляется возможность научного описания главных элементов, характеризующих изучаемые товары, а также возможность диагностировать причины возникновения различных недостатков и товарных потерь. Определение признаков, диктующих ассортиментную принадлежность товаров, их количественных и качественных изменений при хранении имеет существенное значение в товароведении. Результаты диагностических исследований могут быть использованы при прогнозировании вероятных изменений в формировании ассортимента товаров, требований к их качеству, товарных потерь, условий, сроков хранения и т.п. Выводы на основании методов прогнозирования дают воз-

можность квалифицировать очередность действий специалистов по обеспечению определенных товарных характеристик и рационального товародвижения. В процессе применения установленных аналитических методов возможно дальнейшее планирование научного изучения товаров. Все это в полной мере относится и к минеральным водам.

Ранее нами был сделан обзор существующих классификаций минеральных вод, начиная с момента зарождения бальнеологической науки [1]. Проведенный анализ показал, что они построены на сопоставлении анионного и катионного, газового состава, общей минерализации и специфических компонентов. Комплекс веществ, растворенных в минеральной воде, способен оказывать на организм человека лечебное действие. Фармакологический эффект воды

определяется ее химическим составом, температурой, наличием газов и прочими эффектами минеральной воды.

Систематизирование научных данных по минеральным водам, изучение зависимости минеральных питьевых и бальнеологических вод от способа применения, дозы, показаний и противопоказаний к их использованию позволили нам предложить свою классификацию минеральных вод как фармацевтического товара.

Опираясь на Требования к химическим показателям групп, приведенных в таблице в ГОСТ Р 54316-2011 [2], знание гидрохимических типов минеральных вод, их лечебное применение, результаты научных работ, посвященных изучению химического состава, а также на всестороннее и полное исследование нормативной документации, предлагаем свое толкование классификационных теорий минеральных вод.

Все воды по целевому назначению делятся на: *технические* (для сельского хозяйства), *промышленные* (для промышленности) и *питьевые природные*. Промышленными называются подземные воды, содержащие в растворенном виде какое-либо вещество в таких концентрациях, когда возможно его извлечение. Примеры промышленных вод: йодные, бром-йодные, бромные и т. п. [3].

В свою очередь, питьевые природные воды делятся на: питьевые очищенные и неочищенные. Питьевые очищенные подразделяются на: бутилированные и небутилированные. Очистка питьевых вод производится гидрохимическими, биологическими, физико-химическими, химическими, термическими методами [4]. Воду, очищенную ежедневно из каждого баллона, анализируют на отсутствие хлоридов, сульфатов и солей кальция. Ежеквартально воду очищенную направляют в территориальную контрольно-аналитическую лабораторию для полного химического анализа. Вода очищенная должна быть бесцветной, прозрачной, без запаха и вкуса. Значение рН может колебаться в пределах 5,0–6,8. Сухой остаток не должен превышать 0,001% (т.е. 1 мг в 100 мл воды). Вода не должна содержать восстанавливающих веществ (при кипячении в течение 10 мин 100 мл воды с 2 мл кислоты серной разведенной и 1 мл 0,01 М раствора калия перманганата вода должна оставаться окрашенной в розовый цвет), нитратов, нитритов, хлоридов, сульфатов, кальция, тяжелых металлов, углерода диоксида. Допускается лишь наличие следов аммиака (не более 0,00002%) [5]. Микро-

биологическая чистота воды очищенной должна соответствовать требованиям на воду питьевую. Допускается содержание в ней не более 100 микроорганизмов в 1 мл при отсутствии бактерий семейств *Enterobacteriaceae*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* [5].

Бутилированные питьевые воды бывают 3 категорий: детской, высшей и 1-й. Детская вода имеет близкий состав к воде высшей категории и проходит большее число проверок. В детской воде не допускается использование серебра и диоксида углерода в качестве консервантов. Вода 1-й категории – вода питьевого качества (независимо от источника ее получения), безопасная для здоровья, полностью соответствующая критериям благоприятности органолептических свойств, безопасности в эпидемическом, радиационном отношении и безвредности химического состава, стабильно сохраняющая свои высокие питьевые свойства [6]. Вода высшей категории – безопасная для здоровья и оптимальная по качеству (из самостоятельных, как правило, подземных, предпочтительно родниковых или артезианских водоисточников, надежно защищенных от биологического и химического загрязнения). При сохранении всех критериев для воды 1-й категории питьевая вода оптимального качества должна соответствовать также критерию физиологической полноценности по содержанию основных биологически необходимых макро- и микроэлементов и более жестким нормативам по ряду органолептических и санитарно-токсикологических показателей [6].

Небутилированные питьевые воды выделяют в своем составе 2 группы: дистиллированную (очищенная вода, почти без примесей и посторонних включений, ее получают перегонкой в специальных приборах – дистилляторах) и водопроводную.

Среди неочищенных природных вод выделяют верховодку, почвенные, карстовые, трещинные, межпластовые и грунтовые воды (подземные воды, добываемые из водоносных горизонтов, артезианских скважин). Межпластовые воды делятся на напорные и ненапорные.

Грунтовые минеральные воды (подземные воды, добываемые из водоносных горизонтов, артезианских скважин) по способу применения подразделяются на следующие виды: минеральные воды, предназначенные для внутреннего применения, минеральные бутилированные воды и минеральные воды для наружного применения бальнеологические (небутилирован-

ные). Для наружного применения используют воды с минерализацией от 15 г/дм³ и выше (до 100–200 г/дм³). Бальнеологические нормы биологически активных компонентов в минеральных водах приведены в таблице в ГОСТ Р 54316-2011 [2]. Бальнеологические (небутилированные) минеральные воды для наружного применения, рассолы, – воды самой высокой минерализации (от 35–150 г/дм³).

К минеральным питьевым водам относятся природные воды, оказывающие лечебное действие на здоровье. Лечебный эффект обусловлен основным ионно-солевым и газовым составом, повышенным содержанием биологически активных компонентов и специфическими свойствами (радиоактивность, реакция среды, температура) минеральных вод [2]. Описание воды питьевой не включено в монографию Государственной фармакопеи. При этом вода питьевая должна соответствовать требованиям нормативных документов, утвержденных компетентным уполномоченным органом, относительно качества воды. Для подтверждения качества воды на производственном участке следует проводить испытания. Вода питьевая может быть использована в процессах химического синтеза и на ранних стадиях очистки оборудования фармацевтических производств, если отсутствуют особые технические требования или требования в отношении применения воды более высоких категорий качества. Вода питьевая представляет собой принятый источник исходной воды для получения воды фармакопейного качества.

В ГОСТ Р 54316-2011 законодательно представлена систематизация минеральных питьевых вод и дана их классификация на основе результатов научных исследований по составу и общей минерализации. В связи с этим представляют интерес наши данные для оценки и сопоставления природных вод разного генезиса и метаморфизации на базе математической модели, связывающей интегральные свойства всевозможных групп эталонных вод, приведенных в ГОСТ Р 54316-2011 «Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия» (с Изменениями № 1, 2, 3, 4) с их составом и минерализацией [2].

Минеральные воды по назначению, согласно нормам ГОСТ Р 54316-2011, предлагаем делить на: лечебные, лечебно-столовые и столовые. Лечебные минеральные воды обладают ярко выраженным лечебным действием на организм

человека и применяются исключительно в лечебных целях по назначению врача при строгом соблюдении дозировки. Не допускается бесконтрольное употребление лечебной минеральной воды с целью утоления жажды. Такие воды ни в коем случае нельзя использовать самостоятельно. Они обладают высоким показателем общей минерализации (от 10 г/дм³ и более). Под лечебными минеральными водами понимают подземные воды, содержащие в повышенных концентрациях минеральные (реже – органические) элементы и газы, или обладающие какими-либо особыми физическими свойствами (радиоактивностью, повышенной температурой и т.д.). Благодаря этому воды оказывают на здоровье человека лечебное действие при наружном или внутреннем использовании. Лечебные минеральные воды оказывают ярко выраженное лечебное действие на организм человека и должны применяться только по назначению врача при четком соблюдении дозировки.

Лечебно-столовые минеральные воды разрешается применять как в лечебных целях, так и для не регулярного питья. Принимать лечебно-столовые минеральные воды необходимо также под наблюдением врача. Лечебно-столовые минеральные воды широко известны, продаются в аптеках, супермаркетах, киосках и т.д. К лечебно-столовым минеральным водам относятся «Славяновская», «Боржом», «Нарзан», «Смирновская», «Хан-Куль», «Нагутская-44», «Нагутская-26» и др. Их минерализация составляет от 1 до 10 г/дм³. Эта группа минеральных вод, в свою очередь, подразделяется на минеральные воды малой (2–5 г/дм³) и средней (5–10 г/дм³) минерализации.

Лечебные и лечебно-столовые минеральные воды содержат биологически активные компоненты, помимо медицинских показаний, они имеют противопоказания. Следует иметь в виду, что при чрезмерном употреблении лечебных и лечебно-столовых минеральных питьевых вод в организме может возникнуть нарушение водно-солевого баланса. Состав токсичных веществ в минеральных водах не должен превышать норм, установленных в Российской Федерации и обозначенных в ПОТ Р М-004-97 [7].

Столовые минеральные воды для лечебных целей не применяются. В отличие от лечебных и лечебно-столовых вод, они не содержат биологически активных компонентов и не имеют медицинских показаний к применению, поэтому их можно употреблять самостоятельно без реко-

мендации врача [2]. Минерализация столовых питьевых вод достаточно низкая (до 1 г/дм³), поэтому их разрешается использовать как питьевые. К столовым минеральным водам относятся следующие: «Святой Источник», «Карачинская», «Эмили», «Жемчужина Сибири» и т.д. Столовые минеральные воды делятся на карбонатные, сульфатные и хлоридные.

Все минеральные воды – столовые, лечебные и лечебно-столовые, а также бальнеологические (небутилированные) – законодатель делит в соответствии с классификацией ионной диссоциации В.А. Александрова (1941 г.) на 5 условных категорий по аниону, превышающему 12,5 экв.%. Каждая из них определяется по преобладающим катионам: хлоридная, гидрокарбонатная, нитратная, сульфатная. Смешанный тип включает минеральные воды, содержа-

щие одновременно разные анионы в количестве 12,5 экв.%.

В международной практике нет такого понятия, как «столовая» вода. Минеральная вода с минерализацией от 50 до 1500 мг/л солей не рекомендуется для систематического употребления в соответствии с нормативными актами: ФАО-ВОЗ (по данным ВОЗ за 2004 г. минерализация у минеральной воды должна быть не более 600 мг/л); Директивой ЕС 80/777/ЕЕС, 98/83/ЕС, 2003/40/ЕС (согласно Директиве, минерализация допускается до 1000 мг/л); Директивой ЕС № 2009/54/ЕС «Об использовании и размещении на рынке природных минеральных вод» [8, 9].

В Германии действует «Общий административный регламент о разрешении признания и использования природной минеральной воды» от 9 марта 2001 г. [10]. В соответствии со статьей

КЛАССИФИКАЦИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД ПО ГЕРМАНСКОМУ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВУ

Verschiedene Wassersorten	Различные сорта минеральной воды
<i>Mineralwasser</i> Den größten Unterschied macht beim Trinkwasser die Abfüllung. Mineralwasser etwa, muss direkt aus der Quelle gewonnen und abgefüllt werden. Es handelt sich dabei um Regenwasser, das langsam durch verschiedene Gesteinsschichten in die Tiefe gesickert ist, und dabei Mineralien aus dem Felsen gewaschen hat. Je nach Konzentration der Mineralien im Wasser, erhält die Flüssigkeit ihren individuellen Geschmack. Mineralwasser wird in Deutschland amtlich zugelassen, einzig erlaubte Änderungen ist das Untermischen von Kohlensäure und der Entzug von Schwefel und Eisen. [BMGFJ; BGBl. II 309/1999, §2, Abs. 1]	<i>Минеральная вода.</i> Самое большое различие делают в розливе питьевой воды. Например, минеральная вода непосредственно должна набираться из источника и разливаться. При этом речь идет о дождевой воде, которая медленно стекает по различным слоям горной породы на глубину, вымывая минералы из скалы. В зависимости от концентрации минералов вода получает индивидуальный вкус. Минеральная вода допускается в Германии официально, единственными допустимыми изменениями являются только смешение допустимых (разрешенных) концентраций углекислоты и исключение серы и железа
<i>Quellwasser</i> stammt wie Mineralwasser direkt aus der Quelle. Es muss jedoch keine Mineralien enthalten. [BMGFJ; BGBl. II 309/1999, § 2, Abs. 2]	<i>Родниковая минеральная вода</i> – минеральная вода непосредственно из источника. Тем не менее она не должна содержать минералы
<i>Tafelwasser</i> ist künstlich hergestellt und basiert meistens auf Leitungswasser, dem Zusätze wie Meersalz, Kohlensäure und Mineralstoffe beigemischt sind. [BMGFJ – ÖLMB Kapitel B 17, 2003]	<i>Искусственная вода</i> произведена искусственно и базируется обычно на водопроводной воде. В нее добавлены морская соль, углекислота и минеральные вещества
<i>Sodawasser</i> enthält mindestens 570 Milligramm Natrium pro Liter. [BMGFJ – ÖLMB Kapitel B 17, 2003].	<i>Натриевая минеральная вода</i> содержит соду в количестве минимум 570 мг натрия на 1 литр
<i>Heilwasser</i> ist ein reines Mineralwasser, das zusätzlich heilende, krankheitslindernde Wirkung hat. Es zählt nicht zu den Lebensmitteln, sondern fällt unter das Arzneimittelgesetz, da seine Wirkung wissenschaftlich nachgewiesen ist. Trotzdem ist es nicht verschreibungspflichtig und kann dauerhaft genutzt werden. [BMGFJ; BGBl Nr. 185/1983].	<i>Целебная минеральная вода</i> – это чистая минеральная вода, оказывающая дополнительно лечебное, болеутоляющее действие. Она не относится к продуктам и продается по рецепту (лекарственному закону), так как ее действие научно доказано. Она не подлежит налогообложению и может длительно использоваться
<i>Leitungswasser</i> stammt Größtenteils aus Grundwasser, außerdem aus Oberflächenwasser aus Seen und Flüssen. Da es manchmal mit chemischen Produkten aus der Landwirtschaft in Berührung kommt, muss es in manchen Fällen speziell gereinigt werden.	<i>Водопроводная минеральная вода</i> происходит, как правило, из грунтовой воды, а также из поверхностных вод озер и рек. Так как в минеральную воду попадают химические вещества из сельского хозяйства, ее необходимо очищать, в некоторых случаях – специально

84 п. 2 Основного закона Германии «... под общим административным регулированием понимается список задач для общих условий минерального регулирования уровня грунтовых вод, каждая из которых имеет особое требование к характеристикам природных минеральных вод, которые должны быть, по крайней мере, проверены. Эта проверка выполняется с помощью геологических, гидрогеологических, физических, химических, физико-химических, микробиологических, гигиенических и технических аспектов» [10, 11]. В этом же документе приводится немецкая классификация минеральных вод (см. таблицу). Общее административное регулирование включает список задач для общих условий минерального регулирования уровня грунтовых вод, каждая из них содержит специальное требование к характеристикам природных минеральных вод, которые должны быть, по крайней мере, проверены.

Минеральные воды применяются разнообразно [12]. Сульфидные (сероводородные) ванны благоприятно сказываются на работе сердца, оказывают заживляющее, противовоспалительное и болеутоляющее действие, показаны при заболеваниях кожи, опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой и нервной систем. Железистые минеральные воды оказывают лечебное действие на кровеносную систему, так как способствуют образованию эритроцитов и повышают гемоглобин в крови. Они эффективны при малокровии. Воды с высоким содержанием йода улучшают обменные процессы, успокаивают нервную систему, положительно влияют на деятельность щитовидной железы. Радоновые ванны обладают прекрасным лечебным эффектом при таких заболеваниях, как дерматозы, псориаз и другие кожные заболевания, а также обладают седативным и болеутоляющим свойствами.

Минеральные воды с высоким содержанием гидрокарбонатных ионов (щелочные воды) эффективны при болезнях желудочно-кишечного тракта: гастритах, колитах и панкреатитах, язвенной болезни и сахарном диабете. Кремнистые воды успокаивают и оказывают противовоспалительное действие. Они полезны пожилым людям, страдающим заболеваниями желудочно-кишечного тракта.

Ванны с минеральными водами благотворно воздействуют на здоровье человека, повышают защитные силы организма. С лечебной целью используются газовые ванны, радоновые,

хлоридные и др. Действие этих ванн индивидуальное. Они показаны при определенных заболеваниях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение методов прогнозирования – одно из самых актуальных и перспективных направлений развития товароведения. Выводы, основанные на методах прогнозирования, позволяют квалифицировать очередность действий специалистов по обеспечению определенных товарных характеристик и рационального товародвижения. Проведенный ранее анализ позволил авторам предложить свою классификацию минеральных вод как фармацевтических товаров.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлова А.В., Крылова О.В., Васнецова О.А. Классификация минеральных вод. Фармация, 2018; 67 (1): 8–13.
2. ГОСТ Р 54316-2011 «Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3, 4)».
3. Access mode: <http://www.studfiles.ru/preview/5318999/page:5/> [Electronic resource]. Дата обращения 06.08.2017.
4. ГОСТ Р 51232. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества.
5. Государственная фармакопея РФ XIII изд. [Электронное издание]. Режим доступа: <http://femb.ru/feml>
6. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.1.4.1116-02 (с изменениями от 25 февраля 2010 г., 28 июня 2010 г.).
7. ПОТ Р М-004-97. Межотраслевые правила по охране труда при использовании химических веществ.
8. Директива ЕС 80/777/ЕЕС, 98/83/ЕС, 2003/40/ЕС.
9. Директива № 2009/54/ЕС о минеральной воде.
10. Allgemeine Verwaltungsvorschrift über die Anerkennung und Nutzungsgenehmigung von natürlichem Mineralwasser (vom 9. März 2001).
11. Щепин О.П., Коротких Р.В., Сибатян С.М., Растегаев В.В. Основные направления совершенствования профилактической работы по материалам социологического исследования. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины, 2009; 5: 25–33.
12. Access mode: <http://sakartvelotour.com/mineralnaya-voda> [Electronic resource]. Дата обращения 22.09.2017.

Поступила 12 октября 2017 г.

MINERAL WATERS AS A PHARMACEUTICAL PRODUCT

A.V. Pavlova, O.V. Krylova, O.A. Vasnetsova

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) 4, Bolshaya Pirogovskaya St., Build. 2, Moscow 119991, Russian Federation

INFORMATION ABOUT AUTHORS

A.V. Pavlova – post-graduate student, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University). Tel.: +7 (967) 131-52-30. E-mail: mvl19111711@yandex.ru

Ph.D. O.V. Krylova – candidate of sciences (pharmacy), assistant professor, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University). Tel.: +7 (916) 605-82-03. E-mail: olgakrylova70@mail.ru

O. A. Vasnetsova – doctor of chemical sciences, professor, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University). Tel.: +7 (967) 131-52-30. E-mail: ovasnetsova@gmail.com

SUMMARY

The determination of the signs that dictate the assortment of goods, their quantitative and qualitative changes on storage is essential in merchandising. The conclusions based on prediction methods make it possible to qualify the sequence of specialists' actions to ensure the certain characteristics of products and their rational movement. The authors have comprehensively examined normative mineral water documents and systematized the results of researches on the chemical composition of mineral drinking and balneal waters in relation to their use route, doses, indications, and contraindications. This paper provides an interpretation of the classification theories of mineral waters as pharmaceutical products.

Key words: mineral drinking waters, classification, therapeutic mineral waters, therapeutic table mineral waters, table mineral waters, drinking mineral waters, balneal mineral waters.

For citation: Pavlova A.V., Krylova O.V., Vasnetsova O.A. Mineral waters as a pharmaceutical product. *Farmatsiya (Pharmacy)*, 67 (4): 7–12. DOI: 10/29296/25419218-2018-04-02.

REFERENCES

1. Pavlova A.V., Krylova O.V., Vasnetsova O.A. Классификация минеральных вод. *Farmatsiya*, 2018; 67 (1): 8–13 (in Russian).
2. GOST RF 54316-2011 «Natural mineral water for drinking. General technical conditions (with Changes № 1, 2, 3, 4)» (in Russian).
3. Access mode: <http://www.studfiles.ru/preview/5318999/page:5/> [Electronic resource]. Date accessed: 06.08.2017.
4. GOST RF 51232 Drinking water. General requirements for the organization and methods of quality control (in Russian).
5. The State Pharmacopoeia of The Russian Federation, XIII-ed. [Electronic resource]. Access mode: <http://femb.ru/feml> (in Russian).
6. Drinking water. Hygienic requirements for the quality of water packaged in a container. Quality control. Sanitary and epidemiological rules and regulations SanPin 2.1.4.1116-02 (with changes from February 25, 2010, June 28, 2010) (in Russian).
7. POT RF M-004-97 Cross-sectoral rules for the protection of labor in the use of chemicals (in Russian).
8. EU Directives 80/777/EEU, 98/83/EU, 2003/40/EU.
9. EU Directive 2009/54/EU about mineral water.
10. Allgemeine Verwaltungsvorschrift über die Anerkennung und Nutzungsgenehmigung von natürlichem Mineralwasser (vom 9. März 2001).
11. Shepnin O.P., Korotkikh R.V., Smbatyan S.M., Rastegaev V.V. The main directions of improvement of preventive work on the basis of sociological research. *Problemi sotsialnoi gigieni, zdravookhraneniya i istorii meditsini*, 2009; 5: 25–33 (in Russian).
12. Access mode: <http://sakartvelotour.com/mineralnaya-voda> [Electronic resource]. Date accessed: 22.09.2017.