

© Литвинчук Е.А., 2022

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

УДК 616.8

<https://doi.org/10.30629/2618-6667-2022-20-4-64-73>

## Использование методов немедикаментозной терапии в комплексном лечении астенического синдрома у лиц, подвергшихся аварийному облучению

Елена Александровна Литвинчук

ФГБУН Уральский научно-практический центр радиационной медицины ФМБА России, Челябинск, Россия

Автор для корреспонденции: Елена Александровна Литвинчук, lea22121971@mail.ru

### Резюме

**Обоснование:** согласно многочисленным медицинским наблюдениям астенический синдром (АС) у лиц, подвергшихся аварийному облучению, является одним из ранних нарушений деятельности ЦНС, сочетание в его лечении стандартной медикаментозной терапии с немедикаментозной для повышения эффективности терапевтических мероприятий остается очень актуальным. **Цель исследования:** оценка эффективности немедикаментозной терапии (сочетание бета-тренинга и дыхательных упражнений) в комплексном лечении АС у лиц, подвергшихся аварийному облучению. **Пациенты и методы:** проведен ретроспективный анализ лечения 80 человек, жителей прибрежных сел реки Теча, 1950–1957 г.р. Пациенты с диагностированным АС были распределены в две сопоставимые по разным параметрам группы. В основной группе (40 человек) дополнительно к стандартному медикаментозному лечению проводился бета-тренинг в сочетании с дыхательными упражнениями, в контрольной (40 человек) — стандартное медикаментозное лечение. Для оценки эффективности были использованы клинико-психологические методики (шкала астенического состояния, MFI-20; «Простая зрительно-моторная реакция», ПЗМР), методы статистической обработки материалов. **Результаты и выводы:** по результатам повторного обследования у пациентов основной группы наблюдается тенденция улучшения показателей работоспособности, статистически значимое уменьшение выраженности астении (увеличение доли лиц со «слабой астенией»;  $p = 0,039$ ), снижение показателя астении по методике MFI-20 ( $p = 0,036$ ) по сравнению с контрольной группой пациентов, среди которых статистически значимо больше доля лиц с высоким общим баллом по методике MFI-20 ( $p = 0,036$ ). По результатам бета-тренинга в основной группе наблюдается статистически значимое увеличение индекса мощности пользовательского диапазона (ПД) бета-ритма (16–20 Гц) на старте первого и последнего занятия ( $p = 0,002$ ) и финише первого и последнего занятия ( $p < 0,001$ ). Использование комплексного подхода в лечении АС у лиц, подвергшихся аварийному облучению, повышает общую эффективность терапевтических мероприятий.

**Ключевые слова:** астенический синдром, немедикаментозная терапия, биологическая обратная связь, аварийное облучение, радиационные аварии, дыхательные упражнения, река Теча

**Для цитирования:** Литвинчук Е.А. Использование методов немедикаментозной терапии в комплексном лечении астенического синдрома у лиц, подвергшихся аварийному облучению. *Психиатрия*. 2022;20(4):64–73. <https://doi.org/10.30629/2618-6667-2022-20-4-64-73>

RESEARCH

UDC616.8

<https://doi.org/10.30629/2618-6667-2022-20-4-64-73>

## The Use of Non-Drug Therapy Methods in the Complex Treatment of Asthenic Syndrome in Persons Exposed to Emergency Radiation

Elena A. Litvinchuk

Urals research Center for Radiation Medicine, FMBA of Russia, Chelyabinsk, Russia

Corresponding author: Elena A. Litvinchuk, lea22121971@mail.ru

### Summary

**Background:** according to numerous medical observations, asthenic syndrome (AS) in persons exposed to emergency radiation is one of the early manifestations of disorders of the central nervous system. The combination of standard drug therapy with non-drug therapy in its treatment to increase the effectiveness of therapeutic measures is very relevant. **The objective of the research** is to study the effectiveness of non-drug therapy (a combination of Beta training and breathing exercises) in the complex treatment of AS in persons exposed to emergency radiation. **Patients and methods:** a retrospective analysis of the treatment was carried out. The study involved 80 people born from 1950 to 1957, residing in the coastal villages of the Techa River, who were diagnosed with AS. Participants of the study were divided into two groups comparable in different parameters. In the main group, in addition to standard drug treatment, Beta training was conducted in combination with breathing exercises, in the control

group (40 people) standard medical treatment was carried out. To assess the effectiveness of intervention the following methods were used: clinical and psychological methods (Asthenic state scale, MFI-20, simple visual and motor reaction) and statistical processing of materials. **Results and conclusion:** according to the results of repeated diagnostics in the main group, there is a tendency to improve performance indicators, a statistically significant increase of persons with «low asthenia» ( $p = 0.039$ ), a low overall score (decrease in asthenic manifestations) according to the MFI-20 method ( $p = 0.036$ ) compared with the control group, whereas there are statistically significantly more subjects with a high overall score according to the MFI-20 method ( $p = 0.036$ ). According to the results of Beta training in the main group, there is a statistically significant increase in the power index of the user range (UR) of the beta rhythm (16–20 Hz) at the start of the first and last session ( $p = 0.002$ ) and the finish of the first and last one ( $p < 0.001$ ). **Conclusion:** The use of an integrated approach in the treatment of AS in persons exposed to emergency radiation increases the overall effectiveness of therapeutic measures.

**Keywords:** asthenic syndrome, non-drug therapy, biofeedback, emergency exposure, radiation accidents, breathing exercises, the Techa River

**For citation:** Litvinchuk E.A. The Use of Non-Drug Therapy Methods in the Complex Treatment of Asthenic Syndrome in Persons Exposed to Emergency Radiation. *Psychiatry (Moscow) (Psikhiatriya)*. 2022;20(4):64–73. (In Russ.). <https://doi.org/10.30629/2618-6667-2022-20-4-64-73>

## ВВЕДЕНИЕ

Длительное медицинское наблюдение людей, пострадавших в результате радиационных аварий (авария на Чернобыльской АЭС, сброс радиоактивных отходов в реку Теча в 1949–1951 гг. и др.), показало ряд последовательных системных изменений, прежде всего со стороны гемопоза и нервно-психической сферы [1, 2]. Наиболее ранним проявлением нарушения деятельности ЦНС стал астенический синдром (АС), для которого характерна повышенная утомляемость, чувство усталости, которые чаще всего не проходят после отдыха, снижение оперативной памяти, внимания, работоспособности, нерешительность и трудность принятия решений и др. [1, 3–7]. Нередко возникают сложности в своевременной диагностике АС из-за отсутствия специфических симптомов, инструментальных и лабораторных индикаторов заболевания. Встает вопрос о необходимости комплексного подхода в лечении пациентов с АС, в том числе и подвергшихся аварийному облучению, участников ликвидаций последствий чрезвычайных ситуаций. Предполагается эффективность комплексного вмешательства, которое может сочетать назначение фармакологических средств (психотропные препараты, ноотропы, витамины группы В, иммуномодуляторы) и немедикаментозных методов (диета, умеренные физические нагрузки, массаж, йога, психотерапия и др.) [8, 9].

В качестве разновидностей немедикаментозной терапии можно назвать тренировки с использованием биологической обратной связи (БОС), которые проводятся с помощью специальной аппаратуры и направлены на активизацию внутренних резервов организма с целью восстановления и совершенствования физиологических навыков. Пациент через датчик, преобразующее и регистрирующее устройство получает информацию даже о незначительных изменениях какого-либо физиологического показателя (уровень артериального давления, мышечное напряжение, электрическое сопротивление кожи, температура тела и проч.), связанного с эмоциональным состоянием, и обучается его изменять в заданном направлении, приобретая навыки сознательного регулирования

физиологических процессов [10–13]. Кроме того, подчеркивается важность дыхательных упражнений (практик) для регуляции дисбаланса вегетативной нервной системы, который лежит в основе многих расстройств, связанных со стрессом (в том числе АС), наблюдаемых в психиатрии, неврологии и общей врачебной практике [12, 14]. Ввиду широкого распространения АС среди лиц, подвергшихся аварийному облучению, представляется обоснованным использование немедикаментозной терапии в дополнении к традиционному лечению АС, в том числе сочетание БОС-тренинга по параметрам электрической активности головного мозга — тренинга по ЭЭГ (бета-тренинга) и дыхательных упражнений.

**Цель исследования:** оценка эффективности немедикаментозной терапии (сочетание бета-тренинга и дыхательных упражнений) в комплексном лечении астенического синдрома у лиц, подвергшихся аварийному облучению.

## ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Для исследования, которое проводилось на базе клинического отделения ФГБУН Уральский научно-практический центр радиационной медицины ФМБА России (УНПЦ РМ), отбирались жители прибрежных сел реки Теча 1950–1957 г.р., подвергшиеся аварийному облучению в результате производственной деятельности ПО «Маяк». Все они были включены в медико-дозиметрическую базу данных «Человек» УНПЦ РМ с диагнозом астенический синдром (АС) в рамках органического эмоционально-лабильного (астенического) расстройства (F06.6 по МКБ-10). Критерии невключения: тяжелые травматические заболевания периферической и ЦНС, легкие ЧМТ и острые нарушения мозгового кровообращения, с момента которых прошло не более пяти лет, инфекционные и воспалительные заболевания ЦНС (энцефалит, менингит, арахноидит, неврит), злокачественные новообразования, эпилепсия, острые и хронические психические расстройства, алкогольная зависимость, острые заболевания органов кровообращения, дыхания, пищеварения, тиреотоксикоз,

некомпенсированный сахарный диабет с осложнениями (диабетическая стопа и т.п.), туберкулез, бруцеллез.

#### Этические аспекты

Все участники исследования подписывали добровольное информированное согласие на участие в программе. Проведение исследования соответствовало положениям Хельсинкской декларации 1964 г., пересмотренной в 1975–2013 гг., и одобрено Локальным этическим комитетом при УНПЦ РМ (протокол № 1 от 23.01.2017 г.).

#### Ethic aspects

All examined participants of study signed the informed consent to take part in a study. The research protocol was approved by Local Ethical Committee of Urals research Center for Radiation Medicine (protocol # 1 from 23.01.2017). This study complies with the Principles of the WMA Helsinki Declaration 1964 amended 1975–2013.

Всего отобрали 80 человек, из которых были сформированы две группы по 40 человек. Пациенты основной ( $n = 40$ ) группы получали стандартное медикаментозное лечение и посещали занятия с использованием немедикаментозных методов лечения (бета-тренинг и дыхательные упражнения). В контрольной группе ( $n = 40$ ) назначалось только стандартное медикаментозное лечение. По результатам клинического осмотра врача — психиатра-психотерапевта выраженность АС у пациентов обеих групп была сопоставима. В основной группе число женщин составило 25 (62,5%), мужчин — 15 (37,5%), в контрольной — соответственно 27 (67,5%) и 13 (32,5%). Группы были сопоставимы по возрасту, социальному статусу, образованию и существующим соматическим заболеваниям. Средний возраст обследуемых основной группы составил  $68,5 \pm 3,5$  года, контрольной —  $67,8 \pm 2,7$  года, статистически значимые различия между группами по возрасту отсутствуют ( $p = 0,243$ , U-критерий Манна-Уитни).

Исследование осуществлялось в несколько этапов. Первоначально врач — психиатр-психотерапевт проводил отбор пациентов для исследования. В процессе первичной консультации он оценивал психический статус, выявлял АС, оценивал наличие эмоциональных и поведенческих расстройств, определял наличие возможных противопоказаний для исследования, получал информированное согласие пациента на участие в исследовании. Далее психолог проводил первичную клинико-психологическую диагностику, позволяющую оценить выраженность АС, психофизиологических характеристик. Для этого были использованы методики шкала астенического состояния Л.Д. Малковой, адаптированная Т.Г. Чертовой (ШАС), субъективная шкала оценки астении (MFI-20), методика «Простая зрительно-моторная реакция» (ПЗМР) [16–18]. Пациенты основной группы кроме стандартного медикаментозного лечения ежедневно посещали занятия с использованием немедикаментозных методов лечения (бета-тренинг и дыхательные упражнения). По окончании занятий для оценки их эффективности в этой

группе проводилась повторная клинико-психологическая диагностика по тем же методикам, что и в начале исследования (через 10–15 дней). В контрольной группе пациенты получали только стандартное медикаментозное лечение, повторная клинико-психологическая диагностика проводилась по окончании курса лечения (через 10–14 дней). Среднее количество дней, прошедших между первой и повторной клинико-психологической диагностикой, в основной группе составило  $12,3 \pm 0,1$ , в контрольной —  $12,1 \pm 0,2$ , статистически значимые различия между этими показателями отсутствуют ( $p = 0,391$ , U-критерий Манна-Уитни).

Занятия с использованием немедикаментозных методов лечения проводились ежедневно, их точное число зависело от индивидуальных особенностей пациента и динамики его состояния, в среднем было проведено от 7 до 15 занятий. Бета-тренинг проводился с помощью комплекса реабилитационного психофизиологического тренинга с использованием программного обеспечения «Функциональное биоуправление с БОС “Реакор”, вариант “Базовый”» (научно-производственно-конструкторская фирма «Медиком МТД», Россия, Ростовская область, г. Таганрог) [13].

Сценарий бета-тренинга представлен в методических указаниях к комплексу и включает в себя последовательное проведение трех блоков, имеющих одинаковый состав этапов и отличающихся контролируруемыми параметрами [13].

1. Фоновый — пациент отдыхает перед последующим тренингом или после него.
2. Блок заданий содержит инструкции пациенту с задачами следующего этапа. Все тексты инструкций дублируются соответствующими речевыми разъяснениями. Задания направлены на повышение мощности бета-ритма.
3. Тренинг — выполнение заданий пациентом.

В первом блоке повышение мощности бета-ритма позволяет улучшить качество звука (слуховая модальность), во втором блоке — просмотреть видеоряд, управлять размером изображения и плотностью мозаики (зрительная модальность), в третьем блоке — увеличить скорость игрового объекта и пройти большее количество уровней (зрительная и слуховая модальность). Длительность сценария — 25 мин, максимальное количество этапов 23, однако их количество могло варьироваться и зависело от индивидуальных особенностей пациента и задач, определяемых врачом. Электроды устанавливались в соответствии с указанной в программном обеспечении схемой конфигурации съема: в качестве точек съема ЭЭГ-сигнала использовалось биполярное фронтально-теменное отведение (Fz-Pz), нейтральный электрод накладывали на запястье правой руки. Оптимально подэлектродный импеданс должен быть ниже 10 кОм. Допустим импеданс от 10 до 30 кОм. В процедуре использовалась часть бета-1 диапазона, на который в меньшей степени оказывают влияние альфа-активность и возможные ЭМГ-артефакты — 16–20 Гц, так называемый пользовательский

**Таблица 1.** Результаты первичной клинико-психологической диагностики  
**Table 1.** Results of the primary clinical and psychological diagnostics

Методика/Methods	Показатели/Indicators	Основная группа/ Main group (n = 40)		Контрольная группа/ Control group (n = 40)	
		Абс./Abs.	%	Абс./Abs.	%
ШАС/Asthenic state scale	от 30 до 50 баллов — «отсутствие астении»/from 30 to 50 points — “no asthenia”	–	–	–	–
	от 51 до 75 баллов — «слабая астения»/from 51 to 75 points — “low asthenia”	20	50,0	16	40,0
	от 76 до 100 баллов — «умеренная астения»/from 76 to 100 points — “mild asthenia”	16	40,0	18	45,0
	от 101 до 120 баллов — «выраженная астения»/from 101 to 120 points — “severe asthenia”	4	10,0	6	15,0
MFI-20	общий балл по методике 50 и менее/the total score according to the method is 50 or less	6	15,0	4	10,0
	общий балл по методике 51 и более/the total score according to the method is 51 or more	34	85,0	36	90,0
ПЗМР (средняя скорость сенсомоторной реакции)/Visuomotor simple reaction (average speed of sensorimotor reaction)	высокая (среднее значение времени реакции — менее 207 мс)/high (average reaction time — less than 207 msec)	–	–	–	–
	средняя (среднее значение времени реакции — 207–230 мс)/average (average reaction time — 207–230 msec)	–	–	–	–
	легко замедлена (среднее значение времени реакции — 230–300 мс)/easy slowed down (average reaction time — 230–300 msec)	14	35,0	16	40,0
	умеренно замедлена (среднее значение времени реакции — 300–400 мс)/moderately slowed down (average reaction time — 300–400 msec)	16	40,0	14	35,0
	грубо замедлена (среднее значение времени реакции — более 400 мс)/roughly slowed down (the average reaction time is more than 400 msec)	10	25,0	10	25,0
ПЗМР (работоспособность)/Visuomotor simple reaction (working capacity)	ограниченная работоспособность (среднее значение времени реакции — менее 186,2 мс)/ limited working capacity (average reaction time — less than 186.2 msec)	–	–	–	–
	работоспособность в норме (среднее значение времени реакции — 186,2–219,8 мс)/working capacity is normal (average reaction time — 186.2–219.8 msec)	–	–	–	–
	нижняя граница нормы (среднее значение времени реакции — 219,8–246 мс)/the lower limit of the normal working capacity (average reaction time — 219.8–246 msec)	4	10,0	6	15,0
	значительно сниженная работоспособность (среднее значение времени реакции — 246–352,6 мс)/significantly reduced performance (average reaction time — 246–352.6 msec)	20	50,0	20	50,0
	существенно сниженная работоспособность (среднее значение времени реакции — более 352,6 мс)/highly reduced performance (the average reaction time is more than 352.6 msec)	16	40,0	14	35,0

частотный диапазон (ПД) бета-ритма. В качестве основного контролируемого параметра для оценки эффективности бета-тренинга использовался индекс мощности ПД бета-ритма (16–20 Гц) как наиболее чувствительный к корригируемой функции. Этот показатель представляет собой относительную спектральную мощность ПД бета-ритма, измеряемую в процентах. Для анализа результатов были выбраны индивидуальные значения индекса мощности ПД бета-ритма (16–20 Гц) на старте и финише первого занятия, которые сравнивали со значениями этого параметра на старте и финише последнего занятия. Длительность сопоставляемых фрагментов записи ЭЭГ первого и последнего занятия были одинаковы и равнялись на старте — 2,46 мин, на финише — 2,30 мин.

По окончании бета-тренинга пациент под руководством психолога выполнял дыхательные упражнения, для этого исследования было отобрано пять упражнений. Первые три из них — «осознанное дыхание» (наблюдение за всеми ощущениями, которые возникают при дыхании), «связывающее дыхание» (дыхание животом), «расслабляющее дыхание» (попеременное дыхание через правую и левую ноздрю) — позволяют успокоиться, расслабиться, снизить тревогу и беспокойство, отвлечься от неотвязных мыслей. Следующие два — «толчковое дыхание» (звук «Хаах!» на выдохе), «огненное дыхание» (образ дракона, основной акцент на выдохе, который становится коротким и мощным) — направлены на снятие напряжения, избавление от негативных эмоций, они подключают воображение

**Таблица 2.** Результаты повторной клинико-психологической диагностики  
**Table 2.** Results of repeated clinical and psychological diagnostics

Методика/Methods	Показатели/Indicators	Основная группа/ Main group (n = 40)		Контрольная группа/Control group (n = 40)	
		Абс./Abs.	%	Абс./Abs.	%
ШАС/Asthenic state scale	от 30 до 50 баллов — «отсутствие астении»/from 30 to 50 points — “the absence of asthenia”	–	–	–	–
	от 51 до 75 баллов — «слабая астения»/from 51 to 75 points — “low asthenia”	29*	72,5	20	50,0
	от 76 до 100 баллов — «умеренная астения»/from 76 to 100 points — “mild asthenia”	9	22,5	16	40,0
	от 101 до 120 баллов — «выраженная астения»/from 101 to 120 points “severe asthenia”	2	5,0	4	10,0
MFI-20	общий балл по методике 50 и менее/the total score according to the method is 50 or less	19*	47,5	10	25,0
	общий балл по методике 51 и более/the total score according to the method is 51 or more	21	52,5	30*	75,0
ПЗМР (средняя скорость сенсомоторной реакции)/Visuomotor simple reaction (average speed of sensorimotor reaction)	высокая (среднее значение времени реакции — менее 207 мс)/high (average reaction time — less than 207 msec)	–	–	–	–
	средняя (среднее значение времени реакции — 207–230 мс)/average (average reaction time — 207–230 msec)	–	–	–	–
	легко замедлена (среднее значение времени реакции — 230–300 мс)/easily slowed down (average reaction time — 230–300 msec)	22	55,0	16	40,0
	умеренно замедлена (среднее значение времени реакции — 300–400 мс)/moderately slowed down (average reaction time — 300–400 msec)	10	25,0	14	35,0
	грубо замедлена (среднее значение времени реакции — более 400 мс)/roughly slowed down (the average reaction time is more than 400 msec)	8	20,0	10	25,0
ПЗМР (работоспособность)/Visuomotor simple reaction (working capacity)	ограниченная работоспособность (среднее значение времени реакции — менее 186,2 мс)/limited working capacity (average reaction time — less than 186.2 msec)	–	–	–	–
	работоспособность в норме (среднее значение времени реакции — 186,2–219,8 мс)/working capacity is normal (average reaction time — 186.2–219.8 msec)	–	–	–	–
	нижняя граница нормы (среднее значение времени реакции — 219,8–246 мс)/the lower limit of the normal working capacity (average reaction time — 219.8–246 msec)	12	30,0	6	15,0
	значительно сниженная работоспособность (среднее значение времени реакции — 246–352,6 мс)/significantly reduced performance (average reaction time — 246–352.6 msec)	14	35,0	20	50,0
	существенно сниженная работоспособность (среднее значение времени реакции — более 352,6 мс)/highly reduced performance (the average reaction time is more than 352.6 msec)	14	35,0	14	35,0

Примечание: значимые различия \* $p < 0,05$  (критерий хи-квадрат Пирсона).  
 Note: significant differences \* $p < 0.05$  (Pearson's chi-square test).

и предлагают представить, что вместе с воздухом пациент выдыхает негативные мысли и эмоции. По окончании занятия пациент давал обратную связь: подводились итоги занятия, отмечалось, чему он научился, в чем были сложности.

Для проведения клинико-психологической диагностики с помощью методик шкалы астенического состояния (ШАС) и MFI-20 использовались стандартные бланки. Методика ПЗМР проводилась с помощью аппаратно-программного комплекса «НС-ПсихоТест» (ООО «Нейрософт», Россия, г. Иваново). Испытуемому последовательно предъявлялся световой сигнал красного цвета, при появлении которого он должен

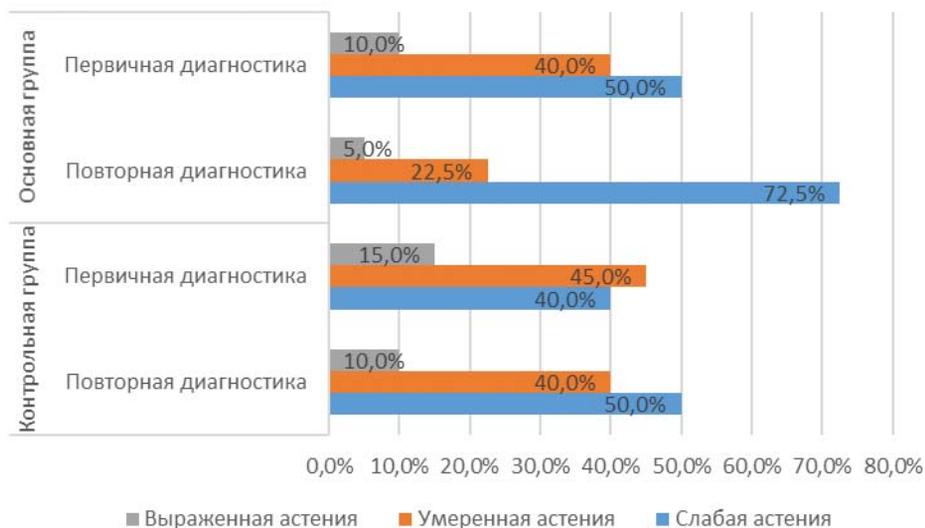
был как можно быстрее нажать на кнопку (использовался зрительно-моторный анализатор полноцветный — пульт управления, совмещающий индикатор для предъявления световых сигналов и кнопки для нажатия при поступлении сигнала), продолжительность стимула — 200 мс, интервал между сигналами от 0,5 до 2,5 с, время ожидания реакции — 1 с, количество предъявляемых сигналов — 70. Для оценки полученных результатов использовалась нормативная система, встроенная в комплекс, которая на основании среднего значения времени реакции позволяет охарактеризовать среднюю скорость сенсомоторной реакции и работоспособность [18].

Результаты обрабатывались статистическими методами с использованием пакета прикладных программ Statistica (Ver. 7.0). Качественные данные представлены в виде *n*, % (число пациентов с данным признаком, доля их от количества в группе), количественные данные — в виде выборочного среднего *M* и ошибки среднего *m* при условии нормального распределения данных; в виде медианы, 25-го и 75-го перцентилей *Me* (*Q*<sub>25</sub>; *Q*<sub>75</sub>) при отсутствии нормального распределения переменных. Проверку принадлежности к нормальному распределению осуществляли с помощью одновыборочного критерия Колмогорова–Смирнова

и критерия Шапиро–Уилка. Для выявления корреляционных связей между показателями использован коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Статистическая значимость различий оценивалась с помощью критерия  $\chi^2$  Пирсона, U-критерия Манна–Уитни, T-критерия Уилкоксона для связанных выборок, различия считали значимыми при *p* < 0,05.

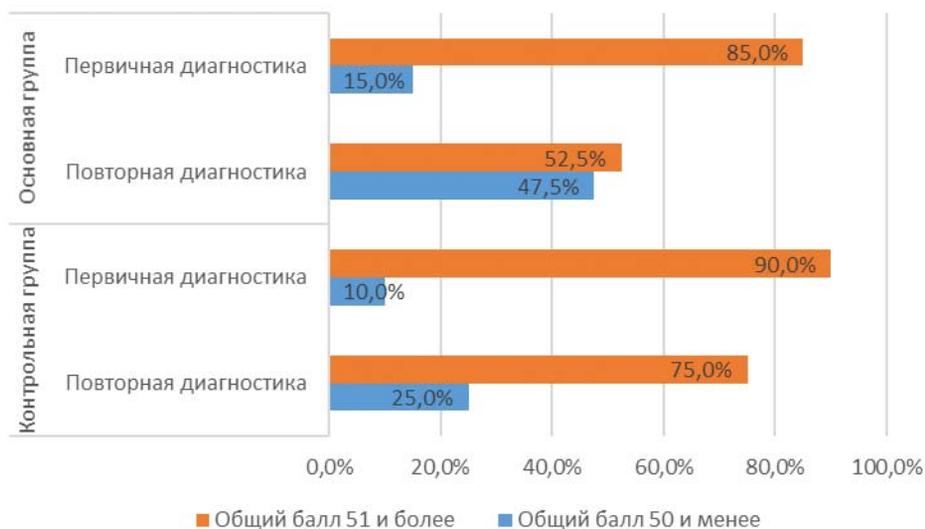
### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам первичной клинико-психологической диагностики (табл. 1) в обеих группах



**Рис. 1.** Распределение результатов клинико-психологической диагностики по методике «Шкала астенического состояния» Л.Д. Малковой, адаптированной Т.Г. Чертовой, в сравниваемых группах

**Fig. 1.** Distribution of the results of clinical and psychological diagnostics according to the method of the Asthenic state scale by L.D. Malkova, adapted by T.G. Chertova, in compared groups



**Рис. 2.** Распределение результатов клинико-психологической диагностики по методике MFI-20 в сравниваемых группах

**Fig. 2.** Distribution of the results of clinical and psychological diagnostics according to the MFI-20 method in compared groups

преобладали лица со «слабой» и «умеренной» астенией (методика ШАС), высоким общим баллом выраженности различных проявлений астении (психической, физической, общей, снижение мотивации, снижение активности) по методике MFI-20. Кроме того, в обеих группах было больше лиц с «легко» и «умеренно» замедленной скоростью сенсомоторной реакции и «значительно сниженной» работоспособностью. Статистически значимых различий между группами выявлено не было.

Табл. 2 включает результаты повторной клинико-психологической диагностики. Наблюдается статистически значимое увеличение количества обследуемых со «слабой астенией» ( $p = 0,039$ , критерий  $\chi^2$  Пирсона) и низким общим баллом проявлений астении по методике MFI-20 ( $p = 0,036$ , критерий  $\chi^2$  Пирсона) в основной группе, тогда как в контрольной наблюдается тенденция преобладания лиц с «умеренной астенией», и статистически значимо больше пациентов с высоким общим баллом проявлений астении по методике MFI-20 ( $p = 0,036$ , критерий  $\chi^2$  Пирсона). Статистически значимые различия отмечаются также между индивидуальными показателями по методике ШАС по результатам повторного обследования в основной и контрольной группе ( $p = 0,023$ , U-критерий Манна–Уитни).

Кроме того, в основной группе по результатам повторного обследования наблюдается тенденция увеличения лиц с «легко замедленной» скоростью сенсомоторной реакции и работоспособностью, значение которой соответствует «нижней границе нормы».

Рис. 1 и 2 позволяют наглядно представить различия между группами по результатам первичной и повторной клинико-психологической диагностики по методикам, оценивающим выраженность АС.

Сопоставление результатов измерения индекса мощности ПД бета-ритма (16–20 Гц) на старте первого и последнего занятия в основной группе показало статистически значимое увеличение этого показателя после проведения немедикаментозной терапии ( $p = 0,002$ , T-критерий Уилкоксона). Значение медианы, 25-го и 75-го перцентилей индекса мощности (в %) ПД бета-ритма (16–20 Гц) на старте первого занятия составило 10,5 (10,3; 12,3), на старте последнего занятия — 12,5 (12,1; 12,7). Сравнение результатов измерения индекса мощности ПД бета-ритма (16–20 Гц) на финише первого и последнего занятия также свидетельствует о статистически значимом увеличении этого показателя после немедикаментозной терапии ( $p < 0,001$ , T-критерий Уилкоксона). Значение медианы, 25-го и 75-го перцентилей индекса мощности (в %) ПД бета-ритма (16–20 Гц) на финише первого занятия составило 14,8 (14,0; 15,8), на финише последнего занятия — 17,9 (17,3; 18,8). На рис. 3 и 4 графически представлено сравнение распределения числовых данных по результатам измерения индекса мощности ПД бета-ритма (16–20 Гц) на старте и финише первого и последнего занятия в основной группе.

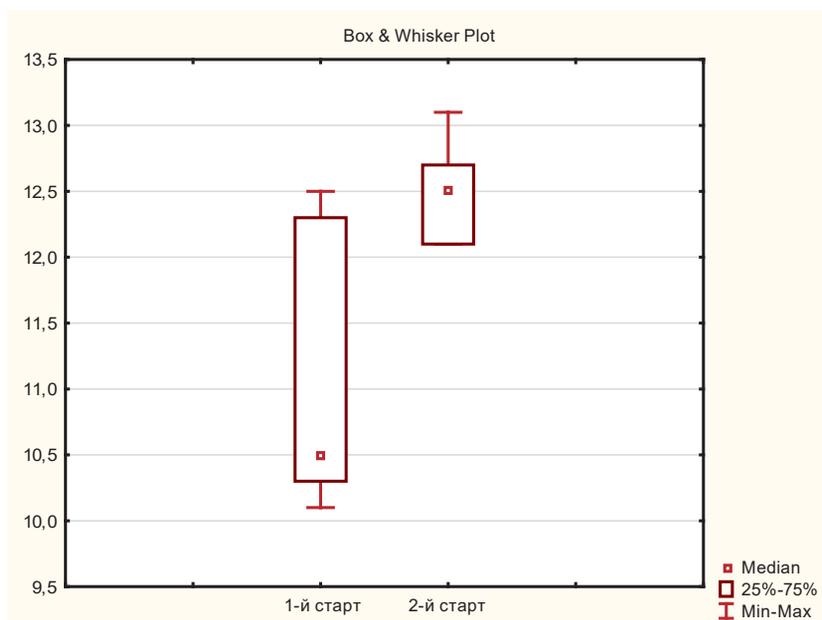
Сопоставление данных повторной клинико-психологической диагностики по методикам, оценивающим выраженность АС, и результатов измерения индекса мощности ПД бета-ритма (16–20 Гц) на старте и на финише занятий показало наличие умеренной обратной корреляционной связи между показателем повторного обследования по методике ШАС и значением индекса мощности ПД бета-ритма (16–20 Гц) на финише последнего занятия ( $r = -0,453$ ) и умеренной обратной корреляционной связи между результатами по методике MFI-20 и значением индекса мощности ПД бета-ритма (16–20 Гц) на финише последнего занятия ( $r = -0,361$ ). Таким образом, при увеличении значения индекса мощности ПД бета-ритма (16–20 Гц) на финише последнего занятия наблюдается снижение общего балла по методикам, оценивающим выраженность АС, что, в свою очередь, свидетельствует об уменьшении проявлений астенической симптоматики. В процессе бета-тренинга пациенты обучались сознательно контролировать свое физиологическое состояние, поддерживать его оптимальным для самочувствия и деятельности, что является хорошим дополнением к стандартному медикаментозному лечению.

Необходимость проведения регулярной психопрофилактической работы среди населения, подвергшегося радиационному облучению на Южном Урале, обосновывал В.А. Буйков [8]. Исследователь подчеркивал важность комплексного подхода к терапии АС, аргументируя это тем, что астенические состояния обычно сочетаются с другими психопатологическими расстройствами, и рекомендовал сочетать фармакологические средства и нелекарственные методы, называя при этом в качестве примера последних йогу, массаж, психотерапию и проч.

О необходимости комплексного подхода в лечении АС говорят и применительно к другим категориям пациентов. В своем исследовании С.М. Грошилин и соавт. показали, что применение тренировок к сочетанному действию гипоксии-гиперкапнии для участников ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций с целью купирования у них стрессогенных расстройств астенического круга способствует редукции проявлений АС и восстановлению параметров биоэлектрической активности головного мозга [9]. О быстром восстановлении психоэмоционального и психофизиологического состояния жителей Арктики с помощью использования метода, основанного на БОС (метод газоразрядной визуализации), обучающего исследуемых диафрагмальному дыханию, писала Н.Л. Соловьевская [15]. По мнению автора, систематическое использование этого метода может способствовать повышению адаптивных ресурсов организма. Обсуждая возможности лечения болезни Паркинсона, О.В. Kurushina и соавт. [14] отмечали, что среди немоторных нарушений у этой категории пациентов дыхательная недостаточность и астения представляют особый интерес. Авторы говорят о важности дыхательной гимнастики для этих пациентов с целью профилактики и уменьшения

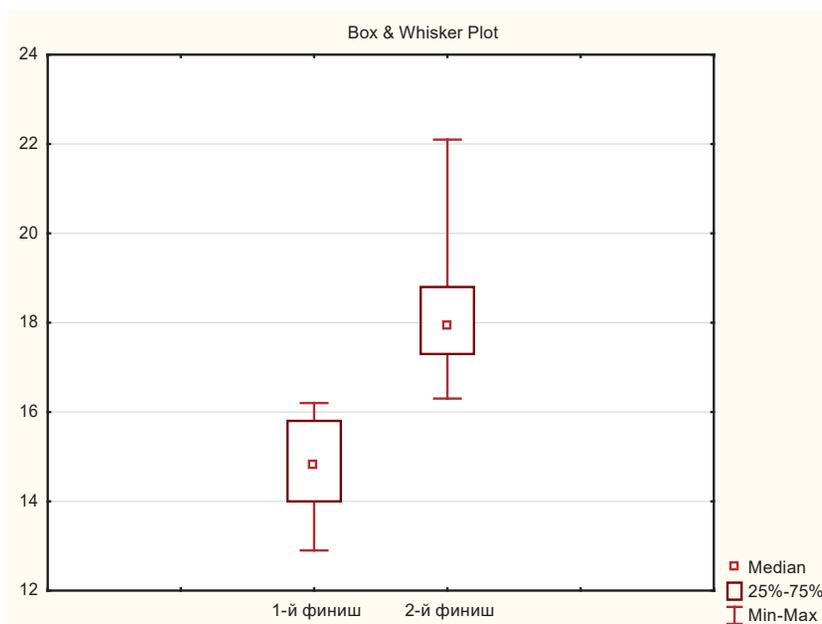
застойных явлений в легких на фоне общей гипоксии и предлагают использовать метод сенсомоторного управления дыханием, основанный на принципе БОС. Они показали, что в результате использования этого метода наблюдалось статистически значимое улучшение показателей дыхательного цикла, уменьшение проявлений астении, улучшилось качество жизни и психоэмоциональное состояние у этой категории пациентов. Отмечается, что дыхательные упражнения

позволяют сбалансировать парасимпатическую и симпатическую ветви вегетативной нервной системы; сознательно изменяя дыхание, можно изменить свое эмоциональное состояние и самочувствие. Дыхательные упражнения постепенно через афферентную систему блуждающего нерва могут снизить гиперактивность в миндалевидном теле, уменьшить активность префронтальных центров регуляции эмоций, модулировать гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую функцию,



**Рис. 3.** Сравнение результатов измерения индекса мощности ПД бета-ритма (16–20 Гц) на старте первого и последнего занятия в основной группе

**Fig. 3.** Comparison of the results of measuring in the power index of the user frequency range of the beta rhythm (16–20 Hz) at the start of the first and last classes in the main group



**Рис. 4.** Сравнение результатов измерения индекса мощности ПД бета-ритма (16–20 Гц) на финише первого и последнего занятия в основной группе

**Fig. 4.** Comparison of the results of measuring in the power index of the user frequency range of the beta rhythm (16–20 Hz) at the finish of the first and last classes in the main group

повышать уровень ингибирующих нейротрансмиттеров ГАМК, стимулировать высвобождение окситоцина и улучшать когнитивные функции [12].

Включение дыхательных упражнений в комплексное лечение АС может способствовать гармонизации функционирования вегетативной нервной системы, обучению навыкам регулирования своего эмоционального состояния, достижению состояния расслабления, снижению тревожности, освобождению от негативных мыслей и эмоций. Невозможно было разделить эффекты бета-тренинга и дыхательных упражнений. Составить представление о влиянии дыхательных упражнений на самочувствие пациентов можно было только косвенно на основании обратной связи, которую они давали по окончании занятия. Чаще всего пациенты отмечали уменьшение тревожности, легкость и расслабление в теле, повышение настроения, готовность использовать полученные в ходе занятий навыки в дальнейшем для регуляции своего состояния.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выявлены позитивные тенденции в состоянии здоровья лиц, подвергшихся аварийному облучению, при использовании стандартного медикаментозного лечения АС в совокупности с немедикаментозной терапией (сочетание бета-тренинга и дыхательных упражнений). Комплексное вмешательство в сочетании со стандартным медикаментозным лечением АС позволяет снизить уровень проявления астенической симптоматики, улучшить субъективное самочувствие, комплаенс, повысить общую эффективность терапевтических мероприятий. Этот метод может быть использован в лечении АС у лиц, подвергшихся аварийному облучению.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ/REFERENCES

1. Аклеев АВ, Киселев МФ. Экологические и медицинские последствия радиационной аварии 1957 года на ПО «Маяк». М.; 2001:294.  
Akleev AV, Kiselev MF. Ecological and medical consequences of the 1957 radiation accident at Mayak PA. Moscow; 2001:294. (In Russ.).
2. Отчет МКРЗ по тканевым реакциям, ранним и отдаленным эффектам в нормальных тканях и органах — пороговые дозы для тканевых реакций в контексте радиационной защиты. Ред. АВ Аклеев, МФ Киселев. Челябинск: Книга; 2012:384.  
ICRP Report on Tissue Reactions, early and long-term effects in normal tissues and organs — threshold doses for tissue reactions in the context of radiation protection. Ed. AV Akleev, MF Kiselev. Chelyabinsk: Book; 2012:384. (In Russ.).
3. Буртова ЕЮ, Кантина ТЭ, Литвинчук ЕА. Ретроспективная оценка динамики развития астенического синдрома у подвергшихся облучению жителей населенных пунктов бассейна реки Теча. *Сибирский вестник психиатрии и наркологии*. 2020;109(4):82–87. doi: [10.26617/1810-3111-2020-4\(109\)-82-87](https://doi.org/10.26617/1810-3111-2020-4(109)-82-87)
4. Dyussenova L, Pivina L, Semenova Y, Bjørklund G, Glushkova N, Chirumbolo S, Belikhina T. Associations between depression, anxiety and medication adherence among patients with arterial hypertension: Comparison between persons exposed and non-exposed to radiation from the Semipalatinsk Nuclear Test Site. *J Environ Radioact*. 2018;195:33–39. doi: [10.1016/j.jenvrad.2018.09.016](https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2018.09.016) PMID: 30241015
5. Loganovsky KN, Masiuk SV, Buzunov VA, Marazziti D and Voychulene YS. Radiation Risk Analysis of Neuropsychiatric Disorders in Ukrainian Chernobyl Catastrophe Liquidators. *Front Psychiatry*. 2020;11:553420. doi: [10.3389/fpsy.2020.553420](https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.553420) PMID: 33312134; PMCID: PMC7704427
6. Rymsha SV, Ratsyborynska-Polyakova NV, Gavrylyuk AO. Features of long-term mental disorders in the victims of chernobyl accident. *Світ медицини та біології*. 2020;72(2):103–108. doi: [10.26724/2079-8334-2020-2-72-103-108](https://doi.org/10.26724/2079-8334-2020-2-72-103-108)
7. Соколова ЛП, Старых ЕВ. Астенический синдром в общетерапевтической практике. *Журнал неврологии и психиатрии имени С.С. Корсакова*. 2022;122(4):44–51. doi: [10.17116/jnevro202212204144](https://doi.org/10.17116/jnevro202212204144) PMID: 35485064
8. Буйков ВА. Психопрофилактические мероприятия сезонного характера у облученных на Южном Урале. *Сибирский вестник психиатрии и наркологии*. 2005;1:92–95.  
Buikov VA. Psychoprophylactic measures of a seasonal nature in the irradiated in the Southern Urals. *Siberian Herald of Psychiatry and Addiction Psychiatry*. 2005;1:92–95. (In Russ.).
9. Грошилин СМ, Ан РН, Елисеев ДН, Иванов АО, Джандубаев АН. Коррекция астенических расстройств у участников ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций путем тренировок к гипоксии-гиперкапнии. *Экология человека*. 2006;5:34–37. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/korrektsiya-astenicheskikh-rasstroystv-u-uchastnikov-likvidatsii-posledstviy-chrezvychaynyh-situatsiy-putem-trenirovok-k-gipoksii> (дата обращения: 20.02.2022).

Groshilin SM, An RN, Eliseev DN, Ivanov AO, Dzhandubaev AN. Correction of asthenic disorders in participants of emergency response by training for

- hypoxia-hypercapnia. *Ekologiya cheloveka*. 2006;5:34–37. (In Russ.). <https://cyberleninka.ru/article/n/korreksiya-astenicheskikh-rasstroystv-u-uchastnikov-likvidatsii-posledstviy-chrezvychaynyh-situatsiy-putem-trenirovok-k-gipoksii> (accessed: 20.02.2022).
10. Kondo K, Noonan KM, Freeman M, Ayers C, Morasco BJ, Kansagara D. Efficacy of Biofeedback for Medical Conditions: an Evidence Map. *J Gen Intern Med*. 2019;34(12):2883–2893. doi: [10.1007/s11606-019-05215-z](https://doi.org/10.1007/s11606-019-05215-z) Epub 2019 Aug 14. PMID: 31414354; PMCID: PMC6854143
  11. Alneyadi M, Drissi N, Almeqbaali M, Ouhbi S. Biofeedback-based connected mental health interventions for anxiety: Systematic literature review. *JMIR mHealth and uHealth*. 2021;9(4):e26038. doi: [10.2196/26038](https://doi.org/10.2196/26038) PMID: 33792548; PMCID: PMC8103295
  12. Complementary and Integrative Treatments in Psychiatric Practice. P Gerbarg, Ph Muskin, R Brown, eds. Washington, DC: American Psychiatric Association Publishing; 2017:1366–1394.
  13. Комплекс реабилитационный психофизиологический для тренинга с биологической обратной связью «Реакор». Методические указания. Таганрог; НПКФ «Медиком МТД»; 2010:105. Rehabilitation psychophysiological complex for training with biological feedback “Reakor”. Methodical instructions. Taganrog: NPKF “Medicom MTD”; 2010:105. (In Russ.).
  14. Kurushina OV, Barulin AE, Karpov SM, Chernovolenko EP. Effects of BFB-therapy on respiratory dysfunction and asthenia in patients with Parkinson’s disease. *Medical News of North Caucasus*. 2019;14(3):500–502. doi: [10.14300/mnnc.2019.14123](https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14123)
  15. Соловьевская НЛ. Оценка эффектов БОС-терапии с применением метода биоэлектрографии в курсе коррекции психофизиологического состояния жителей Арктики. *Вестник уральской медицинской академической науки*. 2018;15(2):324–333. doi: [10.22138/2500-0918-2018-15-2-324-333](https://doi.org/10.22138/2500-0918-2018-15-2-324-333) Solovevskaia NL. Assessment of the effects of “biological feedback-therapy” with using of bioelectrography in the course of correction of psychophysiological state for Arctic Residents. *Journal of Ural Medical Academic Science*. 2018;15(2):324–333. (In Russ). doi: [10.22138/2500-0918-2018-15-2-324-333](https://doi.org/10.22138/2500-0918-2018-15-2-324-333)
  16. Измерение степени выраженности астенического состояния (шкала астенического состояния (ШАС)). [https://pedlib.ru/Books/1/0468/1\\_0468-330.shtml#book\\_page\\_top](https://pedlib.ru/Books/1/0468/1_0468-330.shtml#book_page_top) (доступ 06.06.2022). Measurement of the severity of asthenic condition (Asthenic state scale (ASS)) (In Russ.). [https://pedlib.ru/Books/1/0468/1\\_0468-330.shtml#book\\_page\\_top](https://pedlib.ru/Books/1/0468/1_0468-330.shtml#book_page_top) (accessed 06.06.2022).
  17. Методика: субъективная шкала оценки астении (Multidimensional Fatigue Inventory — MFI-20). <https://www.sites.google.com/site/test300m/mfi> (доступ 06.06.2022). Methodology: subjective rating scale of asthenia (Multidimensional Fatigue Inventory — MFI-20). (In Russ.). <https://www.sites.google.com/site/test300m/mfi> (accessed 06.06.2022).
  18. Мантрова ИН. Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике. Иваново: ООО «Нейрософт»; 2013:215. Mantrova IN. Methodological guide to psychophysiological and psychological diagnostics. Ivanovo: ООО “Neyrosoft”; 2013:215. (In Russ.).

#### Сведения об авторе

Елена Александровна Литвинчук, младший научный сотрудник, лаборатория экологической патопсихологии, ФГБУН «Уральский научно-практический центр радиационной медицины ФМБА России», Челябинск, Россия, <https://orcid.org/0000-0003-0061-7134>  
lea22121971@mail.ru

#### Information about the author

Elena A. Litvinchuk, Junior Researcher, Ecological Pathopsychology Laboratory, Urals Research Center for Radiation Medicine, FMBA of Russia, Chelyabinsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0003-0061-7134>  
lea22121971@mail.ru

Автор заявляет об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

There is no conflict of interest.

Дата поступления 25.03.2022  
Received 25.03.2022

Дата рецензии 19.09.2022  
Revised 19.09.2022

Дата принятия 27.09.2022  
Accepted for publication 27.09.2022