

К вопросу влияния состояния водных объектов бассейна реки Кубань на обострение проблемы йододефицита

Вишневецкий В.Ю., Вишневецкий Ю.М.

Южный федеральный университет

Аннотация: В работе проведен анализ влияния техногенных и природных факторов и изменения водных экологических систем бассейна реки Кубань на обострение проблемы йододефицита. Проведенный анализ позволяет видеть, что дополнительное воздействие комплексной антропогенной нагрузки неблагоприятно отражается на заболеваемость населения болезнями щитовидной железы.

Представлены рекомендации для решения проблем оздоровления окружающей среды и снижения риска развития йододефицитных заболеваний.

Ключевые слова: антропогенная нагрузка, бассейн реки Кубань, йододефицитные заболевания, зобогенный эффект, профилактические мероприятия.

Здоровье населения является одним из основных показателей социального благополучия, нормального экономического функционирования общества, благоприятной экологической и эпидемиологической обстановки. В условиях социальных потрясений и неблагоприятной экологической обстановки возрастает смертность населения и уровень его заболеваемости [1].

По данным последней переписи населения (октябрь 2002 г.) на территории бассейна р. Кубани проживало 3811,6 тыс. человек, по данным статотчетности 2007 г. – 3546,2 тыс. человек. С конца 90-х годов естественные потери уже не компенсируются миграционным приростом. В результате общая численность населения в бассейне р. Кубань в 2002-2007 годах ежегодно уменьшалась на 0,04-0,2% [2].

В последние десятилетия во всех административно-территориальных единицах, расположенных в пределах бассейна р. Кубань, наблюдается четкая тенденция роста числа умерших: в 1960 г. 7,0-7,6 человек на 1000 населения, в 1970 г. 8,5-9,2 человека, в 1980 г. 9,0-12,2 человека, в 1990 г. 10,2-13,4 человек, в 2002 г. 11,1-15,9 человека. Особенно заметно превышение величины смертности у мужчин (в 4-4,5 раза) в трудоспособном возрасте [2].

Практически вся территория бассейна р. Кубани относится к зоне повышенного риска заболеваний щитовидной железы. Основной причиной таких заболеваний является недостаток потребления йода [3-5].

Йод является незаменимым для функционирования организма микроэлементом. Организм здорового человека содержит 15-20 мг йода, 70-80% из которого скапливается в щитовидной железе и служит необходимым компонентом для синтеза тиреоидных гормонов, состоящих на 2/3 из йода: трийодтиронина (Т3) и тироксина (Т4). Потребность в суточной норме йода составляет от 100 до 200 мкг, а за свою жизнь человек употребляет 1 чайную ложку йода (3-5 г). Периодами повышенной необходимости йода для организма являются половое созревание, беременность и время кормления грудью.

Йододефицит в окружающей среде (в почве, воде, продуктах питания) и, следовательно, недостаточное естественное его поступление в организм вызывает сложную цепь компенсаторных процессов, призванных поддержать нормальный синтез и секрецию гормонов щитовидной железы. Стойкий и длительный недостаток йода проявляется возникновением ряда йододефицитных заболеваний щитовидной железы ([диффузного](#) и узлового зоба, [гипотиреоза](#)), невынашиванием беременности, перинатальной смертностью, физической и умственной отсталостью детей, эндемическим кретинизмом [3-5].

Вторым по частоте возникновения йододефицитным заболеванием щитовидной железы среди взрослого населения является [узловой зоб](#) – неравномерная, узловая гиперплазия щитовидной железы. На ранних этапах узловой зоб не ведет к нарушению функций щитовидной железы, однако при приеме препаратов йода может вызывать развитие тиреотоксикоза [3].

Дефицит кальция, марганца и магния приводит к изменению функции щитовидной железы [6]. Исходя из этого следует, что их недостаток

усиливает негативное воздействие нехватки других тиреоспецифических элементов, включая йод, и ведёт к обострению йододефицита. Повышенное содержание в воде органических загрязнений и синтетических поверхностно активных веществ (СПАВ), на основе которых создается большинство моющих средств, ведет к резкому снижению содержания в ней кальция, марганца и магния.

Рядом исследований установлен факт, что ухудшение экологической обстановки усиливает эффект дефицита йода и, следовательно, способствует росту развития зубной эндемии. Суммация указанных факторов оказывает такое влияние, что увеличение размеров щитовидной железы не может восстановить её функцию. Негативное воздействие антропогенной нагрузки резко увеличивает риск развития диффузного нетоксического зоба (ДНЗ) в 2,5-3 раза по сравнению с «чистыми» районами [5, 7, 8].

В настоящее время большинство исследователей склоняются к мнению, что влияние геохимических и антропогенных факторов окружающей среды оказывают решающее значение на состояние здоровья населения. [5].

Река Кубань является одной из наиболее крупных рек Северного Кавказа. Бассейн р. Кубани охватывает западную часть северного склона Большого Кавказа, юго-западную часть Азово-Прикубанской низменности. Площадь бассейна реки Кубань – 57900 км², длина реки – 906 км. Водные объекты в бассейне реки Кубани имеют как естественное (реки, озера, ледники), так и антропогенное происхождение (водохранилища, пруды) [9].

Специфическое географическое положение и климатические особенности юга России определяют и довольно сложное состояние окружающей природной среды на территории бассейна реки Кубань (рис. 1).



Рис. 1. – Карта-схема бассейна р. Кубань

Изучение состояния земельных ресурсов региона показывает, что уже давно отмечена деградация земель на всей территории региона. В настоящее время в бассейне реки Кубань природные ландшафты превратились практически полностью в агроландшафты, весьма далёкие по своим способностям к саморегуляции от естественных экосистем. В настоящее время доля используемых в сельском хозяйстве земель составляет около 80% от общей площади, а площадь пахотных земель – более 50% от общей площади сельхозугодий. Распашка почвы до самого русла рек, смывание чернозема, удобрений, ядохимикатов, недостаток лесонасаждений, непродуманная гидромелиорация и регулирование водотока, особенно на малых реках – вот главные причины загрязнения р. Кубани [10].

В организм человека загрязняющие химические вещества попадают в основном из атмосферного воздуха, пищевых продуктов и питьевой воды.

Уровень загрязнения атмосферного воздуха, пищевых продуктов в последние годы в целом по Краснодарскому краю в пределах 1% проб, не отвечающих гигиеническим нормативам, (рис. 2) однако на отдельных территориях значительно выше средне краевых показателей. Уровень загрязнения питьевой воды повышенный в основном за счет органолептических показателей (цветность, мутность), уровень загрязнения химическими загрязняющими веществами воды в последние годы в целом по краю в пределах 1% проб, не отвечающих гигиеническим нормативам [11].

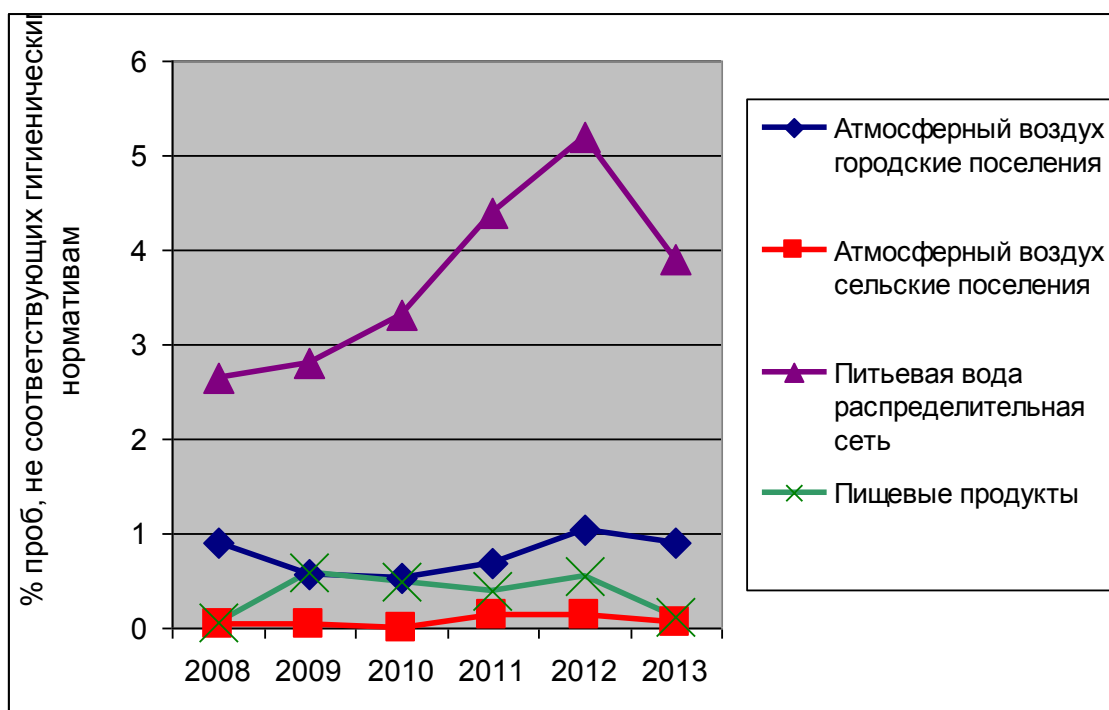


Рис. 2. – Уровень загрязнения атмосферного воздуха, питьевой воды и пищевых продуктов в Краснодарском крае

Суммарный объем выбросов загрязняющих веществ, поступивших в 2013 году в атмосферный воздух на территории Краснодарского края от стационарных и передвижных источников, составляет около 850 тыс. тонн. При этом на долю выбросов от передвижных источников приходится около 76% от суммарного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. К приоритетным загрязнителям атмосферного воздуха

(превышающими ПДК), контролируемые на территории Краснодарского края в 2011-2013 г.г., можно отнести химические вещества: взвешенные вещества, формальдегид, алифатические предельные углеводороды, углерод оксид, бенз(а)пирен и др. (табл. 1) [12].

Доля проб атмосферного воздуха, превышающих ПДК_{мр} по приоритетным веществам в % в Краснодарском крае в 2011-2013 гг.

Таблица 1

Показатели	Доля проб с превышением ПДК _{мр} , %		
	2011	2012	2013
взвешенные вещества	0,63	1,83	2,09
формальдегид	2,47	0,75	0,85
алифатические предельные углеводороды	0,12	2,18	0,63
углерод оксид	0,58	1,08	0,59
бенз(а)пирен	0,09	0,08	0,54
аммиак	0,30	0,20	0,45
азота диоксид	0,61	0,89	0,38
углеводороды	0,16	0,84	0,27
сера диоксид	0,68	0,15	0,13
дигидросульфид (сероводород)	0,82	0,04	0,04
гидроксибензол (фенол) и его производные	1,69	0,00	0,00
бензол	0,06	0,04	0,00
ароматические углеводороды	0,05	0,01	0,00
толуол	0,05	0,00	0,00
ксилол	0,04	0,00	0,00
ртуть	0,00	0,00	1 из 12
прочие	0,16	0,18	0,09
Всего	0,58	0,89	0,67

Как видно из таблицы в 2013 году уменьшается удельный вес проб, превышающих ПДК, по сравнению с 2012 годом. Однако, отмечается увеличение проб, превышающих ПДК, по взвешенным веществам, углеводородам, в т.ч. алифатическим предельным углеводородам, бенз(а)пирену, аммиаку.

В Краснодарском крае более 54% населения проживает в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха.

Большое количество выбросов загрязняющих веществ осуществляется и в других населенных пунктах в бассейне р. Кубань [1, 12].

По данным Федеральной службы государственной статистики по Карачаево-Черкесской Республике (2 ТП – воздух), выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников за 2012 год составил 22,211 тыс. тонн. Более подробные сведения по выбросам приведены в таблице 2.

Количество загрязняющих веществ поступивших в атмосферный воздух от стационарных источников по Карачаево-Черкесской республике в 2012 году

Таблица 2

Наименование загрязняющего вещества	Ед. изм.	Всего за 2012 год	Поступило на очистные сооружения загрязняющих веществ	Из поступивших на очистку уловлено и обезврежено
Всего по КЧР, в том числе:	тыс. тонн	22,211	306,572	302,843
твердые	тыс. тонн	6,157	306,536	302,809
газообразные и жидкие из них:	тыс. тонн	16,054	0,036	0,034
сернистый ангидрид	тыс. тонн	0,217	-	-
Окись углерода	тыс. тонн	3,056	-	-
Окислы азота	тыс. тонн	6,516	-	-
Углеводороды без ЛОС	тыс. тонн	5,892	-	-
Летучие органические соединения	тыс. тонн	0,297	0,031	0,029
Прочие газы и жидкости	тыс. тонн	0,076	0,005	0,005

По отчетным данным предприятий в атмосферу поступают загрязняющие вещества 152 наименований, из них: 1-го класса опасности 4 наименования с годовым выбросом 0,3тонны; 2-го класса опасности 30 наименований с годовым выбросом 3547,5 тонн.

Выбросы от стационарных источников оказывают негативное воздействие на атмосферный воздух наличием большого количества вредных веществ, многие из которых способны принести большой вред окружающей среде и здоровью человека [13, 14].

Наибольшую опасность для здоровья в 2013 году по всем регионам бассейна представляло загрязнение атмосферного воздуха формальдегидом, бенз(а)пиреном, марганцем, взвешенными веществами, медью, азота диоксидом, никелем, фенолом, оксидом углерода. Проблема загрязнения атмосферного воздуха наиболее характерна для урбанизированных территорий и обусловлено это не только выбросами от передвижных источников, основным из которых является автотранспорт, но и выбросами от стационарных источников, так как большие предприятия исторически размещались в крупных и средних городах [15].

Значительное влияние на состояние водных объектов оказывают потребление воды для различных нужд и сброс использованной воды в водные объекты.

В настоящее время все большую значимость приобретают вопросы загрязнения природных вод неорганизованным стоком с полей, дорог, животноводческих угодий, территорий населенных пунктов и несанкционированных свалок отходов. Загрязняющие вещества попадают в водоемы и водотоки без какой-либо очистки, а потому имеют высокую концентрацию различных поллютантов [16].

Наибольшую степень опасного воздействия на поверхностные и подземные воды оказывают свалки. В этих местах создаются техногенные водоносные горизонты, по уровню загрязнения, многократно превышающие все допустимые нормы. Главным загрязнителем подземных и грунтовых вод является чрезвычайно токсичный фильтрат, образующийся в аэробных условиях в теле свалки в результате сбраживания и гумификации органического вещества. В нём содержатся аммоний и хлор, в высокой концентрации тяжелые металлы. Также образуются чрезвычайно опасные органические соединения смешанных рядов, ароматические, ациклические и карбонильные соединения всех классов опасности [16].

В 2013 году на территории Краснодарского края было сброшено 5030,99 млн. м³ сточных, транзитных и других вод, из них 2677,86 млн. м³ сброшено в природные поверхностные воды, из них загрязненных сточных вод – 839,32 млн. м³, нормативно очищенных – 123,25 млн. м³ [12, 17].

Водоотведение по Карачаево-Черкесской республике за 2008 по 2012 год варьируется в пределах 55,53 – 52,84 млн. м³/год. Структура сточных вод за 2012 гг.: 18 % стоков сброшено без очистки, 79,2 % – недостаточно очищенных, 1,6 % стоков – нормативно чистых без очистки, 1,2 % – нормативно-очищенных на сооружениях очистки. Промышленные предприятия и предприятия ЖКХ, являясь основными источниками загрязнения, уменьшили объемы сброса сточных вод, но качество их сточных вод с каждым годом ухудшается [13, 14].

В последние годы в реку Кубань и её притоки поступает более 2,5 млрд.м³ сточных вод, содержащих более 60 тыс. т. вредных веществ. Основными источниками загрязнения являются промышленные и агропредприятия, ЖКХ. Река Кубань и её притоки загрязнены различными химическими соединениями, включая тяжелые металлы и нефтепродукты. Сверхнормативное загрязнение воды выявлено в притоках реки Кубань – Большая и Малая Лаба, Зеленчук и др. Наиболее загрязнены участки реки Кубань в районе городов Армавир, Кропоткин и Краснодар. [2].

Большое количество загрязняющих веществ поступает в водные объекты в виде неорганизованного смыва с водосборных территорий. В зависимости от интенсивности выпадения дождей или таяния снега с диффузным сбросом может поступать основная часть загрязнителей [18].

В течение 2013 г. качество воды р. Кубань, как и в 2012 году, во всех наблюдаемых створах характеризовалось 3-м классом разрядом «б» «очень загрязненная», за исключением створов р. Кубань выше и ниже города

Армавира, качество воды в которых характеризовалось 3 классом разрядом «а» «загрязненная» [12, 17].

Для Краснодарского края проблема обращения с отходами производства и потребления (далее – отходы) считается первостепенной (согласно классификации экологических проблем края по уровню опасности для здоровья населения и сохранности экосистем). Реестр объектов размещения отходов производства и потребления Краснодарского края включает информацию о 841 объекте размещения отходов производства и потребления (ОРО), а именно: 320 свалок твердых коммунальных отходов; 499 навозохранилищ и 29 помехохранилищ; 13 объектов размещения промышленных отходов. Общая площадь учтенных ОРО составляет 966,59 га (0,012% от общей площади края) [12, 17].

Инфраструктура в области обращения с отходами производства и потребления на территории края практически не развита и не имеет в своем составе производств с современными технологиями переработки отходов. Оценка влияния деятельности в сфере обращения с отходами на окружающую среду муниципальных образований Краснодарского края показала, что: «очень высокая» экологическая нагрузка отмечается на территории города Краснодар, «высокая» экологическая нагрузка отмечается на территории 5 МО – город-курорт Анапа, город-курорт Сочи, город Новороссийск, Белореченский и Усть-Лабинский районы [12, 17].

В Карачаево-Черкесской республике эксплуатируется 3 полигона бытовых отходов в г. Черкесск и Усть-Джегутинском районе. Вместимость полигонов ОАО САХ г. Черкесска и МУП ЖКХ г. Усть-Джегута переполнена, отходы размещать некуда. Полигон ТБО ОАО «КЧР ЭКО» заполнен на 7 % [13, 14].

Из-за нехватки полигонов для размещения ТБО часть данных отходов размещается в местах временного складирования ТБО, организованными

органами местного самоуправления, другая часть – на стихийно образованных свалках, в поймах рек, на окраинах населенных пунктов.

Сбор промышленных отходов (металл, аккумуляторы, отработанные масла, люминесцентные лампы и др.) производится частными предприятиями [13, 14].

Увеличение антропогенной нагрузки на биосферу ухудшает качество окружающей среды и нарушает существующие в природе связи, что приводит в конечном счёте к изменениям биосферы, имеющим, зачастую, необратимый характер.

Оздоровление воздушной среды связано, прежде всего, со снижением на неё антропогенного прессинга за счет уменьшения объёма выбросов, с одной стороны, и увеличения объёма очищенных и уловленных загрязняющих веществ, с другой.

Механизмом практического осуществления государственной политики в области охраны атмосферного воздуха являются экологические программы, представляющие собой увязанные по ресурсам, исполнителям и срокам осуществления воздухоохраные мероприятия, обеспечивающие эффективное решение задач в области улучшения качества атмосферного воздуха.

Принимая во внимание особенности загрязнения атмосферного воздуха специфическими для отдельных отраслей промышленности веществами, а также высокий уровень автомобилизации основными задачами для снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха и улучшения условий проживания населения являются:

– внедрение и развитие общественного электротранспорта, снижение выбросов от автотранспорта за счёт установки каталитических нейтрализаторов, сажеуловителей, внедрения в крае стандартов качества автомобильного топлива «Евро – 3» и «Евро – 4»;

– осуществление контроля и регулирование загрязнения, снижение пиков загрязнения атмосферного воздуха, особенно в период неблагоприятных метеорологических условий; перевод всех объектов теплоэнергетического комплекса на природный газ, обеспечение регулярной влажной уборки улично-дорожной сети городов;

– ужесточение контроля реализуемого автомобильного топлива, а также организация и проведение контроля технического состояния транспорта, использующего, в ряде случаев, бензин с присадками свинца;

– обеспечение рациональной системы дорожного движения в городах и других населённых пунктах края, строительство объездных дорог, усовершенствование автотранспортных средств в части сокращения объёма выбрасываемых ими вредных веществ;

– усиление требований к производственному лабораторному контролю на всех предприятиях;

– вывод транспортных организаций за пределы селитебных зон населённых пунктов; обеспечение соблюдения природоохранного и санитарного законодательства при размещении гаражей и автостоянок.

Большое разнообразие природных условий в бассейнах рек и других водоемов, осложненное последствиями воздействия человека, все более вызывает необходимость дифференцированного подхода к разработке мероприятий по регулированию водного режима.

Основой использования водных ресурсов должны составлять экологические требования, и только потом должны решаться водохозяйственные задачи. Экологический попуск ниже створа регулирования или изъятия воды должен быть приближен к естественному режиму.

К основным мерам, направленным на улучшение качества поверхностных вод путём сокращения сбросов загрязняющих веществ в

водные объекты, необходимо, в первую очередь, отнести реконструкцию существующих и строительство новых очистных сооружений, отвечающих современным требованиям к очистке сточных вод, а также сокращение объёмов сточных вод, поступающих на очистку, за счёт совершенствования технологии производств (переход на маловодные и безводные технологии, осуществление предварительной очистки наиболее загрязнённых производственных сточных вод на собственных локальных очистных сооружениях и установках и т.п.).

Стратегической целью деятельности в области обращения с отходами производства и потребления является создание во всех субъектах эффективной системы управления отходами. Главное планировать использование отходов в качестве вторичного сырья и энергоресурсов. Неутилизируемые фракции отходов обезвреживаются и безопасно размещаются.

Сформулируем теперь некоторые основные выводы, к которым можно прийти в результате анализа вышеизложенного материала.

Проведённый анализ природных и антропогенных систем в пределах всего бассейна позволяет считать, что экосистемы пока еще способны к самовосстановлению при ослаблении антропогенного давления на них. При этом выполнение предложенных мероприятий будет содействовать их устойчивому развитию и улучшению экологической обстановки в бассейне реки Кубань. Оздоровление окружающей среды, в свою очередь, поможет решению проблемы йододефицита у значительной части населения России и улучшению демографической ситуации в четырёх субъектах Российской Федерации.

Литература:

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2013 году: Государственный

- доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2014. – 191 с.
2. Оценка воздействия на окружающую среду по теме «Разработка проекта нормативов допустимого воздействия по бассейну реки Кубань». Москва: Закрытое акционерное общество Производственное объединение «СОВИНТЕРВОД», 2011. – 91 с.
 3. Валдина Е. А., Заболевания щитовидной железы: Руководство. 3-е изд. – СПб: Питер, 2006. – 368 с. – (Серия «Спутник врача»).
 4. М. Велданова, А. Скальный Актуальность йоддефицитных заболеваний URL: medeffect.ru/endocrin/iodine-0026.shtml. Дефицит йода – угроза здоровью и развитию детей России: / Национальный доклад / Колл. авт. – М., 2006. – 124 с.
 5. Онищенко Г.Г. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / под ред. Ю.А. Рахманина, Г.Г. Онищенко. М.: НИИ ЭЧ и ГОС, – 2002. – 408 с.
 6. Щеплягина Л.А. Проблемы йодной профилактики в современных условиях / Л.А. Щеплягина // Гигиена и санитария. 2000, – № 5, – 49 с.
 7. Буштуева К.А., Случанко И.С., Методы и критерии оценки состояния здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды. М., 1979. – 160 с.
 8. Лужецкий К.П., Устинова О.Ю., Землянова М.А. Гигиеническая оценка комбинированного воздействия природного йодного дефицита и химических техногенных факторов на развитие йоддефицитных заболеваний у детей. [Вестник Пермского университета. Серия: Биология](#) № 2, – 2010. – С. 75-83.
 9. Водные ресурсы СССР и их использование, государственный водный кадастр. Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 300 с.
 10. Борисов В. И. Реки Кубани – Краснодар. Кн. Изд-во, 1978. – 80 с.
 11. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2012 году» URL: ecogosdoklad.ru/default.aspx О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Краснодарском крае в 2013 году: Государственный доклад. – Краснодар: Управление Роспотребнадзора по Краснодарскому краю, 2014. – 228 с.
-

12. Доклад «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2013 году» – Краснодар, Администрация Краснодарского края, 2014. – 320 с.
13. Государственный доклад «Об экологической ситуации в Карачаево-Черкесской Республике за 2013 год» – Черкесск, Управление охраны окружающей среды и водных ресурсов Карачаево-Черкесской республики, 2014.– 76 с.
14. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Карачаево-Черкесской республике в 2013 году» Черкесск, управление Роспотребнадзора по Карачаево-Черкесской республике, 2014. – 165 с.
15. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2012 году». – М.: НИИ-Природа, 2013. – 370 с.
16. В.Ю. Вишневецкий, Ю.М. Вишневецкий Влияние антропогенных и иных факторов на изменение водных экологических систем бассейна реки Кубань // Известия ЮФУ. Технические науки. – Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2013. – № 9 (146), – С. 197-203.
17. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Краснодарском крае в 2013 году: Государственный доклад. – Краснодар: Управление Роспотребнадзора по Краснодарскому краю, 2014. – 228 с.
18. Вишневецкий В.Ю., Вишневецкий Ю.М. Анализ воздействия загрязняющих веществ на поверхностные водные объекты // Известия ЮФУ. Технические науки. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2009. – №7. – С. 135-139