

ВЕСТНИК

новых медицинских технологий

№ 1

Тематический выпуск:

“Актуальные вопросы теории и практики медицины”



*Тому, кто не постиг
науки добра, всякая
иная наука
приносит лишь
вред.*

*М.Монтень
(XVI век)*



НОВЫХ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Постановлением № 227 Правительства РФ от 20 апреля 2006 г. журнал включен в число изданий, в которых рекомендуется публикация основных результатов диссертационных исследований (докторских и кандидатских) по медицинским и биологическим наукам. Журнал включен в новую редакцию Перечня ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК РФ 17.06.2011 г.

Том XIX, № 1, 2012

Периодический теоретический и научно-практический журнал

Журнал основан в июле 1994 года в г. Туле.
Выходит 4 раза в год (**Свидетельство о регистрации средства массовой информации № 012723 от 07.07.94 г. Комитета по печати Российской Федерации**)

УЧРЕДИТЕЛИ ЖУРНАЛА:

Тульский государственный университет
Тульское региональное отделение
Академии медико-технических наук

НАУЧНАЯ ПОДДЕРЖКА:

Российская академия медицинских наук
Европейская академия естественных наук
Российская академия естественных наук
Международная академия наук
Международная академия информатизации
Петровская академия наук и искусств
Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности
Международная академия творчества
Академия медико-технических наук
Академия инженерных наук
Российская академия естествознания
Академия фундаментальных наук

Главный редактор: А. А. Хадарцев
Зам. главного редактора: В.М. Еськов,
А.А. Яшин

Редакционная коллегия:

О.Н. Борисова (Тула); Ю.Л. Веневцева (Тула);
В.Г. Волков (Тула); А.З. Гусейнов (Тула);
М.В. Грязев (Тула); Д.В. Иванов (Тула);
В.Г. Сапожников (Тула); Т.И. Субботина (Тула);
О.Е. Филатова (Сургут); В.А. Хадарцев (Тула);
В. А. Хромушин (Тула); Ю.И. Цкипури (Тула).

Научно-координационный совет:

Л.Г. Агасаров (Москва), Е.Е. Атлас (Тула);
О.И. Беличенко (Москва);
С.А. Булгаков (Москва); В.Б. Брин (Владикавказ);
Б.Л. Винокуров (Сочи); З.А. Воронцова
(Воронеж); С.Н. Гонтарев (Белгород);
В.И. Дедов (Дубна); Т.В. Зарубина (Москва);
Д.В. Иванов (Тула); С.С. Киреев (Украина);
К.М. Козырев (Владикавказ);
С.И. Колесников (Москва); В.Г. Купеев
(Москва); М.Ю. Ледванов (Москва);
О.Д. Лукичев (Тула); Э.К. Минкайлов
(Махачкала); Э.М. Наумова (Тула);
А.А. Несмеянов (Санкт-Петербург);
М.А. Пальцев (Москва); О.Н. Русак (Санкт-Петербург); А.В. Смоленский (Москва);
А.А. Тюняев (Москва); М.Е. Халецкий
(Украина); А.Г. Хрупачев (Тула);
Н. К. Чемерис (Пушино); E. Fitzgerald (США);
V. Koffler (Австрия); Ph. Naska (США);
C. Whittaker (США).

Совет старейшин:

Н.А. Агаджанян (Москва);
Т.Т. Березов (Москва); Ю.Ю. Бредикис (Литва);
Г.П. Гладышев (Москва); Ю.В. Гуляев
(Москва); В.Г. Зилов (Москва); М.М. Кириллов
(Саратов); О.Л. Кузнецов (Москва);
Б.И. Леонов (Москва); Л.А. Майборода (Санкт-Петербург); К-М.О. Минкайлов (Махачкала);
Е.И. Нефедов (Фрязино); З.А. Подлубная
(Пушино); Е.П. Попечителей (Санкт-Петербург); В.В. Семерджян (Ереван);
Э.М. Соколов (Тула); К.В. Судаков (Москва);
В.А. Тутельян (Москва); В.Н. Фролов
(Воронеж); В.А. Фролов (Москва); Н.А. Фудин
(Москва); А.К. Хетагурова (Москва); Д.Ф.
Хритинин (Москва); А.Г. Чучалин (Москва);
V.G. Tyminsky (Германия).

Зав. редакцией: Е.В. Дронова**Редактор:** В. В. Резцов**Компьютерная верстка и изготовление оригинал-макета обложки** Е.В. Дронова

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 300028, Тула,
ул. Смидович, 12; ТулГУ, мединститут
Тел. (4872) 33-10-16
Электронная почта: vnmt@yandex.ru
Сайт: www.medsu.tula.ru

Отпечатано в издательстве ТулГУ
300600, г. Тула, пр. Ленина, 95
Подписано в печать
Формат бумаги 70/100 1/16
Уч. изд. л. 40,5 Усл. печ. л. 23,6
Тираж 1000 Заказ

5. Иванова, М.А. Радиационно-гематологический стресс вследствие воздействия нелетальных доз техногенной радиации. Сборник научных работ шестого Всероссийского симпозиума по проблемам боевого стресса "Боевой стресс: механизмы стресса в экстремальных условиях деятельности" / М.А. Иванова. – М., Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины Министерства обороны Российской Федерации, Государственный научный центр "Институт медико-биологических проблем РАН". – 2007. – С. 40–41.

6. Нестеров, В.П. Способ пульсометрической оценки функционального состояния и характера вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы человека / В.П. Нестеров, А.И. Бурдыгин, С.В. Нестеров. – 2004

7. Niemitz, C. A Theory on the Evolution of the Habitual Orthograde Human Bipedalism / C. Niemitz // The "Amphibiscus Generalistheorie". Anthropologischer Anzeiger 2002. – 60: P. 3–66.

8. Morgan, Elain. The Aquatic Ape / Morgan, Elain. // Stein & Day Pub, 1982.

9. Hardy, A. Was man more aquatic in the past. New Scientist / A Hardy. – 1960. – 7: 642–645.

10. Morgan, E. The Aquatic Ape Hypothesis / E. Morgan. – Souvenir Press, 1997.

11. Evidence for the unique function of docosahexanoic acid (DHA) during the evolution of the modern hominid brain / M. Crawford [et al.] // Lipids. – 2000. – 34: S. 39–47.

12. Kingdon, J. Lowly Origin / J. Kingdon // 203-Princeton University Press, 242

13. Patrick, J. Human Respiratory Adaptations for Swimming and Diving / J. Patrick. – Souvenir Press, 1991.

14. Morris, D. The Naked Ape / D. Morris. – April 1999 edition. – 1983. – P. 44.

15. Verhaegen, M. The continental shelf hypothesis. Nutrition & Health / M. Verhaegen, S. Munro. – 2002. – 16. – P. 25–28.

16. Induction of vertebrate regeneration by a transient sodium current / A-S. Tseng [et al.] // Journal of Neuroscience. – 2010. – 30(39): 13192–13200

17. Zavarzin, A. A. Beitrage zur vergleichenden Histologie d. Blutes u. d. Binde-gewebes» (Ztschr. 1 mikr.-anat. Forsch., B. VI) / AA. Zavarzin, 1926

18. Hall, K. Tool-using behaviour of the Californian sea otter Journal of Mammalogy / K. Hall, G. Schaller. – № 45. – 1964

HUMAN EVOLUTIONARY PHYSIOLOGY RESEARCH AIDED BY DIFFERENTIAL SPHYGMOGRAPHY SYSTEMS

M.A. IVANOVA

Scientific and Technical Documentation Centre "Borey", St. Petersburg

The article considers the application of a new method of measuring wall of artery rigidity for of assessing cardio-vascular risk and the risk of hyperventilation and sudden death at divers. Complex biomedical systems can be created.

Key words: natrium, evolution, hypertension, sphygmography. УДК 574.5

ВОДА В КОЛОДЦЕ НА КОМАРКИНСКОМ РУЧЬЕ (П. КОМАРКИ Г. ТУЛА) – УГРОЗА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ПОСЕЛКА

Н.П. БУЛУХТО*, В.Л. ДОМНИНА*, А.А. КОРОТКОВА*, В.А. ТЕРЕХОВА*

На основе полученных ранее данных об экологическом состоянии Комаркинского ручья было проведено исследование качества воды в колодце, находящемся в 2-х метрах от уреза воды данного водотока. В результате биотестирования с использованием в качестве тест-объектов *Paramecium caudatum* и *Daphnia magna* выявлено вредное воздействие исследуемой воды (БКР₀₋₂₄), показатель токсичности колеблется от 30% до 79,4% в зависимости от тест-объекта. В ходе химико-аналитических исследований выявлены превышения ПДК по содержанию ионов кадмия, железа и свинца (тяжелых металлов). Таким образом, использование воды данного колодца для нужд жителей поселка Комарки может стать угрозой здоровью.

Ключевые слова: биоиндикация, индекс сапробности, полисапробный уровень органического загрязнения, биотестирование, острая токсичность, вредное воздействие, средняя летальная концентрация, безвредная концентрация, тест-организмы, токсиканты.

Устойчивое эколого-экономическое развитие территорий Центральной России и эффективность природоохранной политики регионов во многом зависит от своевременной объективной информации об экологическом состоянии «проблемных» зон и участков, являющихся объектом локального мониторинга. Особую озабоченность населения и экологических служб региона на протяжении уже нескольких лет вызывает экологическое состояние р. Тулица и Комаркинского ручья – главного источника ее загрязнения.

Цель исследования – изучение химического состава и токсичности воды Комаркинского ручья и колодца, а также оценка экологического состояния и степени загрязнения Комаркинского ручья.

Материалы и методы исследования. Комаркинский ручей является левым притоком р. Тулица (бассейн р. Ока), код водного объекта – КАС-Волга-2231-1203-0210-0009. Гидрологические характеристики водотока следующие: общая протяженность – 3,8 км, средняя ширина ручья – 1,5 м, средняя глубина – 0,13 м, наибольшая 0,3 м. Скорость течения средняя – 0,29 м/с, максимальная – 0,42 м/с (по данным Тульского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды).

Исток Комаркинского ручья находится в поселке Комарки, в котором отсутствует централизованное водоснабжение, а единственным источником водоснабжения является колодец, расположенный на расстоянии 2 м от уреза воды ручья. Комаркинский ручей впадает в р. Тулица, являясь очевидным мощным источником загрязнения, поскольку аккумулирует и привносит в реку значительное количество промышленных стоков таких предприятий как ФГУП ГНПП «Сплав» и ОАО «Тульский комбайновый завод».

Исследование качества воды в водотоке и колодце проводили методами биоиндикации, биотестирования и химико-аналитическими методами.

Отбор, транспортировка и хранение проб воды и донных отложений для биоиндикации и биотестирования производился согласно ГОСТ Р 51592-2000 [3], НВН 33-5.3.01-85 [7].

Для определения животных гидробионтов использовался определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР [9].

Для оценки уровней сапробности использовался расчет индекса сапробности [5]: $S = \sum sh / \sum h$, где s – индикаторная значимость отдельных видов, h – относительное количество особей вида.

Биотестирование воды проводилось согласно *Методике выполнения измерений (МВИ) «Определение токсичности отходов, почв, осадков сточных, поверхностных и грунтовых вод методом биотестирования с использованием равноресничных инфузорий *Paramecium caudatum* Ehrenberg», а также ветвистых рачков – *Daphnia magna* Straus [6,12,13]. Контроль качества результатов измерений в лаборатории при реализации методики осуществляется по ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 [4].*

Методики основаны на сравнении показателя смертности тест-объекта (парамедии, дафнии) при воздействии токсических веществ, присутствующих в исследуемой водной среде по сравнению с контролем. Определяли острую токсичность исследуемых проб при суточной экспозиции проб.

Расчет показателей токсичности проводили по формуле: $A = X_t / X_i \times 100$, где A – показатель токсичности, X_t – количество особей тест-культуры, погибших в исследуемой пробе через 24 часа, X_i – исходное количество особей тест-культуры.

При определении острой токсичности устанавливают:

- среднюю летальную концентрацию отдельных веществ, вызывающую гибель 50% тест-организмов за 24 часовую экспозицию;
- безвредную концентрацию отдельных веществ, вызывающую гибель не более 10% тест-организмов за 24 часовую экспозицию.

Результаты и их обсуждение. Биоиндикация. В ходе исследования экологического состояния Комаркинского ручья не выявлено наличия высших растений и многоклеточных водорослей. Этот факт свидетельствует о существенном нарушении в трофической цепи экосистемы. Отсутствие фотосинтетической активности и отсутствие первичной продукции (растительной биомассы), влияет на полноценность кормовой базы для беспозвоночных и позвоночных животных (в том числе и для рыб). Таким образом, полученные данные свидетельствуют о существ-

* Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, 300026, Тула, пр. Ленина, 125, e-mail: dolerus1940@mail.ru, ** Московский государственный университет, им. М.В. Ломоносова, 119076, Москва, Ленинский пр., д.33, e-mail: vtterekhova@gmail.com.

венном нарушении продукционно-деструкционных процессов, присущих пресноводным проточным водотокам и гидроэкосистемам вообще.

В пробах поверхностной воды и донных отложений Комаркинского ручья выявлены единичные особи инфузорий родов *Paramecium*, *Colpidium* и *Urotricha*. Рассчитанный индекс сапробности (3,7) свидетельствует о том, что в Комаркинском ручье существует полисапробный уровень органического загрязнения.

Химико-аналитические исследования. Данные химического анализа позволили сопоставить концентрации загрязняющих веществ в пробах поверхностной воды Комаркинского ручья с установленными нормативами качества поверхностной воды. Зафиксировано экстремально высокое превышение ПДК по содержанию ионов меди в поверхностной воде и донных отложениях Комаркинского ручья в 51 раз, концентрация меди составляет 0,051 мг/дм³ (ПДК_{рх}=0,001 мг/дм³). Зарегистрировано превышение ПДК по содержанию железа в 13,14 раз, концентрация железа составляет 1,314 мг/дм³ (ПДК_{рх}=0,1 мг/дм³) [8].

Сравнение полученных результатов химического анализа пробы воды из колодца с СанПиН 2.1.4.1175-02 и СанПиН 2.1.4.1074-01 позволило выявить превышения ПДК по некоторым ингредиентам (табл. 1) [10,11].

Таблица 1

Результаты химического анализа пробы воды из колодца

№ п/п	Ингредиент	Концентрация, г/мл	ПДК	Превышение ПДК, раз	Класс опасности
1	Жесткость	9,6	7-10	-	-
2	Кадмий	0,002	0,001	2	2
4	Свинец	0,04	0,03	1,3	2
5	pH	8,5	6,0-9,0	-	-

В соответствии с СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» [11] в результате химического анализа зафиксировано, что водородный показатель исследуемой пробы (8,5) приближается к границе максимально допустимого значения – 9, так же, как и показатель жесткости, который составляет 9,6, максимально допустимое значение составляет 10. Такие показатели, как тяжелые металлы должны регламентироваться Постановлением Главного государственного санитарного врача Тульской области, однако, на сегодняшний момент такое постановление, расширяющее список контролируемых показателей качества воды нецентрализованных источников водоснабжения, отсутствует. Вода из данного колодца используется местными жителями как для пищевых, так и для хозяйственно-бытовых целей, поэтому в качестве нормативного документа, с помощью которого можно контролировать качество воды по тяжелым металлам использовался СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» [10] с расширенным списком показателей. В соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 выявлено превышение ПДК по содержанию кадмия в 2 раза ПДК (концентрация кадмия 0,002 мг/дм³ (ПДК_{рх}=0,001 мг/дм³)) и свинца в 1,3 раза (концентрация свинца 0,04 мг/дм³ (ПДК_{рх}=0,03 мг/дм³)) [10].

Биотестирование. Согласно полученным результатам биотестирования все исследованные пробы характеризуются вредным воздействием БКР₁₀₋₂₄, являются остро токсичными, поскольку вызывают гибель более 50% тест-особей и, соответственно, показатель токсичности составляет более 50%. Показатель токсичности воды в Комаркинском ручье составляет 53,7%. Донные отложения в ручье имеют показатель токсичности 71,0%. Как известно, в нормальных условиях среда в экосистеме токсичной быть не должна.

Результаты биотестирования проб воды из колодца представлены в табл. 2.

Анализ результатов биотестирования, представленных в таблице 2, показывает, что в исследуемой пробе было выявлено вредное воздействие, которое характеризуется гибелью 10% особей тест-культуры за 24 часа экспозиции с тестируемой пробой; показатель токсичности колеблется от 30% до 79,4%.

Таблица 2

Результаты биотестирования проб по смертности стандартизированной тест-культуры

Название пробы	Число особей в начале экспозиции	Число особей погибших через 24 ч	Показатель токсичности, %	Результаты	
				Обнаружена/не обнаружена острая токсичность, ЛКР ₅₀₋₂₄	Обнаружена/не обнаружено вредное воздействие БКР ₁₀₋₂₄
Инфузорий <i>Paramecium caudatum</i>					
Вода из колодца	12	12	79,4	Обнаружена	Обнаружено
	11	10			
	12	10			
	11	9			
	9	2			
	9	8			
	10	5			
	15	11			
9	6				
Контроль	9	0	0	Не обнаружена	Не обнаружено
	10	0			
	10	0			
	9	0			
	10	0			
	10	0			
	11	0			
	9	0			
11	0				
Дафний <i>Daphnia magna</i>					
Вода из колодца	10	3	30	Не обнаружена	Обнаружено
	10	4			
	10	2			
Контроль	10	0	0	Не обнаружена	Не обнаружено
	10	0			
	10	0			

При использовании в качестве тест-объекта культуру *Paramecium caudatum* была обнаружена острая токсичность данной пробы при которой при 24-часовой экспозиции с тестируемым образцом гибнет более 50% особей (показатель токсичности – 79,4%). При использовании *Daphnia magna* острой токсичности выявлено не было (показатель токсичности – 30%). Это связано с различиями в чувствительности и устойчивости ракообразных и простейших к тяжелым металлам, инфузории отличаются более высокой чувствительностью к данным поллютантам [1].

Выводы. Проведенные исследования позволили нам заключить, что поверхностная вода Комаркинского ручья характеризуется полисапробным уровнем органического загрязнения, который характеризуется большим количеством органических веществ, практически в состоянии гниения, что фиксируется и при визуальном обследовании. В воде крайне низкое содержание кислорода. Это вызвано отсутствием эффективных механизмов самоочищения [2]. Данные результаты объясняют причины отсутствия в экосистеме Комаркинского ручья растений и животных.

Поверхностная вода в Комаркинском ручье характеризуется острой токсичностью (показатель токсичности 53,7-71,0%), в нормальных условиях среда в экосистеме токсичной быть не должна.

Результаты химико-аналитических исследований коррелируют с данными, полученными в ходе биоиндикации и биотестирования проб поверхностной воды и донных отложений Комаркинского ручья и свидетельствуют об экологическом неблагополучии данного водотока.

Экосистема Комаркинского ручья находится в состоянии сильнейшей дигрессии, практически на грани полного разрушения. Очевидно, что сброс сточных производственных вод ФГУП ГНПП «Слав», ОАО «Тульский комбайновый завод» в Комаркинский ручей в значительной степени негативно воздействует на состояние изученной экосистемы. Использование такой экосистемы в хозяйственных и рекреационных целях невозможно и даже опасно. Естественное восстановление экосистемы Комаркинского ручья в существующей ситуации невозможно.

Исследуемый водоток оказывает отрицательное воздействие на экологическое состояние воды в колодце, расположенном в 2 м от уреза воды Комаркинского ручья. Это прослеживается в полученных результатах химико-аналитических исследований и биотестирования проб воды из данного колодца.

Данные химико-аналитического контроля проб воды из колодца выявили наличие токсикантов – тяжелых металлов (кадмия и свинца). Кадмий и свинец относятся ко 2 классу опасности, то есть к высокоопасным веществам и являются по своей природе токсичными для живых организмов, в том числе человека [10].

Полученные результаты биотестирования подтвердили результаты химико-аналитических исследований, свидетельствуя о

том, что тестируемая среда (вода из колодца) характеризуется токсичностью, ее показатель варьирует от 30% до 79,4%, даже острой токсичностью (79,4%), в случае использования в качестве тест-организмов *Paramecium caudatum*, как наиболее чувствительного к тяжелым металлам тест-организма; выявлено вредное воздействие БКР₁₀₋₂₄.

Таким образом, полученные результаты в ходе исследования позволяют сделать вывод, что использование воды из колодца (единственного источника водоснабжения в поселке) местными жителями несет угрозу здоровью населения п. Комарки, так как вода данного источника нецентрализованного водоснабжения не соответствует установленным нормативам качества воды. *Использование воды из этого колодца без риска вреда здоровью не возможно без водоподготовки и водоочистки с последующим контролем качества.*

Литература

1. Бурдина, В.М. Анализ эффективности методик биотестирования в экологической оценке загрязненных почв и отходов различного происхождения/ В. М. Бурдина, В. А. Терехова// Материалы международной конференции «Проблемы биодеструкции техногенных загрязнителей окружающей среды», Саратов, 14-16 сентября 2005 г. – С. 125–126.
2. Голубовская, Э.К. Биологические основы очистки воды/Э. К. Голубовская. – М.: Высшая школа, 1987. – 307 с.
3. ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб».
4. ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений.
5. Макрушин, А.В. Биологический анализ качества вод / А.В. Макрушин. – Л.: 1974. – 115 с.
6. Методическое руководство по биотестированию воды РД 118-02-90. М., 1991.
7. НВН 33-5.3.01-85 «Инструкция по отбору проб для анализа сточных вод».
8. Приказ Росрыболовства от 18.01.2010 г. за № 20 Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения.
9. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР: Планктон и бентос/ под ред. Г.Г.Винберга, О.И. Чибисова, Н.С. Гаевская и др. – Л.: Гидрометиздат, 1977. – 511 с.
10. Приказ Федерального агентства по рыболовству от 4 августа 2009 года за №695 «Об утверждении Методических указаний по разработке нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».
11. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»
12. СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников»
13. Филенко, О.Ф. Особенности действия бихромата калия на генерации и модельные популяции низших ракообразных/О. Ф. Филенко, А. В. Черноморина// Сб. «Актуальные проблемы водной токсикологии», Борок, 2004 г., С. 176–195.
14. ФР.1.39.2006.02506. ПНД Ф Т 14.1:2.3.13-06 (ПНД ф т 16.1:2.3:3.10-06) «Методика определения токсичности отходов, почв, осадков сточных, поверхностных и грунтовых вод методом биотестирования с использованием равноресничных инфузорий *Paramecium caudatum* Ehrenberg (ЛЭТАП, МГУ)».

WELL WATER IN THE KOMARKINSKY BROOK (KOMARKI VILLAGE, TULA) AS A THREAT TO THE VILLAGE PEOPLE'S HEALTH

N.P. BULUKHTO, V.L. DOMNINA, A.A. KOROTKOVA,
V.A. TEREKHOVA

Tula State Pedagogical University after L.N. Tolstoy
Moscow State University after M.V. Lomonosov

The study is based on the data of water quality in the well located 2 metres aside of the line of the stream mentioned. In the result

of bio-testing with using as test objects of *Paramecium caudatum* and *Daphnia magna* detrimental effect of water samples (BKР10-24) was revealed, the toxicity index varying from 30 to 79.4% depending on the test object. The chemical analysis revealed that cadmium, iron and lead (heavy metals) concentration was exceeded. Thus using the water from this well is a real threat to the health of Komarki villagers.

Key words: bio-indication, saprobic index, polisaprobic level of organic pollution, biological testing, acute toxicity, detrimental effect, average lethal concentration, non-contaminating concentration, test organisms, toxicants.

УДК 569.9

ОЦЕНКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК МЕТОДОМ РАСЧЕТА РАССТОЯНИЙ МЕЖДУ ЦЕНТРАМИ КВАЗИАТТРАКТОРОВ

В.М. ЕСЬКОВ, И.В. БУРОВ, В.В. КОЗЛОВА, И.Ю. ВОЛКОВА,
Л.Н. ЯРУЛИНА*

Статья посвящена изучению особенностей регуляции двигательных функций человека на Севере в условиях выполнения физических нагрузок и без таковых.

Ключевые слова: физиология, человек, физические нагрузки, квазиаттрактор.

Изучение функционального состояния организма спортсменов разного пола и уровня физической подготовленности, проживающих в Югре, представляет особый интерес, если использовать методы системного анализа и синтеза. Последние позволяют не только получать важную информацию о текущей динамике исследуемых функций, но и прогнозировать их возможные изменения [3].

Цель исследования – выявлении закономерностей поведения вектора состояния организма пловцов (в т.ч. спортсменов и нетренированных) в фазовом пространстве состояний на основании изучения реакций *сердечно-сосудистой системы* (ССС) в условиях действия динамической нагрузки плаванием.

Известно, что в аспекте формирования функциональных резервов организма весьма эффективна спортивная деятельность при плавании [1,3], которое способствует закаливанию и физическому развитию молодежи. Регулярные физические нагрузки, выполняемые в оптимальных режимах, стимулируют адаптационный потенциал и повышают стрессоустойчивость организма [2,3]. Это весьма актуально для молодых людей, в частности, для студентов, длительно проживающих в условиях Обского Севера РФ и постоянно подвергающихся воздействию множества стресс-агентов, включая психоэмоциональные перегрузки, гипокинезию, экологические и другие неблагоприятные средовые факторы, которые зачастую достигают предельных значений [5,6]. Занятия плаванием в условиях Югры особенно эффективны в сравнении с другими видами физической нагрузки (учитывая продолжительность зимнего периода).

Материалы и методы исследования. В исследовании участвовало 116 испытуемых, которым с целью изучения адаптивных эффектов в работе ССС, предъявлялись стандартные физические нагрузки в виде учебных занятий по дисциплине «плавание» продолжительностью 45 минут.

В зависимости от уровня физической подготовленности были сформированы две группы обследуемых: 1 – студенты, имеющие квалификацию не ниже 1 разряда в разных видах спорта; 2 – студенты, занимающиеся плаванием, но не имеющие спортивного разряда. Для выявления гендерных особенностей реагирования организма в процессе занятий плаванием анализировались показатели, полученные при обследовании 53 девушек и 63 юношей.

Состояние параметров ССС оценивали до, сразу и через 15 минут после физической нагрузки по компонентам *вектора состояния организма человека* (ВСОЧ), определяемых методом пульсоксиметрии с использованием программы «ELOGRAPH». У испытуемых регистрировали значения частоты сердечных сокращений (ЧСС), показателей СИМ и ПАР, соответственно отражающих активность симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС), индекса напряжения

* ГОУ ВПО «Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа Югры», 628400, г. Сургут, пр. Ленина, 1, тел.: (3462) 76-30-90