

УДК 616-036.22-094/95

## РАНЖИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИЙ РАЙОНОВ ЗОНЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БЕДСТВИЯ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ЗАГРЯЗНЕННОСТИ БАКТЕРИЯМИ КИШЕЧНОЙ ГРУППЫ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ОКИ

**Омарова М.Н., Шуратов И.Х., Кенжебаева А.Т., Джумагалиева А.Б.,  
Ашуева Н.И., Сарсенова А.Б.**

*РГКП Научный центр гигиены и эпидемиологии им. Хамзы Жуматова  
Комитета по защите прав потребителей Министерства национальной экономики  
Республики Казахстан, Алматы, e-mail: ncgigieny@mail.ru*

Проведен мониторинг обсемененности объектов внешней среды (почвы и воды) на территории районов экологического бедствия Казахстанской части Приаралья бактериями кишечной группы (БГКП) и ранжирование районов по степени обсемененности территорий и заболеваемости населения острыми кишечными инфекциями (ОКИ). Работа проводилась в районах зоны экологической катастрофы (Аральский, Казалинский) и в районах зоны экологического кризиса (Кармакчинский, Жалагашский и Шиелийский) Кызылординской области. Анализ данных мониторинга загрязненности почвы БГКП показал выраженную обсемененность почвы: общее микробное число колебалось от 2,1 до 6,7. Выявляемость *E. coli* по районам колебалась от 12,5% (Шиелийский район) до 33,3% (Аральский район). *S. aureus* выявлялся в пределах от 9,1% (Кармакчинский район) до 20% (Жалагашский район).

**Ключевые слова:** экологическое бедствие, загрязненность почвы и воды, заболеваемость, бактерии, кишечная палочка, острые кишечные инфекции, ранжирование

## RANKING TERRITORY OF THE DISASTER ZONE OF KYZYLORDA REGION ON POLLUTION COLIFORM AND MORBIDITY OF ACUTE INTESTINAL INFECTION

**Omarova M.N., Shkuratov I.H., Kenjebayeva A.T., Dzhumagalieva A.B.,  
Ashueva N.I., Sarsenova A.B.**

*Scientific centre of hygiene and epidemiology, named after Hamza Zhumatov  
of Committee on protection of the rights of the consumers of the Ministry of national economy  
of Republic of Kazakhstan, Almaty, e-mail: ncgigieny@mail.ru*

Monitoring of environmental objects (soil and water) contamination on-site areas of ecological disaster in the Kazakhstan part of the Aral sea region with coliform (coliforms) and ranging the areas according to the degree of contamination of the territories and the population morbidity with acute intestinal infections (AII). The work was carried out in zones of ecological disaster (Aral, Kazalinsk) and the zones of ecological crisis (Tyuratam, Zhalagash and Shieli) of Kyzylorda region. Monitoring data analysis of the soil coliformspollution showed a pronounced contamination of the soil on total microbial count ranged from 2.1 to 6.7. Detection of *E. coli* by districts ranged from 12.5% (Shieli district) to 33.3% (the Aral area). *S. aureus* was detected in the range from 9.1% (Tyuratam area) to 20% (Zhalagash region).

**Keywords:** ecological disaster, загрязненность ground and water, disease, bacterias, intestine stick, sharp intestine infections, ranking

Неэффективное и чрезмерное использование воды рек бассейна Аральского моря в течение 40 лет для орошения сельскохозяйственных земель вызвало резкое сокращение акватории водного бассейна, опустынивание и засоление огромных площадей, нехватку воды. Все это привело к существенному ухудшению условий жизни, изменило экономическое положение местного населения, его занятость, доход, условия труда, инфраструктуру жизнеобеспечения. Все эти компоненты проявились в резком изменении состояния здоровья населения Приаралья в целом, в т.ч. и заболеваемости инфекционными болезнями [1-6]. Особую опасность для населения представляют воз-

будители бактериальных кишечных инфекций, паразитарных заболеваний, которые в своем биологическом цикле имеют период нахождения во внешней среде, где они и могут размножаться [7-9]. Однако, систематических исследований состояния здоровья населения с учетом степени загрязнения объектов внешней среды и выраженности тяжести экологического бедствия, в этом регионе не проводились.

Постановлением Правительства РК от 1992 года N1162 – XII Казахстанская часть Приаралья объявлена регионом экологического бедствия в результате усыхания моря и опустынивания больших территорий [10]. По выраженности тяжести эко-

логической ситуации районы Кызылординской области подразделены на зоны: экологической катастрофы (Аральский, Казалинский районы), экологического кризиса (Кармакчинский, Жалагашский и Шиелийский районы). В результате сложившейся экологической ситуации изменился характер ведения хозяйственной деятельности, как в аграрном, так и в промышленном секторах. Изменился и уровень социально-экономической жизни населения. Как известно, уровень жизни населения во многом определяет его заболеваемость и кишечными инфекционными болезнями (ОКИ), возбудители которых передаются контаминированной водой. В связи с этим мониторинг обсемененности объектов (почвы и воды) внешней среды на территории районов бактериями кишечной группы и ранжирование районов по степени обсемененности территорий и заболеваемости населения ОКИ составили цель исследования.

#### Материалы и методы исследования

Работа проводилась в районах зоны экологической катастрофы (Аральский, Казалинский) и в районах зоны экологического кризиса (Кармакчинский, Жалагашский и Шиелийский). Изучены и обобщены сведения департаментов санэпидэкспертизы районов о загрязненности объектов внешней среды (почвы и воды) биологическими факторами за 2004-2013 гг., а также данные исследования проб воды и почвы, собранные на территориях изучаемых районов экологического бедствия. В населенных пунктах из разных точек почвы и из открытых водоемов отбирали пробы

почвы и воды. Всего собрано 350 проб. Сбор, обработку, подготовку к анализу и исследование проб на наличие бактерий кишечной группы (БГКП) проводили согласно методических рекомендаций [11].

Ранжирование территорий по загрязненности БГКП и заболеваемости населения ОКИ проводили по степени уменьшения значения показателей согласно рекомендаций [12, 13].

#### Результаты исследования и их обсуждение

Целью исследования являлось проведение биологического мониторинга загрязнения объектов внешней среды (почва, вода) изучаемых территорий Приаралья.

Анализ данных мониторинга загрязненности почвы БГКП лабораториями санэпидэкспертизы показал выраженную обсемененность почвы. Так, показатель ОМЧ в районах, кроме Шиелийского, колебался от 2,1 до 6,7. Самое низкое ОМЧ (0,9-3,0) отмечалось в Шиелийском районе.

Результаты исследования собранных проб почвы на наличие БГКП приведены в табл. 1.

Как видно, выявляемость *E.coli* по районам колебалась от 12,5% в Шиелийском до 33,3% в Аральском. *S.aureus* выявлялся в пределах от 9,1% (Кармакчинский район) до 20% (Жалагашский район). Обнаружение *E.coli* свидетельствует о свежем загрязнении почвы. Другие бактерии выявляются нерегулярно.

Характеристика бактериального состава собранных проб воды приведены в табл. 2.

Таблица 1

Выявляемость БГКП в пробах почвы (летние месяцы)

Районы	Выявляемость потенциально-патогенных бактерий (в%)				
	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>A. niger</i>	<i>Proteus</i>	<i>Klebsiella</i>
Аральский	33,3	13,3	26,7	6,7	40,0
Казалинский	31,5	21,1	-	21,1	36,8
Кармакчинский	18,1	9,1	18,1	-	36,3
Жалагашский	13,3	20,0	-	-	26,6
Шиелийский	12,5	15,6	15,6	9,4	31,2

Таблица 2

Выявляемость БГКП в пробах воды (летние месяцы)

Районы	Выявляемость потенциально-патогенных бактерий (в%)				
	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>A. niger</i>	<i>Proteus</i>	<i>Ps. aeruginosa</i>
Аральский	25,0	50,0	12,5	-	-
Казалинский	22,2	44,4	-	-	-
Кармакчинский	20	40,0	-	-	-
Жалагашский	18,9	27,3	-	9,1	-
Шиелийский	17,6	29,4	-	11,7	5,9

Таблица 3

Выявляемость БГКП в пробах воды (зимние месяцы)

Районы	Выявляемость потенциально-патогенных бактерий (в%)				
	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>A. niger</i>	<i>Proteus</i>	<i>Ps. aeruginosa</i>
Аральский	18,0	34,2	-	-	-
Казалинский	20,2	21,7	-	-	-
Кармакчинский	18,1	25,2	-	-	-
Жалагашский	22,1	16,1	-	-	-
Шиелийский	13,3	14,3	-	4,7	-

Таблица 4

Ранговые позиции районов по загрязненности почвы *E. coli* и заболеваемости населения острой кишечной инфекцией (ОКИ)

Районы	Летние месяцы		Зимние месяцы		Усредненный показатель загрязненности (%)	N ранга	Показатель заболеваемости (0/0000)	N ранга
	Показатель загрязненности (%)	N ранга	Показатель загрязненности (%)	N ранга				
Аральский	33,3	1	26,7	2	30,0	1	109,1	3
Казалинский	31,5	2	28,3	1	29,9	2	237,5	1
Кармакчинский	18,1	3	9,1	4	13,6	3	194,8	2
Жалагашский	13,3	4	7,1	5	10,2	5	99,3	4
Шиелийский	12,5	5	10,0	3	11,3	4	85,1	5

Таблица 5

Ранжирование районов по загрязненности воды *E. coli* и заболеваемости населения острой кишечной инфекцией (ОКИ)

Районы	Летние месяцы		Зимние месяцы		Усредненный показатель загрязненности (%)	N ранга	Показатель заболеваемости (0/0000)	N ранга
	Показатель загрязненности (%)	N ранга	Показатель загрязненности (%)	N ранга				
Аральский	25,0	1	18,9	3	21,8	2	109,1	3
Казалинский	22,2	2	22,2	1	22,2	1	237,5	1
Кармакчинский	20,0	3	18,1	4	19,0	4	194,8	2
Жалагашский	18,9	4	22,1	2	20,5	3	99,3	4
Шиелийский	17,6	5	13,3	5	15,5	5	85,1	5

Как видно, наибольшее количество загрязненных проб выявлено в Аральском районе: *E. coli* – 25%, *S. aureus* – 50%, *A. niger* – 12, 5%. Меньшее число загрязненных проб воды выявлено в Шиелийском районе. Однако там обнаружены микроорганизмы рода *Proteus* (11%) и *Ps. Aeruginosa* – 5,9%. Наиболее регулярно и в высоком проценте случаев выявлялись *E. coli* (от 17,6% до 25%). Довольно широко распространен *S. aureus* – (27,3 – 50%).

Исследовали также пробы воды, собранные в холодное время года на наличие бактерий (табл. 3).

В зимних пробах воды также регулярно по районам обнаруживались *E. coli* (колебания от 13,3% до 20,2%) и *S. aureus* (от 14,3 до 34,2%). Однако, количество

положительных находок в зимний период заметно ниже, чем летом. По-видимому, это связано со снижением риска контаминирования воды бактериями в зимний период, а также нельзя исключить фактор адсорбции их на взвешенных частицах почвы (адсорбенты) и оседания в ил и другие моменты, такие как отсутствия фактора купания.

Надо отметить, что в большинстве исследованных проб почвы и воды выявлено сочетанное содержание разных видов микроорганизмов (по 2 или 3 вида). Во всех исследованных пробах по всем районам постоянно выявлялись *E. coli*, которые приняты как индикаторный возбудитель.

Ранжирование территорий по загрязненности бактериями кишечной группы

проводили по показателю частоты выявления *E.coli* в пробах, собранных на данной территории (табл. 4).

Как следует из табл. 4, ранговые позиции районов по загрязненности почвы в летние и зимние месяцы близки, за исключением Шиелийского района (3 и 5). В то же время ранговые номера районов по усредненному показателю загрязненности и заболеваемости ОКИ близки, за исключением Аральского района, где ранг по загрязненности N 1, а по заболеваемости ОКИ- N 3.

Далее сопоставляли ранговые позиции районов по загрязненности водоемов *E. coli* и заболеваемости ОКИ (табл. 5).

Ранговые позиции районов по загрязненности воды *E. coli* в летние и зимние месяцы близки в Казалинском, Кармакчинском районах, совпадают в Шиелийском районе и заметно разнятся в Аральском (N 1-3) и Жалагашском (N2-N4) районах. Однако при сравнении позиций по средней загрязненности и заболеваемости выявлено, что, за исключением Кармакчинского района, во всех других они очень близки.

Таким образом, исследованиями выявлена существенная загрязненность внешней среды бактериями группы кишечных инфекций, в частности *E. coli*.

Прослеживается связь между загрязненностью внешней среды и заболеваемостью населения ОКИ. Однако эти показатели слабо коррелируют со степенью тяжести экологической ситуации в районах. Эти данные обосновывают необходимость постоянного мониторинга за загрязненностью внешней среды и заболеваемостью ОКИ.

Бактериальный состав собранных проб воды показал, что наибольшее количество загрязненных проб выявлено в Аральском районе: *E. coli* – 25%, *S. Aureus* – 50%, *A. niger* – 12,5%. Меньшее число загрязненных проб воды выявлено в Шиелийском районе.

Анализ данных мониторинга загрязненности почвы БГКП показал выраженную обсемененность общее микробное число колебалось от 2,1 до 6,7. Выявляемость *E. coli* по районам колебалась от 12,5% (Шиелийский район) до 33,3% (Аральский район). *S.aureus* выявлялся в пределах от 9,1% (Кармакчинский район) до 20% (Жалагашский район).

В большинстве исследованных проб почвы и воды выявлено сочетанное содержание разных видов микроорганизмов (по 2 или 3 вида). Во всех исследованных пробах по всем районам постоянно выявлялись *E. coli*, которые приняты как индикаторный возбудитель.

Ранговые позиции территорий по загрязненности бактериями *E. coli* и заболеваемо-

сти ОКИ совпадают или очень близки, однако слабо коррелируют со степенью тяжести экологического бедствия на территориях.

Исследованиями, выполненными в течение 80-х – 90-х годов XX века показано, что в Кызылординской и Южно-Казахстанской областях постоянно регистрировалась высокая заболеваемость острыми кишечными бактериями, вирусными и паразитарными болезнями [27, 28, 29, 30]. По показателям заболеваемости указанной группой инфекционной патологии эти области и сейчас опережают другие регионы Казахстана [31-35].

В изучаемых районах Приаралья нет коммунальных служб, ответственных за благоустройство территорий (общественных туалетов, свалок). Отсюда следует, что мониторинг за загрязненностью объектов внешней среды (почвы и воды) необходимо проводить шире и чаще, анализировать и сопоставлять с заболеваемостью острыми кишечными инфекциями в районах. Подобная работа должна проводиться и в других регионах республики.

Проведенные исследования показали выраженную загрязненность объектов внешней среды бактериями кишечной группы. Загрязненность внешней среды биофакторами неравномерна по районам и объектам внешней среды. Анализ данных мониторинга загрязненности почвы БГКП показал выраженную обсемененность почвы: общее микробное число доходило до 6,7. Выявляемость *E.coli* по районам колебалась от 12,5% до 33,3%. *S.aureus* выявлялся в пределах от 9,1% (Кармакчинский район) до 20% (Жалагашский район).

Бактериальный состав собранных проб воды показал, что наибольшее количество загрязненных проб выявлено в Аральском районе: *E. coli* – 25%, *S. Aureus* – 50%, *A. niger* – 12,5%. Меньшее число загрязненных проб воды выявлено в Шиелийском районе. Однако, там обнаружены микроорганизмы рода *Proteus* (11%) и *Ps. Aeruginosa* – 5,9%. Обнаружение протей в воде указывает на загрязнение объектов разлагающимися субстратами и свидетельствует о санитарном неблагополучии. При обнаружении протей в воде не разрешается употреблять ее для питья. Синегнойная палочка способна размножаться во внешней среде и чаще в виде трудно распознаваемых беспиgmentных форм. Обнаруживается чаще в сточных водах. Роль ее возрасла в связи с распространением антибиотикостойчивых штаммов и появлением большого количества носительства среди людей.

Таким образом, наиболее регулярно и в высоком проценте случаев в изученных пробах выявлялись *E. coli* – до 25%. Кроме

того, широко распространен *S. Aureus* – (27,3-50%). Результаты биомониторинга объектов внешней среды показали сочетанное содержание разных видов микроорганизмов. Во всех исследованных пробах по всем районам постоянно выявлялись *E. coli*, которые приняты как индикаторный возбудитель.

### Выводы

1. Ранговые позиции территорий по загрязненности бактериями *E.coli* и заболеваемости ОКИ совпадают или очень близки, однако слабо коррелируют со степенью тяжести экологического бедствия на территориях.

2. Объекты внешней среды (почва, вода) территории районов обсеменены неравномерно возбудителями бактериальных ОКИ.

3. Изучаемые районы различаются как по степени интенсивности загрязнения внешней среды биофакторами, так и по показателям заболеваемости изучаемыми патологиями.

4. В ряде районов наблюдается синхронность интенсивности загрязнения и заболеваемости населения, однако, не везде, что очевидно связано с упущениями в работе по регистрации больных и индикации возбудителей в объектах внешней среды.

5. Интегральным индикатором биориска могут служить показатели загрязненности внешней среды бактериями кишечной группы, а в качестве индикаторных заболеваний для этих регионов рекомендуются показатели заболеваемости группы ОКИ.

### Список литературы

- Шуратов И.Х., Гончаров Н.П., Маслаков В.И. Состояние заболеваемости населения Казахстана острыми кишечными инфекциями и задачи по борьбе с ними. // Труды НИИ ЭМИБ – т. XXIII. – Алма-Ата, 1982. – С. 102–123.
- Шуратов И.Х., Иржанов С.Д., Дардик Ф.Г. Эпидемиологическая обстановка по трассе проектируемого канала Обь-Амударья. // Депонировано ВНИИМТИ МЗ СССР. – №Д.8562; – Мед. реферат. журнал. – 1984. – III – № 2, 3283.
- Некоторые материалы о переброске части стока сибирских рек в Среднюю Азию. // С сайта [http://www.arbuz/w\\_aral\\_perebr.html](http://www.arbuz/w_aral_perebr.html).
- Мухамеджанов В.Н., Баранов Р.Н., Жданов Г.Н. Оращаемое земледелие в бассейне Сырдарьи и перспективы его развития в новых социально-экономических условиях. // Сб. тр. КазНИИМиВХ. – Тараз: НЦ «Аква», 2001. – Т. 8. – вып. 2. – С. 136–144.
- Анаеди О. Аральское море. Проблемы и пути их решения. // Экология и устойчивое развитие. – 2002. – № 7. – С. 13–19.
- Куандыков Е.Н. Гигиенические проблемы состояния здоровья населения экологически неблагоприятного региона (на примере Кызылординской области) – автореферат... канд. мед. наук. – Караганда, 2003. – 29 с.
- Шпаков А.Е., Кулқыбаев Г.А., Омирбаева С.М., Белонг А.А. Гигиена воды и водоснабжения населенных мест. – Караганда, 2005. – 219 с.
- Esrey SA., Potash JB, Roberts L., Shiff C. Effects of improved water supply on ascariasis, diarrhea, dracunculiasis, hookworm infection, schistosomiasis, and trachoma. Bulletin of the World Health Organization, 1991;69:609-621.
- Постановление Верховного Совета РК от 18.01.1992 г. N1162-ХІІ «О некоторых мерах по коренному преобразованию условий проживания населения Приаралья».
- Комплексная оценка риска возникновения бактериальных кишечных инфекций, передаваемых водным путем (методические рекомендации). – Москва, 2011. – 25 с.
- Омарова М.Н., Умбетпаев А.Т., Лаиков Р.Т., Шуратов И.Х. и др. Ретроспективный эпидемиологический анализ инфекционной заболеваемости. – Астана, 2004. – 51 с.
- Обоснование системы санитарно-эпидемиологических критериев и показателей состояния здоровья населения, необходимых для ранжирования неблагополучных территорий (методич. пособие). – Алматы, 2011. – 96 с.
- Биофайл. Научно-информационный журнал biofile.ru. «Биология» 5444.html. Санитарно-микробиологическое исследование почвы.
- Индикаторы загрязнения. Бактерии группы кишечной палочки. [www.infectology.spb.ru](http://www.infectology.spb.ru), 2014.
- MedUniver: <http://meduniver.com/Medical/Microbiology/854.h>, 2014.
- Яркина Т.В. Гигиеническая оценка хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Республики Алтай. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Москва – 2010.
- Снигирева М.С., Неменко Б.А. Питьевая вода и здоровье населения Казахстана // Окружающая среда и здоровье населения. – Алматы, 2000. – № 1/22. – С. 16–22.
- Тулчинский Т.Г., Вараваикова Е.А. Новое общественное здравоохранение: введение в современную науку. – 1999. – 558 с.
- Новиков Ю.В., Калашников И.А., Матеосова В.А., Рыбальченко Ю.Г. и др. Методические подходы к оценке современных условий формирования санитарного состояния водоемов сельских районов // Гигиена и санитария. – 1989. – № 7. – С. 4–7.
- Мальшев В.В., Михайленко Р.Р., Кибальник Т.П. Вирусные инфекции на пороге XXI века: эпидемиология и профилактика // Тезисы докладов научной конференции. – СПб, 1999. – С. 49–50.
- Немцева Н.В., Бухарин О.В. Микробиологические критерии оценки качества питьевой воды // Гигиена и санитария. – 2003. – № 3. – С. 9–11.
- Рахманин Ю.А. Перспективные научно-методические направления решения проблемы экологии человека и гигиены окружающей среды // Современные проблемы профилактической медицины, управления качеством среды обитания и здоровья населения промышленных регионов России: сб. науч. Тр. – Екатеринбург, 2004. – С. 21–23.
- Ревич Б.А., Авалиани С.Л., Тихонова Г.Д. Экологическая эпидемиология. – М., 2004. – 379 с.
- Омирбаева С.М. Разработка методологических принципов оценки риска возникновения заболеваний при воздействии биологических факторов окружающей среды: автореф. дисс. доктор мед. наук. – Караганда, 2006. – 46 с.
- Костина К.А., Дардик Ф.Г., Иржанов С.Д., Шуратов И.Х. Роль Казахского НИИ эпидемиологии, микробиологии и инфекционных болезней в борьбе с инфекциями в Казахстане // Материалы III-съезда ГЭМПТИ Казахстана. Том 4. – Алма-Ата. – 1980. – С. 3–4.
- Иржанов С.Д., Темирбеков Ж.Т. Вопросы эпидемиологии и профилактики инфекционных болезней в зоне будущего канала Обь-Амударья. // Материалы III-съезда ГЭМПТИ Казахстана. Том 4. – Алма-Ата, 1980. – С. 12–17.
- Шуратов И.Х., Гончаров Н.П., Маслаков В.И. Состояние заболеваемости населения Казахстана острыми кишечными инфекциями и задачи по борьбе с ними. // Труды НИИ ЭМИБ – т. XXIII. – Алма-Ата, 1982. – С. 102–123.
- Шуратов И.Х., Иржанов С.Д., Дыняк Я.К. Изучение заболеваемости вирусными гепатитами в регионе Приаралья. // Медицинские, социальные и экологические проблемы Приаралья. – Алматы, 1992. – С. 37–38.
- Раюшкин Б.В., Шуратов И.Х., Брот А.Е. и др. Кишечные инфекционные заболевания в Приаралье. // Материалы II-й научно-практической конференции «Медицинские, социальные и экологические проблемы Приаралья». – Алматы, 1994. – ч. 1. – С. 94–95.
- Пресс-релиз декадника по профилактике острых кишечных инфекций в Республике Казахстан с 04 по 13 июня 2013 года.
- Об инфекционной заболеваемости населения Республики Казахстан. Экология и здоровье, [www.star.kz](http://www.star.kz).-2013 г.
- Официальные ежегодные анализы деятельности Республиканской СЭС (НПЦ СЭЭМ) по борьбе и профилактике паразитарных болезней 1994–2013 гг.
- Шуратов И.Х., Омарова М.Н., Куатбаева А.М. и др. Анализ эпидемиологической ситуации по вирусному гепатиту А в Казахстане за 2005–2009 гг. и меры по ее улучшению. // Гигиена, эпидемиология и иммунология. – 2010. – № 4. – С. 53–57.