

А.А. Косенков

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПАРНЫХ КОРРЕЛЯЦИЙ МЕЖДУ ПСИХОЛОГИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ В РАЗНОВЕЛИКИХ ВЫБОРКАХ

Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва

Контактное лицо: Александр Косенков: kossenkov@gmail.com

### РЕФЕРАТ

**Цель:** Предложить способ сравнительного анализа структуры корреляционных взаимосвязей между психологическими показателями в разновеликих выборках.

**Материал и методы:** Для достижения цели был использована процедура на основе метода «зет» Р. Фишера. В качестве иллюстрации способа сравнительного анализа корреляционных плеяд использованы данные психодиагностических обследований персонала атомной электростанции (АЭС), работавшего в штатных условиях, и персонала Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) на четырех различных этапах ликвидации последствий аварии в 1986–1987 гг. Все обследуемые выполнили методику многостороннего исследования личности (ММИЛ), результаты каждой из групп были подвергнуты корреляционному анализу по методу Пирсона. В ходе анализа учитывались средние ( $0,5 \leq r < 0,7$ ) и сильные ( $r \geq 0,7$ ) корреляции.

**Результаты:** На примере ряда психодиагностических обследований персонала Чернобыльской АЭС на различных этапах периода ликвидации последствий аварии (ЛПА) показано, что структура корреляционных взаимосвязей между шкалами ММИЛ может отражать особенности психической адаптации профессиональных коллективов, работающих в штатных и экстремальных условиях.

Было показано, что в процессе ликвидации последствий аварии к марту-апрелю 1987 года увеличилось число средних и сильных парных корреляций Пирсона между клиническими шкалами ММИЛ, что, по-видимому, свидетельствует о том, что в этот период для персонала станции были характерны активизация одновременно различных механизмов интрапсихической адаптации. Ядро корреляционной плеяды составили шкалы 1 (Ипохондрия, HS), 2 (Депрессия, D), 7 (Психастения, Pt) и 8 Шизофрения, Sc). Такая разнонаправленная реакция на действие стресс-факторов сопровождалась статистически значимым подъемом практически по всем клиническим шкалам кроме шкалы 6 (Паранойя (Pa) усредненного профиля ММИЛ в сравнении с контрольной группой. Отсутствие стабильных корреляций клинических шкал со шкалой F (Шкала достоверности) свидетельствует о том, что отмеченное повышение профиля ММИЛ не было связано с тенденцией к аггравации.

К периоду ноября–декабря 1987 г. шкала ипохондрии занимала ведущее место в корреляционной плеяде показателей ММИЛ персонала ЧАЭС, число её значимых связей с другими клиническими шкалами 2 (Депрессия, D), 3 (Истерия, Hu), 7 (Психастения, Pt) и 8 (Шизофрения, Sc) достигло четырех. По-видимому, механизм соматизации тревоги в это время можно было рассматривать как синдромообразующий фактор и учитывать при планировании реабилитационно-оздоровительных мероприятий.

**Заключение:** Использование предложенного способа стандартизации силы парных корреляционных взаимосвязей между шкалами ММИЛ может быть полезно при сопоставлении этих показателей в группах, существенно различающихся по численности. Выбранная форма схематического представления корреляций облегчает анализ их структуры.

**Ключевые слова:** коэффициент корреляции Пирсона, корреляционная плеяда, персонал, психическая адаптация, ММИЛ, Чернобыльская АЭС

**Для цитирования:** Косенков А.А. Сравнительный анализ структуры парных корреляций между психологическими показателями в разновеликих выборках // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2021. Т. 66. № 6. С.39–44.

DOI: 10.12737/1024-6177-2021-66-6-39-44

### Введение

В психологических исследованиях корреляционный анализ с привлечением результатов обследования используется для понимания особенностей личности и актуального психического состояния различных групп людей. Основные ограничения корреляционного анализа в психологии, которые необходимо иметь в виду, связаны с тем, что: а) выявленные зависимости, как правило, не дают возможности судить о причинно-следственных отношениях и б) метод позволяет выявить только линейные зависимости между изучаемыми параметрами, в то время как в реальной жизни они встречаются достаточно редко. Кроме того, существует вероятность того, что анализируемые показатели взаимосвязаны между собой не прямо, а косвенно, через корреляции с другими показателями. Тем не менее, на предварительных этапах обработки экспериментальных данных данный метод может быть очень полезен.

В данной статье вопрос анализа коэффициентов парной корреляции рассмотрен на примере взаимосвязей между шкалами Методики многостороннего исследования личности (ММИЛ) – русскоязычной версии Minnesota multiphasic personality inventory (ММПИ). Как правило, исследователей в таких работах интересует взаимосвязь между значениями по шкалам ММПИ и внешним по отношению к этой методике измеряемым при-

знаком, например, показателями профессиональной деятельности [1], степенью тяжести соматического заболевания [2], уровнем интеллекта [3, 4] или результатами других психодиагностических тестов [5, 6]. Иногда акцент исследования делается на одной из шкал ММПИ и её взаимосвязях с другими шкалами методики, например, на шкале 5, которая измеряет выраженность мужских и женских черт характера [7], что позволило авторам выявить типичные механизмы интрапсихической адаптации, связанные с традиционным пониманием культурной и социальной роли мужчины и женщины [8].

Между тем, сама структура взаимосвязей между шкалами ММПИ может представлять интерес для исследователей, занимающихся скрининговыми обследованиями, например, персонала предприятий или групп людей, объединенных на основе каких-либо других общих признаков. Информативными показателями могут быть число статистически значимых взаимосвязей, их сила, направленность и конфигурация. Крайне редко встречаются эмпирические работы, в которых делается попытка сравнительного анализа структуры корреляционных плеяд шкал ММПИ. Примером такого исследования является работа Т.В. Брябриной и А.М. Беребина [9], в которой авторы сравнили особенности взаимосвязей шкал ММПИ в группах испытуемых с соматоформными расстройствами (50

Таблица 1

Время обследований и численность обследованных групп из числа персонала атомных электростанций  
 The time of the surveys and the size of the surveyed groups of nuclear power plants personnel

Условия	Период ликвидации последствий аварии на ЧАЭС				Контрольная группа
Время обследования	07.1986 г.	09–10.1986 г.	03–04.1987 г.	10–11.1987 г.	
Число обследованных	55	111	106	97	110

человек), с невротическими расстройствами (45 человек) и без выявленных психических расстройств (45 человек). В связи с тем, что группы были близки по количественному составу, авторы могли напрямую сравнивать результаты корреляционного анализа.

В случае, когда мы имеем дело с разновеликими выборками, для сравнительного анализа структуры взаимосвязей между показателями эти корреляции необходимо привести к «общему знаменателю». Действительно, если мы ориентируемся на силу корреляционных связей, то в меньшей по численности группе статистическая значимость таких связей также будет меньше. Брать за основу уровень статистической значимости выявленных корреляций далеко не всегда удобно. Это связано с тем, что статистически значимыми могут быть слабые связи с коэффициентом корреляции менее 0,5 и даже менее 0,2, что определяется величиной выборки, в то время как исследователя могут интересовать только средние и сильные связи. В настоящей статье предпринята попытка найти более универсальный подход к сравнению взаимосвязей анализируемых показателей в выборках, существенно различающихся по количеству.

Цель: предложить способ сравнительного анализа структуры корреляционных взаимосвязей между психологическими показателями в разновеликих выборках.

### Материал и методы

В качестве примера использования предлагаемого подхода к сравнительному анализу структуры корреляционных взаимосвязей использованы данные русскоязычного варианта ММП (методики многостороннего исследования личности, ММИЛ) [8].

Методика позволяет оценить особенности личности и актуального психического состояния по восьми клиническим и двум дополнительным шкалам. Ниже приведены номера, названия и индексы шкал. Клинические шкалы: 1. Ипохондрия (HS), 2. Депрессия (D), 3. Истерия (Hy), 4. Психопатия (Pd), 6. Паранойя (Pa), 7. Психастения (Pt), 8. Шизофрения (Sc), 9. Гипомания (Ma). Дополнительные шкалы: 5. Маскулинность — феминность (Mf) и 0. Социальная интроверсия (Si). Кроме того, методика содержит оценочные шкалы, позволяющие судить о выраженности мотивационных искажений и, на основании этого, — о степени достоверности полученных результатов. К ним относятся: L (шкала «лжи»), F (шкала достоверности) и K (шкала коррекции).

Данные были получены в ходе четырех обследований персонала Чернобыльской АЭС на различных этапах ликвидации последствий аварии в период с июля 1986 г. по декабрь 1987 г. В период всех четырех обследований работа на станции была организована вахтовым методом с 12-часовой рабочей сменой. Во время вахты персонал проживал в специально оборудованных поселках в отрыве от семей, которые были эвакуированы в другие города. В качестве контрольной группы рассматривался персонал другой атомной электростанции, работавший в штатных условиях эксплуатации с 8-часовой рабочей сменой. Средний возраст контрольной группы составлял 33,03 года, персонала ЧАЭС — 36,48 лет. В число обследованных вошли лица мужского пола: начальники смен станций, начальники смен цехов, операторы блочных ци-

тов управления: начальники смены блока, старшие (ведущие) инженеры управления блоком, турбиной и реактором. Численность групп и периоды обследований приведены в табл. 1.

В процессе математической обработки данных с помощью пакета прикладных статистических программ BMDP (Bio-Medical Data Package) был проведен корреляционный анализ результатов ММИЛ по методу Пирсона. В связи с тем, что контрольная и экспериментальные группы различались по количеству, для возможности прямого сравнения их корреляционных плеяд была использована нестандартная процедура, которая требует отдельного описания.

### Процедура сравнительного корреляционного анализа

Различное число наблюдений в обследованных выборках может не позволить непосредственно сравнивать коэффициенты корреляций между одними и теми же показателями, полученными в разных исследованиях.

Для преодоления этого затруднения (т.е. для определения меры величины коэффициента корреляции) можно применить метод «зет» Р.Фишера, который может быть использован для оценки выборочного коэффициента корреляции, вычисляемого как на малых, так и на больших выборках. Фишер предложил вместо коэффициента корреляции использовать связанную с ним вспомогательную величину  $Z$  (зет):

$$Z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+r}{1-r} \text{ или } Z = 1,15129 \lg \frac{1+r}{1-r} \quad [10, \text{С. } 175-176]$$

где  $r$  — коэффициент корреляции — единственная переменная, что позволило автору составить таблицу перевода одной величины в другую.

Критерием достоверности показателя «зет» служит следующее выражение:

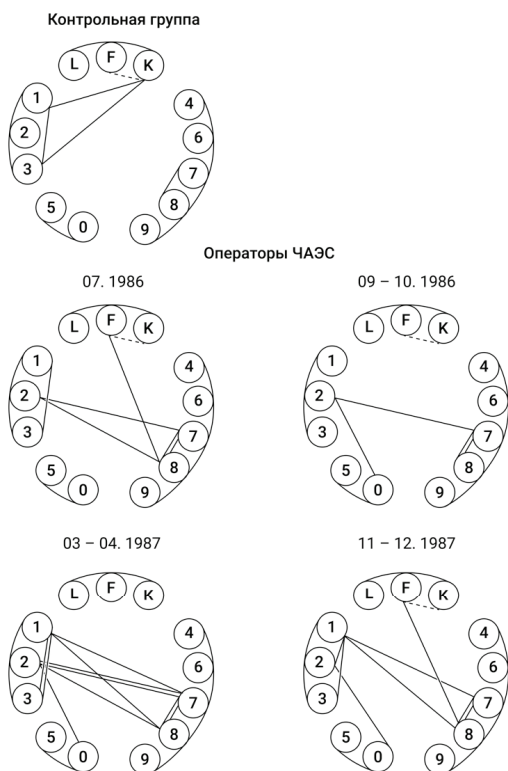
$$t_z = Z \sqrt{n-3},$$

где  $n$  — количество наблюдений, а величина  $t_z$  оценивается по таблице Стьюдента.

В качестве эталона в данном случае мы использовали коэффициенты корреляций, указывающие на наличие средней или умеренной ( $0,5 \leq r < 0,7$ ) и сильной ( $r \geq 0,7$ ) связи при  $n = 103$  (для простоты, учитывая  $n - 3$  в формуле для расчета  $t_z$ , а также то, что в большинстве случаев число обследованных нами групп из числа персонала АЭС было близким к 100). Использованная шкала силы корреляционных связей является далеко не единственной. Она была выбрана автором, так как рекомендована в методических работах и часто используется в экспериментальных исследованиях [11–13].

Процедура получения граничных значений коэффициентов корреляции для различных групп операторов заключалась в следующем:

1. С помощью таблицы перевода  $r$  в  $Z$  были получены значения  $Z$ , соответствующие  $r = 0,5$  и  $0,7$  [10, С. 331].
2. Рассчитывались величины  $t_z$ . При  $n = 103$  для  $r = 0,5$  и  $0,7$ .
3. Рассчитывались значения  $Z$ , необходимые для получения тех же  $t_z$ , при реальном  $n$  в той или иной группе.



**Условные обозначения:**

- средняя положительная связь,  $0,5 \leq r < 0,7$
- == сильная положительная связь,  $r \geq 0,7$
- - - - средняя отрицательная связь,  $0,5 \leq r < 0,7$

**Legend:**

- medium positive relationship,  $0,5 \leq r < 0,7$
- == strong positive relationship,  $r \geq 0,7$
- - - - medium negative relationship,  $0,5 \leq r < 0,7$

Рис. 1. Результаты корреляционного анализа показателей ММИЛ персонала ЧАЭС на различных этапах исследования в сравнении с контрольной группой

Fig.1. Results of the correlation analysis of MMPI scales in groups of the Chernobyl NPP personnel at various stages of the study in comparison with the control group

4. С помощью той же таблицы осуществлялся обратный перевод полученных значений  $Z$  в  $r$ .

Полученные значения  $r$  считались граничными для решения вопроса о силе связи при данном количестве наблюдений.

Таким образом, ключевым показателем для приведения силы связи к единой шкале в разновеликих выборках является число наблюдений. В качестве «эталонного» числа наблюдений исследователь может выбрать любое удобное, например, наиболее часто встречаемое в сравниваемых выборках. Так же произвольно, исходя из соображений целесообразности и наглядности, выбираются граничные значения коэффициента корреляции, которые принимаются во внимание исследователем для анализа структуры взаимосвязей.

**Результаты и обсуждение**

Результаты корреляционного анализа обнаружили существенное увеличение внутренней согласованности показателей ММИЛ оперативного персонала ЧАЭС в период ликвидации последствий аварии.

На рис. 1 приведены средние ( $0,5 \leq r < 0,7$ ) и сильные ( $r \geq 0,7$ ) корреляционные связи по результатам обследования оперативного персонала Чернобыльской АЭС и контрольной группы. Для удобства восприятия автором была выбрана единая для всех выборок форма презентации струк-

туры корреляционных взаимосвязей. Индексы шкал ММИЛ расположены на окружности и разделены на группы:

- оценочные шкалы L, F и K, позволяющие оценивать мотивационные искажения результатов тестирования;
- шкалы «невротической триады» 1, 2 и 3;
- остальные клинические шкалы 4, 6, 7, 8 и 9 (четыре из них, кроме шкалы 7, часто называют «психотической тетрадой» или, по определению Л.Н. Собчик, – «поведенческой тетрадой», что отражает высокий риск поведенческих реакций [14];
- шкалы 5 и 0, которые не причисляются к клиническим, поскольку при их формировании не был соблюден принцип сопоставления выборки здоровых людей с определенной группой психически больных.

Обращает на себя внимание ряд фактов:

1. В контрольной группе обнаружено незначительное число средних связей между шкалами ММИЛ, причем большинство из них имеет отношение к оценочным шкалам (F, K), сильные связи отсутствуют. Не отмечено существенных зависимостей между шкалами, которые относятся к разным группам: невротической триаде (шкалы 1, 2, 3) и остальными клиническими шкалами (шкалы 4, 6, 7, 8, 9). Выявлены корреляционные связи только внутри указанных групп (1 – 3 и 7 – 8).
2. В период ликвидации последствий аварии на ЧАЭС число средних и сильных связей между клиническими шкалами больше, чем в контрольной группе. Уже летом 1986 г. отмечаются связи между шкалами, относящимися к различным группам (2 – 7 и 2 – 8). Осенью 1986 г. появляется также устойчивая в дальнейшем положительная связь между шкалами 2 – 0. Весной и осенью 1987 г. число корреляционных связей между шкалами ММИЛ достигает максимума, причем, если в марте – апреле 1987 г. центральное место в структуре взаимосвязей занимала конstellация шкал 1, 2, 7 и 8, то к периоду последнего обследования на ведущую позицию вышла шкала 1, число её средних связей с другими клиническими шкалами (2, 3, 7 и 8) достигло четырёх (рис. 1).

При анализе полученных данных в приведенном примере следует иметь в виду, что разработчиками оригинального и русскоязычного вариантов ММП в них заложены особенности, увеличивающие корреляционные связи между шкалами:

- 1) с целью уменьшения влияния мотивационных искажений проводится так называемая К-коррекция, то есть к «сырым» (то есть ненормированным) баллам ряда клинических шкал прибавляются «сырые» баллы, полученные по шкале К, умноженные на коэффициенты от 1,0 до 0,2;
- 2) многие утверждения опросника вносят свой вклад при подсчёте «сырых» баллов по двум и более шкалам.

Указанные особенности предполагают существование большого числа статистически значимых корреляционных взаимосвязей между шкалами, поэтому было принято решение ограничиться рассмотрением только средних (умеренных) ( $0,5 \leq r < 0,7$ ) и сильных ( $r \geq 0,7$ ) связей.

Результаты корреляционного анализа шкал ММИЛ позволили вскрыть некоторые важные особенности психического состояния операторов АЭС, работающих в штатных и экстремальных условиях.

Повышение профиля на оценочной шкале F указывает на потребность в помощи, стремление подчеркнуть тяжесть имеющихся проблем [8]. Единичные и нестабильные корреляционные взаимосвязи средней силы между ней и клиническими шкалами позволяют утверждать, что отрицательная динамика психического состояния персонала ЧАЭС по данным ММИЛ, выявленная в период ликвидации последствий аварии, не



определяется мотивационными искажениями, а вызвана действием экстремальных факторов.

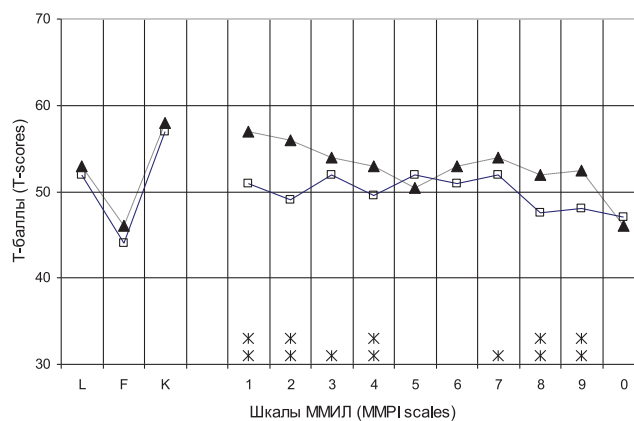
Применительно к оценке состояния отдельного пациента С.Б. Семичов отмечал: «Стохастичность как сохранность внутренней свободы – качество, в наибольшей степени присущее здоровью по сравнению с патологией. Сдвиг в сторону патологии обычно связан с сокращением стохастичности и степеней свободы» [15, с. 65]. И далее: «В сравнении же с состоянием здоровья любые болезненные состояния (включая внутренние, динамические, стохастические процессы) означают переход к более жестко детерминированной организации. По мере движения от симптомов через синдромы к нозологии усиливаются связи. Поэтому если рассматривать болезнь и здоровье в динамике как разные системные процессы, то различия между ними становятся еще более контрастными, поскольку выясняется, что они стремятся к разным целям: болезнь тяготеет к жестко канализованному развитию и эквивинальности, здоровье же – процесс развития и оптимизации стохастичности и числа степеней свободы» [15, с. 66].

О чём же может свидетельствовать усиление корреляционных взаимосвязей между клиническими шкалами ММИЛ в группе, выявленное при обследовании, например, коллективов предприятий, работающих в штатных и экстремальных условиях? На наш взгляд, в штатных условиях определенную роль может играть однородность группы, вызванная требованиями профессии к возрасту и полу специалистов, уровню их здоровья и образования, опыту, а также к профессионально важным индивидуальным особенностям. Подбор и отсев специалистов может происходить как стихийно в ходе обучения и профессионального самоопределения человека, так и целенаправленно кадровой службой или в лабораториях психофизиологического обеспечения предприятий.

В экстремальных условиях деятельности, по-видимому, на первый план выходит влияние факторов окружающей среды, вызывающее напряжение физиологических и психологических адаптационных механизмов. При выраженной интенсивности и/или длительности действия этих факторов мобилизация адаптивных механизмов может смениться их перенапряжением, развитием предболезненных и болезненных состояний [16]. Сходство одновременно влияющих на людей факторов по силе, длительности и степени предсказуемости, а также формирование общего отношения к ситуации в группе могут приводить к активации сходных механизмов интрапсихической адаптации, что проявляется в структуре корреляционной плеяды шкал ММИЛ.

Наименьшее число корреляционных связей по сравнению с другими этапами ЛПА отмечалось осенью 1986 г. По нашему мнению, это объясняется особенностями ситуации, сложившейся к этому времени на ЧАЭС. В октябре 1986 г. заканчивался период ближайших последствий аварии и начинался период отдаленных последствий аварии [17]. «Подострые» стресс-факторы сменялись хроническими, и мы в это время наблюдали переходный процесс или, другими словами, процесс адаптации к изменившимся условиям, что и привело, по-видимому, к увеличению стохастичности, так как объективные последствия аварии, а также острота и динамика их переживания разными людьми могли существенно различаться.

Учитывая неблагоприятные статистически значимые изменения на усредненном профиле ММИЛ (рис. 2), можно говорить о том, что к весне 1987 г., когда взаимосвязи между клиническими шкалами ММИЛ были наиболее выраженными, у значительной части персонала ЧАЭС наблюдалось снижение эффективности психической адаптации и сформировалось устойчивое психиче-



Условные обозначения:

□ — контрольная группа

▲ — персонал ЧАЭС (03–04.1987)

Ж — различия статистически значимы ( $p < 0,05$ )

ЖЖ — различия статистически значимы ( $p < 0,01$ )

Legend:

□ — control group

▲ — personnel of the Chernobyl NPP (03–04.1987)

Ж — the differences are statistically significant ( $p < 0.05$ )

ЖЖ — the differences are statistically significant ( $p < 0.01$ )

Рис. 2. Усредненные профили ММИЛ персонала контрольной группы и Чернобыльской АЭС (март-апрель 1987 г.)

Fig. 2. Average profiles of MMPI of the personnel of the control group and the Chernobyl NPP (March-April 1987)

ское состояние, ведущую роль в котором играли ипохондрические и тревожно-депрессивные черты.

На основании сопоставления корреляционных связей оценочных и клинических шкал ММИЛ в контрольной группе с изменениями усредненного профиля методики у операторов ЧАЭС на различных этапах ликвидации последствий аварии можно выдвинуть гипотезу о возможности прогнозирования приоритетных форм интрапсихической адаптации, используемых в однородных (в данном случае – профессиональных) группах в экстремальных ситуациях.

Оценочная шкала К указывает на выраженность стремления (часто неосознанного) произвести благоприятное впечатление на окружающих. На рис. 1 видно, что в контрольной группе шкала К достоверно связана со шкалами 1 (Ипохондрия) и 3 (Истерия), отражающих выраженность механизмов психологической защиты, направленных на снижение тревоги – соматизации и вытеснения. По-видимому, положительная корреляционная связь шкал ипохондрии и истерии со шкалой К у сотрудников АЭС контрольной группы указывает на предпочтительность использования ими указанных механизмов адаптации как социально приемлемых, «дозволенных» в данной профессиональной среде, способов устранения тревоги при действии экстремальных факторов.

Именно шкала ипохондрии являлась ведущей на усредненных профилях ММИЛ операторов ЧАЭС на различных этапах последствий аварии, начиная с осени 1986 г. Динамика изменений в структуре корреляционных плеяд показывает, что, начиная с весны 1987 г., ипохондрическая симптоматика начинает играть ведущую роль в психическом состоянии персонала ЧАЭС. Это подтверждается высокой распространённостью аномально выраженных (выше 70 T-баллов) значений по 1-й шкале (ипохондрия, Hs), которая в этот период достигала 18 %, что являлось максимальным значением за весь период наблюдения. К периоду ноября–декабря 1987 г. шкала ипохондрии занимает ведущее место в корреляционной плеяде показателей ММИЛ персонала ЧАЭС, число её значимых связей с

другими клиническими шкалами (2, 3, 7 и 8) достигает четырех. Наличие достаточно стабильной связи между шкалами 1 (ипохондрия, Hs) и 3 (истерия, Hy), вероятно, указывает на то, что в развитии симптоматики физического неблагополучия у персонала ЧАЭС заметную роль могли играть конверсионные механизмы. Конверсионная симптоматика обычно сопряжена с феноменом вторичной выгоды, например, возможностью в связи с состоянием своего здоровья выйти из неблагоприятной ситуации, уйти от ответственности, привлечь внимание окружающих к своим проблемам и т.д.

Постепенное возрастание роли механизма соматизации тревоги, описанное выше, во многом совпадает с предложенной А.И. Кучиновым с динамической моделью патогенеза невротических расстройств [18]. Согласно этой модели, формированию ипохондрических, соматоформных и конверсионных расстройств предшествуют три других этапа: 1) тревожные и сопряженные с ними расстройства; 2) аффективные нарушения (депрессивные расстройства); 3) переоценка ценностей (негативная оценка себя и своего будущего).

Следует отметить, что в штатных условиях ипохондрические тенденции хорошо контролируются персоналом АЭС, о чем свидетельствуют близость к 50 Т-баллам по шкале ипохондрии на усредненном профиле ММИЛ контрольной группы и узкий диапазон допустимого индивидуального разброса значений по этой шкале по сравнению с общепопуляционными статистическими нормами.

Наблюдаемую стабильную связь между шкалами 7 (Психастения) и 8 (Шизофрения) средней силы в контрольной группе и сильную на всех этапах обследования персонала ЧАЭС можно лишь частично объяснить К-коррекцией (добавлением к «сырым» баллам, полученным по этим шкалам, «сырых» баллов по шкале К в обоих случаях в полном объеме, то есть с коэффициентом равным 1,0). Действительно, несмотря на проведение этой процедуры, между шкалой К и шкалами 7 и 8 не было отмечено средних и сильных связей как в контрольной, так и в экспериментальной группах.

Предложенный подход к сравнительному анализу корреляционных плеяд в разновеликих выборках может быть полезен не только в психологических исследованиях. При этом, по мнению авторов, для удобства такого анализа

полезно использовать два правила презентации сравниваемых плеяд: 1) важно выбрать или создать заново стандартизованную форму их графического отображения (единую для всех сравниваемых выборок); 2) выбранные для анализа показатели целесообразно разделить на группы по ключевым для исследователя признакам. Если же корреляционные плеяды всякий раз отображаются особым образом, как, например, в ранее упомянутой работе [9], то это может существенно затруднить восприятие выявленных закономерностей, особенно при большом числе изучаемых показателей.

### Заключение

Использование предложенного способа стандартизации силы парных корреляционных взаимосвязей между шкалами ММИЛ может быть полезно при сопоставлении этих показателей в группах, существенно различающихся по численности. На примере результатов психодиагностического обследования профессиональных коллективов показано, что сопоставление корреляционных плеяд может нести ценную информацию об особенностях психической адаптации групп людей, работающих в штатных и экстремальных условиях.

Предложенный подход позволяет:

- оценить роль мотивационных искажений в актуализации механизмов интрапсихической адаптации в разновеликих выборках;
- проследить в динамике особенности формирования корреляционных плеяд, выделить наиболее активные формы психологической защиты, которые, вероятно, можно рассматривать как синдромообразующие факторы и учитывать при планировании реабилитационно-оздоровительных мероприятий в случае нарушений психической адаптации людей в условиях действия неблагоприятных факторов окружающей среды.

Применимость предложенных подходов к анализу корреляционных взаимосвязей в разновеликих выборках не ограничивается только психологическими показателями либо показателями одной методики исследования.

Сравнительный анализ корреляционных плеяд существенно упрощается при использовании стандартизованных форм их схематического графического отображения, единых для всех исследуемых выборок и отражающих методологический подход авторов.

## Comparative Analysis of Paired Correlations Structure Between Psychological Scales in Relation to Groups of Different Sizes

A.A. Kosenkov

A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Moscow, Russia

Contact person: Alexander Kosenkov: kosenkov@gmail.com

### ABSTRACT

**Purpose:** To propose a procedure for comparative analysis of correlation relationships structure between psychological scales in samples of different sizes.

**Material and methods:** A procedure of comparative analysis of correlation relationships structure between psychological indicators in groups of different sizes based on the «zet» method of R. Fisher is proposed. To illustrate the method, data from psychodiagnostic surveys of the nuclear power plant (NPP) personnel who worked in normal conditions and the personnel of the Chernobyl NPP at four different stages of aftermath activities in 1986–1987 were used. All the subjects performed the Minnesota Multiphasic Personality Inventory (MMPI); the results of each of the groups were subjected to a correlation analysis using the Pearson method. The analysis took into account average ( $0.5 \leq r < 0.7$ ) and strong ( $r \geq 0.7$ ) correlations.

**Results:** Using the example of a number of psychodiagnostic examinations of the Chernobyl NPP personnel at various stages of aftermath activities, it is shown that the structure of correlation relationships between the MMPI scales can reflect the peculiarities of mental adaptation of professional teams working in regular and extreme conditions.

It was shown that in the aftermath process by March–April 1987, the number of medium and strong pairwise Pearson correlations between the clinical MMPI scales increased. This fact apparently indicates that during this period, the NPP personnel were characterized by the simultaneous activation of various mechanisms of intrapsychic adaptation. The core of the correlation pleiad consisted of scales 1, 2, 7, and 8. Such a multidirectional reaction to the aftermath stressors was accompanied by a statistically significant increase in almost all clinical scales (except scale 6) of the average MMPI profile in comparison with the control group. The absence of stable correlations of clinical scales with the F scale indicates that the marked increase in the MMPI profile was not associated with a tendency to aggravation.

By the period of November–December 1987, the hypochondria scale occupied a leading place in the correlation pleiad of the MMPI indicators of the Chernobyl NPP personnel, the number of its significant connections with other clinical scales (2, 3, 7 and 8) reached four. Apparently, the mechanism of anxiety somatization at that time could be considered as a syndrome-forming factor and taken into account when planning rehabilitation and health measures.

**Conclusion.** The use of the proposed method of the strength standardization of pairwise correlation relationships between the MMPI scales allowed us to legitimately compare these indicators in groups that differ significantly in number. The chosen representation form of correlations facilitates the analysis of their structure.

**Key words:** *Pearson's correlation coefficient, correlation pleiad, psychic adaptation, MMPI, Chernobyl NPP*

**For citation:** Kosenkov A.A. Comparative Analysis of Paired Correlations Structure Between Psychological Scales in Relation to Groups of Different Sizes. *Medical Radiology and Radiation Safety*. 2021;66(6): 39–44.

DOI: 10.12737/1024-6177-2021-66-4-39-44

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

## REFERENCES

- Arvey R.D., Mussio S.J., Payne G. Relationships Between Minnesota Multiphasic Personality Inventory Scores and Job Performance Measures of Fire Fighters // *Psychological Reports*. 1972. V.31, No. 1. P. 199–202. DOI: 10.2466/pr0.1972.31.1.199.
- Pincus T., Callahan L.F., Bradley L.A., et al. Elevated MMPI Scores for Hypochondriasis, Depression and Hysteria in Patients with Rheumatoid Arthritis Reflect Disease Rather than Psychological Status // *Arthritis Rheum*. 1986. No. 29. P. 1456–1466.
- Winfield D.L. The Relationship Between IQ Scores and Minnesota Multiphasic Personality Inventory Scores // *The Journal of Social Psychology*. 1953. No. 38 P. 299–300. DOI: 10.1080/00224545.1953.9711466.
- Wexner L.B. Relationship of Intelligence and the Nine Scales of the Minnesota Multiphasic Personality Inventory // *The Journal of Social Psychology*. 1954. No. 40. P. 173–176. DOI: 10.1080/00224545.1954.9714221.
- McCrae R.R., Costa P.T.Jr., Dahlstrom W.G., Barefoot J.C., Siegler I.C., Williams R.B.Jr. A Caution on the Use of the MMPI K-Correction in Research on Psychosomatic Medicine // *Psychosomatic Medicine*. 1989. V.51, No. 1. P. 58–65.
- Циринг Д.А., Евстафеева Е.А. Психодиагностика личностной беспомощности: проблемы и методы // *Сибирский психологический журнал*. 2011. № 41. С. 111–20.
- Визгина А.В., Пантеев С.Р. Проявление личностных особенностей в самоописаниях мужчин и женщин. *Вопросы психологии*. 2001. № 3. С. 91–100.
- Березин Ф.Б., Мирошников М.П., Соколова Е.Д. Методика много-стороннего исследования личности: структура, основы интерпретации, некоторые области применения. М.: Березин Феликс Борисович, 2011. 320 с.
- Брябрина Т.В., Беребин А.М. Характеристика дискриминативной способности методики MMPI при решении задач дифференциальной диагностики соматоформных расстройств // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия Психология*. 2009. Т.7, № 42. С. 42–51.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1973. 343 с.
- Собчик Л.Н. СМЛ. Стандартизированный многофакторный метод исследования личности. Методическое руководство. СПб.: Рень, 2003. 219 с.
- Ишханян М.В., Карпенко Н.В. Эконометрика. Ч. 1. Парная регрессия: Учебное пособие. М.: МГУПС, 2016. 117 с.
- Котеров А.Н., Ушенкова Л.Н., Зубенкова Э.С. и др. Сила связи. Сообщение 2. Градации величины корреляции // *Медицинская радиология и радиационная безопасность*. 2019. Т.64, № 6. С. 12–24. DOI: 10.12737/1024-6177-2019-64-6-12-24.
- Ratner B. The Correlation Coefficient: Its Values Range Between +1/–1, or do they? // *J. Target. Meas. Anal. Mark*. 2009. No. 17. P. 139–142. <https://doi.org/10.1057/jt.2009.514>.
- Семичов С.Б. Предболезненные психические расстройства. Л.: Медицина, 1987. 183 с.
- Александровский Ю.А. Психоневротические расстройства при аварии на Чернобыльской АЭС // *Медицинские аспекты аварии на Чернобыльской атомной электростанции*. Киев: Здоровья, 1988. С.171–176.
- Arvey R.D., Mussio S.J., Payne G. Relationships Between Minnesota Multiphasic Personality Inventory Scores and Job Performance Measures of Fire Fighters. *Psychological Reports*. 1972;31;1:199-202. DOI: 10.2466/pr0.1972.31.1.199
- Pincus T., Callahan L.F., Bradley L.A., et al. Elevated MMPI Scores for Hypochondriasis, Depression and Hysteria in Patients with Rheumatoid Arthritis Reflect Disease Rather than Psychological Status. *Arthritis Rheum*. 1986;29:1456-66.
- Winfield D.L. The Relationship Between IQ Scores and Minnesota Multiphasic Personality Inventory Scores. *The Journal of Social Psychology*. 1953;38:299-300. DOI: 10.1080/00224545.1953.9711466.
- Wexner L.B. Relationship of Intelligence and the Nine Scales of the Minnesota Multiphasic Personality Inventory. *The Journal of Social Psychology*. 1954;40:173-176. DOI: 10.1080/00224545.1954.9714221.
- McCrae R.R., Costa P.T.Jr., Dahlstrom W.G., Barefoot J.C., Siegler I.C., Williams R.B.Jr. A Caution on the Use of the MMPI K-Correction in Research on Psychosomatic Medicine. *Psychosomatic Medicine*. 1989;51;1:58-65.
- Tsiring D.A., Evstafeeva E.A. Psychodiagnostics of Personal Helplessness: Problems and Methods. *Siberian Psychological Journal*. 2011;41:111-20 (In Russian.).
- Vizgina A.V., Pantileev S.R. Manifestation of Personality Traits: Self-Descriptions by Men and Women. *Voprosy Psikhologii*. 2001;3:91-100 (In Russ.).
- Berezin F.B., Miroshnikov M.P., Sokolova E.D. Method of Multilateral Personality Inventory. Structure, Interpretation Criteria, Areas of Application. Moscow Publ., 2011. 320 p. (In Russian.).
- Bryabrina T.V., Berebin A.M. Characteristics of the Discriminative Ability of the MMPI Method in Solving Problems of Differential Diagnosis of Somatoform Disorders. *South Ural State University Bulletin*. 2009;7:42-51 (In Russian.).
- Lakin G.F. Biometrics. Moscow. Vysshaya Shkola Publ., 1973. 343 p. (In Russian.).
- Sobchik L.N. Standardized Multifactor Method of Personality Research: Methodical Guide. St.Petersburg, Rech Publ., 2003. 219 p. (In Russ.).
- Ishkhanyan M.V., Karpenko N.V. Econometrica. Part 1. Pair Regression. Textbook. Moscow, MGUPS Publ., 2016. 117 p. (In Russ.).
- Koterov A.N., Ushenkova L.N., Zubenkova E.S., et al. Strength of Association. Report 2. Graduations of Correlation Size. *Medical Radiology and Radiation Safety*. 2019;64;6:12-24. (In Russ.). DOI: 10.12737/1024-6177-2019-64-6-12-24.
- Ratner B. The Correlation Coefficient: Its Values Range Between +1/–1, or do they? // *J Target Meas. Anal. Mark*. 2009;17:139-142. <https://doi.org/10.1057/jt.2009.5>.
- Semichov S.B. Premorbid Mental Disorders. Leningrad, Meditsina Publ., 1987. 183 p. (In Russian.).
- Aleksandrovskiy Yu.A. Psychoneurotic Disorders Associated with the Chernobyl Accident. *Medical Aspects of the Chernobyl Accident*, Kiev, Zdorov'ya, 1988. P. 171-176 (In Russian.).

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Участие авторов.** Статья подготовлена одним автором.

**Поступила:** 18.09.2021. Принята к публикации: 22.10.2021.

**Conflict of interest.** The author declare no conflict of interest.

**Financing.** The study had no sponsorship.

**Contribution.** The article was prepared by one author.

**Article received:** 18.09.2021. Accepted for publication: 22.10.2021.