

Оригинальные исследования

Original researches

УДК 578.27:613.472](476)

ПРОБЛЕМА ВИРУСНОЙ КОНТАМИНАЦИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

*Т. В. Амвросьева, З. Ф. Богуш, О. Н. Казинец,
Н. В. Поклонская, П. И. Гринкевич, А. Н. Хило*

*Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр
эпидемиологии и микробиологии», г. Минск, Беларусь*

Введение

Лабораторный контроль за циркуляцией возбудителей инфекций с природным резервуаром играет ключевую роль в прогнозировании возникновения и распространения целого ряда социально значимых инфекций человека, к числу которых относится и энтеровирусная инфекция (ЭВИ). Этиологическими агентами ЭВИ являются многочисленные по своему представительству неполиомиелитные энтеровирусы (НПЭВ). Широкая распространенность в природе, чрезвычайная устойчивость к физико-химическим факторам и низкая доза инфицирования обеспечивают высокий эпидемический потенциал этих возбудителей. Во многих странах мира, независимо от уровней их экономического и социального развития, регулярно регистрируются вспышки ЭВИ водного характера. Ряд таких вспышек в последние годы зарегистрирован и на территории Республики Беларусь: в городах Гомеле (1997г.), Витебске и Могилеве (2001 г.), Гродно и Минске (2003 г.), нескольких населенных пунктах Минской и Брестской областей (2003 г.) [1-3]. В этих условиях эпидемическое благопо-

лучие населения во многом зависит от эффективности осуществляемого эпидемиологического надзора и лабораторного контроля за циркулирующими в водных объектах НПЭВ, которые, согласно действующим в нашей стране инструктивным документам, являются санитарно-показательными для оценки качества вод разного вида пользования по вирусологическим показателям. Проводимые в этом направлении исследования направлены на определение антигенов ЭВ методом иммуноферментного анализа и/или энтеровирусной РНК методом полимеразной цепной реакции со стадией обратной транскрипции. В случае устойчивого выявления этих маркеров (в двух повторно взятых пробах) проводится детекция инфекционных энтеровирусных агентов в культуре клеток. Настоящая работа посвящена анализу результатов многолетнего (2001-2012 гг.) лабораторного контроля за возбудителями ЭВИ, циркулирующими в водных объектах Беларуси, с представлением данных о динамике уровней их вирусного загрязнения, а также спектре, типовой структуре и доминирующих вирусах-контаминантах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Ежегодно в республике санитарно-вирусологическому анализу подверглось от 2400 до 7700 проб вод разного вида пользования (питьевой, водоисточников, поверхностной, сточной). В структуре общереспубликанских долгосрочных исследований водных объектов, в зависимости от года наблюдения, на долю воды питьевой приходилось порядка 38,5% - 70,1% от общего объема исследований, на долю поверхностных вод – от 5,9% до 11,5%, воды водоисточников – от 0,5% до 3,9%, воды сточной – от 21,1% до 48,4% (рис. 1).

В целом за 12-летний период наблюдений в структуре исследований вод разного вида пользования доля воды питьевой составила 61,0%, воды водоис-

точников – 2,8%, воды поверхностной – 9,1%, воды сточной – 27,1% (рис. 2).

Уровень нестандартных по вирусологическим показателям проб водных объектов (выявление инфекционных НПЭВ и/или специфического вирусного материала: энтеровирусных АГ и РНК) в данный период составил 1,82%. Анализ годовой динамики изменения уровней энтеровирусного загрязнения водных объектов (рис. 3) отражает несколько пиков, соответствующих 2001, 2003, 2005, 2009 и 2012 годам, в течение которых процент выявления нестандартных по вирусологическим показателям проб фиксировался на уровне 3,78%, 2,76%, 2,27%, 2,11% и 2,19%, соответственно. Максимальные показатели вирусной контаминации водных объектов отмечались в годы вспышек ЭВИ с подтвержденным водного фактора (2001 и 2003 гг.).

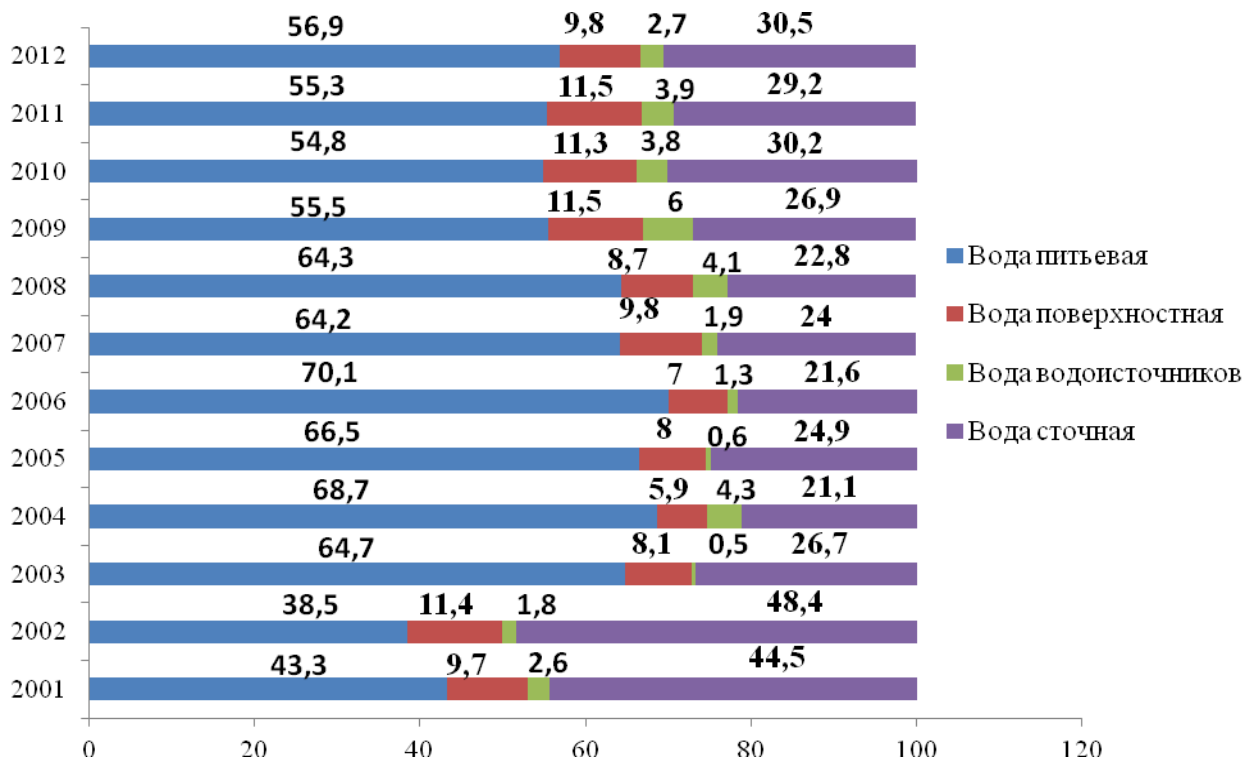


Рис. 1 – Динамика изменения структуры исследований водных объектов (2001-2012 гг.)

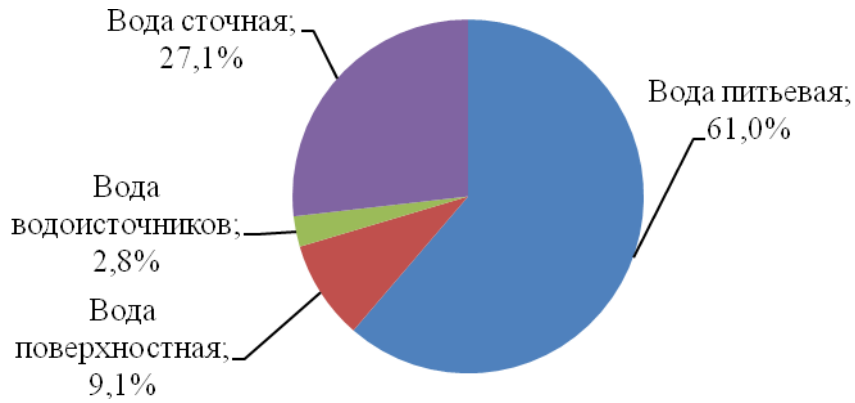


Рис. 2 – Структура исследований вод разного вида пользования за 12-летний период наблюдений

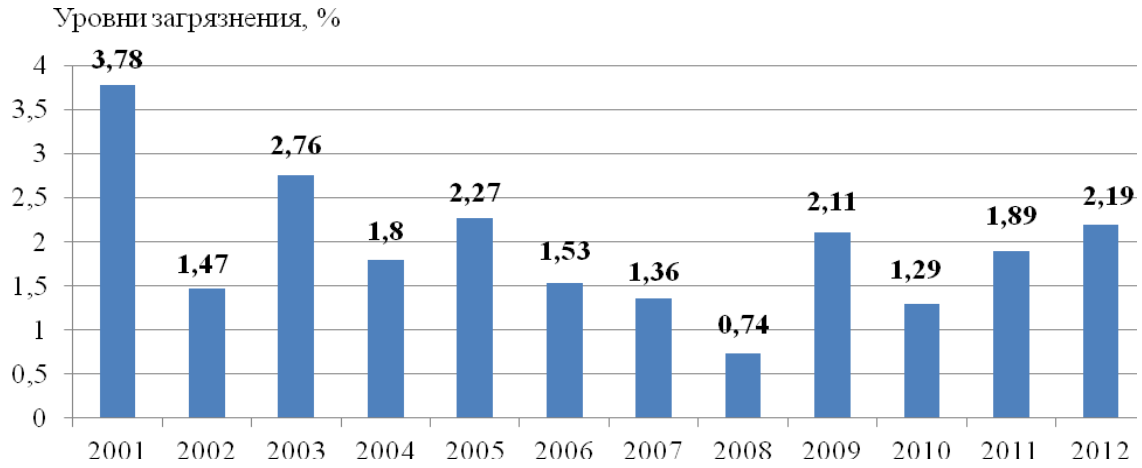


Рис. 3 – Динамика изменения уровней энтеровирусного загрязнения водных объектов (2001-2012 гг.)



Рис. 4 Динамика заболеваемости (на 100 тысяч населения) и эпидемическая тенденция ЭВИ (линейная) за 2003-2012 гг.

Заболееваемость ЭВИ в стране в 2003 г. составила 27,34 на 100 тысяч населения (рис. 4). В 2005 г. также наблюдалось повышение уровней нестандартных проб на фоне относительно спокойного периода 2004-2008 гг., и, как следствие, имел место рост показателя заболеваемости ЭВИ с 8,22 на 100 тысяч населения в 2005 г. до 17,82 в следующем 2006 г. Рост заболеваемости отмечался и в 2009 г. (до 16,07 на 100 тысяч населения, по сравнению с 2008 г., когда этот показатель фиксировался на уровне 11,17). За последние 3 года (2010-2012 гг.) показатели вирусного загрязнения водных объектов изменялись от 1,29% до

2,19%, а заболеваемость ЭВИ колебалась в пределах 8,92 – 14,14 на 100 тысяч населения. В целом динамика изменения уровней загрязнения водных объектов за 12 лет наблюдений характеризовалась периодами подъемов и спадов с интервалом в 1-3 года (рис. 3), а динамика заболеваемости ЭВИ носила экспоненциальный характер с периодом в 2 года (рис. 4).

Значительные годовые колебания уровней энтеровирусного загрязнения вод разного вида пользования отражены в табл. 1.

Таблица 1

Уровни выявления маркеров НПЭВ в водных объектах (2001-2012 гг.)

Год	Уровни выявления маркеров НПЭВ в водных объектах, %			
	Вода питьевая	Вода поверхностная	Вода водоисточников	Вода сточная
2001	2,91	4,78	4,92	4,35
2002	1,35	1,52	0	1,61
2003	1,76	5,90	0	4,27
2004	1,59	1,77	0	2,84
2005	1,20	1,74	0	5,39
2006	0,85	1,23	0	3,87
2007	0,81	1,72	2,67	2,38
2008	0,52	0,93	0,98	1,24
2009	1,57	3,55	0,28	3,04
2010	1,19	1,1	0,93	1,58
2011	1,50	1,26	0	3,13
2012	0,92	1,34	0	5,22
12-летний период	1,22	2,13	0,82	3,17

В отношении воды питьевой этот показатель изменялся от 0,52% до 2,91%, воды поверхностной – от 0,93% до 5,9%, воды водоисточников – от 0% до 4,92%. Уровни обнаружения энтеровирусного материала в пробах сточных вод свидетельствовали об активной циркуляции НПЭВ в человеческой популяции и колебались от 1,24% до 5,39%.

В целом за 12-летний период наблюдений максимальный показатель вирусного загрязнения - 3,17%. – регистрировался в отношении сточных вод. При исследовании воды питьевой, воды открытых водоемов и воды водоисточников доли позитивных проб составили 1,22%, 2,13% и 0,82%, соответственно.

За анализируемый период на территории республики из вод разного вида пользования было выделено 879 инфекционных НПЭВ, данные о которых с эпидемической точки зрения представляют наибольший интерес. В пуле водных изолятов доля энтеровирусных агентов, выделенных из питьевой воды, состави-

ла 27,1%, из воды водоисточников - 0,9%, из воды поверхностных водоемов - 8,0%, из сточных вод, что вполне ожидаемо, этот показатель достиг 64,1% (рис. 5).

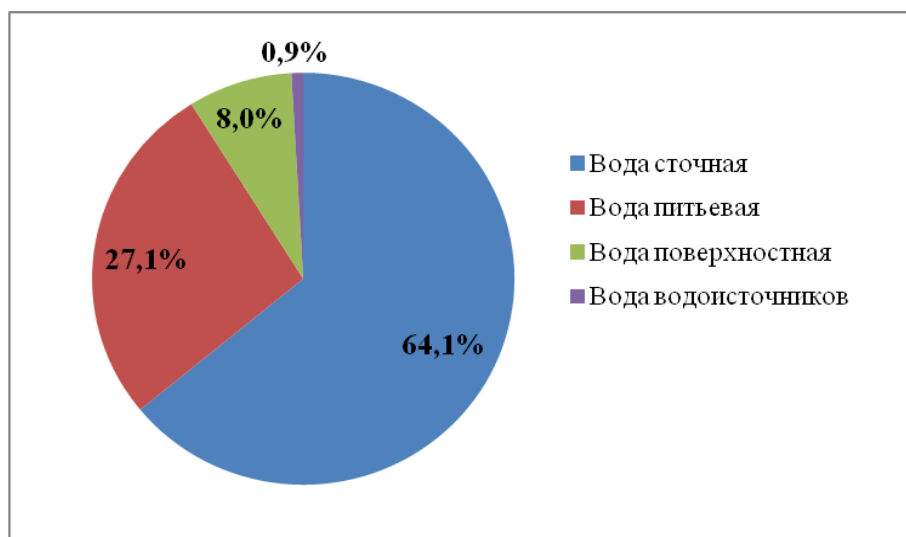


Рис. 5 Структура пула инфекционных НПЭВ, выделенных из водных объектов за 12-летний период наблюдений



Рис. 6 – Динамика изменения вклада вирусов, выделенных из вод разного вида пользования (2001-2012 гг.)

В отдельные годы наблюдений (рис. 6) вклад вирусов из вод разного вида пользования существенно варьировал и достигал максимальных значений для воды питьевой - в 2003 г.(60,8%) и 2005 г. (54,8%), в отношении воды водосточников - в 2001 г. (3,3%), для воды открытых водоемов - в 2001 г. (12,2%) и в 2010 г. (15,4%).

Типовое разнообразие НПЭВ, циркулировавших в водных объектах за последние 12 лет, включало широкий спектр представителей групп ЕСНО, Coxsackie B, Coxsackie A (табл. 2). В питьевой воде в течение анализируемого периода циркулировали все типы Coxsackie B вирусов, за исключением Coxsackie B3. Серотип Coxsackie B5 выделялся практически ежегодно в большинстве регионов страны. Вирус Coxsackie B6 был изолирован только в 2002 г., а Coxsackie B1 – в 2004 г. Серотип Coxsackie B4 фиксировался только на территории Витебской области в 2001

и 2002 гг. и был причиной вспышечной заболеваемости в г. Витебске в 2001 г. [2]. Выделение вируса ЕСНО 30 из питьевой воды было зарегистрировано в 2003 г. на территории Минской области, и в этом же году данный серотип явился этиологическим агентом крупной вспышки ЭВИ в г. Минске [4]. В более долгосрочном плане (в 1997 г.) вирус ЕСНО 30 также был выделен из питьевой воды в Гомельской области и явился причиной вспышечной заболеваемости населения г. Гомеля [1]. В 2001 г. в г. Могилеве произошла вспышка ЭВИ, обусловленная вирусом ЕСНО 11. В этом же году имело место выделение данного серотипа из проб питьевой воды. С 2002 г. и до настоящего времени циркуляция вируса ЕСНО 11 в питьевой воде на территории республики прекратилась. Вирусы ЕСНО 7, 12, 16, 20, 25, 29, Coxsackie A21 и Coxsackie B6 выделялись на территории различных регионов страны эпизодически.

Таблица 2

Спектр НПЭВ, циркулировавших в водных объектах в 2001 - 2012 гг.

Год	Типы НПЭВ, изолированные из вод разного вида пользования			
	Питьевая	Сточная	Поверхностная	Водоисточников
2001	CB 4,5; E 11,20; н/т EV	CB 3,4,5; E 6,11,13,20; н/т EV	CB4,5; E11,20; н/т EV	E 11
2002	CB 2,4,5,6; E 7	CB 3,4,5; E 13,16; н/т EV	CB 1-6; E 1-6, 7-13	-
2003	CB 5; E 6,16,30; н/т EV	CB 5; E3,7,11,25-32; н/т EV	CB 5; E 11; н/т EV	-
2004	CB 1,5; E 6,12,29	CB 1,5; E 6,12,16,25,29	CB 1	-
2005	CB 2,5; E 16,25; н/т EV	н/т 1,2; E 25-32; н/т EV	CB 1-6	-
2006	CB 1-6, 5; E 6	н/т 1-6,1,4,5; E 25,32; н/т EV	-	-

Год	Типы НПЭВ, изолированные из вод разного вида пользования			
	Питьевая	Сточная	Поверхностная	Водоисточников
2007	-	СВ 1,3,4,5, 1-6; Е 16,18,20,21,22; ЭВ 70; н/т EV	СВ 5; н/т EV	-
2008	Е 6; н/т EV	СВ 3,5,1-6; н/т EV	Е 6	-
2009	-	СВ 1,4; н/т EV	-	-
2010	КА 21; н/т EV	КВ 2, 5, 1-6; н/т EV	ЕСНО 11, 25	-
2011	-	СВ 3,4,5; Е5; н/т EV	-	-
2012	-	КВ 1,3,5; Е 5,6,19,22,24; н/т EV	-	-

Примечание: СВ - Coxsackie В, Е – ЕСНО,
н/т EV – НПЭВ с неустановленным серотипом

В воде водоисточников в 2001 году была зарегистрирована циркуляция только вирусов Е 11. В воде открытых водоемов спектр циркулировавших НПЭВ был несколько шире (ЕСНО вирусы были представлены серовариантами 6, 11, 20 и 25-го типов, Coxsackie В вирусы – серовариантами 1, 4, 5-го типов). Из сточных вод отмечалось регулярное и частое выделение разнообразных представителей НПЭВ, по типовому и количественному составу во многом соответствующее спектру НПЭВ, циркулировавших среди населения соответствующих регионов страны.

Факты контаминации инфекционными НПЭВ воды питьевой, поверхностных вод и воды водоисточников свидетельствуют о реальном риске инфицирования населения и, как следствие, возможном росте спорадической и даже вспышечной заболеваемости ЭВИ. Широкая распространенность и эпидемическая роль ЭВИ с водным путем передачи определяют актуальность постоянного совершенствования лабораторного

контроля за циркуляцией ее возбудителей в объектах окружающей среды. Следует отметить, что данный санитарно-вирусологический контроль является весьма трудоемким и многоуровневым процессом, требующим использования специальных эффективных и высокочувствительных методов детекции и идентификации вирусного загрязнения. В нашей стране выполнению этой задачи способствует созданная в последние годы эффективная и доступная для практических лабораторий система лабораторного контроля за актуальными возбудителями водных вирусных инфекций, основанная на применении самых современных санитарно-вирусологических и диагностических препаратов (рис. 7, www.belriem.by), а также использовании биоинформационных методов анализа циркулирующих энтеровирусных агентов. Данная система включает проведение лабораторных исследований проб воды разного вида пользования и клинического материала пациентов с признаками инфекционного заболевания



Рис. 7 Лабораторное обеспечение санитарно-вирусологического контроля вод разного вида пользования

на предмет выявления и идентификации вирусных патогенов. Эти исследования осуществляются в плановом порядке, внепланово (в случае непредвиденных изменений санитарно-эпидемиологической ситуации на определённой территории в условиях, когда можно предположить существование водного пути передачи вирусных инфекций) и в рамках производственного контроля объектов питьевого водоснабжения и расфасованных в емкости питьевых вод. Во всех случаях, когда результаты предварительного эпидемиологического расследования указывают на водный путь передачи инфекции, в оперативном порядке осуществляется отбор проб воды и

клинического материала, которые анализируются в соответствии с разработанными для этих целей инструктивно-методическими документами [5-10]. Доказательством водного пути передачи инфекции является установление генетической идентичности (близкородственности) вирусов, обнаруженных в клиническом материале пациентов и в пробах воды, что достигается путем их секвенирования и последующего филогенетического анализа. Созданная современная система лабораторного контроля за вирусными инфекциями с водным путем передачи успешно апробирована в полевых условиях и в настоящее время ак-

тивно внедряется в практические лаборатории нашей страны.

Ключевые слова: *энтеровирусы, водные объекты, контаминация, лабораторный контроль, эпидемическая безопасность.*

ЛИТЕРАТУРА

1. Водная вспышка серозного менингита в Беларуси, вызванная вирусом ЕС-НО-30 / Т.В. Амвросьева, Л.П. Титов, М. Малдерс [и др.] // Журнал микробиол. эпидемиол. и иммунобиол. – 2001. – №1. – С. 21 – 25.
2. Вспышка энтеровирусной инфекции в г. Витебске в условиях загрязнения питьевой воды энтеровирусами / Т.В. Амвросьева, З.Ф. Богуш, О.Н. Казинец [и др.] // Вопросы вирусологии. – 2004. – №1. – С. 30 – 34.
3. Проблема энтеровирусных инфекций в Республике Беларусь / Т.В. Амвросьева, Н.В. Поклонская, О.Н. Казинец [и др.] // Материалы научно-практической конференции, посвященной 40-летию медико-профилактического факультета БГМУ. Минск, 2004. – Ч. I. – С. 63 – 67.
4. Связь вирусного загрязнения питьевой воды с эпидемической заболеваемостью энтеровирусными инфекциями в Республике Беларусь / Т.В. Амвросьева, Н.В. Поклонская, С.Г. Позин [и др.] // Здоровье. – 2004. – №10. – С. 24 – 28.
5. Инструкция по санитарно-вирусологическому контролю водных объектов. №134-1204 от 12.04.2005 г. - Минск, 2005.- с.24
6. Санитарно-вирусологический контроль воды плавательных бассейнов. Инструкция по применению. №112-1210 от 02.12.2010 г. – Минск, 2011. - с. 20
7. Инструкции по лабораторной диагностике энтеровирусных инфекций. №133-1204 от 12.04.2005 г. – Минск, 2005. – с. 28
8. Лабораторная диагностика вирусных острых кишечных инфекций. Инструкция по применению. № 111-1210 от 24.12.2010 г. – Минск, 2011. – с. 24
9. Молекулярно-эпидемиологический мониторинг энтеровирусной инфекции. Инструкция по применению. №165-1208 от 11.06.2009 г. – Минск, 2009. – с. 34
10. Лабораторный контроль за возбудителями вирусных инфекций с водным и пищевым путями передачи. Инструкция по применению. № 002-0212

УДК 578.27:613.472](476)

ПРОБЛЕМА ВИРУСНОЙ КОНТАМИНАЦИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

*Т. В. Амвросьева, З. Ф. Богуш,
О. Н. Казинец, Н. В. Поклонская,
П. И. Гринкевич, А. Н. Хило*

Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический
центр эпидемиологии и микробиологии»,
г. Минск, Беларусь

Представлены данные о спектре, типовой структуре и биологических свойствах неполиомиелитных энтеровирусов, циркулировавших в водных объектах на территории Республики Беларусь в период 2001-2012 гг. Проанализированы

уровни ентеровирусного загрязнення вод разного вида пользования. Показано, что многолетняя динамика ентеровирусного загрязнения характеризовалась периодами подъемов и спадов с интервалом в 1-3 года и колебалась в пределах 0,74-3,78%.

Ключевые слова: ентеровирусы, водные объекты, контаминация, лабораторный контроль, эпидемическая безопасность.

УДК 578.27:613.472](476)

ПРОБЛЕМА ВІРУСНОЇ
КОНТАМІНАЦІЇ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ У
РЕСПУБЛІЦІ БІЛОРУСЬ

*Т. В. Амвросьева, З. Ф. Богуш,
О. Н. Казинець, Н. В. Поклонська,
П. І. Гринкевич, А. Н. Хіло*

Державна установа «Республіканський науково-практичний центр епідеміології і мікробіології», м. Мінськ, Білорусь

Представлені дані про спектр, типову структуру і біологічні властивості непіоліомієлітних ентеровірусів, що циркулювали у водних об'єктах на території Республіки Білорусь, у період 2001-2012 рр. Проаналізовані рівні ентеровірусного забруднення вод різного виду користування. Показано, що багаторічна динаміка ентеровірусного забруднення характеризувалася періодами підйомів і спадів з інтервалом в 1-3 року і коливалася у межах 0,74-3,78 %.

Ключові слова: ентеровіруси, водні об'єкти, контамінація, лабораторний контроль, епідемічна безпека.

PROBLEM VIRUS
CONTAMINATIONS WATER OBJECTS
IN BYELORUSSIA

*T. V. Amvroseva, Z. F. Bogush, O. N. Kazinets,
H. V. Poklonskaja,
P. I. Grinkevich, A. N. Hilo*

State establishment «The Republican scientifically-practical centre epidemiology and microbiology», Minsk, Belarus

Data about a spectrum, typical frame and biological properties the not poliomyelitic enteroviruses circulating in water objects in terrain of Byelorussia in 2001-2012 are presented levels enteroviruses contaminations of waters of a different kind of using are analysed. It is shown, that perennial dynamics enteroviruses contaminations was characterised by the seasons of liftings and recessions with an interval in 1-3 years and fluctuated within 0,74-3,78 %.

Keywords: enteroviruses, water objects, contamination, the laboratory control, epidemic safety.

Впервые поступила в редакцию 29.03.2013 г. Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования.