

УДК 551.5:556.5

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА ПРЭСНОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

М.Г. Ясовеев, Д.Д. Таликадзе, А.С. Андриевская (Белорусский государственный педагогический университет, факультет естественных наук, кафедра экономической географии и охраны природы, ул. Советская, 18, г. Минск, Беларусь, 220050, annaand@tut.by)

О.В. Шершнева (Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, факультет географического факультета, кафедра географии, ул. Советская, 104, г. Гомель, Беларусь, 246019)

Введение. Развитие сельского хозяйства, промышленности и других видов хозяйства увеличивает техногенную нагрузку на окружающую среду, и в частности на водные ресурсы, вовлечённые в питьевое водоснабжение. Исходя из этого, актуальной является проблема обеспечения населения качественной питьевой водой.

Цель работы - провести анализ качества воды, используемой для питьевых целей в Беларуси и разработать комплекс мероприятий по улучшению их качества. Объект изучения - водные ресурсы питьевого водоснабжения.

Методика проведения исследований. Исходя из цели нашего исследования, нами проведен анализ существующих критериев оценки качества воды. В частности сравнивали основные требования, которые предъявляются к питьевой воде в Беларуси и в странах ЕС. Далее проведен детальный анализ фондовых и литературных источников по качеству питьевых вод Беларуси. На основании анализа литературных и фактических материалов, и в соответствии с методикой геоэкологических исследований выявлены основные источники загрязнения водных ресурсов, вовлечённых как в централизованное так и не централизованное водоснабжение (Ясовеев М.Г., 2006).

В результате разработаны рекомендации по улучшению качества воды, поступающей к потребителю через централизованные и нецентрализованные системы водоснабжения.

Критерии оценки качества питьевой воды. Вода для питья должна соответствовать по органолептическим свойствам, микробиологическому и химическому составу действующим санитарным нормам и быть безопасной для жизни и здоровья человека.

Органолептические свойства воды играют большую роль в водопользовании. Повышенная мутность или цветность, появление запаха воды могут вызвать эстетический дискомфорт при питье, если она и безопасна в эпидемиологическом отношении. Нужно отметить, что по санитарным нормам, принятым в РБ, при интенсивности мутности или цветности воды выше 2 баллов ограничивается водопотребление. Искусственные запахи и привкусы могут быть косвенными показателями загрязнения воды (Семенов И.П., 2003).

Цветность воды обусловлена наличием в воде гуминовых веществ, которые образуются при разложении органических соединений в почве, вымываются из неё и поступают как подземные, так и поверхностные воды. Увеличение цветности подземных вод также свидетельствует об их загрязнении (Семенов И.П., 2003).

Степень пригодности воды для питья определяется по количеству биологических соединений, входящих в ее состав. Особую опасность вызывает загрязнение воды фекальными отбросами, которые содержат патогенные микробы и могут вызвать эпидемические заболевания. Характеристикой загрязнения воды фекалиями служит присутствие в воде кишечных палочек, а интенсивность загрязнения характеризуется величиной коли-титра, т.е. наименьшим количеством воды, содержащим одну кишечную палочку. Современные технологии, применяемые при централизованном водоснабжении в Беларуси, позволяют провести полное бактериологическое обеззараживание воды.

Важным является учет химического состава и минерализации воды, так как химическое загрязнение является самым стойким. Общая минерализация воды - важный показатель пригодности воды для питья. Вода, содержащая избыточное количество минеральных солей, а также и слабоминерализованная вода может вызвать физиологические нарушения в организме. Верхние пределы допустимой минерализации питьевой воды ограничиваются величинами порядка 1-1,5 г/дм³. Величины содержания отдельных микро компонентов и загрязняющих ингредиентов в питьевой воде в РБ регулируются величинами предельно допустимых концентраций (табл. 1) согласно по СанПиН 10.124 РБ99 (Коммунальная гигиена, 2011).

Таблица 1

Требования, предъявляемые к качеству питьевой воды по СанПин 10.124 РБ99

Компоненты, показатели качества и единицы измерения	ПДК в питьевых водах	Показатель вредности (класс токсичности)
Обобщённые показатели		
Водородный показатель, единицы <i>pH</i>	В пределах 6-9	
Общая минерализация (сухой остаток), мг/дм ³	1000(1500)	
Жёсткость общая, ммоль/дм ³	7,0(10,0)1	
Окисляемость перманганатная, мг/дм ³	5,0	
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,1	
ПАВ, мг/дм ³	0,5	
Фенольный индекс, мг/дм ³	0,25	
Неорганические вещества		
Алюминий (<i>Al³⁺</i>), мг/дм ³	0,5	Санитарно токсичен (2)
Аммоний мг/дм ³	2,6	Санитарно токсичен (2)
Барий (<i>Ba²⁺</i>), мг/дм ³	0,1	Санитарно токсичен (2)
Бериллий (<i>Be</i>), мг/дм ³	0,0002	Санитарно токсичен (1)
Бор (В суммарно), мг/дм ³	0,5	Санитарно токсичен (2)
Железо (<i>Fe</i> суммарно), мг/дм ³	0,3 (0,5)	Органолептический (3)
Кадмий (<i>Cd</i> суммарно), мг/дм ³	0,001	Санитарно токсичен (2)
Марганец (<i>Mn</i> , суммарно), мг/дм ³	0,1 (0,5)	Органолептический (3)
Медь (<i>Cu</i> , суммарно), мг/дм ³		Органолептический (3)
Молибден (<i>Mo</i> , суммарно), мг/дм ³	0,25	Санитарно токсичен (2)
Мышьяк (<i>As</i> , суммарно), мг/дм ³	0,05	Санитарно токсичен (2)
Никель (<i>Ni</i> , суммарно), мг/дм ³	0,1	Санитарно токсичен (3)
Нитраты мг/дм ³	45	Санитарно токсичен (3)
Нитриты мг/дм ³	3,0	Санитарно токсичен (2)
Ртуть (<i>Hg</i> , суммарно), мг/дм ³	0,0005	Санитарно токсичен (1)
Свинец (<i>Pb</i> , суммарно), мг/дм ³	0,03	Санитарно токсичен (2)
Селен (<i>Se</i> , суммарно), мг/дм ³	0,01	Санитарно токсичен (2)
Стронций (<i>Str²⁺</i>), мг/дм ³	7,0	Санитарно токсичен (2)
Сульфаты (<i>SO²⁻</i>), мг/дм ³	500	Органолептический (4)
Фториды (<i>F⁻</i>), мг/дм ³	1,5	Санитарно токсичен (2)
Хлориды (<i>Cl⁻</i>), мг/дм ³	350	Органолептический (4)
Хром (<i>Cr³⁺</i>), мг/дм ³	0,05	Санитарно токсичен (3)
Цинк (<i>Zn²⁺</i>), мг/дм ³	5,0	Органолептический (3)
Органические вещества		
г ГХЦГ (ландан), мг/дм ³	0,002	Санитарно токсичен (1)
ДДТ (сумма изомеров), мг/дм ³	0,002	Санитарно токсичен (1)
2,4 Д мг/дм ³	0,03	Санитарно токсичен (2)
Органолептические свойства		
Запах, баллы	2	Органолептический (3)
Привкус, баллы	2	Органолептический (3)
Цветность, градусы	20 (35)	Органолептический (3)
Мутность, мг/дм ³	1,5(2)	Органолептический (3)
Радиоактивное загрязнение		
Общая β радиоактивность, Бк/кг	0,1	Радиационный
Общая α радиоактивность, Бк/кг	1,0	Радиационный

1 Примечание

В скобках указанные величины ПДК, могут быть установлены по постановлению главного государственного санитарного врача соответствующей территории, для конкретной системы водоснабжения на основании оценки санитарной обстановки в населённом пункте и применяемой технологии подготовки воды для целей питьевого водоснабжения в данном населённом пункте.

Кроме этого при оценке пригодности воды для питья, целесообразно учитывать такие показатели как водородный показатель, общую жёсткость и перманганатную окисляемость.

Водородный показатель рН обусловлен наличием свободных ионов водорода Н⁺. Кислыми являются болотные воды, содержащие гуминовые вещества. Щелочные подземные воды богаты бикарбонатами, рН является индикатором загрязнения водоёмов кислыми или щелочными производственными отходами. Для питьевого водоснабжения целесообразно применять воды с близким к 7 значением рН (Семенов И.П., 2003).

Общая жёсткость воды зависит от наличия в ней солей Са²⁺ и Мд²⁺. Как правило, жёсткая вода вызывает различные болезни, из-за чего для питья надо использовать воду средней жёсткости.

Окисляемость перманганатная, показатель качества воды, определяемый количеством кислорода расходуемым на окисление органических и неорганических веществ. Повышенная окисляемость может указывать на загрязнение воды. Судить о ней можно и визуально, так как чем выше окисляемость, тем выше цветность воды (Семенов И.П., 2003).

Постоянно проводится контроль за радиационным загрязнением воды, так как выпуск радиоактивных изотопов производится в военной, энергетической, медицинской отраслях, что сопровождается ростом озабоченности теми последствиями, которые радиоактивность может нанести вред здоровью людей (Пашкевич В.И., 2011).

Качество питьевых вод в Беларуси. Подземные воды являются основным источником питьевого водоснабжения в республике. Величина прогнозных эксплуатационных запасов подземных вод Беларуси составляет 49,6 млн. м³/сут. В стране пробурено около 36 тыс. скважин на питьевую воду, часть которых находятся в неудовлетворительном состоянии, в связи с чем, более трети их числа не работают. Зафиксировано несколько сотен источников загрязнения, которые могут оказывать существенное влияние на качество водных ресурсов.

Кроме подземных вод, в городах Минск и Гомель, в питьевое водоснабжение вовлечены поверхностные воды, однако и в этих городах ставится задача в перспективе перейти исключительно на водоснабжение подземными источниками (Кудельский А.В., 2011).

Около трети поступающей в Минск питьевой воды приходится на поверхностные источники, в частности на Вилейско-Минскую водную систему. Согласно оценке многих специалистов поверхностные воды уступают по качественным свойствам подземным, однако, и их качество соответствует нормативным документам (Состояние окружающей среды и природопользование города Минска, 2007).

Централизованные системы водоснабжения в Беларуси оборудованы во всех 111 городских, 97 посёлках городского типа, и в части сельских населённых пунктов. В связи с износом инженерной инфраструктуры водоснабжения, потеря воды в среднем в стране составляет 30%. Около 60% инфраструктуры водоснабжения нуждаются в обновлении и замене, и только 50% централизованных систем питьевого водоснабжения оснащены всеми необходимыми установками в подготовке воды до нормативного качества.

Пресные воды Беларуси (от 15 до 700 мг/дм³) - подземные воды преимущественно гидрокарбонатного кальциевого состава, которые на участках, не испытывающих загрязнения со стороны хозяйственных объектов, в основном удовлетворяют требованиям белорусских и европейских стандартов. Также известны довольно большие участки территории республики, где качество подземных вод не соответствуют требованиям из-за высокого содержания соединений железа, марганца и бора.

Кроме выше отмеченного так называемого «природного загрязнения» вод железом и другими ингредиентами в течение уже нескольких десятилетий наметилась тенденция роста техногенного загрязнения. Известны случаи загрязнения подземных вод действующих водозаборов в городах Минск, Борисов, Орша, Жодино, Слоним, Гомель и др. в силу техногенного воздействия. Особенно велики масштабы загрязнения грунтовых вод, эксплуатируемых с помощью колодцев в сельской местности (Пашкевич В.И., 2011). Самым распространённым компонентом сельскохозяйственного и коммунального загрязнения подземных вод являются нитраты, в наибольшей степени загрязняющие воды верхних безнапорных водоносных горизонтов. По данным проведённого опробования, в 1029 колодцах Беларуси, среднее содержание нитратов составило 150,9 мг/дм³ (3,3 ПДК), а в отдельных случаях величины концентрации составляли 1000 и 2492 мг/дм³, соответственно примерно в 20 и 50 раз превышая нормы ПДК. В общей сложности в водах 82% колодцев содержание нитратов превышало нормы ПДК, что говорит о том, что именно нитратное загрязнение является основной экологической проблемой сельского, нецентрализованного и частично централизованного водоснабжения, так как всё чаще нитратное загрязнение превышает нормы и в водах ниже лежащих водоносных горизонтов (Пашкевич В.И., 2003).

Наименование территории	По содержанию нитратов		По содержанию пестицидов		По содержанию остаточного хлора		По содержанию других химических веществ	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Брестская обл.	0,65	0,08	0	0	0	0	0	0,06
Витебская обл.	0	0,04	0	0	0	0	0	0
Гомельская обл.	0,16	0	0	0	18,99	9,49	6	0,82
Гродненская обл.	0,48	0,51	0	0	0	0	0	0
г. Минск	0,54	0	0	0	0	0	0	0
Минская обл.	0,89	1,11	0	0	0	2,74	0	0
Могилёвская обл.	0	0	0	0	0,79	2,25	0	0

Из анализа приведенных данных таблицы 2 следует, что высокий удельный вес проб воды, не соответствующий нормам, характерен для Гомельской и Брестских областей, самый низкий в г. Минске. Несоответствие качества воды нормативам связано с плохими органолептическими показателями воды, повышенным содержанием железа, марганца и наличием солей Ca^{2+} и Mg^{2+} , обуславливающих жёсткость воды (Основные показатели здоровья населения, деятельности санэпидслужб и состояния окружающей среды, 2010).

Рекомендации по улучшению качества вод централизованного водоснабжения.

Мероприятия, направленные на улучшение качества питьевых вод условно можно подразделить на две основные группы. К первой относится минимизация техногенного воздействия на водные ресурсы, ко второй мероприятия по техническому совершенствованию объектов подготовки воды.

Мероприятия по улучшению качества вод, подземных источников водоснабжения:

- в пределах зон санитарной охраны групповых водозаборов необходимо улучшить экологическое состояние их территорий; провести коммунальное благоустройство населённых пунктов, упорядочить стоки с ферм и полей и т.д.; ликвидировать стихийные свалки;

- в границах развития депрессионных воронок групповых водозаборов применение минеральных и органических удобрений на сельскохозяйственных угодьях должно быть ограничено. В пределах зон строгого режима охраны действующих водозаборов желательно прекратить использование сельскохозяйственных земель;

- на крупных промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных объектах с повышенной опасностью техногенного загрязнения подземных вод, к которым относятся промышленной площадки предприятий, поля фильтрации и поля орошения животноводческими стоками, полигоны коммунальных отходов и др., необходимо проведение постоянного мониторинга загрязнения подземных вод;

- на полях орошения животноводческими стоками желательно сократить допустимые объёмы внесения их в почву, а также ограничить в их пределах распашку земель;

- на объектах коммунального хозяйства, к которым относятся системы канализации, очистные сооружения, полигоны коммунальных отходов и др. необходимо безусловное выполнение мероприятий по охране воды, с целью предотвращения загрязнения подземных вод за счёт утечек сточных вод.

Необходимо свести к минимуму уровень косвенного загрязнения вод, к которому в первую очередь относятся загрязнённые атмосферные осадки. В атмосферных осадках загрязняющие вещества оказываются выбросами промышленности и автотранспорта. Снизить такой вид загрязнения можно путём установления фильтров для очистки промышленных выхлопных газов на крупных предприятиях, а также поддерживать технически исправное состояние как ведомственного, так и частного автотранспорта.

Рекомендации по улучшению качества вод нецентрализованного водоснабжения.

Сейчас только 15% сельского населения пользуется водой из централизованных систем водоснабжения. Однако, во многих случаях, особенно в регионе Полесья используется вода с большим содержанием железа. Станции обезжелезивания функционируют только на отдельных объектах, которые не всегда обеспечивают подачу качественной воды в связи с износом и загрязнением водопроводных сетей. Например, содержание железа в воде в водозаборной скважине в пос. Полесский Лунинецкого района составляет $2,1 \text{ мг/дм}^3$, а непосредственно в водопроводной сети составляет от 7 до 14 мг/дм^3 . При таком состоянии водопроводов работа станции обезжелезивания малоэффективна (Климов В. Т., 2011).

Что касается качества воды колодцев, она в 80% не соответствует нормативным требованиям в связи с интенсивным развитием сельского хозяйства и коммунальной не благоустроенностью в сельской местности. Согласно санитарным нормам колодец нужно не реже одного раза в год чистить, откачав из него предварительно воду, очистить дно и стенки от

налипших эфирорастворимых веществ и засыпать дно крупнозернистым песком. Сегодня подобные работы проводятся ручным способом, что довольно трудоёмко и небезопасно.

Целесообразно в службах ЖКХ местностей, где основным источником водоснабжения являются колодцы, организовать отряды для осуществления этих работ (Климов В.Т., 2011).

Альтернативой колодцам в сельской местности, являются неглубокие скважины (до 15 м), снабжающие водой несколько усадеб. Содержание нитратов в воде из неглубоких скважин колеблется от 10 до 70 мг/дм³, что в среднем намного меньше, чем в колодцах. Для региона Полесья целесообразно для питьевого водоснабжения сельского населения оборудовать неглубокие (до 10 м) скважины. Снизить стоимость строительства таких скважин, можно заменив металлические трубы полиэтиленовыми. В Беларуси в достаточном количестве производят полимерные фильтрующие материалы, заменяющие импортные материалы. (Климов В. Т., 2011).

Для улучшения качества воды без существенных капитальных вложений в сельских местностях рекомендуется обследовать нецентрализованные источники водоснабжения. В дальнейшем определить районы с наиболее низкими качественными показателями вод, в которых следует пробурить неглубокие скважины. В рамках районных ведомств коммунального хозяйства создать отряды для очистки и обустройства колодцев и скважин в соответствии с техническими требованиями. Кроме этого, следует оснащать детские учреждения и в ряде местностей и население, тех районов, где вода особенно загрязнена средствами очистки воды индивидуального пользования, также усилить просветительскую работу среди населения о влиянии качества воды на здоровье и ознакомить со способами минимизации разных видов загрязнения в домашних условиях.

Выводы.

1. Качество воды в водопроводах централизованного водоснабжения в стране не соответствует нормативным требованиям, как правило, в связи с повышенным содержанием железа, и несоответствием нормативам органолептических свойств и общей жесткости. Весьма обнадеживающим является тот факт, что не обнаружено ни в одной области страны несоответствие питьевых вод централизованного водоснабжения наиболее опасными для здоровья загрязнителями, такими как мышьяк, цинк и пестициды. В силу эффективной государственной политики в области охраны природы и в частности водных ресурсов, качество вод централизованного водоснабжения в целом удовлетворительное, несмотря на целый ряд случаев превышения уровней ПДК разными загрязнителями. Важным является и тот факт, что требования в РБ к качеству питьевой воде строже, чем в странах ЕС, и в большинстве случаев вода, поступающая централизованным путём, в Беларуси соответствуют стандартам ЕС, в частности Директиве Совета 98/83/ЕС от 3 ноября 1998 г. относительно качества воды, предназначенной для потребления человеком (Директива Совета Европейского Союза 98/83/ЕС от 3 ноября 1998г, по качеству воды предназначенной для потребления человеком, 1998г).

2. Что касается качества вод нецентрализованного водоснабжения, в связи с высокой интенсивностью сельскохозяйственной деятельности в стране, и в частности со смывом в грунтовые воды азотных соединений, то оно реально нуждается в совершенствовании.

3. Общие разведанные эксплуатационные запасы подземных вод Беларуси составляют 2370,7 млн. м³/год, а питьевое водопотребление по данным 2008 г. составило 770 млн. м³/год, и по прогнозам в ближайшие десятилетия оно будет колебаться в пределах от 720 до 930 млн. м³/год. В связи с этим, в количественном отношении Беларусь будет полностью обеспечена подземными водами для питьевого водоснабжения, и главная задача государства и специалистов заключается в сохранении и защите от загрязнения и истощения водных ресурсов (Титкова Н.Д., Таликадзе Д.Д., 2010, Ясовеев М.Г., 2009).

Литература

1. Директива Совета Европейского Союза 98/83/ЕС от 3 ноября 1998г, по качеству воды предназначенной для потребления человеком // Official Journal of the European Communities, 1998г.

2. **Климов В.Т.** Как улучшить водоснабжение населения в сельской местности //Стратегические проблемы охраны и использования водных ресурсов. Мн.: Минсктиппроект, 2011.

3. Коммунальная гигиена // Министерство здравоохранения Республики Беларусь Выпуск 1. Мн., 2011г.

4. **Кудельский А.В.** Пресные подземные воды как основной источник питьевого

водоснабжения в республике Беларусь: ресурсы, качество, проблемы водопользования // Стратегические проблемы охраны и использования водных ресурсов. Мн.: Минсктиппроект, 2011. с. 7-29.

5. Основные показатели здоровья населения, деятельности санэпидслужб и состояния окружающей среды. Мн., 2010.

6. **Семёнов И.П.** Гигиеническая оценка качества питьевой воды // Мн., 2003. с. 160.

7. Состояние окружающей среды и природопользование города Минска // Мн.: БГУ, 2007. 65 с.

8. **Титкова Н.Д., Таликадзе Д.Д.** Прогноз использования пресных питьевых вод в Беларуси // Актуальныя пытанні сучаснай навукі. Зборнік навуковых прац. Мн.: БДПУ, 2010.

9. **Пашкевич В.И.** Оценка уровней нитратного загрязнения подземных вод, используемых для централизованного и нецентрализованного водоснабжения // Природные ресурсы №3. Мн.: ИПИПРЭ ИАН Беларуси, 2003.

10. **Пашкевич В.И.** Проблемы качества пресных и подземных вод Беларуси. Стратегические проблемы охраны и использования водных ресурсов // Мн.: Минсктиппроект, 2011. с. 38- 39.

11. **Шевцова Н.С.** Стандарты качества окружающей среды // Мн.: БГПУ, 2010. 140 с.

12. **Ясовеев М.Г.** Водные ресурсы Республики Беларусь // Мн.:БГПУ, 2005. 296 с.

13. **Ясовеев, М.Г.** Геоэкология Беларуси // Мн.: Право и экономика, 2006. 366 с.

14. **Ясовеев М.Г.** Перспективы использования питьевых вод Беларуси // Четвертичная геология, геоморфология, геоэкология Беларуси и сопредельных территорий. Мн.: БГПУ, 2009.

15. **Ясовеев М.Г.** Пресные питьевые воды Беларуси: ресурсы и качество // Вести БГПУ, №1, 2007. с. 62-66.

16. **Ясовеев М.Г., Шершнев В.В.** Влияние качества питьевых вод на заболеваемость населения // Медицинские новости, № 2, 2005. с. 49-54

Анотацыя

УДК 551.5: 556.5 **Ясовеев М.Г., Таликадзе Д.Дж., Шершнев О.В., Андриевская А.С.** Геоэкалагічныя крытэрыі якасці прэснай пітной вады // Рэгіянальная фізічная геаграфія ў новым стагоддзі, вып.5. Мн.:БГУ. 2012. С. Стат'я дэпаніравана ў БелІСА

В работе рассмотрены основные критерии оценки качества пресных питьевых вод. В соответствии с этими критериями проведен анализ качества вод, используемых для питьевых целей в Беларуси. Предлагается общий комплекс мероприятий по улучшению качества вод, поступающих к потребителю из централизованных систем водоснабжения, а также разработан комплекс общих мероприятий по улучшению качества вод, поступающих к потребителю из нецентрализованных систем водоснабжения.

Табл.2. Библиогр.: 16 названий

Анатацыя

УДК 551.5: 556.5 **Ясавеяў М.Г., Талікадзе Д.Д., Шаршнеў А.В., Андрыеўская А.С.** Геаэкалагічныя крытэрыі якасці прэснай пітной вады // Рэгіянальная фізічная геаграфія ў новым стагоддзі, вып.5. Мн.:БГУ. 2012. С. Артыкул дэпаніраваны ў БелІСА

У рабоце разгледжаны асноўныя крытэрыі ацэнкі якасці прэсных пітных вод. У адпаведнасці з гэтымі крытэрыямі праведзены аналіз якасці вод, якія выкарыстоўваюцца для пітных мэт у Беларусі. Прапануюваецца агульны комплекс мерапрыемстваў па паляпшэнню якасці вод, якія ідуць да спажываўца з цэнтралізаваных сістэм водазабеспячэння, а таксама распрацаваны комплекс агульных мерапрыемстваў па паляпшэнню якасці вод, якія ідуць да спажываўца з нецэнтралізаваных сістэм водазабеспячэння.

Табл.2. Бібліягр.: 16 крыніц

Summary

UDC 551.5:556 5 **Yasoveev M.G., Talikadze D.D., Shershnev O.V., Andrijevskaja A.S.** Geological criteria for the quality of fresh drinking water // Regional physical geography in new century, issue 5. Мн.:BSU. 2012. The article is deposited in BellISA

The main idea of article is to consider the main criteria of the assessment of water quality. This criteria, helped to carry out an analysis of water which is used for drinking in Belarus. The other offers

a complex of arrangements to the improve the quality of water which the consumer gets from the centralized and from not centralized water supply system.

Tab.2. Bibliogr.: 16 source

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

Сведения об авторах:

1. М.Г. Ясовеев профессор, доктор геолого-минералогических наук, заведующий кафедрой экономической географии и охраны природы БГПУ; направление исследований – “Прикладная геоэкология”; общее количество работ 350 (из них 19 монографий, 108 статей, 12 учебников).

2. Д.Д. Таликадзе, аспирант кафедры экономической географии и охраны природы БГПУ, направление исследований – “Геоэкологическая оценка водных ресурсов”, общее количество работ – 13.

3. О.В. Шершнев, кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры ГГУ, общее количество работ – 45.

4. А.С. Андриевская, Белорусский государственный педагогический университет

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ