

Энтеросорбенты на основе смектита и их влияние на микробную экологию человека (обзор литературы)

В.П. Широбоков, Д.С. Янковский, Г.С. Дымент

Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, г. Киев

Научно-производственная компания «О.Д. Пролисок», г. Киев

Обзор посвящен вопросам создания и использования энтеросорбентов на основе смектитов. Приведена характеристика отечественных мультифункциональных препаратов со свойствами энтеросорбента.

Ключевые слова: энтеросорбент, смектит, глинистые минералы, Смектовит.

Методы эфферентной терапии находят все большее применение в различных областях клинической медицины. Особое внимание привлекает энтеросорбция, которая относится к неинвазивным методам эфферентной детоксикации, но при адекватном подходе позволяет достичь как локальных, так и системных положительных эффектов. Пероральное применение эффективных и безопасных энтеросорбентов не только способствует санации пищеварительного тракта и нормализации пищеварения, но и стимулирует другие механизмы жизненных процессов. Элиминация вредных соединений, в частности аллергенов, активных перекисных соединений, вирусов, токсинов, медиаторов воспаления, а также предупреждение их транслокации в кровотоке, активизирует механизмы колонизационной резистентности организма, препятствует развитию чрезмерных воспалительных реакций, улучшает метаболизм [9, 19, 27].

В настоящее время существует огромный ассортимент энтеросорбентов различной природы, однако их применение не является универсальным и требует осторожного отношения к выбору препарата в зависимости от формы патологии, возраста пациента и других факторов. При неадекватном применении средств эфферентной терапии они не только не выполняют детоксицирующей функции, но и сопровождаются отрицательными воздействиями на организм. Например, длительное применение отдельных энтеросорбентов может приводить к нарушению моторики кишечника, снижению в организме уровня витаминов, гормонов, некоторых микроэлементов, полезных микроорганизмов за счет их связывания сорбентом и, как следствие, – к серьезным микроэкологическим и метаболическим нарушениям. Применение таких сорбентов, как активированный уголь, противопоказано при эрозивно-язвенных поражениях слизистой оболочки пищевода, желудка, кишечника, а также при желудочно-кишечных кровотечениях [10, 27].

Многие сорбенты связывают бактериальные клетки, что может приводить к развитию и углублению дисбиотических расстройств [1, 27].

В последние годы возрастающий интерес вызывают сорбенты на основе глинистых минералов, особенно смектитов [2, 11, 13, 19, 22, 25, 30, 41].

Смектитовые энтеросорбенты характеризуются способностью оказывать мягкое воздействие на слизистый барьер, не связывать клетки индигенной микрофлоры и физиологически ценные нутриенты, не нарушать процессы секре-

ции, улучшать состояние приэпителиальной биопленки и показатели иммунитета [1, 9, 16, 31].

Смектиты (бентониты) – это природные глинистые образования, относящиеся к классу алюмосиликатов щелочных (преимущественно – Na^+ или K^+) или щелочно-земельных (преимущественно – Ca^{2+} или Mg^{2+}) металлов. Они на 60–70% состоят из минералов группы монтмориллонита $\{\text{Na}(\text{Mg},\text{Al})_2[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_2\text{xnH}_2\text{O}\}$, основными элементами кристаллохимической структуры которых являются листы кремнекислородных тетраэдров, прочно связанные с ионами алюминия и гидроксид-ионами в виде трехслойных пакетов [8, 24, 31].

Располагающиеся в межпакетном пространстве катионы Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , в водном растворе способны к эквивалентному обратимому обмену с другими находящимися в растворе катионами, поэтому их называют обменными. Общая величина обменного комплекса монтмориллонита составляет $80 \cdot 10^{-3}$ – $150 \cdot 10^{-3}$ моль/100 г, то есть в 100 г сухой глины содержится $4,8 \cdot 10^{22}$ – $9 \cdot 10^{22}$ обменных катионов. 80% обменных катионов располагаются в межпакетном пространстве и около 20% – на ребрах кристаллов монтмориллонита, которые имеют форму тонких пластинок, напоминающих чешуйки слюды [8, 24].

Благодаря уникальной кристалло-химической структуре, природные смектиты обладают резко выраженными коллоидными, адсорбционными, ионообменными и влагоудерживающими свойствами. Удельная поверхность смектитов очень велика (450–900 м²/г), что определяет их высокие сорбционные и катионообменные свойства [24].

Мелкодисперсная структура и способность формировать гели наделяют смектитовые сорбенты цитомукопротекторными свойствами. Путем сорбции и ионообмена смектиты способны связывать и выводить из организма токсины, газы, ионы тяжелых металлов и радионуклидов [10, 12, 13, 22, 25].

Поскольку обменные катионы смектита очень слабо связаны с основной решеткой минерала, они при попадании минерала в организм *per os* могут легко отделяться и если в организме существует дефицит этих элементов – им использоваться. Свободные же связи минерала способны замещаться теми элементами, содержание которых в организме избыточное. Далее минерал с замещенными ионами выводится через пищеварительный тракт из организма. Поэтому использование препаратов на основе смектита полезно лицам с нарушениями минерального обмена в организме, которые играют важную патогенетическую роль при очень многих заболеваниях [31, 32].

Смектит представляет собой природный полиминеральный комплекс, который содержит широкий спектр ценных минеральных соединений, занимающих важное место в поддержании жизни. Многие из минеральных элементов, содержащихся в смектите, относятся к группе био-

фильных минералов, участвующих в ряде жизненных процессов как обязательные составляющие ферментов, гормонов, витаминов и др. [5, 30].

Среди минералов смектита особый интерес вызывает кремний, который относится к числу эссенциальных для человека элементов. Несмотря на то что кремний является одним из наиболее распространенных в земной коре химических элементов, в обычных условиях он усваивается организмом человека в очень малых количествах. Установлено, что в организме человека в среднем содержится около 1 г кремния, его концентрация в крови составляет около 1 мкг/мл. Взрослому человеку ежедневно требуется получать с пищей и водой 50–100 мг кремния. При этом в организме усваивается только около 4% от общего количества кремния, поступившего *per os* [6, 7, 14].

Особенно богаты кремнием соединительные ткани, кожа, кости, эмаль зубов, волосы, легкие, щитовидная железа, гипофиз и надпочечники. В эпителии кожи кремний химически связан с кератином и наряду с серой соединяет макромолекулы этого белка поперечными мостиками, повышая тем самым его химическую и механическую устойчивость, а также непроницаемость для жидкостей. В кровеносных сосудах кремний, сосредоточенный главным образом в эластине и в меньшей степени в коллагене, препятствует отложению липидов, нормализует проницаемость стенок и повышает их эластичность [7]. Кремний способствует биосинтезу коллагена и образованию костной ткани. Поэтому больные с переломами, остеопорозом и другими костными заболеваниями особенно нуждаются в препаратах, содержащих кремний [5, 14].

Интересно, что в онтогенезе человека кремний в наиболее высокой концентрации содержится в плоде, причем на начальных этапах его развития. Это свидетельствует о важной роли кремния в формировании организма. К моменту рождения ребенка концентрация кремния в организме постепенно снижается [3, 42]. Значительное уменьшение концентрации кремния в организме пожилых людей приводит к повышению хрупкости костей, снижению прочности связок, развитию гиперхолестеринемии и другой патологии, что свидетельствует о важности использования препаратов, содержащих данный элемент, в геронтологии [6].

Превращение неорганической формы кремния глинистых минералов в органические соединения происходит в пищеварительном тракте человека под действием фермента *силиказы* [14]. Вероятно, в трансформации минерального кремния в органическую форму участвует индигенная микробиота. Тот факт, что некоторые бактериальные представители биоценозов литосферы способны извлекать неорганический кремний из минералов и использовать его в своем метаболизме, известен давно [32, 42]. Микроорганизмы с такими видами биологической активности, скорее всего, присутствуют и в составе многовидовых биоценозов пищеварительного тракта человека.

Смектиновые глины относятся к так называемым съедобным минералам и в основном рассматриваются как антисептические, противовоспалительные, адсорбционные и биокаталитические средства, которые прошли многовековые клинические испытания. В медицинских целях глины использовали со времен Галена, Авиценны, Гиппократы, Аристотеля, Диоскорида, Плиния, Марко Поло. Древние лекари рекомендовали использование глины при нарушении функций органов дыхания и пищеварения, опорно-двигательного аппарата, заболеваниях кожи, ротовой полости, мочеполовой системы, для нейтрализации ядов, устранения осложнений в период беременности и др. [23, 38].

Глины были и в ряде случаев остаются популярной едой среди жителей многих регионов Земли. Ими питают-

ся индейцы Венесуэлы и устья реки Миссисипи; некоторые народы Индии, у которых съедобная глина называется «глиной моголов»; жители Новой Зеландии, использующие глину в качестве приправы к мясу. Народы маори ели глину вулканического происхождения, так называемую овсянку туземцев. На побережье Охотского моря съедобные глины назывались «земляной сметаной». Во время голода в Поволжье в 1920–1921 гг. во многих местностях глину продавали на рынках в качестве съедобного продукта и она сыграла не последнюю роль в выживаемости голодающего населения [3, 15, 20, 23].

В Африке глинистые породы и сегодня регулярно поедают сотни тысяч представителей аборигенного населения. Дневное потребление глины составляет от 30 г до 1 кг и более. Особенно много глины едят беременные и маленькие дети. Отмечено, что при исключении глины из рациона беременных усвояемость пищи значительно ухудшается [15, 38].

Повышенный интерес клиницистов к природным глинистым минералам, в частности, обусловлен тем, что они, по мнению ученых, обладают сформированной эволюционно способностью оказывать на организм человека синергетический оздоровительный эффект, корпоративно воздействуя на разные его системы. При этом стимулируются процессы ауторегуляции организма, нормализуется взаимодействие его органов и систем, обеспечивается минеральный и микробиологический гомеостаз, повышается иммунологическая устойчивость человека к заболеваниям различной этиологии [4].

Важно отметить, что глинистые минералы оказывают оздоровительное воздействие не только на организм человека, они играют роль природного жизнеобеспечивающего фактора в функционировании всех представителей биосферы любого уровня организации. Глины используют в пищу многие свободно живущие животные, особенно травоядные [3, 15]. Известно, что животные часто посещают так называемые солонцы, которые образуются минералами, обладающими адсорбционными и ионообменными свойствами. Особенно часто животные посещают солонцы в межсезонье, когда меняется состав кормов и учащаются расстройства пищеварения, в период гона и лактации. Установлено, что глины положительно влияют на симбиотическую микрофлору животных, нормализуют состав и концентрацию пищеварительных соков, способствуют усвоению кормов, заживлению ран и язв желудка и кишечника, повышают статус иммунной системы и др. [7, 15, 20].

В земледелии глинистые минералы, богатые монтмориллонитом, применяют для повышения плодородия почв [6], а в биотехнологии – для производства препаратов, стимулирующих рост растений [14, 32]. Чрезвычайно интересными являются взаимоотношения глинистых минералов с микроорганизмами, которые, бесспорно, сформировались эволюционно и сыграли весьма важную роль в конструировании первичной биосферы и ее дальнейшем развитии [32, 33].

В 1989 году профессор Чангунского геологического колледжа Ли Хонгчао ввел термин «*медицинская минералогия*» как раздел минералогии, выявляющий лечебные свойства минералов и возможности их использования в качестве лекарственных препаратов или компонентов лекарств [5].

Многие известные врачи прошлых столетий, в частности С.П. Боткин, М.И. Соколов, А.Н. Покровский, Г.А. Гельман, И.Ф. Горбачев, успешно использовали глину при сердечно-сосудистых заболеваниях, заболеваниях суставов, печени и пищеварительного тракта [16–18, 28].

С развитием фармацевтической отрасли интерес к использованию глины в медицине начал заметно уменьшаться

и «глинолечение» длительное время оставалось прерогативой народной медицины. Однако в последнее время наблюдается тенденция к заметному увеличению ассортимента диетических добавок и фармацевтических препаратов на основе глинистых минералов [5, 9, 11, 13, 21–23, 25, 28, 39].

В частности, широкой популярностью в клинической практике в последние годы пользуется антидиарейное средство со свойствами энтеросорбента Смекта (Бофур Ипсен, Франция), основой которого является смектит месторождения, расположенного на острове Сардиния [2, 11, 26, 40–44].

Большая часть глинистых сорбентов представляет собой сухие измельченные препараты глин различных месторождений, приготовление которых предусматривает очистку от посторонних примесей (песка, камня, гравия, кальцитов и др.), измельчение и температурную обработку [1, 11, 13, 41].

Состав глин обычно отражает их естественное происхождение и представляет сложную смесь, в которой чистая глина составляет только 30–60% всей породы. Мощные сорбционные свойства глин приводят к тому, что глинистые месторождения часто загрязнены тяжелыми металлами, радионуклидами и другими опасными соединениями [1, 5, 21, 30]. Поэтому степень очистки глины от сопутствующих примесей, среди которых есть вредные для здоровья, имеет огромное значение при использовании минерала в оздоровительных целях.

Методы очистки глинистого сырья, используемые при изготовлении большей части известных препаратов, обычно ограничиваются просеиванием материала для удаления крупных примесей с последующей стерилизацией путем прокалывания сухой глины при температуре 200 °С и выше [1, 11, 25, 41]. При изготовлении отдельных препаратов для очистки минерала от известняка предварительно приготовленную водную суспензию обрабатывают концентрированной соляной кислотой [11]. Все эти подходы приводят к разрушению уникальной природной структуры глинистого минерала и ухудшению его сорбционных, ионообменных и гелеобразующих свойств. В результате, основой известных препаратов является «мертвый» минерал, лишенный наиболее важных природных качеств, утративший жизнеобеспечивающий смысл, который был заложен в глинах эволюцией. Поэтому разработка новых препаратов на основе смектитов, отличающихся высокой эффективностью и безопасностью для широкого круга пациентов, является достаточно актуальным и перспективным вопросом, требующим своего решения.

Нам удалось разработать технологию получения «живой» формы смектита высокой очистки, которая представляет собой водный устойчивый гель, содержащий 5% монтмориллонита. Новая запатентованная технология позволяет эффективно очистить глинистый минерал от загрязняющих минералов, тяжелых металлов, радионуклидов, микроорганизмов и при этом не только сохранить структуру минерала, но и наделить ее дополнительными полезными характеристиками [34].

В результате проведенных исследований разработаны новые диетические добавки со свойствами энтеросорбента серии *Смектовит*[®], которые представляют собой стерильный гель натриевой или калиевой формы мелкодисперсной фракции смектита. Преобразование смектита в форму геля способствует выделению его наиболее активной и физиологически ценной фракции. Получаемая при этом щелочная форма смектита имеет более высокие ионообменные свойства по сравнению с щелочно-земельными формами, поскольку натрий или калий легко замещаются другими ионами большей валентности и большего радиуса.

Разработанные смектитовые препараты сочетают в себе качества энтеросорбента с высокими ионообменными и ад-

сорбционными свойствами; мультиминерального средства; цитомукопротектора, оказывающего защитное воздействие на слизистые оболочки пищеварительного тракта; протектора индигенных микробиоценозов, создающего условия для оптимизации состава и функций симбиотической микробиоты. Некоторые виды *Смектовита* дополнительно обогащены эссенциальными микроэлементами и биологически активными добавками природного происхождения, что расширяет спектр их полезных свойств [34–37].

В отличие от сухих препаратов, *Смектовит*[®] – это «живой» минерал, технология изготовления которого позволяет сохранить наиболее важные природные свойства смектита. Гелевая форма *Смектовита* обеспечивает хорошую обволакивающую способность препарата, позволяет ему свободно распределяться по поверхности пищеварительного тракта, что дает возможность минералу эффективно взаимодействовать с гликопротеинами слизи и микробной биопленкой [34]. Важно, что гель смектита не связывает бактериальные клетки, поэтому не способен нарушать микробный баланс в биотопах и вызывать метаболические нарушения. Интересно, что в присутствии смектита рост и функциональная активность сахаролитических анаэробов, являющихся ключевым компонентом физиологических биоценозов человека, заметно повышается. Увеличивается также резистентность данной микробиоты к неблагоприятным факторам среды [31]. Мелкодисперсная форма смектитового геля исключает возможность повреждения слизистой оболочки и, напротив, обладает обволакивающими свойствами и способствует укреплению слизистого барьера и микробной биопленки. Это определяет безопасность и целесообразность применения диетических добавок при воспалительных заболеваниях ротовой полости и пищеварительного тракта [32, 33].

Смектитовый гель, насыщенный влагой, в отличие от высушенных препаратов, не набухает при прохождении через разные отделы пищеварительного тракта и не может привести к нарушению водно-электролитного баланса.

Смектовит[®] – прекрасный энтеросорбент, эффективно связывает и выводит из организма микробные и пищевые токсины, продукты гниения, вирусы, тяжелые металлы, холестерин, защищает слизистую оболочку от агрессивного действия желчи и желудочного сока. В результате сорбции токсических продуктов микробной жизнедеятельности, повреждающих эпителий пищеварительного тракта, продуктов незавершенного метаболизма, а также благодаря обволакивающему и регенераторному действию, сорбент способствует восстановлению слизистой оболочки [31, 32].

Способность *Смектовита* связывать кишечные газы способствует облегчению состояния больных с метеоризмом, в том числе детей с «коликами», а сорбция энтеровирусов определяет целесообразность его применения при ротавирусных гастроэнтеритах и других энтеровирусных инфекциях [30].

Диетические добавки *Смектовит*[®] можно рекомендовать для непосредственного употребления с целью улучшения функций пищеварительной системы, устранения дефицита незаменимых минералов, поддержания нормального кислотно-щелочного баланса, уменьшения симптомов интоксикации, поддержания структуры и функциональной активности приэпителиальной биопленки. При отдельных формах патологии, в частности при колитах, кроме применения *per os* целесообразно дополнительное применение *per rectum*, а при стоматитах и других воспалительных заболеваниях ротовой полости и верхних дыхательных путей *Смектовит*[®] может использоваться местно, в том числе в качестве аппликаций, растворов для полоскания или наполнителей в денто-альвеолярные каппы.

Характеристика различных видов диетических добавок серии Сметковит®

Вид диетической добавки	Состав	Показания для применения (в качестве компонента комплексной терапии)
Сметковит® натриевый	5% стерильный гель натриевой формы смектита	Интоксикация, диарея, метеоризм, функциональные нарушения органов пищеварительной системы, энтеровирусные инфекции, нарушения кислотно-щелочного баланса, гиперхолестеринемия, ожирение [40, 44, 45].
Сметковит® калиевый	5% стерильный гель калиевой формы смектита	Сердечно-сосудистые заболевания, гипогликемия, мышечные судороги, дисфункции пищеварительного тракта, нарушение водно-электролитного обмена, гиперхолестеринемия, аллергия, депрессивные состояния [40, 46].
Сметковит® йодированный	5% стерильный гель натриевой формы смектита, обогащенный йодом	Патология щитовидной железы, метаболические нарушения, пищеварительные заболевания, инфекции различной этиологии, иммунные нарушения [40, 47, 50].
Сметковит® селеновый	5% стерильный гель натриевой формы смектита, обогащенный селеном	Нарушение механизмов антиоксидантной защиты, заболевания сердечно-сосудистой системы, патология щитовидной железы, иммунодефицит, вирусные инфекции, интоксикации [40, 48].
Сметковит® омега	5% стерильный гель натриевой формы смектита, дополнительно содержащий 5% масла льна и 5% масла зародышей пшеницы	Сердечно-сосудистые заболевания, воспалительные заболевания кишечника, колиты, гастриты, пародонтоз, метаболические и иммунные нарушения, аллергия, гиперхолестеринемия, ожирение, алкогольная интоксикация [40, 49].
Сметковит® с прополисом	5%-й стерильный гель натриевой формы смектита, содержащий 0,7% прополиса	Инфекции различной этиологии, иммунные нарушения, стоматологические заболевания, нарушение механизмов антиоксидантной защиты, воспалительные заболевания слизистых оболочек [40, 51].

Серия *Сметковит*® включает 6 видов диетических добавок, общая характеристика которых представлена в таблице.

Производство новых диетических добавок серии *Сметковит*® организовано ООО-фирмой «О.Д. Пролисок».

Широкое применение разработанных диетических добавок с оздоровительной целью в современных условиях является чрезвычайно актуальным. Образ жизни современного человека не способствует поддержанию гомеостаза его организма. Несбалансированное питание, гипокинезия и гиподинамия, вредные привычки и частые нервно-эмоциональные стрессы неизбежно приводят к расстройствам здоровья. Это является одной из причин широкого распространения «болезней цивилизации», изменения структуры заболеваемости в направлении увеличения доли аллергических и сердечно-сосудистых заболеваний, хронизации патологии в молодом возрасте, расширения контингента лиц с нарушенной микробной экологией и синдромом хронической усталости. Особую тревогу вызывает неуклонное ухудшение здоровья детей раннего возраста и молодого поколения. Отсутствие должного контроля качества пищевых продуктов, воды, воздуха в сочетании с недостаточной гигиенической культурой усугубляют положение. С этих позиций осво-

ждение организма от вредных соединений, улучшение обменных процессов, укрепление иммунной и микробиологической систем с использованием эффективных продуктов на основе глинистых минералов является весьма актуальным.

**Энтеросорбенты на основе смектиту та їхній вплив на мікробну екологію людини (огляд літератури)
В.П. Широбоков, Д.С. Янковський, Г.С. Димент**

Огляд присвячено питанням створення і використання ентеросорбентів на основі смектитів.

Наведена характеристика вітчизняних мультифункціональних препаратів із властивостями ентеросорбенту.

Ключові слова: ентеросорбент, смектит, глинисті мінерали, *Сметковит*.

**Chelators on the basis of Smectite and their effects on the microbial ecology of man (review)
V.P. Shirobokov, D.S. Jankowski, G.S. Dymant**

Review is devoted to the creation and use of chelator based on smectite. The characteristic of domestic products with multifunctional properties enterosorbent.

Key words: enterosorbent smectite clay minerals *Smektovit*.

Сведения об авторах

Широбоков Владимир Павлович – Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, 01601, г. Киев, бул. Т. Шевченко, 13; тел.: (044) 483-95-60

Янковский Дмитрий Станиславович - Научно-производственная компания «О.Д. Пролисок», 08671, с. Б. Ольшанка, ул. Ворошилова, 17-а; тел.: (044) 331-49-63

Димент Галина Семеновна - Научно-производственная компания «О.Д. Про-лисок», 08671, с. Б. Ольшанка, ул. Ворошилова, 17-а; тел.: (044) 331-49-63

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артеменко П.Д., Посохова А.В., Тарасенко Г.А. Современные медико-биологические проблемы использования минеральных и органических энтеросорбентов в качестве компонентов биологически активных добавок к пище // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2009. – № 1. – С. 29–32.
2. Бабаян М.Л. Применение Смекты в лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта // Рус. мед. журн. – 2004. – № 16 (12). – С. 972–976.
3. Бгатов В.И., Бгатов А.В., Ван А.В., Паничев А.М. Природные сорбенты и животный мир //Материалы международного симпозиума «Проблемы сорбционной детоксикации внутренней среды организма». – Новосибирск. – 1995. – С. 25–28.

4. Букина Е.Я., Чичиндаев А.В. Синергетическая концепция здоровья человека // Сборник междунар. науч.-практ. конф. «Природные минералы на службе человека» – Новосибирск. – 1997.
5. Ван А.В. Биологическая роль минералов // Сборник междунар. науч.-практ. конф. «Природные минералы на службе человека» – Новосибирск. – 1997.
6. Воронков Г. Биокремнеорганическая химия: достижения, проблемы, перспективы // <http://www.ras.ru/>.
7. Воронков М.Г., Кузнецов И.Г. // Кремний в живой природе. – Новосибирск: Наука, 1984. – 157 с.
8. Глинистые минералы как дисперсная фаза буровых растворов (лекция) // <http://www.tsogu.ru/istitutes/>.
9. Голубев Н.Н., Маев И.В., Самсонов А.А. Аспекты клинического применения энтеросорбента Неосмектин // Болезни органов пищеварения. – 2008. – № 2 (10). – С. 62–65.
10. Горелов А.В., Урсова Н.И. Современный взгляд на проблему энтеросорбции // <http://medprom.ru/>
11. Дюпук Ж.П., Жером М.С., Триа Ж.М. Терапевтическое применение медицинских глин в гастроэнтерологии // Русский медицинский журнал. – 2006. – № 1.
12. Жукова Е.А., Видманова Т.А., Широкова Н.Ю. и др. Первый опыт применения Неосмектина у детей и подростков с хроническим гастроудоденитом // Педиатрия. – 2007. – № 4. – С. 119–122.
13. Застосування полімінерального засобу природного походження «БЕНТАТМ (БЕНТОНІТ)» при хронічних інтоксикаціях та метаболічних розладах. Методичні рекомендації. – К., 2008. – 27 с.
14. Колесников М.П. Формы кремния в растениях // Успехи биологической химии. – 2001. – Т. 41. – С. 301–332.
15. Кузнецов В.Н. Литофагия // Биология. – 2001. – № 5. – С. 1–8.
16. Лимонов Д.В. Лечение глиной. – Издательство «Современная школа», 2008. – 160 с.
17. Милаш М.Г. Целебная глина и лечебные грязи. – Издательство АСТ Сова, 2006. – 160 с.
18. Моисеев М.Я. Глина и глинолечение. – Издательство Цитадель-трейд, 2005. – 64 с.
19. Мостовой Ю.М., Любчак Р.С. Применение энтеросорбента Оптисмект для ликвидации последствий интоксикации // <http://www.provisor.com.ua/archive>
20. Паничев А.М. Литофагия: геологические, экологические и биомедицинские аспекты. – М.: Наука, 2011.
21. Паничев А.М., Кулаков Ю.В., Гульков А.Н. Применение цеолитов в медицине // <http://lib.vgmu.ru>
22. Романова О. Очищение природными средствами. Натуральные сорбенты. – Издательство «Вектор», 2009. – 96 с.
23. Романютин А.А., Назаревич Р.Р. Целебная глина // <http://www.kft.kiev.ua/mu.htm>
24. Соколов В.Н. Глинистые породы и их свойства // Соросовский образовательный журнал, 2000.
25. Тагансорбент – природный минерал в медицине. <http://www.pharmnews.kz/>
26. Хавкин А.И., Жихарева Н.С., Рачкова Н.С. Современные принципы терапии язвенной болезни // Лечащий врач. – 2005. – № 2. – С. 30–33.
27. Учайкин В.Ф. Энтеросорбция эффективный метод этиопатогенетической терапии острых кишечных инфекций / В.Ф. Учайкин, А.А. Новокшенов, Н.В. Соколова // Дет. инфекции. – 2005. – № 3. – С. 39–43.
28. Целебные свойства белой глины (каолина) и препарата на ее основе «Кремневит», общие принципы терапии и методические рекомендации по применению // <http://www.kaolin-ite.com.ua/product/recommend.htm>
29. Ширококов В.П., Бобир В.В. Люфілізація ентеровірусів та їх бентонітових варіантів // Журн. АМН України. – 2005. – Т. 11, № 2.
30. Ширококов В.П. Янковский Д.С. Дымент Г.С. Перспективы использования бентонита при создании нового вида мультипробиотиков // Современная педиатрия. – 2008. – № 4 (21). – С. 143–154.
31. Ширококов В.П., Янковский Д.С., Димент Г.С. Світ глин і здоров'я людини // Світогляд. – 2012. – № 2 (34). – С. 6–17.
32. Ширококов В.П., Янковский Д.С., Димент Г.С. На зорі зародження життя: роль глинистих мінералів // Світогляд. – 2013. – № 1 (39). – С. 58–65.
33. Ширококов В.П., Янковский Д.С., Димент Г.С. Спосіб одержання дієтичної добавки «Смектовіт». Патент № 69655 Україна (корисна модель) А 61 К 35/74, А 23 С 9/12, С 12 N 1/20 - Заявл. 14.10.2011.
34. Ширококов В.П., Янковский Д.С., Димент Г.С. Спосіб одержання дієтичної добавки «Смектовіт омега». Патент № 76112 Україна (корисна модель) А 61 К 35/74, А 23 С 9/12, С 12 N 1/20 – Заявл. 31.05.2012.
35. Ширококов В.П., Янковский Д.С., Димент Г.С. Спосіб одержання препарату «Йодобактерин». Патент № 46157 Україна (корисна модель) А 23 С 9/12, С 12 N 1/20 – Заявл. 17.06.2009.
36. Ширококов В.П., Янковский Д.С., Димент Г.С. Спосіб одержання препарату «Апібакт форте». Патент № 46790 Україна (корисна модель) А 61 К 35/74, А 23 С 9/12, С 12 N 1/20 – Заявл. 17.06.2009.
37. Шувалова О.П. Лечение глиной и целебными грязями. – Издательство «Невский проспект», 2000. – 122 с.
38. Юшкин Н.П. Минеральный мир и здоровье человека // Электронный научно-информационный журнал, 2004. – № 1 (22).
39. Arbeille PH., Schillio Y., Bodard S. Va lue of using a gaz reductor (Diosmectite) for the preparation of patients prior to the echography of the epigastric area // Gastroenterology, 1991; 100 (5Part2): A347.
40. Dupont C. Effect of diosmectite on intestinal permeability changes in acute diarrhea // Pediatrics Clinical Digest Series 1993; 4(3):13–14.
41. Fioramonti J., Bueno L. Perturbations de la motricite intestinale par la toxine cholérique chez le chien et protection par la smectite // Gastroenterol. Clin. Biol., 1985; 9(2): 53A.
42. Tazi-Makhasassi L. Apport d'une argile naturelle, la Smectite, un complement de la rehydratation orale dans le traitement de l'diarrhee aiguë de l'enfant. 16 eme Congres de l'Union des Societes de Pèdiatrie du Moyen-Orient et de la mediterraneë Marakech 21–23 nov. 1985.
43. Zissis G. Evaluation of the therapeutic effect of smectite rotavirus caused gastroenteritis. Saint Peter's Hospital, Bruxelles (paraître). 1985.

Статья поступила в редакцию 15.07.2013