

УДК 613.6.01

СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Ластков Дмитрий Олегович

Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой гигиены и экологии. Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького, Донецк, ДНР. Email: lastkov.donmu@list.ru

Дубовая Анна Валериевна

Доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры пропедевтики педиатрии. Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького, Донецк, ДНР. Email: dubovaya_anna@mail.ru

HEALTH CONDITION: ENVIRONMENTAL ASPECTS

Lastkov Dmitry Olegovich

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Hygiene and Ecology. M. Gorky Donetsk national medical university, Donetsk, DNR, Email: lastkov.donmu@list.ru

Dubovaya Anna Valerievna

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor, Department of Propaedeutics of Pediatrics. Donetsk National Medical University named after M. Gorky. Donetsk, DNR. Email: dubovaya_anna@mail.ru.

Следует цитировать / Citation:

Ластков Д. О., Дубовая А. В. Состояние здоровья: экологические аспекты // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. 2020. № 1 (17). С. 26–32. URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>.

Lastkov D. O., Dubovaya A. V. Health condition: environmental aspects. Health, Physical Culture and Sports, 2020, 1 (17), pp. 26–32 (in Russian). URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>.

Поступило в редакцию / Submitted 06.12.2019

Принято к публикации / Accepted 18.01.2020

DOI 10.14258/zosh(2020)1.2

Аннотация. Приведены результаты исследований, подчеркивающих настоятельную необходимость в ужесточении контроля за доброкачественностью продуктов питания, в первую очередь в отношении содержания различных ксенобиотиков. Доказано, что для оценки биологической ценности питьевой воды следует изучать значимость не только отдельных ее параметров для организма, но и протекающих в водной среде процессов, их роль для нормальной жизнедеятельности человека. Подчеркнуто, что при всей важности влияния жилищной среды на здоровье человека она остается наименее изученной (отсутствие гигиенических нормативов, интегральных методов оценки и т. д.). Доказана целесообразность разработки программ экологического воспитания и обучения населения по рассмотренным и другим аспектам.

Ключевые слова: экология, здоровье, дети, тяжелые металлы, образование.

Abstract. The results of researches underlining an insistent necessity for toughening of control after high quality of foodstuffs are driven, first of all, in regard to maintenance of different trace elements. It is well-proven that for the estimation of biological value of drinking-water it is necessary to study meaningfulness of not only her separate parameters for an organism but also aleak in a water environment processes, their role for the normal vital functions of man. Underline, that at all importance of influence of housing environment on the health of man she remains the least studied (absence of hygienical norms, integral methods of estimation etc.). Expediency of program of ecological education and educating of population development is well-proven are considered.

Keywords: ecology, health, children, heavy metals, education.

Значимость здоровья как критерия оценки состояния общества и значимость усилий, прилагаемых для его сохранения и приумножения, были давно осознаны в государствах, ставших на путь цивилизованного развития, о чем свидетельствуют высказывания и практическая деятельность многих политических деятелей. Так, например, премьер-министр правительства лорд Б. Дизраели на митинге в Манчестере в 1873 г. говорил: «Улучшение состояния народного здоровья, по моему мнению, есть такая социальная задача, которая стоит впереди всех прочих и которая, прежде всего, должна обращать на себя внимание государственного человека и политического деятеля каждой партии... Величие и сила государства зависят, прежде всего, от физического развития его жителей, а все, что совершается для улучшения состояния здоровья его народа, служит вместе с тем также и основой для величия и славы нации» (цит. по: [1]).

К сожалению, не существует идеально-го определения понятия «здоровье», поскольку оно относится к философским категориям: «здоровье — болезнь», «норма — патология». Хотя еще древние греки учили: «Врач-философ богу подобен». Как известно, у бога медицины Асклепия (Эскулапа) было две дочери: Панакея, олицетворявшая лечебное направление, и Гигея, «отвечавшая» за профилактику болезней. Сейчас многим это покажется удивительным, но в Древней Греции больше почиталась именно Гигея. Одному из авторов данной статьи посчастливилось дважды слушать лекции выдающегося кардиохирурга — популяризатора здорового образа жизни Н. М. Амосова с разрывом в 20 лет: первый раз студентом,

второй — в зрелые годы. Хотя тематика лекций различалась, одна фраза осталась неизменной: «У нас в стране нет министерства здраво-охранения, у нас есть министерство болезней!».

В коллекции авторов — более 30 определений здоровья, но большинство из них носит декларативный характер, а любая декларация абиологична. Например, лозунг Французской буржуазной революции XVIII в. *Liberte, egalite, fraternite* (Свобода, равенство, братство). Доведение этих деклараций до логического конца приводило к полной свободе, т. е. анархии, полному равенству — уравниловке и т. д. Классическое определение Всемирной организации здравоохранения [2] — такая же красивая декларация в отношении полного физического, психического (душевного — mental) и социального благополучия. Последний критерий вообще находится за пределами здоровья, напротив, здоровье может служить частью социального благополучия. Ценность представляет только вторая часть, как говорят патентоведы, «пионерная разработка» — о том, что отсутствие болезней и физических дефектов не является синонимом здоровья: существует донологическая диагностика, предпатологические состояния и т. п. Шутливое определение Б. Шоу «Здоровый человек тот, у которого каждый раз болит в другом месте» — содержит рациональное зерно: для любой патологии характерна четкая локализация болевого синдрома. Не случайно в системе здравоохранения понятие «здоровый человек» (объект гигиены) подменялось абстракцией «практически здоровый человек».

Сложность определения здоровья обусловлена вопросом: «Как в условиях постоянно меняющейся внешней среды человеку сохранить

постоянство среды внутренней?». Очевидно, такое определение должно содержать количественные, а не только качественные критерии. Недаром И. Кант утверждал: «В каждой науке столько науки, сколько в ней математики». На всесоюзной школе молодых ученых по радиационной гигиене в Усть-Нарве один из авторов услышал такое определение в докладе директора Ленинградского НИИ радиационной гигиены П. В. Рамзаева: «Здоровье человека — это функциональное состояние его организма, обеспечивающее продолжительность жизни, физическую и умственную работоспособность, самочувствие и функцию воспроизводства здорового потомства». Принципиальная новизна заключалась в использовании показателей, которые поддаются количественной оценке, в докладе была представлена методика расчета каждого компонента и интегральной величины здоровья [3].

Уже более 50 лет прошло после издания коллективной монографии под редакцией выдающегося ученого Н. В. Лазарева «Введение в геогигиену» [4], в которой был обоснован необходимый уровень решения экологических проблем. В последние годы в отношении болезней населения, в развитии которых ту или иную роль играют факторы окружающей среды, применяют термины «экопатология», «экологически зависимые болезни», «антропоэкологические заболевания», «болезни цивилизации». Однако фактор окружающей среды может быть как этиологическим фактором, вызывающим детерминированный эффект, так и фактором риска, приводящим к возникновению стохастических (вероятностных) эффектов. В цивилизованном обществе здоровье человека — это определяющий, системообразующий фактор государственной экономической и социальной политики, приоритетное направление всех природоохранных и профилактических мероприятий. Профилактику нарушений состояния здоровья человека можно осуществлять разными путями. Первичная (радикальная) профилактика направлена на предотвращение возникновения заболеваний. Вторичная профилактика ставит своей целью раннюю диагностику заболевания у лиц, уже подвергшихся воздействию или имеющих факторы риска. Третич-

ная профилактика заключается в предупреждении ухудшения состояния здоровья, лечении и реабилитации. Это наименее эффективный, но, к сожалению, наиболее распространенный в традиционной практической медицине способ профилактики. Известно, что оздоровление образа жизни и окружающей среды снижает заболеваемость и смертность на 20–50%, а только лечебное вмешательство снижает эти показатели лишь на 10%. По данным Всемирной организации здравоохранения, в среднем на состояние здоровья населения образ жизни влияет на 50%, генетические и биологические факторы — на 20%, состояние здравоохранения — на 10%, окружающая среда (прямое воздействие) — на 20%. Вместе с тем многие ученые считают, что вклад прямого и косвенного влияния экологических факторов промышленных регионов в показатели здоровья составляет до 80%. Среди причин смерти в экономически развитых странах ведущее место занимают заболевания сердца (33,5%), злокачественные новообразования (23,5%), cerebrovascularные болезни (6,7%), диабет (2,2%), болезни печени (1,2%) и др. В настоящее время примерно 20 хронических болезней населения считают следствием прямого воздействия экологических факторов (акродиния, болезнь Минамата, болезнь итай-итай, болезнь Кашина-Бека, болезнь Кешана и др.).

Одна из целей нашего исследования состояла в анализе экологических факторов, оказывающих неблагоприятное влияние на здоровье населения Донбасса.

Развитие многих заболеваний связывают с интенсивной химизацией современного общества и постоянным, на протяжении всей жизни, воздействием сотен разнообразных химических соединений. Так, в городском атмосферном воздухе обнаруживается 426 органических углеводородов, в воде число этих веществ достигает 238, в почве — 180 [5]. С продуктами жизнедеятельности человека выделяется в окружающую среду около 300 летучих органических соединений, в табачном дыме идентифицировано 4000 веществ, из которых до 60 являются канцерогенами. На частицах бытовой пыли идентифицировано 80 адсорбированных веществ, более 100 химиче-

ских соединений обнаруживаются в волосах городских жителей. В воздушной среде помещений жилых и общественных зданий найдено 560 летучих органических соединений, относящихся к 32 группам химических веществ.

В развитии экопатологии огромное значение имеет питание человека [6]. Из окружающей среды вредные химические вещества начинают мигрировать в различные экосистемы и, в конечном итоге, продвигаясь по пищевым цепям, попадают в организм человека с продуктами растительного и животного происхождения. При этом алиментарный путь поражения людей ксенобиотиками достигает 80–95% от всех путей проникновения в организм чужеродных веществ. Так, например, стойкие в окружающей среде пестициды поступают в организм человека в 95% случаев с продуктами питания, в 4,7% — с водой, в 0,3% — с атмосферным воздухом через дыхательные пути и совсем незначительно — через кожные покровы. Радионуклиды обычно по цепочкам «почва — растительность — человек» или «почва — растительность — животное — человек» в организм людей в 94% случаев попадают с пищей, в 5% — с водой и только в 1% — с вдыхаемым воздухом. С продуктами питания поступает и преимущественное количество нитратов, причем около 70% приходится, главным образом на картофель и овощи, а остальные 30% — на мясо, воду и др. В абсолютном большинстве случаев с пищей в организм человека попадают и такие опасные ксенобиотики, как соли тяжелых металлов [7]. Следует отметить, что присутствие чужеродных веществ, включая пестициды, в продуктах питания приводит к канцерогенному риску не менее 10^{-5} , загрязнение питьевой воды — не менее 10^{-5} .

Физиологическое значение воды многообразно. В первую очередь она выполняет структурную функцию: в организме взрослого человека вода составляет около $\frac{2}{3}$ массы тела. Чем моложе организм, тем он богаче водой. Месячный эмбрион на 97% состоит из воды, новорожденный — на 75–80%. У пожилых лиц содержание воды снижается — на этой закономерности основана одна из ведущих теорий старения. 70% воды организма находится внутри клеток в составе клеточной протоплазмы.

Эту внутриклеточную воду называют структурированной, она обладает высокой биологической активностью и обеспечивает устойчивость организма к воздействию агрессивных факторов окружающей среды [8]. Не случайно выдающийся физиолог Эмиль Генрих Дюбуа-Реймон называл организм «одушевленной водой».

Результаты гигиенических исследований [9] показали, что население Донбасса потребляет чрезмерно жесткую (до 4,7 ПДК), излишне минерализованную (до 3,9 ПДК) питьевую воду со значительным содержанием кальция (до 2,3 ПДК), магния (до 1,6 ПДК) и тяжелых металлов (до 1,0 ПДК). Территориальные особенности природного химического состава подземных и поверхностных водоисточников Донбасса заключаются в повышенных концентрациях марганца, хлоридов и сульфатов (до 4,0 ПДК). Антропогенное загрязнение характеризуется наличием тяжелых металлов (до 19,8% анализов с превышением нормативов) и пестицидов (до 17,4% проб воды, не отвечающих гигиеническим регламентам). Соответственно, содержание тяжелых металлов в почве (основной источник их поступления в воду) восточных регионов является максимальным по Украине, в первую очередь по свинцу, никелю и марганцу. Анализ состояния химического загрязнения продуктов питания, изготовленных из местного сырья (поступление из почвы и поливной воды), свидетельствует о высоком уровне загрязнения пищи тяжелыми металлами (до 16,2% анализов с превышением нормативов). К важным региональным особенностям питьевых вод индустриального региона относится высокое содержание хлорорганических соединений, образующихся вследствие применения хлорирования как основного метода обеззараживания воды.

Перечисленные неблагоприятные параметры питьевой воды являются этиологическими и триггер-факторами риска повышенной заболеваемости населения, в частности онкологической, мочекаменной болезни и др. Так, результаты собственных исследований, посвященных оценке содержания тяжелых металлов в организме 278 детей (143 мальчика и 135 девочек) в возрасте от 12 до 17 лет, проживающих в различных районах Донецка, выявили нару-

шение самочувствия у 58,4% школьников, наличие хронических заболеваний — у 59,5%, нарушения психоэмоционального и вегетативного статуса — у 72,5%, превышение допустимого содержания в организме токсичных химических элементов — у 72,2% и потенциально токсичных химических элементов — у 45,7% детей [9].

Следует подчеркнуть, что потребление недоброкачественной питьевой воды будет неуклонно увеличиваться вследствие изменений климата [10]: среднегодовая температура воздуха в Донецкой области за последние 100 лет возросла на 0,7–0,8 °С, а наиболее значимое снижение суммарного количества осадков за период с 1991 г. отмечается в мае и июле. «Карта смерти» от природных факторов, изданная в США в 2007 г., показывает, что жара явилась причиной 19,6% смертей, а землетрясения, ураганы и лесные пожары суммарно — менее 5%.

За глобальными экологическими проблемами Земли часто забываются проблемы экологии собственного жилья. В связи с этим нелишне напомнить, что сам термин «экология» был введен Э. Геккелем в 1866 г., а точный перевод с греческого как раз и означает «науку о доме». В последнее десятилетие условия жизни в нашем жилище серьезно ухудшились и наносят все больший вред здоровью, хотя мы в большинстве своем не осознаем этого, относя свои болезни, состояние непроходящей усталости в основном на счет общего падения благосостояния населения.

В воздушной среде жилых помещений крупных городов обнаружено около 50 органических химических соединений [11]. Среди обнаруженных в пробах химических веществ наибольший удельный вес занимают следующие: формальдегид — 96%, стирол — 100%, фенол — 87%, причём их концентрации почти в 100% случаев превышали гигиенический норматив в 5–6 раз, а в помещениях с большой насыщенностью полимерными материалами по формальдегиду — до 10 раз, по стиролу — до 9 раз, по фенолу — до 5 раз. Установлено, что главную роль в формировании химического загрязнения воздушной среды жилых помещений играют не атмосферные загрязнения, а внутренние источники — мебель, синтетические ковровые изделия, строительные полимерные материалы.

Выдающийся архитектор Корбюзье определил современное жилище как «машину для жилья», подразумевая под этим его индустриальность, высокий уровень благоустройства, удобство в эксплуатации благодаря приспособленности планировки для выполнения всех жизненных функций, экономичность.

Небезынтересно проследить развитие идей медицинской экологии в изобразительном искусстве. До широкого развития естествознания во всех видах человеческой деятельности, в том числе в изобразительном искусстве, господствовал антропоцентрический тип сознания, базирующийся на представлениях о человеческой «исключительности». Сам антропоцентризм зародился в философии «софистов», и основной его принцип был сформулирован еще в 450 г. до н. э. Протагором: «Человек есть мера всех вещей». Ни в Древние века, ни в эпоху Возрождения даже у титанов живописи пейзаж не имел самостоятельного значения, а служил лишь обрамлением человека. Тогда вдохновлялись только человеком, даже богов изображали «по образу и подобию своему». Своей вершины достигло искусство портрета, до сих пор дающее пищу для размышлений многим медицинским специалистам — терапевтам, психиатрам, стоматологам, эпидемиологам и др. В частности, исходя из портретов были определены зоны распространения так называемых эндемичных заболеваний: например, изображения Марины Мнишек в кружевных воротниках и жабо, закрывавших зоб, указали на недостаточное поступление йода в организм жителей Карпатского региона.

Однако в дальнейшем пришло понимание того, что человек — только часть природы. Потеряв что-то из своего царского величия, но не будучи потерян как объект художественного творчества, человек выиграл большее — понимание своего места в мире. С переменами в сознании и родилась «чистая» пейзажная живопись. Очень образно это выразил Д. И. Менделеев в заметке «Перед картиною А. И. Куинджи»: «...века наши будут когда-нибудь характеризовать появлением естествознания в науке и пейзажа в искусстве. Оба черпают из природы, вне человека. Старое не умерло, не брошено и не забыто, а новое родилось

и усложнило число понятий, упростив и уяснив понимание прежнего. Бесконечное, высшее, разумнейшее, божественное и вдохновляющее нашлось вне человека, в понимании, изображении, изучении и образе природы» [12]. Об этом свидетельствует, к примеру, небывалый интерес в СССР к выставкам произведений и творчеству Рокуэлла Кента и Н. К. Рериха. По-видимому, их живопись служила своеобразным противовесом официозному и поощряемому в стране «индустриальному» пейзажу. Говоря сегодняшним языком, проявились элементы экологизации мышления.

В настоящее время стало очевидным, что потребительская цивилизация перешла рубеж, за которым происходит разрушение среды обитания. Современное изобразительное искусство все чаще отражает принципы новой науки — биоэтики, сформулированные Van Ransselaer Potter. Человечество постепенно осознает, что «... мы вовсе не получили Землю в наследство

от наших предков — мы всего лишь взяли ее в долг у наших детей» (А. де Сент-Экзюпери).

Выводы

1. В настоящее время возникла настоятельная необходимость в ужесточении контроля за доброкачеством продуктов питания, в первую очередь в отношении содержания различных ксенобиотиков.

2. Для оценки биологической ценности питьевой воды следует изучать значимость не только отдельных ее параметров для организма, но и протекающих в водной среде процессов, их роль в нормальной жизнедеятельности человека.

3. При всей важности влияния жилищной среды на здоровье человека она остается наименее изученной (отсутствие гигиенических нормативов, интегральных методов оценки и т. д.).

4. Целесообразна разработка программ экологического воспитания и обучения населения по рассмотренным и другим аспектам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гончарук Е. И., Захарченко М. П., Кошелев Н. Ф., Сидоренко Г. И. Методологические и методические проблемы экогигиены на современном этапе ее развития // *Современные проблемы экогигиены*. Ч. I. Киев, 1993. С. 5–51.
2. Becker D. M. History of preventive medicine // *Prevention in Clinical Practic*. New York, London, 1988. P. 13–21.
3. Рамзаев П. В., Тарасов С. И., Мошнева Н. И. Радиационная гигиена // *Сборник научных работ НИИ радиационной гигиены*. Л., 1978. С. 9–18.
4. Лазарев Н. В. Введение в геогигиену. Л., 1966. 282 с.
5. Коммунальная гигиена и экология человека : учебное пособие / под ред. С. И. Гаркавого, Д. О. Ласткова. Одесса, 2012. 240 с.
6. Ванханен В. Д., Ластков Д. О., Поплавский М. М. и др. Учение о питании. Т. 4: Гигиенический кодекс по пищевой санитарии (Базовые материалы культуры питания). Донецк, 2010. 128 с.
7. Ластков Д. О., Болотов А. А., Гапонова О. В., Госман Д. А., Остренко В. В. Частная методология оценки экологического риска здоровью населения // *Опыт использования методологии оценки риска здоровью населения для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия. Методология оценки риска и идентификация массовых неинфекционных заболеваний населения : материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 19–21 сентября 2018 г. Ангарск, 2018. С. 62–66.*
8. Ластков Д. О., Соколова О. В. Биологическая ценность питьевой воды: характеристика и оценка // *Донецкие чтения 2018: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: материалы III Международной научной конференции (Донецк, 25 октября 2018 г.)*. Т. 2: Химико-биологические науки. Донецк, 2018. С. 328–330.
9. Ластков Д. О., Дубовая А. В., Науменко Ю. В. Влияние тяжелых металлов на состояние здоровья школьников // *Экология. Здоровье. Спорт : материалы VIII Международной научно-практ. конференции*. Донецк, 2019. С. 62–68.

10. Ластков Д. О., Козаков А. Г. Комплексная оценка водоснабжения промышленных регионов и пути повышения качества питьевой воды // *Современные методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования факторов окружающей среды, влияющих на здоровье человека : материалы Международного форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды, посвященного 85-летию НИИ ЭЧ и ГОС им. А. Н. Сысина. М., 2016. Т. 2. С. 7–11.*
11. Ластков Д. О., Удовиченко А. Ф., Киклевич Ю. Н. Жилье тревоги нашей... // *Жилье мое. 2000. № 11. С. 10–12.*
12. Менделеев Д. И. Перед картиною А. И. Куинджи // *Границ познанию предвидеть невозможно. М., 1991. С. 440–443.*

REFERENCES

1. Goncharuk E. I., Zakharchenko M. P., Koshelev N. F., Sidorenko G. I. Metodologicheskie i metodicheskie problemy ekogigieny na sovremennom etape ee razvitiia // *Sovremennye problemy ekogigieny. Ch. I. Kiev, 1993. S. 5–51 (in Russian).*
2. Becker D. M. History of preventive medicine // *Prevention in Clinical Practic. New York; London, 1988. P. 13–21.*
3. Ramzaev P. V., Tarasov S. I., Moshneva N. I. Radiatsionnaia gigiena // *Sbornik nauchnykh работ NII radiatsionnoi gigieny. L., 1978. S. 9–18 (in Russian).*
4. Lazarev N. V. Vvedenie v geogigienу. L., 1966. 282 s. (in Russian).
5. Kommunal'naia gigiena i ekologiia cheloveka: uchebnoe posobie/pod redaktsiei S. I. Garkavogo, D. O. Lastkova. Odessa, 2012. 240 s. (in Russian).
6. Vankhanen V. D., Lastkov D. O., Poplavskii M. M. i dr. Uchenie o pitanii. T. 4: Gigienicheskii kodeks po pishchevoi sanitarii (Bazovye materialy kul'tury pitaniia). Donetsk, 2010. 128 s. (in Russian).
7. Lastkov D. O., Bolotov A. A., Gaponova O. V., Gosman D. A., Ostrenko V. V. Chastnaia metodologiia otsenki ekologicheskogo riska zdorov'iu naseleniia // *Opyt ispol'zovaniia metodologii otsenki riska zdorov'iu naseleniia dlia obespecheniia sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiia. Metodologiia otsenki riska i identifikatsiia massovykh neinfektsionnykh zabolovaniia naseleniia: materialy V Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. 19–21 sentiabria 2018 g. Angarsk, 2018. S. 62–66 (in Russian).*
8. Lastkov D. O., Sokolova O. V. Biologicheskaiia tsennost' pit'voi vody: kharakteristika i otsenka // *Donetskie chteniia 2018: obrazovanie, nauka, innovatsii, kul'tura i vyzovy sovremennosti: Materialy III Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii (Donetsk, 25 oktiabria 2018 g.). T. 2: Khimiko-biologicheskie nauki. Donetsk, 2018. S. 328–330 (in Russian)/*
9. Lastkov D. O., Dubovaia A. V., Naumenko Iu. V. Vliianie tiazhelykh metallov na sostoianie zdorov'ia shkol'nikov // *Ekologiia. Zdorov'e. Sport: materialy VIII Mezhdunarodnoi nauchno-prakt. konferentsii. Donetsk, 2019. S. 62–68 (in Russian).*
10. Lastkov D. O., Kozakov A. G. () Kompleksnaia otsenka vodosnabzheniia promyshlennykh regionov i puti povysheniia kachestva pit'voi vody // *Sovremennye metodologicheskie problemy izucheniia, otsenki i reglamentirovaniia faktorov okruzhaiushchei sredy, vliiaiuschikh na zdorov'e cheloveka: materialy Mezhdunarodnogo Foruma Nauchnogo soveta Rossiiskoi Federatsii po ekologii cheloveka i gigiene okruzhaiushchei sredy, posviashchennogo 85-letiiu NII ECh i GOS im. A. N. Sysina. M., 2016. T. 2. S. 7–1 (in Russian).*
11. Lastkov D. O., Udovichenko A. F., Kiklevich Iu. N. () Zhiľe trevogi nashei... // *Zhiľe moe. 2000. № 11. S. 10–12 (in Russian).*
12. Mendeleev D. I. Pered kartinoiu A. I. Kuindzhi // *Granits poznaniuu predvidet' nevozmozhno. M., 1991. S. 440–443 (in Russian).*