

УДК

*Болотников Г.А.,  
к.с.-х.н., доцент  
кафедры коммерции и маркетинга  
Краснодарского филиала РГТЭУ*

**МИНОРНЫЕ САХАРА – ВАЖНЫЙ ФАКТОР НОРМАЛЬНОГО ХОДА  
БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА**

**MINOR SUGAR - IMPORTANT FACTOR OF NORMAL BIOLOGICAL  
PROCESSES HUMAN BODY**

**Аннотация:** в статье приводится теоретическое обоснование постановки проблемы более глубокого изучения минорных сахаров, играющих важнейшие функции в биохимических процессах организма человека. Показаны закономерности возникновения различных заболеваний вследствие нарушения углеводного обмена и перспективы применения витаминоподобных полисахаридов в нормализации биологических процессов организма человека, что является основой высокого физического качества жизни.

**Abstract:** this paper presents a theoretical study of the problem more in-depth study of the minor sugars play an important function in the biochemical processes of the human body. Shows patterns of various diseases as a result of carbohydrate metabolism and perspectives of the vitamin-like polysaccharides in the normalization of the biological processes of the human body, which affects the physical quality of life.

**Ключевые слова:** манноза, гликопротеины, бифидобактерии, рецепторы, иммунитет, дисбактериоз, рацион питания, биологически активные добавки.

**Keywords:** mannose, glycoproteins, bifidobacteria, receptors, immunetet, goiter, diet, dietary supplements.

В рационе питания человека углеводы занимают ведущее место, и, согласно теории сбалансированного питания, их содержание в диете должно быть в четыре-пять раз больше, чем жиров или белков. О потребностях нашего организма в белковых продуктах и белках написано очень много. В научных публикациях хорошо показана и роль жиров в биохимических процессах, которые происходят в организме человека, полиненасыщенных жирных кислот и холестерине. Об углеводном составе пищевых продуктов мы знаем, что в них содержится глюкоза, фруктоза и их полисахариды (крахмал,

целлюлоза, гликоген, инулин), дисахариды представлены сахарозой, лактозой, мальтозой.

В то же время в пищевых продуктах содержатся различные полисахариды не-глюкозной основы, которые называют гемицеллюлозы (арабаны, ксиланы, маннаны, глюкоманнаны, арабаноксиланы, галактоманнаны и многие другие). Эти полисахариды широко представлены в растительных пищевых продуктах, но какую роль они играют в питании человека, пока достоверно неизвестно. Нередко их называют пищевыми волокнами, но к ним причисляют также пектин, целлюлозу и многие другие неусвояемые полисахариды. Кроме того, часть полисахаридов содержится в гликопротеинах, гликолипидах, нуклеопротеидах и более сложных комплексах, составляющих ткани нашего организма.

Если наука о диетологии разработала рекомендации о количественном содержании в рационах питания человека животных и растительных белков, животных и растительных жиров, то о количественном содержании глюкозы и фруктозы, сахарозы и лактозы, полисахаридов (крахмал, гемицеллюлозы) никаких рекомендаций не приводится. При потреблении белков мы должны учитывать содержание в них заменимых и незаменимых аминокислот и по возможности соблюдать рекомендуемые скорости (коэффициенты соответствия аминокислотного состава данного белка к идеальному белку). При потреблении жиров диетологи учитывают содержание в них витаминopodobных жирных кислот (линолевой, линоленовой, олеиновой). Углеводы мы можем употреблять любые и в любом количестве, поскольку до сих пор не выявлена роль углеводов в качестве пластического материала и не установлены незаменимые углеводные компоненты.

Так профессором И.П. Чепурным выявлены незаменимые углеводные компоненты, необходимые для человеческого организма, обоснованы их потребности, установлены нарушения, связанные с их недостатком в рационе питания, и предлагаются пути коррекции углеводного обмена при различных заболеваниях. В данной статье показывается необходимость учета незаменимых углеводных компонентов в рационе питания здоровых людей и при различных нарушениях и заболеваниях. Для строительства различных компонентов организма человека в крови и клетках должны присутствовать следующие (кроме глюкозы) моносахариды: манноза, фукоза, арабиноза, рибулоза, ксилоза, ксилулоза, рибоза, дезоксирибоза, галактоза. Из этих моносахаридов синтезируются в организме человека гликопротеины, гликолипиды, нуклеополисахариды и другие комплексные соединения.

При отсутствии этих моносахаридов в крови или в клетках организм использует другие моносахариды, присутствующие в «биохимическом котле» организма, в результате чего строятся «анормальные» гликопротеины, гликолипиды, нуклеополисахариды и другие комплексные соединения. Эти «анормальные» гликопротеины уже определяются у больных сахарным диабетом в виде гликозилированного гемоглобина Hb A1c. И.П. Чепурным была разработана методика определения гликозилированных муцинов в слюне человека, которая также позволяет устанавливать нарушения в синтезе мукополисахаридов и выявлять гликозилированные мукополисахариды. Сухость во рту (ксеростомия) - это биохимическое заболевание. Оно связано с нарушением синтеза молекул муцина и иммуноглобулина А.

Кроме того, «анормальные» гликопротеины откладываются в суставах позвоночника и конечностей, клетках кровеносной системы, вызывая артриты, повышенное кровяное давление; «анормальные» гликолипиды откладываются в виде ксантом, атеросклеротических бляшек внутри кровеносной системы, амилоидных бляшек в клетках головного мозга. «Анормальные» нуклеополисахариды приводят к развитию фенотипических отклонений в пассивных генах и развитию или обострению заболеваний при генетических переходах организма («возрастные» изменения). Таким образом, отсутствие или дефицит незаменимых углеводных компонентов в организме человека приводит к развитию того или иного заболевания и дальнейшему нарушению углеводного обмена в организме человека. Нами ставится проблема дефицита комплексных и витаминоподобных углеводов в рационе питания современного человека, так как эти углеводы в рационе питания россиян часто заменены рафинированными продуктами, с преобладанием сахарозы. Всего углеводов человек должен потреблять 65-75% от суммы всех компонентов пищи. Все больше и больше ученых, как отечественных, так и зарубежных, предлагают диеты с содержанием углеводов до 60% от общей калорийности, что на наш взгляд, не обеспечивает нормальный ход биологических и биохимических процессов в организме. Логично предположить, что нашему организму в достаточных количествах необходимы углеводы, содержащиеся, в том числе, в объемистой, волокнистой пище. Прежде всего это комплексные углеводы и содержащие минорные сахара или способствующие их образованию в ЖКТ человека.

Получение маннозы и фукозы для клеточного синтеза. Манноза и фукоза метаболируются в организме человека из глюкозы. Но за счет метаболизма организм получает всего 7-10% суточной потребности в этих сахарах. Остальное их количество

должно поступать из продуктов питания через желудочно-кишечный тракт. В крови здорового человека маннозы содержится около 10 мг%, а фукозы только 2-3 мг%. Из фукозы, содержащейся в крови, организм матери синтезирует фукозосодержащие олигосахариды. Их содержание составляет 10-15% всех сахаров женского молока. У некоторых животных фукозосодержащие полисахариды составляют 30% всех сахаров молока. Поэтому во время лактации женский организм должен получать повышенное количество фукозосодержащих полисахаридов, чтобы иметь возможность синтезировать для ребенка весь их комплекс.

В чистом виде манноза и фукоза практически не встречаются в пищевых продуктах, а присутствуют в виде гомогенных или гетерогенных полисахаридов. Эти полисахариды имеют специфические 1-2-, 1-3-, 1-4-бета связи, которые не гидролизуются кислотами и ферментами желудочно-кишечного тракта человека, а расщепляются ферментами бифидобактерий и являются прекрасной питательной средой для развития бифидофлоры толстого кишечника и аппендикса.

Развиваясь на этой питательной среде, бифидомикроорганизмы гидролизуют полисахариды до простых сахаров, которые они используют для своей жизнедеятельности, а также для развития дрожжей. При жизнедеятельности дрожжевой клетки сахара метаболируются в толстом кишечнике с накоплением спирта, углекислого газа, молочной кислоты. Это приводит к изменению кислотности в толстом кишечнике и увеличению массы в объеме. В прямой кишке толстого кишечника происходит всасывание всех этих компонентов, моносахаридов, а также продуктов разложения дрожжевой клетки и бифидомикроорганизмов. Так у здорового человека происходит поступление маннозы и фукозы при нормальном поступлении высокоуглеводистой волокнистой пищи (содержащей маннаны и фукоиданы).

В аппендиксе развивается, в основном, бифидофлора, которая гидролизует полисахариды. Часть сахаров бифидомикроорганизмы усваивают для наращивания клеточной массы, а часть моносахаридов всасывается в кровь и тут же переносится в лимфоидную ткань, окружающую аппендикс. В лимфоидной ткани происходит синтез иммуноглобулинов, представляющих собой гликопротеины. Углеводная часть иммуноглобулина Ig A составляет 7,5%, Ig M — 11,8%, Ig E — 10,7%, Ig G — всего 2,9%. Таким образом, присутствие лимфоидной ткани вокруг аппендикса связано с быстрым синтезом иммуноглобулинов из моносахаридов, поступающих в ткань при развитии бифидофлоры в аппендиксе.

При полном отсутствии маннозы и фукозы на клеточном уровне и непоступлении ее в аппарат Гольджи строятся «анормальные» гликопротеины, как внутри клетки, так и клеточные рецепторы. Это приводит к нарушению функционирования клетки. Рассмотрим это на примере работы бета-клеток поджелудочной железы у больных сахарным диабетом 1-го типа. Полипептид проинсулин, синтезируемый в шероховатом эндоплазматическом ретикулуме клетки, спускается в аппарат Гольджи, но из аппарата Гольджи он не секретруется, поскольку отсутствует манноза, из которой строится везикула. В результате в аппарате Гольджи накапливается проинсулин, а из-за отсутствия маннозы инсулин в организм не поступает.

При введении маннозы больным сахарным диабетом в течение двух-трех дней проинсулин начинает покрываться везикулой и выводится из клетки. В процессе вывода проинсулина, в присутствии иона цинка и некоторых других компонентов, проинсулин разделяется на инсулин и С-пептид, и все это выводится из бета-клетки поджелудочной железы. Такая же ситуация происходит во время заболевания щитовидной железы при гипотиреозе. Тиреоглобулин - гликопротеин в состав которого входят такие сахара как галактоза, манноза и N-ацетилглюкозамин.

При отсутствии маннозы снижается синтез этого гликопротеина, а синтезированные тиреоглобулины являются «анормальными» и не выводятся из клеток щитовидной железы, в результате чего и возникает гипотиреоз. При незначительном поступлении маннозы и фукозы с пищей могут возникать нарушения только в синтезе клеточных рецепторов, которые также представляют собой гликопротеины. В этом случае нарушается система ввода гормонов в клетку, что приводит к развитию других заболеваний.

Рассмотрим это на примере работы клетки печени у больных сахарным диабетом инсулиннезависимого типа. При этом заболевании бета-клетки синтезируют в достаточных количествах инсулин, но при подходе к клеткам печени инсулин не вступает во взаимодействие с «анормальными» рецепторными гликопротеинами, в результате чего инсулин не может проникнуть внутрь клетки и принять участие во внутриклеточных процессах. Организм больного пытается все больше синтезировать инсулин, так как в крови повышенный уровень глюкозы, но инсулин практически не поступает в клетку. Возникает парадокс. Инсулина в крови выше нормы, но он отсутствует в клетках, а без инсулина глюкоза не может превратиться в гликоген. В результате этого, в организме человека уровень глюкозы значительно превышает допустимый, и лишняя

глюкоза начинает сбрасываться через почки в мочу или метаболизироваться в жиры. Возникает гипергликемия.

Подобное происходит и при заболевании щитовидной железы при гипертиреозе. Синтезированный тиреоглобулин выводится из клетки щитовидной железы, но он превращается в гормон тироксин и трийодтиронин, только поступив в клетки печени и мышц. Это происходит только при правильно построенных клеточных рецепторах. При строительстве «анормальных» клеточных рецепторов эти гормоны не могут поступить в соответствующие клетки, что приводит к повышенному содержанию этих гормонов в крови.

Таким образом, поступление маннозосодержащих продуктов с пищей при нормальном функционировании толстого кишечника позволяет поддерживать необходимый уровень маннозы в крови и строить клетки с нормальной системой рецепции. Длительное отсутствие в пище маннозосодержащих продуктов или нарушение работы бифидофлоры в толстом кишечнике приводит к строительству в организме клеток с «анормальной» рецепцией. Как мы уже убедились, маннозная недостаточность влечет за собой нарушение функций клеток и организма в целом, а также переход к строительству «анормальных» клеток, чтобы хоть в какой-то мере поддерживать жизнь организма.

В связи с тем, что скорость замены клеток в нашем организме в разных органах различна, то количество «анормально» построенных клеток в том или ином органе будет сильно отличаться. Наибольшая скорость замены клеток происходит в печени. Поэтому и строительство «анормальных» клеток при нарушении углеводного обмена происходит быстрее всего в этом органе. Этому процессу противостоит иммунная система, которая уничтожает «анормально» построенные клетки в том или ином органе, что выражается в появлении воспалительного процесса (например, зубная боль, сыпь на коже, воспаление миндалин, горла и др.).

Однако иммуноглобулины, из которых состоит иммунная система, также представляют собой гликопротеины, в состав которых входит манноза и фукоза. В результате нарушения углеводного обмена, строятся и «анормальные» иммуноглобулины, либо иммуноглобулин, в состав которого не входят манноза и фукоза, - иммуноглобулин D. Это приводит к снижению способности распознавания иммунной системой «анормальных» клеток и строительству их все с большими отклонениями. В результате организм человека синтезирует все больше «анормальных» клеток, и нарушения углеводно-

го обмена все больше углубляются. В период следующего генетического перехода (возрастного изменения) эти нарушения проявляются в виде заболевания того или иного органа при дальнейшем снижении иммунной защиты организма.

Итак, маннозе и фукозе принадлежит центральная роль в строительстве иммунной системы, а снижение концентрации маннозы в крови приводит к снижению сопротивляемости организма по отношению к различным бактериям, вирусам, «анормально» построенным клеткам, в том числе и раковым. Маннозная недостаточность является начальным звеном в процессе снижения функции иммунной системы, а это приводит к строительству «анормальных» клеток и является причиной всевозможных дегенеративных болезней, таких, как рак, лейкоз, СПИД, нарушение функций нервной системы.

Неправильное питание - причина маннозной недостаточности. Постоянные злоупотребления, которым мы подвергаем себя из-за нездоровых привычек в отношении еды и питья, в сочетании с малоподвижным образом жизни, снижают уровень жизнетворного содержания маннозы в нашем организме. Количество маннозы и маннозосодержащих полисахаридов в продуктах питания - один из ключевых факторов нормального обмена веществ в организме человека. Сложные полисахариды богаты маннозой.

В мясе, молоке, яйце, рыбе такие полисахариды полностью отсутствуют. Поэтому при употреблении таких продуктов обязательно должно быть присутствие овощей, ягод, фруктов, семян злаковых культур или продуктов их переработки (крупы, мука, макароны и др.), орехов, бобовых, которые содержат большое количество углеводов. Кроме того, они богаты зольными элементами и витаминами.

Неправильное питание продуктами, содержащими большое количество белка и жира в рационе питания, приводит к перегрузке желудка, где в основном перерабатываются эти компоненты пищи. В то же время снижается нагрузка на отделы тонкого и толстого кишечника. Это приводит к дисбалансу деятельности желудочно-кишечного тракта, проявляющемуся в перегрузке желудка и двенадцатиперстной кишки при незагруженности тонкого и толстого кишечника.

Употребление продуктов и прохладительных напитков с повышенным содержанием сахарозаменителей и/или консервантов нарушает деятельность желудочно-кишечного тракта, уничтожает бифидомикроорганизмы толстого кишечника и аппендикса, перегружает клетки печени выводом чужеродных соединений - консервантов. Следствием подобного неправильного питания является, как мы уже видели, наруше-

ние деятельности желудочно-кишечного тракта, нарушение углеводного обмена в организме человека.

Важно поэтому увеличить снабжение организма маннозой или фукозой. Добиться этого можно различными способами. Один из них — больше двигаться, что приводит к повышенному аппетиту и быстрой замене старых клеток. Другой - употреблять пищу, содержащую больше маннозы или маннанов (фрукты, овощи, зернопродукты, бобовые, вино, пиво и многие другие), а также других веществ, необходимых для функционирования организма, в частности, витаминов, минералов и клетчатки (фрукты, овощи и продукты их переработки).

Манноза как пищевая добавка.

Принимая во внимание все накопленные на сегодняшний день научные данные, нет сомнений в том, что эффективная добавка маннозы является предпосылкой восстановления биохимических процессов в организме, что позволяет сделать человека абсолютно здоровым и значительно продлить его жизнь. Можно назвать маннозу витамином «М», но более точный термин - незаменимые углеводные компоненты (минорные сахара). В некоторых случаях возникает потребность в быстром поступлении маннозы в кровь больного человека с целью приостановления болезни и восстановления здорового состояния.

Для этого уже с давних времен делались попытки ввести в рацион питания человека отвары из разных растений, содержащих маннаны. Это корень солодки, петрушки, ревеня лекарственного, валерианы лекарственной и многих других, плоды, стручки фасоли, соцветия и листья разных растений. Солодку издревле применяют в народной и традиционной медицине для профилактики и лечения многих заболеваний, повышения иммунного статуса организма, его выносливости. В самые тяжелые годы в отсутствие сахара, меда народ принимал отвар из корня солодки, ее экстракт применяется для производства известной кондитерской продукции – халвы. Однако выносливости народа, основу питания которого составляло продукты растительного происхождения при неблагоприятных пищевых и прочих факторах, остается только удивляться. Древние греки и некоторые целители считали солодку ключевым лекарственным растением, подосознательно и опытным путем отмечали, по сути, важнейший эффект комплексных углеводов и минорных сахаров.

Однако в растениях манноза содержится не в свободном состоянии, а только в виде полисахаридов. И только в толстом кишечнике бифидофлора способна гидролизо-



вать полисахариды до свободных моносахаридов, и они могут поступить в кровь человека. Поэтому восстановительный эффект этих настоев был незначителен, да никто и не задумывался о нормализации работы желудочно-кишечного тракта. Кроме того, известны бифидобактерии различных штаммов. Одни штаммы синтезируют для нашего организма маннозу из маннозосодержащих продуктов, а другие штаммы могут и не синтезировать её. Есть штаммы бифидобактерий, которые могут развиваться и на коровьем молоке. Поэтому в последнее время пытаются производить кефир, полученный с помощью бифидобактерий, - «Бифидок» и другие кисломолочные продукты. Но нашему организму такие штаммы вредны, потому что они вместо маннозы поставляют в наш организм галактозу, и это приводит к развитию скрытого дисбактериоза. То есть в толстом кишечнике имеются бифидобактерии, но это не те, которые нужны нашему организму. Поэтому необходимо принимать только бифидумбактерин, реализуемый в аптеках.

Выпуск первых партий пищевой маннозы позволил в кратчайшие сроки выявить особенность нарушений углеводного обмена у больных разными заболеваниями, установить последовательность процессов восстановления нарушений углеводного обмена, предугадывать развитие заболеваний при неправильном питании. Подобный эффект дает и отвар корня солодки голой, в которой манноза имеется в свободном виде, или в виде непрочных соединений. Вот почему экстракт из корня солодки широко используется в пищевой промышленности, в частности, при производстве халвы. Однако прием этих препаратов должен проводиться в строго определенный период времени после еды. Прием маннозосодержащих препаратов до еды способствует выбросу в кровь больших количеств инсулина, но в это время в организме уровень глюкозы около нормы, поэтому стимулирование инсулином синтеза гликогена из глюкозы идет за счет процессов гликонеогенеза (то есть, за счет разложения белков или жирных кислот). Введение маннозы через 30-40 минут после еды позволяет стимулировать выброс инсулина как раз в тот период, когда в организме увеличивается содержание глюкозы в крови. Это позволяет искусственно введенной маннозой стимулировать естественный процесс регулирования углеводного обмена у здорового человека, что хорошо наблюдается у больных сахарным диабетом 1-го типа. Уже в течение 2-3 суток после начала приема маннозосодержащих препаратов через 20-30 минут после еды у этих больных на 25-30% уменьшается потребность во вводимом инсулине. Если же они принимают

маннозосодержащие препараты до еды, то подобный эффект наблюдается только через месяц.

Разработанный И.П. Чепурным способ лечения больных сахарным диабетом был апробирован на пациентах с их согласия, затем были оформлены документы на получение патента еще в 1994 году, и получен патент на данный способ лечения; по этому патенту проходят лечение десятки больных сахарным диабетом, проживающих в Ставропольском крае. Все больные прекрасно себя чувствуют, лечатся с удовольствием, и многие удивляются, почему раньше им никто не предлагал такой простой способ лечения.

Представленный материал и исследования минорных сахаров показывают широкие возможности применения БАД на их основе в профилактике и устранении причин возникновения многих заболеваний, а так же при подготовке спортсменов и профилактике их профессиональных заболеваний, нормализации обменных и биохимических процессов в организме.

Не так давно российскими фармацевтами был разработан препарат, содержащий как действующее вещество минорные сахара – Панавир (Panavir). Это высокомолекулярный полисахарид, относящийся к классу гексозных гликозидов. Состав Панавира - очищенный экстракт побегов растения *Solanum tuberosum* (картофель). Основное действующее вещество - гексозный гликозид - состоящий из глюкозы, рамнозы, арабинозы, маннозы, ксилозы, галактозы, урановых кислот. Препарат относится к фармакотерапевтической группе как противовирусное средство. Повышает неспецифическую резистентность организма к различным инфекциям и способствует индукции интерферона.

Общеизвестны и такие лекарственные растения, как солодка голая, содержащая гликозиды и сахара (в т.ч. маннозу) и морские водоросли, из которых получаю фукоидан – ценное вещество морских бурых водорослей, содержащих фукозу.

В настоящее время на основании исследований отдельных групп населения выявлены ранее мало известные факторы питания, способствующие улучшению здоровья населения и снижению риска многих заболеваний. Было определено, что биологически активные добавки к пище, как дополнительные источники макро- и микронутриентов, приобретают все большую значимость. Среди большого присутствующей разнообразия этой продукции, на российском рынке, в последнее время постоянно увеличивается ассортимент БАД, содержащих бурые морские водоросли, которые богаты самыми раз-

нообразными биологически активными веществами. Полисахариды водорослей одни из наиболее популярных биологически активных веществ, обладающих многофункциональностью воздействия на организм человека.

Механизм их действия находится в изучении, но все они в большей или меньшей степени влияют на обмен липидов, глюкозы, минеральных элементов, обладают антиоксидантной активностью, иммуномодулирующим эффектом. В настоящее время внимание ученых привлекли сульфатированные гетерополисахариды бурых водорослей фукоиданы. При участии они могут в межклеточном взаимодействии являться блокаторами широкого диапазона биологических процессов. Фукоиданы обладают противоопухолевым, противовирусным, и антикоагулянтным, противовоспалительным, действием, а также контрацептивным иммуномодулирующим, следовательно, антипролиферативным эффектом.

По результатам медико-биологических испытаний фукоидан рекомендован к использованию в качестве биологически активной добавки к пище. Производство лечебно-профилактических продуктов, содержащих фукоидан, может значительно расширить арсенал немедикаментозных средств профилактики многих заболеваний. Фукоидан находит широкое применение в пище, напитках, приправах, косметике и медикаментах, за счет его биологической активности.

Препараты и БАДы «Сивидал», «Ламидан», «Ламинарин», «Ламифарм», «Кардиола» - переработанные экстракты водорослей все более широко предлагаемые на рынке биологически активных веществ, порою неоправданно дорогие – все более широко предлагаются компаниями производителями. При продажах порой применяются довольно жесткие методы сетевого маркетинга. Но при невозможности получения быстрогодействующего эффекта от применения этих сверх дорогих добавок производители дискредитируют себя и идею оздоровления компонентами, содержащими минорные сахара. Так цена единицы товара БАД на основе фукоидана составляет 18–150 евро, что делает их практически недоступными.

Также налажен синтез химически чистых D- маннозы и D- ксилозы рыночной стоимостью порядка 400-600 евро за кг.

Применение химически чистой маннозы находит применение в лечении инфекций мочеполовых путей.

На наш взгляд, необходимо провести еще ряд исследований, посвященным влиянию минорных сахаров на различные факторы здоровья и функциональное состоя-

ние человека с целью обоснования разработки БАД, фармацевтических препаратов и продуктов питания с содержанием минорных сахаров. Целесообразным видится применение в качестве действующего вещества в добавках и продуктах питания как синтезированных минорных сахаров, так и полученных из широко распространенных природных компонентов (солодка, водоросли) что сделало бы их доступными для приобретения широким слоям населения. Для этого необходимо подобрать профилактические дозы для обогащения продуктов питания и оптимальные дозы в БАД.

Обзор рынка БАД и препаратов на основе минорных сахаров свидетельствует, что на стадии внедрения на рынок их стоимость значительно превышает покупательскую способность большинства граждан.

В целом, расширение сферы применения минорных сахаров, повышение конкуренции на данном сегменте рынка и коммуникативная пропаганда позволит решать многие проблемы в оздоровлении и повышении качества жизни нации.

#### **Список литературы**

1. Болотников Г. А. Перспективы создания и коммерциализации БАД на основе минорных сахаров/ в сб. науч. тр. КФ РГТЭУ вып. № 6 Краснодар, 2011.
2. Chepurnoy I.P. Nutrition and human health. Moscow, «Dashkov and K», 2008. 208 p.
3. Chepurnoy I.P. Method of correction of carbohydrate metabolism in human organism (Variants). Patent N 2121353. G A 61 K 35/74, 31/70 (Russia).
4. Chepurnoy I.P. Postulates of genetic functioning of the person. Postgenomic era in biology and problems of biotechnology/ Moscow, 2004, p. 88-89.