

# ГИГИЕНА

УДК 614.253.5:616.8]:614.7:316(045)

## ВЛИЯНИЕ СМЕНЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ

**В.Д.Акульшин** – ГОУ ВПО Саратовский ГМУ Росздрава, аспирант кафедры общей гигиены и экологии; **Ю.Ю.Елисе-ев** – ГОУ ВПО Саратовский ГМУ Росздрава, заведующий кафедрой общей гигиены и экологии, профессор, доктор медицинских наук. E-mail: Akula726@yandex.ru

*В статье представлен анализ влияния смены экологической и социальной среды обитания на здоровье и психоэмоциональный статус медицинских сестер при переезде из сельской местности в город с неблагоприятной экологической обстановкой. Установлено, что при смене места жительства показатели заболеваемости увеличиваются на 20-30%, а скорость адаптации к новой среде обитания обратно пропорциональна стажу работы и возрасту работниц среднего медицинского звена.*

**Ключевые слова:** экология, социальный статус, здоровье медицинских работников.

## INFLUENCE OF ECOLOGICAL AND SOCIAL ENVIRONMENTAL CHANGES ON HEALTH AND EMOTIONAL STATUS OF MEDICAL WORKERS

**V.D.Akulshin** – Saratov State Medical University, Department of Common Hygiene and Ecology, Post-graduate; **Yu.Yu. Eliseev** – Saratov State Medical University, Head of Department of Common Hygiene and Ecology, Professor, Doctor of Medical Science. E-mail: Akula726@yandex.ru

*The article represents analysis of influence of ecological and social environmental changes on health and psychological emotional status of nurses removing from rural to urban areas with unfavorable ecological conditions. It has been determined that with change of domicile, disease rates increase by 20-30 % and speed of accommodation to new environment is inversely proportional to years of service and age.*

**Key words:** ecology, social status, health of medical workers.

Здоровье и болезнь человека в значительной мере зависят от окружающей среды, природных и социальных факторов. Здоровье – это не только отсутствие какой-либо патологии, но и способность человека адаптироваться к непрерывно меняющимся условиям среды обитания. Однако человек не всегда способен быстро приспосабливаться к изменениям окружающей среды, что может приводить к развитию болезни, нарушению психоэмоционального статуса [1,5,9]. В рамках проблемы адаптации особо следует выделить переезд человека из районов сельской местности на постоянное место жительства в крупные промышленные центры с высоким уровнем техногенной нагрузки [2,6,7]. В последнее время в связи с неблагоприятной социально-экономической обстановкой, сложившейся в РФ, вынужденная миграция населения из сельской местности в крупные городские центры приводит к тому, что все большее число медицинских работников среднего звена

здравоохранения приходится сталкиваться с необходимостью адаптации к неблагоприятным экологическим факторам крупного города, новой социальной среде обитания.

До настоящего времени процесс адаптации населения и медицинских работников, в частности, к новым социально-экологическим условиям среды обитания при переезде из сельской местности в город с высоким уровнем техногенной нагрузки не анализировался. В полном объеме не изучены факторы, снижающие и повышающие адаптационные возможности организма к новой среде обитания. Существует необходимость разработки адекватных мер профилактики стрессогенных ситуаций, связанных с изменением условий и образа жизни. Перечисленные и нерешенные вопросы адаптации медицинских работников к смене социально-экологических условий труда и жизни обуславливают актуальность и необходимость настоящего исследования.

**Цель исследования:** произвести комплексную оценку влияния смены социально-экологической среды обитания на здоровье и психоэмоциональные показатели медицинских работников среднего звена здравоохранения при переезде из сельской местности на урбанизированную территорию.

Исследование проводилось на базе госпиталя Военно-медицинского института г. Саратова, клинических подразделений СГМУ, ЦРБ Саратовской области в период с 2002 по 2007 г. Для решения поставленных в исследовании целей и задач проведен комплекс экологических, клинических и психологических исследований.

Всего в исследование включено 219 медицинских сестер, переехавших на постоянное место жительства в г. Саратов в период с 1995 по 2007 г. Группу сравнения составили 28 медицинских сестер, постоянно проживающих и работающих в учреждениях здравоохранения сельской местности Саратовской области.

При оценке состояния экологической обстановки на территории г. Саратова были использованы результаты измерений концентрации вредных веществ, полученные Комплексной лабораторией по мониторингу окружающей среды (КЛМС), Саратовским областным центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (ЦГМС Саратов), а также данные, представленные санитарно-промышленными ведомственными лабораториями и санитарно-эпидемиологической службой области (ЦГСЭН). Анализировались данные по выбросам вредных веществ промышленными предприятиями, отраженные в документах Государственного комитета по охране окружающей среды.

Анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности осуществлялся по данным формы 16-ВН с 2002 по 2005 г. Для сравнения показателей структуры заболеваемости использовали методику на основе применения критерия  $s^2$ , рекомендованную В.Ю. Урбахом в модификации Л.Е. Полякова.

Личностная и реактивная тревожность определялись методом самооценки Ч.Д. Спилбергера, Ю.Л. Ханина (1987).

Для оценки выраженности депрессии использовалась шкала, разработанная М.М. Weissman с соавт. в 1977 г.

При исследовании функций вегетативной нервной системы применяли специальную таблицу (А.М. Вейн, 1999), по которой можно судить об исходном вегетативном тоне в различных функциональных системах и составить представление об общем вегетативном тоне организма.

Саратов – первый по численности населения и промышленному потенциалу город Саратовской области, крупный энергетический центр, город химии, машиностроения, пищевой промышленности. Саратов относится к категории районов с максимальным уровнем техногенной нагрузки (1000-1800 т/км<sup>2</sup>), в то время как большинство из переехавших медицинских работников раньше проживали в районах со средним уровнем техногенной нагрузки (600-960 т/км<sup>2</sup>) и минимальным (370-550 т/км<sup>2</sup>).

Распределение медицинских работников на момент обследования по возрасту в период переезда и длительности проживания в г. Саратове представлено в табл. 1.

Суммируя представленные в таблице данные, можно отметить, что в большинстве случаев на по-

стоянное место жительства в город Саратов переезжают лица молодого возраста. Так, до 20 лет в город переехало 41,1% медицинских работников, в возрасте от 20 до 30 лет – 23,4%. Таким образом, после 30 лет сменили место жительства только 35,4% обследованных. При этом длительность проживания в г. Саратове в среднем составила  $6,9 \pm 2,4$  года.

Было проанализировано, какое влияние оказал переезд из сельских районов в город с высоким уровнем техногенной нагрузки на здоровье медицинских работников (рис. 1). Как следует из рисунка, у медицинских работников среднего звена с увеличением возраста частота встречаемости хронических соматических заболеваний существенно возрастала независимо от места проживания. Однако при смене места жительства этот процесс оказывается более выраженным. Так, среди сельских жителей в возрасте до 20 лет различные заболевания встречались у 8,3% обследованных, в случае переезда в город в этом возрасте данный показатель возрастал до 10,7%. В 45 лет различия по заболеваемости между сельскими и городскими медицинскими работниками достигали 15%. Таким образом, переезд из сельской местности в город с высоким уровнем техногенной нагрузки неблагоприятно сказывается на здоровье населения и, в частности, медицинских работников.

Увеличение заболеваемости среди медицинских работников, переехавших на постоянное место жительства в город Саратов, происходило преимущественно за счет патологии органов дыхания, нервной и сердечно-сосудистой систем. Так, распространенность заболеваний органов дыхания после переезда в г. Саратов возрастала с 2,8% до 4,8% ( $p < 0,05$ ), нервной системы – с 3,9% до 6,8% ( $p < 0,05$ ), сердечно-сосудистой – с 12,4% до 21,8% ( $p < 0,05$ ). Незначительно увеличивалось количество аллергический заболеваний, травм и отравлений ( $p > 0,05$ ).

Особо следует отметить тот факт, что большинство заболеваний у медицинских работников, переехавших в город Саратов, сформировалось в первые годы проживания (рис. 2).

Как следует из рисунка, максимальный рост заболеваемости со стороны нервной и сердечно-сосудистой системы приходится на первые два года проживания в г. Саратове. За этот период распространенность заболеваний сердечно-сосудистой системы возрастала на 23,1%, нервной системы – на 17,4%. В течение последующих четырех лет жизни в городе происходил дальнейший незначительный рост данных заболеваний (в среднем на 3-4% в год), в затем прирост заболеваемости начинает снижаться. В то же время максимальный рост заболеваемости со стороны органов дыхания наблюдается в основном через 6-8 лет проживания в г. Саратове. В эти годы прирост заболеваемости по данной нозологии составляет 15-20%.

Важно отметить тот факт, что после переезда в г. Саратов у лиц, уже имеющих хронические соматические заболевания, частота их обострений значительно возрастает, особенно в первые годы проживания в г. Саратове. Это положение подтверждает анализ динамики заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) в течение четырех лет наблюдения в группе из 56 медицинских сестер, прибывших на постоянное место работы в г. Саратов (табл. 2).

Как следует из таблицы, в период проживания в сельской местности количество случаев нетрудоспо-

способности составило 38,4 на 100 работающих, число дней нетрудоспособности – 436, а средняя их продолжительность – 10,8±1,2 дня. В первый год проживания в г. Саратове эти показатели возрастали до 59,8, 712 и 16,3±1,8 соответственно (различия статистически значимы,  $p < 0,05$ ). Важно отметить, что увеличение заболеваемости с временной утратой трудоспособности сохранялось и в течение последующих двух лет, а затем начинало снижаться. К четвертому году проживания в г. Саратове число случаев нетрудоспособности было статистически сопоставимо с показателями, отмечавшимися в период проживания в сельской местности.

Изложенные выше данные свидетельствуют о том, что первые два года проживания в городе после переезда из сельской местности характеризуются наиболее высоким риском развития различной соматической патологии, а также обострением уже имеющихся заболеваний.

Рассматривая структуру заболеваемости медицинских работников после переезда из сельской местности в г. Саратов, можно отметить, что она в значительной мере представлена заболеваниями так называемой психосоматической природы (артериальная гипертония, язвенная болезнь, нарушение функций нервной системы). В рамках психосоматической медицины считается, что в развитии этих болезней принимают участие не только факторы внешней среды (в нашем случае это неблагоприятная экологическая обстановка), но и выраженное психоэмоциональное напряжение. Не вызывает сомнения, что медицинские работники после смены места жительства лишаются привычной им психологической обстановки на работе, на прежнем месте жительства остаются друзья и близкие им люди. В первое время сужается круг общения, им необходимо адаптироваться в новой социально-психологической среде обитания, что в первые годы жизни в чужом городе может привести к развитию психоэмоционального кризиса. Развитие кризиса сопровождается целым комплексом психовегетативных реакций, длительное существование которых приводит к развитию психосоматических заболеваний. Таким образом, изучение психофизиологического статуса медицинских работников после переезда в город имеет не меньшее, а может быть, и большее значение, чем анализ структуры заболеваемости.

Результаты оценки уровня тревожности у медицинских работников, постоянно проживающих в сельской местности и сменивших постоянное место жительства, показали, что у медицинских работников, переехавших на постоянную работу в г. Саратов, уровень как личностной, так и реактивной тревожности значительно выше, чем у их коллег, постоянно пребывающих и работающих в сельской местности. Если у лиц, постоянно проживающих в сельской местности, средний уровень как личностной, так и реактивной тревожности составил 31,4±2,8 ед, то у сменивших место жительства – 44,7±1,8 ед (различия статистически значимы,  $p < 0,05$ ).

Было установлено, что смена места жительства не только накладывает отрицательный отпечаток на психоэмоциональный статус медицинских работников, но и приводит к изменениям вегетативных показателей (табл. 3).

Как следует из таблицы, у лиц постоянно проживающих в сельской местности, активация тонуса симпатического отдела ВНС не превысила 17,3±1,4, в то время как у медицинских работников в первый год жизни в г. Саратове этот показатель возрастал до 24,8±0,9 (различия статистически значимы,  $p < 0,05$ ). Однако через 4 и более лет проживания в г. Саратове активация симпатического отдела снижалась в среднем до 17,3±1,2, то есть приближалась к значениям, характерным для проживания в сельской местности. Смена места жительства не затрагивала состояние парасимпатического отдела ВНС. Среди сельских жителей его активация составляла 12,8±1,6, в первый год проживания в г. Саратове оказывалась равной 15,2±1,6, через 3 и более лет выражалась величиной 18,4±1,6% (различия с исходным уровнем статистически незначимы,  $p > 0,05$ ).

Реактивность ВНС после смены места жительства у медицинских работников среднего звена практически не изменялась. Так, до переезда глазосердечный рефлекс составлял 3,7±0,8 ед., синокардиальный 4,3±0,9 ед., солярный 4,4±0,8 ед. В первый год проживания в г. Саратове – 4,3±0,6 ед., 4,4±0,8 ед. и 3,3±0,6 ед. соответственно (различия статистически незначимы,  $p > 0,05$ ).

Среди показателей вегетативного обеспечения деятельности смена места жительства оказывала существенное влияние на лабильность ВНС. Если до переезда ортостатический индекс лабильности был равен 2,4±0,4 ед., клиностатический индекс лабильности – 3,9±0,8 ед., то в первый год проживания в г. Саратове эти показатели возрастали до 4,4±0,6 ед. и 6,3±0,6 ед. соответственно (различия статистически значимы,  $p < 0,05$ ). Важно отметить, что после переезда в г. Саратов у медицинских работников показатели лабильности ВНС не снижались даже после 8-10 лет проживания в г. Саратове и составляли: ортостатический индекс лабильности – 5,3±0,6 ед., клиностатический индекс лабильности – 6,9±0,8 ед.

Суммируя полученные данные, можно сделать заключение, что сельские жители после переезда в крупный промышленный город медленно адаптируются к новой социально-экологической среде обитания, а наиболее выраженные изменения со стороны психовегетативного статуса наблюдаются в первые два года проживания в городе.

На заключительном этапе выполнения исследования был проведен анализ особенностей адаптации к переезду в город среди медицинских работников, не достигших 30-летнего возраста и после 30 лет. В табл. 4 представлены показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности среди медицинских работников различного возраста на момент смены жительства.

Анализ представленных в таблице данных показывает, что при переезде из сельской местности в г. Саратов в возрасте до 30 лет количество случаев нетрудоспособности среди медицинских работников увеличивалось с 32,6 до 41,6, что составляет 28,1%. При переезде после 30 лет количество случаев нетрудоспособности возрастало на 39,1% (различия статистически значимы,  $p < 0,05$ ). Пропорционально увеличению количества случаев нетрудоспособности увеличивалось число дней нетрудоспособности у лиц до 30 лет – с 361 до 418 (т.е. на 13,7%), после 30 лет – с 412 до 724 (на 42,3%) (различия статистически

значимы,  $p < 0,05$ ). Средняя продолжительность нетрудоспособности у лиц, не достигших 30 лет, возросла на 29,6%, после 30 лет – на 48,5% ( $p < 0,05$ ).

С учетом представленного на рисунке можно констатировать, что после 30 лет адаптационные способности организма к смене социально-экологической обстановке у медицинских работников значительно ниже, чем в возрасте до 30 лет.

**Выводы.** Переезд медицинских работников среднего звена здравоохранения на постоянное место жительства из сельской местности на урбанизирован-

ную территорию с высоким уровнем техногенной нагрузки увеличивает риск развития заболеваний сердечно-сосудистой и нервной системы в 1,5-2,0 раза, появление признаков депрессии в 3-4 раза.

По результатам исследования психовегетативных показателей установлено, что скорость адаптации медицинских сестер из сельской местности к проживанию в городе с высоким уровнем техногенной нагрузки обратно пропорциональна их возрасту на момент смены места жительства и стажу работы по специальности.

Таблица 1

**Распределение средних медицинских работников по возрасту на момент переезда и длительности проживания в г. Саратове**

Возраст на момент переезда в г. Саратов (лет)	Длительность проживания в г. Саратове (лет)													
	<2		2-4		4-6		6-8		8-10		10-12		>12	
	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%
<20	19	8,6	8	3,6	13	5,9	21	9,5	6	2,7	18	8,2	6	2,7
20-30	-	-	14	6,3	7	3,1	15	6,8	14	6,3	-	-	2	0,9
30-40	16	7,3	4	1,8	9	4,1	7	3,1	11	5,0	-	-	-	-
40-50	-	-	-	-	6	2,7	4	1,8	2	0,9	-	-	7	3,1

Таблица 2

**Заболеваемость средних медицинских работников с временной утратой трудоспособности до и после переезда на постоянное место работы в г. Саратов**

Показатели заболеваемости	До переезда в г. Саратов	После переезда в г. Саратов			
		1 год	2 год	3 год	4 год
Количество случаев нетрудоспособности (на 100 работников в год)	38,4	59,8*	61,7*	40,4	42,6
Количество дней нетрудоспособности (на 100 работников в год)	436	712*	697*	680*	511
Средняя продолжительность нетрудоспособности на 1 работника в год	10,8±1,2	16,3±1,8*	15,4±1,3*	11,7±1,6	12,2±1,4

\* – достоверность различий с началом наблюдения ( $p < 0,05$ )

Таблица 3

**Влияние переезда из сельской местности в крупный промышленный город на состояние вегетативной нервной системы медицинских работников среднего звена здравоохранения**

Анализируемые показатели	Группы обследованных			
	постоянно проживающие в сельской местности	переехавшие в г. Саратов		
		первые два года проживания	3-4 год проживания	8-10 год проживания
<b>Вегетативный тонус</b>				
симпатический отдел (%)	17,3±1,4	24,8±0,9*	16,7±1,2	18,4±1,6
парасимпатический отдел (%)	12,8±1,6	15,2±1,6	13,7±1,4	14,8±2,0
<b>Вегетативная реактивность</b>				
глазосердечный рефлекс (ед.)	3,7±0,8	4,3±0,6	4,2±0,4	3,8±1,2
синокардиальный рефлекс (ед.)	4,3±0,9	4,4±0,8*	4,4±1,1	4,0±0,9
солярный рефлекс (ед.)	2,7±0,6	3,3±0,6	3,0±0,8	3,3±0,9
<b>Вегетативное обеспечение деятельности</b>				
среднее ортостатическое ускорение (ед.)	13,2±2,4	15,4±1,6	16,2±1,8	14,7±0,9
ортостатический индекс лабильности (ед.)	2,4±0,4	4,4±0,6*	4,8±0,9*	5,3±0,6*
клиностатическое замедление (ед.)	2,6±0,2	3,2±0,4	3,0±0,6	2,4±0,6
ортостатическая разница (ед.)	4,8±0,6	5,1±0,4	5,0±1,2	4,9±0,6
клиностатический индекс лабильности (ед.)	3,9±0,8	6,3±0,6*	7,4±1,2*	6,9±0,8*

\* – достоверность различий с первой группой ( $p < 0,05$ )

**Заболеваемость средних медицинских работников с временной утратой трудоспособности с учетом возраста на момент смены места жительства**

Показатели заболеваемости	Группы обследованных			
	<30 лет		>30 лет	
	до переезда	1 год проживания	до переезда	1 год проживания
Количество случаев нетрудоспособности (на 100 работников в год)	32,6	41,6	41,3	67,8
Количество дней нетрудоспособности (на 100 работников в год)	361	418	412	724
Средняя продолжительность нетрудоспособности на 1 работника в год	8,6	12,2±3,4	10,2	19,8±2,6

Частота встречаемости хронических соматических заболеваний (%)

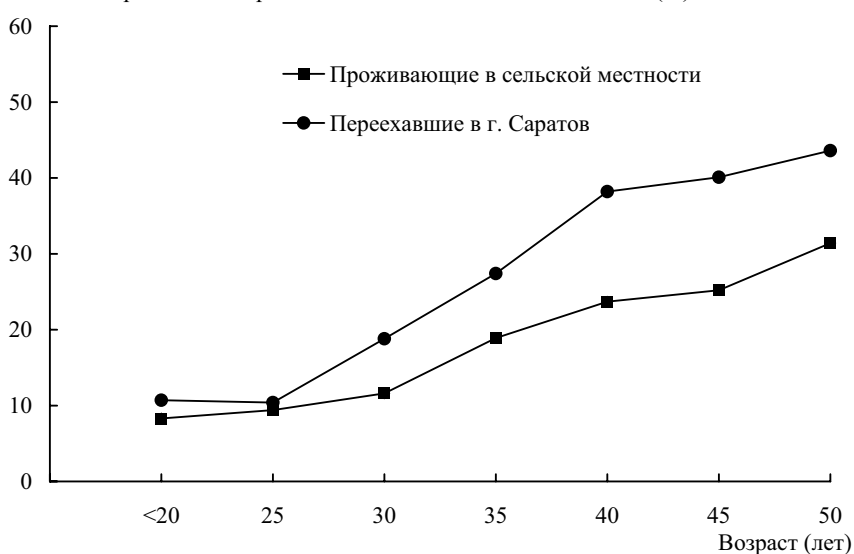


Рис. 1. Частота встречаемости хронических соматических заболеваний среди медицинских работников, постоянно проживающих в сельской местности и переехавших в г. Саратов на постоянное место жительства

Частота встречаемости хронических соматических заболеваний (%)

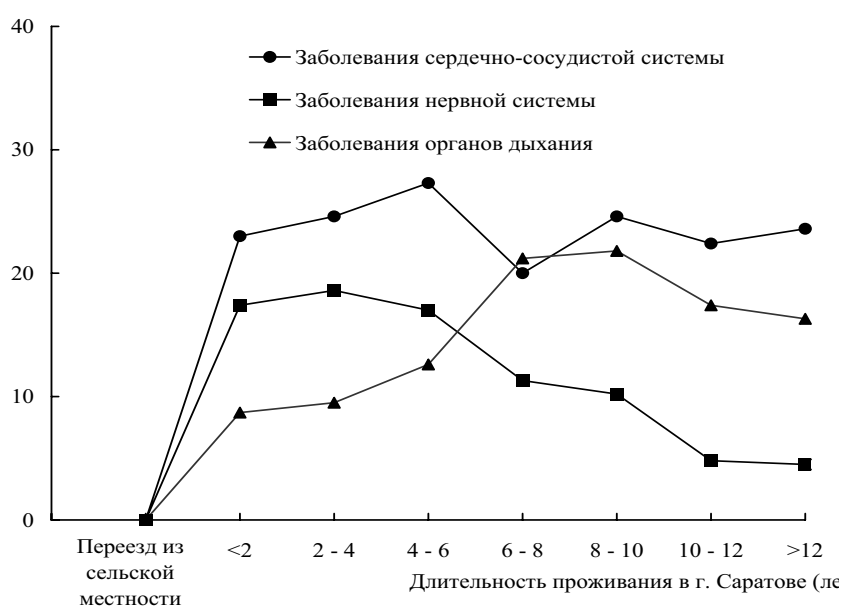


Рис. 2. Динамика роста заболеваемости медицинских работников в зависимости от длительности проживания в г. Саратове после переезда из сельской местности

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баевский, Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М., 1997. – 265с.
2. Быстрых, В.В. Комплексная гигиеническая оценка факторов риска отдаленных последствий антропогенного воздействия: Автореф. дис. ... д-ра мед.наук / В.В. Быстрых. – Оренбург, 2000. – 21с.
3. Вегетативные расстройства. Клиника. Диагностика. Лечение / Под ред. А.М. Вейна // М.: Мед.е информ. агентство, 1998. – 749с.
4. Виноградов, П.Н. Экологические ориентации как категории экологической психологии / П.Н. Виноградов, П.Н. Кириллов // Ежегодник Всероссийского психологического общества. Мат. III Всерос. съезда психологов 25-28 июня 2003 г. – СПб., 2002.
5. Вронский, В.А. Окружающая среда и здоровье населения урбанизированных территорий / В. А. Вронский // Геогр. и природ. ресурсы. – 2003. – № 3. – С. 49-52.
6. Егорова, Н.А. Экологический риск и здоровье человека: проблемы взаимодействия / Н.А. Егорова // Мат. научной сессии отделения профилактической медицины РАМН. – М., 2002. – С.38-40.
7. Измеров Н.Ф. Концепция и пути реализации федеральной программы «Здоровье работающего населения России на 2002-2006 гг.» / Н.Ф. Измеров// Профессия и здоровье: Мат. I Всерос. конгресса. – М., 2002. – С.11-14.
8. Михайлова, С.А. Научные основы концепции сохранения и укрепления здоровья детского населения в напряженных экологических и социальных условиях (на примере Республики Алтай): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук / С.А. Михайлова. – М., 2000.
9. Оценка риска как инструмент социально-гигиенического мониторинга // Б.А. Кацнельсон, Л.И. Привалова, С.В. Кузьмин и др. – Екатеринбург, 2001.
10. Ревазова, Ю.А. Экологический риск и здоровье человека: проблемы взаимодействия / Ю.А. Ревазова, В.С. Журков // Мат. научной сессии отделения профилактической медицины РАМН. – М., 2002. – С.108-110.

УДК 613.31/.34:614.777]:613.472(045)

## КОМПЛЕКСНАЯ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕК ПИТЬЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**Е.С. Сергеева** – ГОУ ВПО Саратовский ГМУ Росздрава, ассистент кафедры общей гигиены и экологии; **Ю.Ю. Елисеев** – ГОУ ВПО Саратовский ГМУ Росздрава, заведующий кафедрой общей гигиены и экологии, профессор, доктор медицинских наук. E-mail: meduniv@sgmu.ru

*Приводятся сведения о санитарно-гигиеническом состоянии ряда водоемов Саратовской области и указывается роль личинок хирономид в оценке качества загрязнения открытых водоемов в условиях антропогенной нагрузки. Имеющиеся данные по чувствительности хирономид к разным классам соединений свидетельствуют о больших возможностях практического использования их в качественном и количественном биотестировании различных загрязнений.*

**Ключевые слова:** водоем, мониторинг, биотестирование, хирономиды.

## COMPLEX SANITARY-PROPHYLACTIC ESTIMATION OF RIVERS FOR DRINKING WATER USE

**E.S. Sergeeva** – Saratov State Medical University, Department of General Hygiene and Ecology, Assistant; **Yu.Yu. Eliseev** – Saratov State Medical University, Head of Department of General Hygiene and Ecology, Professor, Doctor of Medical Science. E-mail: meduniv@sgmu.ru

*The data of hygienic condition of some Saratov region reservoirs are presented: the role of Chironomidae (Diptera) larvae in the open reservoirs qualitative estimation in the condition of anthropogenic pollution is pointed out. The available data on sensitivity of Chironomidae to different types of compounds stress on the great opportunities of their practical use in qualitative and quantitative biotesting of various pollutions.*

**Key words:** reservoir, monitoring, biotesting, Chironomidae.

Вода является неотъемлемой частью жизни каждого человека. Она необходима ежедневно для удовлетворения физиологических потребностей и хозяйственно-бытовых нужд человека. Чрезвычайно важно эпидемиологическое значение воды. Именно поэтому качество воды, особенно питьевой, является одним из основных критериев оценки благополучия жизни населения.

При централизованном водоснабжении для обеспечения населения водой используются, как правило, поверхностные источники. Большая часть из них подвержена антропогенному загрязнению, что неблагоприятно сказывается на качестве воды и дальнейшей жизни водоема в целом. Число загрязняющих веществ антропогенного происхождения ежегодно увеличивается, синтезируются новые химические вещества. При попадании в воду сбросов промышленных предприятий, наряду с исходными веществами, за счет процессов трансформации образуются вещества новой химической природы. Кроме того,

происходят химические реакции с образованием таких соединений, токсичность которых превосходит опасность исходных веществ. Очистные сооружения не всегда эффективны в отношении улучшения качества воды водоисточника. В связи с неблагоприятной экологической обстановкой источника, для проведения дополнительных мероприятий по очистке воды крайне важно своевременно определять степень загрязнения открытого водоема. В санитарной практике с этой целью в основном используют длительные и дорогостоящие микробиологические и физико-химические методы исследований. В то же время весьма перспективным, на наш взгляд, может быть биологический метод оценки загрязнения водоемов.

Биологический подход не является заменой санитарно-гигиенического, а лишь в значительной степени дополняет его, ужесточая применяемые стандарты. Любой открытый водоем населяют живые организмы, которые остро реагируют на изменения каче-