

# ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПСИХИАТРИЯ

УДК 616.89-008.19:616.892-056.34:616.1-046.55

Для цитирования: Буртовая Е.Ю., Кантина Т.Э., Литвинчук Е.А. Органические психические расстройства сосудистого генеза у лиц, подвергшихся хроническому радиационному воздействию. *Сибирский вестник психиатрии и наркологии*. 2018; 4 (101): 56–60. [https://doi.org/10.26617/1810-3111-2018-4\(101\)-56-60](https://doi.org/10.26617/1810-3111-2018-4(101)-56-60)

## Органические психические расстройства сосудистого генеза у лиц, подвергшихся хроническому радиационному воздействию

Буртовая Е.Ю., Кантина Т.Э., Литвинчук Е.А.

ФГБУН Уральский научно-практический центр радиационной медицины ФМБА России  
Россия, 454076, Челябинск, ул. Воровского, 68 А

### РЕЗЮМЕ

**Ведение.** По данным многочисленных клинических наблюдений и эпидемиологических исследований, значительный интерес отечественных и зарубежных ученых вызывают отдаленные органические психические расстройства у лиц, подвергшихся радиационному воздействию. В настоящей работе проведена оценка психических расстройств, развивающихся на базе сосудистых заболеваний головного мозга у облученных лиц. **Материал и методы.** Объектом исследования являлись лица, облученные в результате сброса радиоактивных отходов в реку Теча (1949–1952 гг.) – 300 человек. Группа сравнения – 300 человек, проживающие на тех же территориях, но имеющих накопленную дозу радиационного воздействия из расчета не более 1 мзв/год. В работе использовались клинический, клинико-анамнестический, клинико-психологический, инструментальный (электроэнцефалография, исследование вызванных потенциалов головного мозга) методы исследования. **Результаты.** В результате исследования у пациентов, подвергшихся действию ионизирующего излучения, наблюдали достоверное преобладание органического астенического (67,4%,  $p=0,0005$ ) и органического легко-когнитивного (20,7%,  $p=0,05$ ) расстройств, более грубые изменения биоэлектрической активности головного мозга, патологическую активность головного мозга ( $p=0,03$ ), преобладание на фоновой ЭЭГ патологического тета-ритма ( $p=0,038$ ). При оценке вызванных потенциалов головного мозга у 67,3% обследованных в основной группе выявлено достоверно значимое патологическое увеличение латентного периода, свидетельствующее о необратимых изменениях. **Заключение.** Полученные данные соответствуют общемировым результатам исследования отдаленных психических расстройств у лиц, подвергшихся облучению, и определяют необходимость разработки способов индивидуального прогнозирования цереброваскулярных заболеваний и профилактики органических психических расстройств у облученных лиц.

**Ключевые слова:** органические психические расстройства, ионизирующее излучение, цереброваскулярные заболевания, хроническая ишемия головного мозга, когнитивные нарушения, астеническое расстройство.

### ВВЕДЕНИЕ

Формирование органических психических нарушений у лиц, подвергшихся радиационному воздействию, определяется, в основном, прогрессирующим течением сосудистых заболеваний мозга [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Установлено, что психические расстройства при сосудистых заболеваниях головного мозга у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС характеризуются выраженным полиморфизмом клинических проявлений на фоне церебрастенической симптоматики [7]. Течение заболевания у них чаще, чем в общей популяции, осложняется развитием психоорганического синдрома, тяжелых инсультов, с исходом в деменцию. Хроническая ишемия мозга характеризуется ранним и более «злокачественным» течением по сравнению с таковой у пациентов общей популяции, для которых характерно постепенно нарастающее и менее выраженное поражение головного мозга [5, 6, 7, 8].

При оценке радиационных рисков динамики неонкологических заболеваний среди участников ликвидации Чернобыльской аварии с 1986 по 1996 г. (68 309 человек) установлена статистически значимая дозовая зависимость по таким классам и заболеваниям, как цереброваскулярные болезни,

эссенциальная гипертония, психические расстройства [4].

В 118 публикациях Международной комиссии по радиационной защите представлены результаты эпидемиологических исследований, так же указывающих на связь между развитием цереброваскулярных заболеваний и облучением [1]. D.L. Preston et al. в своей работе представляют доказательства радиационных эффектов при дозе более 0,5 Зв для заболеваний сердца, инсультов, болезней пищеварительной и дыхательной системы [10].

Проведенные исследования касались, в основном, ликвидаторов аварии на ЧАЭС и облученных в результате атомной бомбардировки в Японии. Научные работы, направленные на изучение отдаленных психических расстройств у населения, подвергшегося хроническому комбинированному (внешнему, внутреннему и антенатальному) радиационному воздействию в результате радиационных инцидентов на Южном Урале требуют расширения и детализации [11, 12]. До настоящего времени нет ответа на базовый вопрос радиобиологии, радиационной медицины и психиатрии – какова роль ионизирующего излучения в генезе отдаленных психических расстройств? Какой вклад в их развитие вносит

стрессовый фактор, закономерно сопутствующий аварийному облучению? Актуальность решения данных научных проблем обусловлена не только важностью диагностических и лечебных разработок, направленных на улучшение качества жизни облученного населения, но и необходимостью медицинского обеспечения профессионалов атомной отрасли, способствуя продлению их успешного профессионального долголетия [13, 14, 15].

### ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить органические психические расстройства сосудистого генеза у лиц, подвергшихся хроническому радиационному воздействию.

Исследование проведено на базе ФГБУН Уральского научно-практического центра радиационной медицины ФМБА России (г. Челябинск) в условиях клинического отделения, а также в рамках выполнения экспедиционного обследования облученного населения в местах их компактного проживания (населенные пункты бассейна реки Теча Челябинской и Курганской областей: Муслумово, Бродокалмак, Русская Теча, Нижне-Петропавловское, Верхняя Теча, г. Далматово).

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В настоящее исследование включено 600 человек. Объектом исследования явились лица, подвергшиеся хроническому радиационному воздействию в результате сброса радиоактивных отходов в реку Теча (1949–1952 гг.) – 300 человек. В группу сравнения включено так же 300 человек, проживающих на тех же территориях, но имеющих накопленную дозу радиационного воздействия из расчета не более 1 мЗв/год.

Критерии исключения: тяжелые декомпенсиро-

ванные соматические заболевания, в том числе онкологическая патология и сахарный диабет, перенесенные тяжелые черепно-мозговые травмы, острые и хронические психические расстройства.

Пациенты основной группы были представлены в подавляющем большинстве женщинами (69,8%), тюркской (51,4%) и славянской (34,7%) национальной принадлежности, имеющими среднее и среднее специальное образование (69,6%), проживающими в семье (52,1%). Средний возраст на момент обследования составил в основной группе  $63,4 \pm 1,6$  года, в группе сравнения –  $64,7 \pm 1,9$  года. Сравнимые группы однородны и сопоставимы по полу, возрасту, национальной принадлежности, семейному статусу и образованию ( $p \geq 0,05$ ).

В работе использовались клинический, клинико-анамнестический, клинико-психологический, инструментальный (электроэнцефалография, исследование вызванных потенциалов головного мозга) методы исследования.

Статистическая обработка материалов осуществлялась с применением пакета программ STATISTICA, использовали критерии Манна-Уитни, Фишера. Описательная статистика выполнена с использованием среднего значения исследуемых показателей, среднеквадратичных отклонений ( $M \pm \sigma$ ). Различия между показателями считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В отдаленном периоде после радиационного воздействия наблюдается широкий спектр органических психических расстройств, нозологическое распределение которых представлено в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

#### Органические психические расстройства в группах облученных и необлученных лиц

| Диагноз  | Шифр (МКБ-10) | Основная группа |      | Группа сравнения |      |
|--|---------------|-----------------|------|------------------|------|
|  |               | Абс.            | %    | Абс.             | %    |
| Смешанная корковая и подкорковая сосудистая деменция   | F01.3         | 2               | 0,7  | 4                | 1,3  |
| Органическое непсихотическое аффективное расстройство  | F06.3         | 17              | 5,6  | 26               | 8,7  |
| Органическое тревожное расстройство  | F06.4         | 8               | 2,6  | 26; $p=0,01$     | 8,7  |
| Органическое астеническое расстройство   | F06.6         | 202; $p=0,0005$ | 67,4 | 160              | 53,3 |
| Органическое лёгкое когнитивное расстройство   | F06.7         | 62; $p=0,05$    | 20,7 | 45               | 15,0 |
| Органическое расстройство личности и поведения, обусловленное болезнью, повреждением или дисфункцией головного мозга, неуточненное | F07.9         | 9               | 3,0  | 39; $p=0,0001$   | 13,0 |

У пациентов основной группы (подвергшихся действию ионизирующего излучения) зарегистрировано достоверное преобладание органического астенического расстройства (67,4%,  $p=0,0005$ ) и органического легкого когнитивного расстройства (20,7%,  $p=0,05$ ).

В группе облученных лиц выявляли преимущественно гипостенический вариант астенического синдрома, обусловленный органическим характером выявленной патологии. Клинически астеническая симптоматика носила тягостный для пациентов характер, протекая с преобладанием процессов торможения, повышенной утомляемостью,

истощаемостью, раздражительной слабостью, упадком сил, сопровождалась головной болью, головокружением, снижением физической и психической активности, отсутствием интереса к окружающему, вялостью, разбитостью, метеочувствительностью [8]. Следует отметить, что у облученных лиц астеническая симптоматика является осевым симптомокомплексом, который появляется в ближайшее время после радиационного воздействия. Кроме того, в более поздние сроки и при более высоких дозах нагрузках формировался синдром органического поражения нервной системы [11].

Органическое легкое когнитивное расстройство у пациентов основной группы клинически характеризовалось такими проявлениями, как забывчивость, рассеянность, бессилие, невнимательность, снижение памяти на текущие события, трудности при запоминании новой информации, снижение работоспособности. Кроме того, отмечались личностные изменения. Указанные расстройства сочетались с нарушением засыпания, поверхностным неосвежающим сном, кошмарными сновидениями.

Органическое тревожное расстройство и органическое расстройство личности достоверно чаще наблюдали у пациентов группы сравнения, что требует более углубленного исследования и оценки роли не только сосудистых заболеваний в их генезе, но и других нерадиационных факторов. В этих случаях одной из наиболее часто встречающихся жалоб пациентов обеих групп была головная боль. Характер головной боли значимо не отличался, однако выявляли тенденцию к мигреноподобной головной боли у пациентов группы сравнения. Также выявлена тенденция к увеличению в структуре органического расстройства личности у облученных пациентов дисфорий, заторможенности мышления и слабодушия в сравнении с необлученными пациентами.

Недостаточное для анализа число случаев сосудистой деменции не позволило в рамках настоящего исследования выявить какие-либо особенности клинической картины или динамики развития данной патологии у облученных и необлученных лиц. Органическое непсихотическое аффективное расстройство в обеих группах представлено органическим непсихотическим депрессивным расстройством, без достоверных отличий между группами. Клинически обращало на себя внимание преобладание тревожно-депрессивной и депрессивно-ипохондрической симптоматики у пациентов основной группы. Органический характер патологии подтверждался данными нейрофизиологического исследования (более грубые изменения со стороны биоэлектрической активности головного мозга, с наличием патологических ритмов и тета-ритма). Достоверно чаще выявляли патологическую активность головного мозга ( $p=0,03$ ) и преобладание на фоновой ЭЭГ патологического тета-ритма ( $p=0,038$ ) в основной группе.

При оценке вызванных потенциалов головного мозга достоверно значимое патологическое увеличение латентного периода, свидетельствующее о необратимых изменениях, выявлено у 67,3% обследованных в основной группе и у 44,2% в контрольной группе. Обратимые изменения когнитивной дисфункции (значимое увеличение латентного периода) чаще выявляли у пациентов группы сравнения (39,6%), что позволяет сделать вывод о большей сохранности когнитивных функций к данному возрастному периоду у лиц, не подвергавшихся радиационному воздействию

( $p=0,01$ ). У пациентов основной группы также отмечена тенденция к росту числа случаев с клиническими признаками недостаточности кровообращения в бассейне правой средней мозговой артерии ( $p=0,051$ ).

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В последние годы в специальной литературе широко обсуждаются цереброваскулярные эффекты радиационного воздействия в пределах малых доз. При этом ключевым вопросом остается определение роли ионизирующего излучения и влияния нерадиационных факторов на развитие цереброваскулярных заболеваний и формирующихся на их основе психических расстройств. В результате проведенного исследования у лиц, подвергшихся радиационному воздействию, в отдаленные периоды выявлено достоверное преобладание органического астенического и органического легкого когнитивного расстройств. Органический характер патологии подтверждался соответствующими клиническими и инструментальными данными. Аналогичная картина отмечается у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС, в отдаленном периоде у них наблюдается выраженная динамика нарушений психических процессов, обусловленных очаговыми изменениями, связанными с хронической ишемией мозга.

Совершенно не изученной к настоящему времени остается роль стрессового фактора, включающего в себя влияние информации, применение защитных мероприятий (переселение, введение санитарно-охранного режима) и, как следствие, развивающихся психосоматических и социально-психологических реакций у лиц, подвергшихся радиационному воздействию. Сложность оценки стрессовой составляющей радиационных аварий и катастроф и подчас противоречивость публикуемых данных о влиянии на организм человека так называемых малых доз ионизирующего излучения оставляет данную проблему дискуссионной и требующей дальнейших углубленных исследований.

Учитывая значимость сохранения высокого качества жизни лиц старшего и пожилого возрастов, в том числе сохранности когнитивных функций, необходимым становится выявление биомаркеров доклинической диагностики когнитивных нарушений, а также проведение новых исследований, направленных на индивидуальное прогнозирование развития цереброваскулярных заболеваний у облученных лиц и профилактику органических психических нарушений.

### **КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов в связи с публикацией данной статьи.

### **ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ**

Работа выполнена в рамках прикладной НИР «Совершенствование высокотехнологичных методов, направленных на выявление медицинских последствий радиационных воздействий на персонал ПО «Маяк» и население Уральского региона».

**СООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПАМ ЭТИКИ**

Исследование проведено с соблюдением норм современной биомедицинской этики и этических стандартов, разработанных в соответствии с Хельсинской декларацией ВМА.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Стюарт Ф.А., Аклеев А.В., Киселев М.Ф. Отчет МКРЗ по тканевым реакциям, ранним и отдаленным эффектам в нормальных тканях и органах – пороговые дозы для тканевых реакций в контексте радиационной защиты. Челябинск: Книга; 2012: 384.
2. Рудницкий В.А., Семке В.Я., Гарганеева Н.П. Непсихотические психические расстройства в сочетании с соматическими заболеваниями у ликвидаторов аварии на ЧАЭС. *Российский психиатрический журнал*. 2010; 6: 34–40.
3. Рудницкий В.А., Никитина В.Б., Аксенов М.М., Гарганеева Н.П. Экологическая, пограничная и социальная психиатрия: методологические подходы. *Тюменский медицинский журнал*. 2014; 16 (1): 55–59.
4. Иванов В.К., Максютков М.А., Чекин С.Ю., Круглова З.Г., Петров А.В., Цыб А.Ф., Иванов С.И. Радиационно-эпидемиологический анализ неонкологической заболеваемости ликвидаторов Чернобыльской катастрофы. *Радиация и риск*. 2001; 12: 82–98.
5. Little M.P. A review of non-cancer effects, especially circulatory and ocular diseases. *Radiat. Environ. Biophys.* 2013; Nov; 52 (4): 435–49.
6. Подсонная И.В., Шумахер Г.И., Головин В.А. Дисциркуляторная энцефалопатия у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС (результаты двадцатилетнего наблюдения). *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2009; 2: 10–13.
7. Румянцева Г.М., Левина Т.М., Чинкина О.В. Сравнительное исследование органических психических расстройств сосудистого генеза у участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. *Радиационная гигиена*. 2011; 4 (2): 82–86.
8. Александровский Ю.А. Психические расстройства у пострадавших во время аварии на Чернобыльской атомной

электростанции (ЧАЭС) в 1986 г. *Российский психиатрический журнал*. 2011; 2: 76.

9. Аксенов М.М., Семке В.Я., Белокрылова М.Ф., Куприянова И.Е., Епанчинцева Е.М., Ветлугина Т.П., Иванова С.А., Гуткевич Е.В., Кусков М.В., Стоянова И.Я., Лебедева В.Ф., Рудницкий В.А., Перчаткина О.Э., Никитина В.Б., Васильева Н.А., Агарков А.А. Типология, конституционально-биологические и клинко-динамические характеристики кризисных состояний при пограничных нервно-психических расстройствах. *Сибирский вестник психиатрии и наркологии*. 2009; 5 (56): 9–15.
10. Preston D.L., Shimizu Y., Pierce D.A., Suyama A., Mabuchi K. Studies of mortality of atomic bomb survivors. Report 13: Solid cancer and noncancer disease mortality: 1950–1997. *Radiat. Res.* 2003; 160 (4): 381–407. DOI: 10.1667/rrav12.1
11. Аклеев А.В., Косенко М.М., Крестинина Л.Ю., Шалагинов С.А., Дёгтева М.О., Старцев Н.В. Здоровье населения, проживающего на радиоактивных территориях Уральского региона. М.: Радэкон, 2001: 194.
12. Литвинчук Е.А., Кантина Т.Э. Клинико-психологическая и психофизиологическая характеристика головной боли напряжения у лиц, подвергшихся радиационному воздействию. *Обозрение психиатрии и медицинской психологии*. 2018; 3: 53–58. DOI: 10.31363/2313-7053-2018-3-53-58
13. Буртовой М.Ю. Научная сфера как основа инновационной деятельности в Конституции Российской Федерации. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Право*. 2010; 18 (194): 109–111.
14. Буртовой М.Ю., Екимов И.П. Принципы международно-правового регулирования международных отношений в сфере использования атомной энергии. *Новое слово в науке: перспективы развития*. 2016; 1–2 (7): 346–347.
15. Поровский Я.В., Тетенов Ф.Ф. Факторы воспаления и состояние микроциркуляторного русла у пациентов, подвергшихся воздействию малых доз ионизирующего излучения. *Вестник новых медицинских технологий*. 2012; XIX (2): 358–361.

Поступила в редакцию 3.05.2018

Утверждена к печати 6.11.2018

Буртовая Елена Юрьевна, кандидат медицинских наук, заведующая лабораторией экологической патопсихологии (SPIN-код: 3996-3121. Author ID: 682575. Researcher ID: V-7071-2017. ORCID ID 0000-0002-1260-7745).

Кантина Татьяна Эдуардовна, младший научный сотрудник лаборатории экологической патопсихологии (SPIN-код автора: 1173-3756. ORCID ID 0000-0001-6001-4111. Author ID: 725164. Researcher ID V-6939-2017. ORCID ID 0000-0001-6001-4111).

Литвинчук Елена Александровна, младший научный сотрудник лаборатории экологической патопсихологии (ORCID ID 0000-0003-0061-7134. SPIN-код: 7641-7388, Author ID: 879314. Researcher ID: V-6928-2017).

✉ Буртовая Елена Юрьевна, eburtoavaya@gmail.com

УДК 616.89-008.19:616.892-056.34:616.1-046.55

For citation: Burtovaya E.Yu., Kantina T.E., Litvinchuk E.A. Organic vascular mental disorders in chronically exposed persons. *Herald of Psychiatry and Addiction Psychiatry*. 2018; 4 (101): 56–60. [https://doi.org/10.26617/1810-3111-2018-4 \(101\)-56-60](https://doi.org/10.26617/1810-3111-2018-4 (101)-56-60)

**Organic vascular mental disorders in chronically exposed persons**

**Burtovaya E.Yu., Kantina T.E., Litvinchuk E.A.**

*National Medical Research Center of Psychiatry and Narcology named after V.P. Serbsky Kropotinsky lane 23, 119991, Moscow, Russian Federation*

**ABSTRACT**

**Introduction.** According to numerous clinical observations and epidemiology studies, late organic mental disorders in people exposed to radiation are of considerable interest to Russian and foreign scientists. In the present paper, an assessment of mental disorders developing against the background of vascular diseases of the brain in exposed persons was carried out. **Materials and methods.** The object of the research were people exposed to radiation due to radioactive waste releases into the Techa River (1949-1952) – 300 people. The comparison group consisted of 300 people living in the same territories, but whose accumulated exposure dose did not exceed 1 mSv/year. Clinical, clinical-anamnestic, clinical-psychological, instrumental (electroencephalography, research of event-related potentials of the brain) research methods were used in the study. **Results.** The findings of the study show that patients exposed to ionizing radiation had a significant predominance of organic asthenic (67.4%,  $p=0.0005$ ) and organic

light cognitive (20.7%,  $p=0.05$ ) impairments; more severe changes in the bioelectrical activity of the brain, pathological activity of the brain ( $p=0.03$ ), predominance of the pathological theta rhythm on baseline electroencephalogram ( $p=0.038$ ). The assessment of the event-related potentials of the brain revealed a statistically significant pathological increase in the latent period, indicating irreversible changes, in 67.3% of those examined in the main group. **Conclusion.** The obtained data are in good agreement with the results of the world-wide study of distant mental disorders in individuals exposed to radiation, and determine the need to develop methods for individual prognosis of cerebrovascular diseases and prevention of organic mental disorders in exposed individuals.

**Keywords:** methodology of structured risk assessment of dangerous behavior, socially dangerous action, mental disorders, clinical, personality-psychological and social factors, psychosocial rehabilitation.

## REFERENCES

1. Styuart F.A., Akleev A.V., Kiselev M.F. Otchet MKRZ po tkanevym reakciyam, rannim i otdalennym ehffektam v normal'nyh tkanyah i organah – porogovye dozy dlya tkanevnyh reakcij v kontekste radiacionnoj zashchity [The report ICRP tissue reactions, early and remote effects in normal tissues and organs – threshold dose for tissue reaction in the context of radiation protection]. Chelyabinsk: Kniga – Chelyabinsk: the Book; 2012: 384 (in Russian).
2. Rudnickij V.A., Semke V.Ya., Garganeeva N.P. Nepsihoticheskie psihicheskie rasstrojstva v sochetanii s somaticheskimi zabolevaniyami u likvidatorov avarii na CHAEHS [Non-psychotic mental disorders in combination with somatic diseases among liquidators of the Chernobyl accident]. *Rossijskij psichiatricheskij zhurnal – Russian journal of psychiatry*. 2010; 6: 34–40 (in Russian).
3. Rudnickij V.A., Nikitina V.B., Aksenov M.M., Garganeeva N.P. Ekologicheskaya, pogranichnaya i social'naya psihiatriya: metodologicheskie podhody [Environmental, border control and social psychiatry: methodological approaches]. *Tyumenskij medicinskij zhurnal – Tyumen medical journal*. 2014; 16 (1): 55–59 (in Russian).
4. Ivanov V.K., Maksyutov M.A., Chekin S.Yu., Kruglova Z.G., Petrov A.V., Cyb A.F., Ivanov S.I. Radiacionno-ehpidemiologicheskij analiz neonekologicheskoy zabolevaemosti likvidatorov CHernobyl'skoj katastrofy [Radio-Epidemiological analysis of incidence of non-cancer diseases among Chernobyl liquidators] *Radiatsiya i risk – Radiatsiya i risk*. 2001; 12: 82–98.
5. Little M.P. A review of non-cancer effects, especially circulatory and ocular diseases. *Radiat. Environ. Biophys.* 2013; Nov; 52 (4): 435–49.
6. Podsonnaya I.V., Shumacher G.I., Golovin V.A. Discirkulyatornaya ehncefalopatiya u likvidatorov posledstvij avarii na CHAEHS (rezul'taty dvadcatiletnego nablyudeniya) [Discirculatory encephalopathy in Chernobyl NPP clean-up workers (findings of a 20-year follow up)]. *Zhurnal nevrologii i psihiatrii im. S.S. Korsakova – S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2009; 2: 10–13 (in Russian).
7. Rumyancheva G.M., Levina T.M., Chinkina O.V. Sravnitel'noe issledovanie organicheskikh psihicheskikh rasstrojstv sosudistogo gena u uchastnikov likvidatsii posledstvij avarii na CHAEHS [Comparative study of organic mental disorders of vascular origin with participants of the liquidation of the Chernobyl accident]. *Radiacionnaya gigiena – Radiation Hygiene*. 2011; 4 (2): 82–86 (in Russian).
8. Aleksandrovskij Yu.A. Psihicheskie rasstrojstva u postradavshih vo vremya avarii na CHernobyl'skoj atomnoj ehlektrostantsii (CHAEHS) v 1986 g [Mental disorders in people exposed due to Chernobyl Nuclear Power Plant (ChNPP) accident in 1986]. *Rossijskij psichiatricheskij zhurnal – Russian Journal of Psychiatry*. 2011; 2: 76 (in Russian).
9. Axenov M.M., Semke V.Ya., Belokrylova M.F., Kupriyanova I.E., Epanchintseva E.M., Vetlugina T.P., Ivanova S.A., Gutkevich E.V., Kuskov M.V., Stoyanova I.Ya., Lebedeva V.F., Rudnitsky V.A., Perchatkina O.E., Nikitina V.B., Vasilieva N.A., Agarkov A.A. [Typology, constitutional-biological and clinical-dynamic characteristics of crisis states in borderline neuro-mental disorders]. *Sibirskii vestnik psikiatrii i narkologii – Siberian Herald of Psychiatry and Addiction Psychiatry*. 2009; 5 (56): 9–15. (in Russian).
10. Preston D.L., Shimizu Y., Pierce D.A., Suyama A., Mabuchi K. Studies of mortality of atomic bomb survivors. Report 13: Solid cancer and noncancer disease mortality: 1950–1997. *Radiat. Res.* 2003; 160 (4): 381–407. DOI: 10.1667/rrav12.1
11. Akleev A.V., Kosenko M.M., Krestinina L.Yu., Shalaginov S.A., Degteva M.O., Startsev N.V. Zdorov'e naseleniya, prozhivayushchego na radioaktivno zagryaznennyh territoriyah Ural'skogo regiona [Health of the population living in the radioactively contaminated areas of the Ural region]. Moscow: Radekon Publishing House, 2001: 195 (in Russian).
12. Litvinchuk E.A., Kantina T.E. Kliniko-psihologicheskaya i psihofiziologicheskaya karakteristika golovnoj boli napryazheniya u lic, podvergnutih radiacionnomu vozdeystviyu [Clinical and psychological and psychophysiological characteristics of tension headache in persons affected by radiation exposure]. *Obozrenie psikiatrii i medicinskoj psihologii – Review of psychiatry and medical psychology*. 2018; 3: 53–58. DOI: 10.31363/2313-7053-2018-3-53-58 (In Russian).
13. Burtovoj M.Yu. Nauchnaya sfera kak osnova innovacionnoj deyatelnosti v Konstitucii Rossijskoj Federacii [Academia as the basis for innovative activities in the Constitution of the Russian Federation]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pravo – Bulletin of the South Ural State University. Series: Law*. 2010; 18 (194): 109–111 (in Russian).
14. Burtovoj M.Yu., Ekimov I.P. Principy mezhdunarodnopravovogo regulirovaniya mezhdunarodnyh otnoshenij v sfere ispol'zovaniya atomnoj ehnergii [Principles of international legal regulation of international relations in the sphere of atomic energy use] *Novoe slovo v nauke: perspektivy razvitiya – New dawn in science: development prospects*. 2016; 1–2 (7): 346–347 (in Russian).
15. Porovskij Ya.V., Tetenev F.F. Faktory vospaleniya i sostoyanie mikroциркуляторного русла u pacientov, podvergnutih vozdeystviyu malyh doz ioniziruyushchego izlucheniya [Inflammatory factors and status of microvasculature in patients affected by low doses of ionizing radiation]. *Vestnik novykh medicinskih tekhnologij – Bulletin of new medical technologies*. 2012; XIX (2): 358–361 (in Russian).

Received May 3.2018

Accepted November 6.2018

Burtovaya Elena Yurevna, candidate of medical Sciences, head of the laboratory of ecological pathopsychology (SPIN-код: 3996-3121. Author ID: 682575. Researcher ID: V-7071-2017. ORCID ID 0000-0002-1260-7745).

Kantina Tatyana Eduardovna, Junior researcher, laboratory of environmental pathopsychology (SPIN-код автора: 1173-3756. ORCID ID 0000-0001-6001-4111. Author ID: 725164. Researcher ID V-6939-2017. ORCID ID 0000-0001-6001-4111).

Litvinchuk Elena Aleksandrovna, Junior researcher, laboratory of environmental pathopsychology (ORCID ID 0000-0003-0061-7134. SPIN-код: 7641-7388, Author ID: 879314. Researcher ID: V-6928-2017).



Burtovaya Elena Yurevnaeburtovaya@gmail.com