

человека, по всей видимости, следует выделять и своего рода «репертуар мотивационных состояний» — наиболее часто используемые им мотивационные состояния, свою среднюю «мощность мотива» и прочее, что доступно уже после набора достаточно большого эмпирического материала по данной методике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы / Серия «Мастера психологии». СПб.: Питер, 2000. 512 с.
2. Хекхаузен Х. Мотивация и деятельность / Серия: Мастера психологии. СПб.: Питер, М.: Смысл, 2003. 864.
3. Фрэнкин Р. Мотивация поведения: биологические, когнитивные и социальные аспекты. / Серия «Мастера психологии». СПб.: Питер, 2003. 651 с.
4. Гальперин П.Я. Введение в психологию: Учебное пособие для вузов. 3-е изд. М.: Книжный дом «Университет», 2000.
5. Доценко Е.Л. Психология личности. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2009. 512 с.

*Евгений Леонидович ДОЦЕНКО —
зав. кафедрой общей и социальной психологии
Института психологии, педагогики,
социального управления
Тюменского государственного университета,
доктор психологических наук, профессор
dotsenko_e@bk.ru*

*Татьяна Александровна ФИШЕР —
ст. научный сотрудник
Тюменского научного центра СО РАН,
кандидат биологических наук
TAFish@mail.ru*

УДК 159.929

ПСИХОСОМАТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ МЫШЕЙ НА ВВЕДЕНИЕ РЕЛИКТОВЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

PSYCHOSOMATIC REACTIONS OF MICE TO INTRODUCTION OF RELICT MICROORGANISMS

АННОТАЦИЯ. Исследованию подвергались реакции мышей на введение не известного современным организмам вида микроорганизмов. Выявлена разнонаправленная динамика таких реакций как общая ненаправленная активность, познавательная активность, аффективное поведение и др. Обсуждается взаимодействие психических реакций и иммунных ответов организма в составе целостного поведения мышей.

SUMMARY. The article presents a study of mice reactions to the introduction of a new type of microorganisms. The authors reveal multidirectional dynamics of such reactions as general undirected activity, learning activity, affective behaviour and some others. The interrelation of mental reactions and immune response is considered in terms of mice integral behaviour.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Мышь, психосоматическая реакция, реликтовые микроорганизмы.

KEY WORDS. Mouse, psychosomatic reaction, relict microorganisms.

Сравнительно недавно были обнаружены микроорганизмы, длительно живущие в экстремальных условиях. Так, при исследовании долины Бикон из стотысячелетнего льда были выделены бактерии, которые в благоприятных условиях проявили способность к росту. Осваивая новые территории, изучая труднодоступные участки Земли, ученые выделяют и описывают новые виды микроорганизмов, обладающих уникальной ферментативной активностью и необычным метаболизмом [1]; [2]; [3]. В связи с этим важно знать, как эти микроорганизмы при изменении климата на Земле будут жить и развиваться в современных условиях, а также какое влияние могут они оказывать на человека и животных. Особенно важно знать, какие произойдут изменения: во-первых, с гомеостатическими системами организма, в частности, с иммунной системой; во-вторых, как будет реагировать психика человека и животных, какие поведенческие реакции у них будут проявлены при встрече с микроорганизмами; в-третьих, какие защитно-приспособительные механизмы будут задействованы для поддержания адаптационного равновесия.

Цель — определить взаимосвязь поведенческих реакций и иммунных процессов у лабораторных мышей на введение микроорганизмов из многолетних мерзлых пород.

Методика. Лабораторные мыши контрольной (n=30) и экспериментальной (n=30) групп содержались в стандартных условиях вивария. Для экспериментального воздействия взяты микроорганизмы из образцов многолетнемерзлых пород Мамонтовой горы (Якутия) [4]. Микроорганизмы выращены в лабораторных условиях и введены животным внутрибрюшинно. Контрольным животным был введен 0,9% физиологический раствор.

Поведенческие показатели. Поведение животных оценивали методом «Открытое поле» (ОП) в полигоне 100x100 см, разделенное на 100 квадратов, из них 49 центральных. В углах центральных квадратов установлены 4 домика. В «открытое поле» животные выпускались на 3 минуты, все характеристики фиксировались с помощью лабораторного счетчика. Тестирование животных в ОП оценивались по следующим характеристикам:

1. Физическое состояние животных.

Горизонтальная двигательная активность животных — пробежки по разным траекториям, включая кружения на месте. Регистрировалась по количеству пересеченных периферических и центральных квадратов (условие — пересечение с участием всех лап). Подсчитывается количество пересеченных квадратов [5]; [6].

Мышечная сила оценивалась следующим способом: мышь помещали в специальную коробку, где одна стенка заменена металлической сеткой. Когда животное цеплялось за сетку, ее поднимали за хвост. Учитывалась масса поднятого груза [7].

2. Психическое состояние животных.

а) Когнитивная сфера или познавательные процессы:

Ориентировочная активность — стремление получать новые стимулы с невыясненным прагматическим значением [8], отражает уровень тревожности животных [9]; [10]; [11]. Данная активность максимальна в самом начале (соответствуя внешней программе случайного поиска), плавно снижается по мере привыкания животного к новым условиям [12].

Вертикальная двигательная активность, стойки свидетельствуют о мотивационной составляющей поведения животного и ориентации его в про-

странстве [12]. Бывают два вида стоек: передние лапки упираются в стенку или остаются на весу [6].

Норковый рефлекс — обнюхивание краев домика или заглядывание внутрь «по глаза». В поведении животного сталкиваются две противоположные тенденции — боязнь нового и тяга к нему. Этот тест выявляет баланс двух мотиваций: страха и интереса к окружающему миру. Учитывается общее количество попыток к исследованию [6].

Выход в центральную зону поля — одна из характеристик ориентировочно-исследовательского поведения, свидетельствует о снижении чувства страха у животных и готовности к новизне. Считается количество пересеченных центральных квадратов поля [6].

б) Аффективная сфера или эмоциональное состояние:

Груминговые реакции представляют собой очень распространенную форму поведения, выполняющую ряд важных функций — уход за кожей и шерстью, терморегуляцию, распределение химических веществ и др. [13]; [14]; [15]. Груминг начинается с лизания передних лапок и натирания носа, а потом — умывания всей мордочки (сначала серией мелких горизонтальных движений с последующим увеличением размаха), переходя в умывание головы, всего туловища, включая задние конечности, а на последней стадии — гениталии (иногда с характерным встряхиванием туловища). Груминг традиционно относят к категории комфортного поведения [16]. Количество груминговых реакций растет по мере привыкания животного к обстановке на фоне одновременного снижения показателей стрессорного поведения [6]; [17]; [18]. При регистрации поведения отдельно учитываются стадии груминга. Подсчитывается число всех пропущенных стадий в экспериментальной сессии для каждого животного, а затем сопоставляются средние значения в опыте и контроле [17]; [18].

Уровень дефекации считается индексом «эмоциональности» животных в новых для них условиях. Подсчитывается не число болюсов, а число актов дефекации, так как вид корма, степень наполненности кишечника могут существенно влиять на активность желудочно-кишечного тракта [6].

Эксперименты с использованием методов «Открытое поле» и «Мышечная сила» проводились на 10-е, 20-е, и 30-е сутки после экспериментальной инъекции, через 2 часа после кормления.

Состояние иммунной системы. Иммунная система призвана контролировать постоянство клеточного и гуморального состава организма. Уничтожению иммунной системой подлежит как генетически чужеродное, так и «генетически свое», ставшее старым и ненужным организму. В развитии иммунного ответа принимают участие В- и Т-лимфоциты, а также неспецифические факторы иммунорезистентности (макрофаги, нейтрофилы, дендритные клетки).

Неспецифическое звено иммунной системы принимает непосредственное участие на ранней и конечной фазе иммунного ответа. Оценка фагоцитарной активности селезеночных макрофагов (ФП) проводилась по методу Меньшиков, Бедулаева, (2001) [19]. Метаболическая активность селезеночных макрофагов (НСТ) — по методу Назаренко, Кишкун (2000) [20].

Специфические иммунные реакции проявляются в ответ на контакт с антигенно чужеродным материалом: микроорганизмами, трансплантами, мутационно измененными собственными клетками или химическими соединениями, которым приданы иммуногенные свойства. *Активность гуморального иммунитета* определялась по числу антителообразующих клеток (АОК) в се-

лезенке на 5-е сутки после внутрибрюшинной иммунизации животных эритроцитами барана (ЭБ) в дозе 4×10^8 . Активность клеточного иммунитета определялась по реакции гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ) на ЭБ по Crowle. Сенсibilизация мышей проводили 0,25 % взвеси ЭБ в 0,5 мл физиологического раствора внутрибрюшинно. На 6-е сутки мышам вводили разрешающую дозу 50% ЭБ в физиологическом растворе в объеме 50 мкл в подушечку правой задней лапки. Учет реакции проводили через 24 часа измерением отека подушечки левой и правой лапки и расчетом процента прироста объема правой лапки относительно левой.

Функциональную активность иммунной системы оценивали на 20-е сутки после введения микроорганизмов. Все эксперименты проведены в соответствии с Хельсинкской декларацией о гуманном отношении к животным.

Данные обрабатывались в программе SPSS-11,5 (среднее значение и стандартная ошибка среднего по t-критерию Стьюдента, корреляционный анализ по критерию Спирмена и Пирсона).

Результаты.

1. Физическое состояние животных.



Рис. 1. Влияние реликтовых микроорганизмов на физическое состояние животных

Из рис. 1 видно, что введение микроорганизмов ведет к изменению физического состояния мышей экспериментальной группы в сравнении с контрольной. Двигательная активность и мышечная сила животных возрастают к 10-м суткам, т.е. напряжение в организме растет, что говорит об остром стрессе. В терминах развития стресса [21], это «стадия тревоги» или «период компенсации», физиологическое напряжение отражает активизацию физиологических реакций, направленных на адаптацию к изменившимся условиям существования. Основная нагрузка ложится на регуляторные механизмы, в частности, симпатическую нервную систему, которая отвечает за стрессовую реакцию в организме.

К 20-м суткам мышечное напряжение возрастает ($p < 0,01$), тогда как двигательная активность животных экспериментальной группы снижается до уровня контрольной группы. Данная реакция необходима для сохранения организма, так как в этот момент он мобилизует свои ресурсы и наступает стадия «рези-

стентности» (устойчивого сопротивления). Подъем мышечной силы у лабораторных животных рассматривается как тревога, мобилизация защитных сил и ресурсов для активного взаимодействия с факторами среды [7]. По [22] в этот момент происходит приспособление органов к выполнению тех или иных функциональных нагрузок. Сдвиги наступают благодаря тому, что симпатические влияния оказывают на органы трофический эффект, который выражается в изменении скорости протекания метаболических процессов.

К 30-м суткам двигательная активность не изменяется, а мышечная сила резко снижается. В этот период организм переходит в стадию «истощения» — происходит распад деятельности, изменение не только физиологических, но и психических процессов.

Что касается двигательной активности животных, то она поведенчески отражает состояние потребностного напряжения, выражающегося в росте общей ненаправленной активности (к 10-м суткам). Смысл ее — поиск предмета, способного снять потребностное напряжение. Согласно гипотезе Хебба, организм ищет некую стимуляцию, способную обеспечить оптимум активации [23]. К 20-м суткам двигательная активность восстанавливается, поскольку угасает общая ненаправленная (поисковая) активность, вероятно, ввиду безрезультатности поиска.

2. Психическое состояние животных

Когнитивная сфера или познавательные процессы.

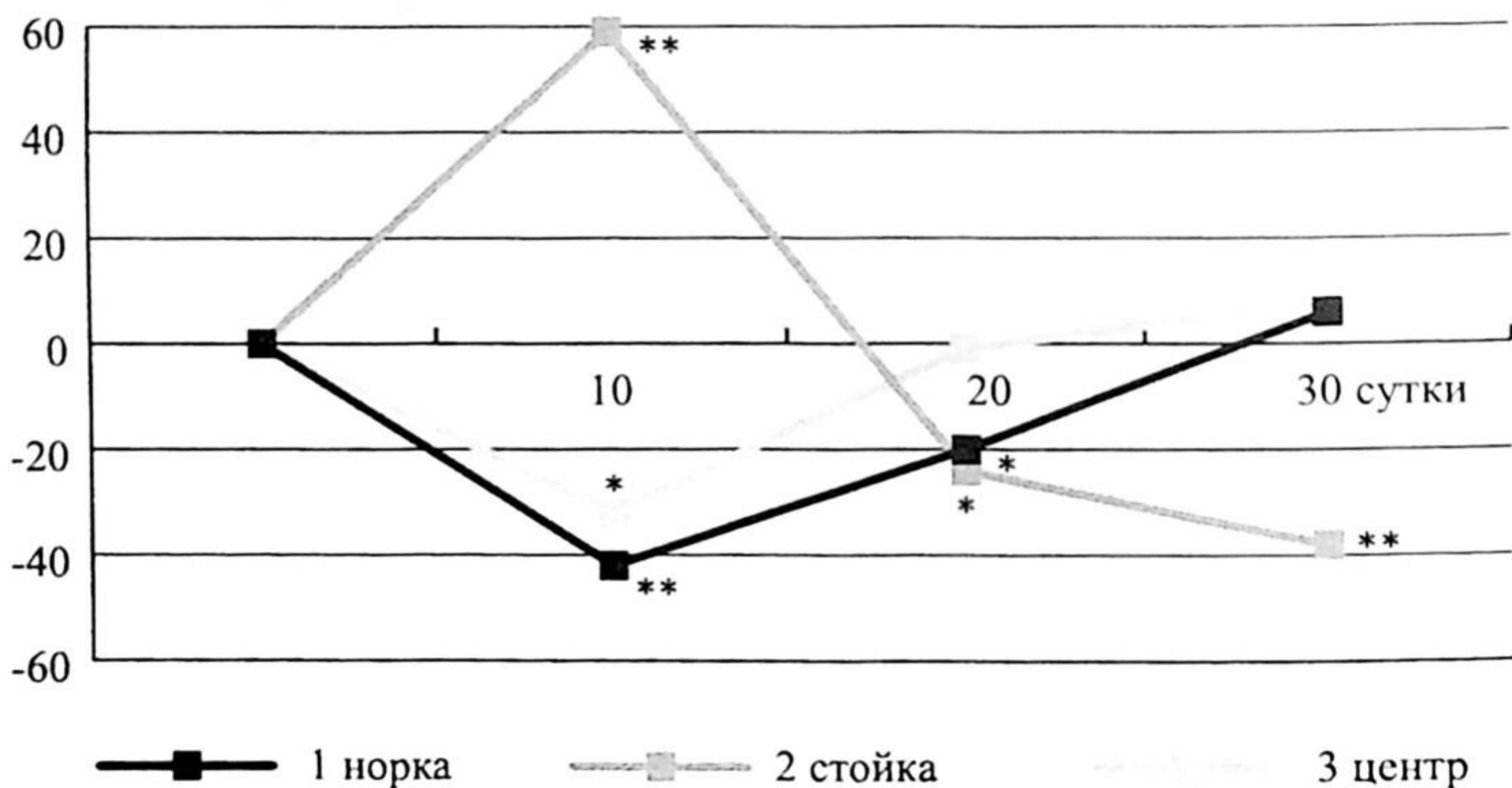


Рис. 2. Влияние реликтовых микроорганизмов на когнитивные процессы животных

Согласно теории внимания К. Прибрама и Д. МакГиннес (1975) [24], рост ориентировочной реакции к 10-м суткам ($p < 0,01$) — это ответ мозгового «входа» на необычную стимуляцию, которая готовит организм к последующей деятельности. Психологически это та же общая ненаправленная (ориентировочная) активность в ее когнитивном выражении. Явное снижение исследовательской активности ($p < 0,01$) («норка») и выхода в центральную зону ($p < 0,05$) к 10-м суткам — это результат отвлечения ресурсов на обеспечение источника напряжения и беспокойства (люди сказали бы «не до жиру — быть бы живу»).

К 20-м суткам система близка к восстановлению: до уровня контроля восстанавливается выход в центр, а ориентировочное и исследовательское поведение близко к контрольному уровню ($p < 0,05$). Происходит мобилизация энергетических и психических ресурсов, и к 30-м суткам исследовательская активность (норка и выход в центр) восстанавливается, т.е. животные приспосабливаются к новым условиям, привыкают быть в новом состоянии. При этом ориентировочное поведение заметно угасает ($p < 0,01$), т.е. состояние стресса сохраняется и фазу истощения характеризует когнитивное избегание, сокращение поисковой активности.

Аффективная сфера или эмоциональное состояние.

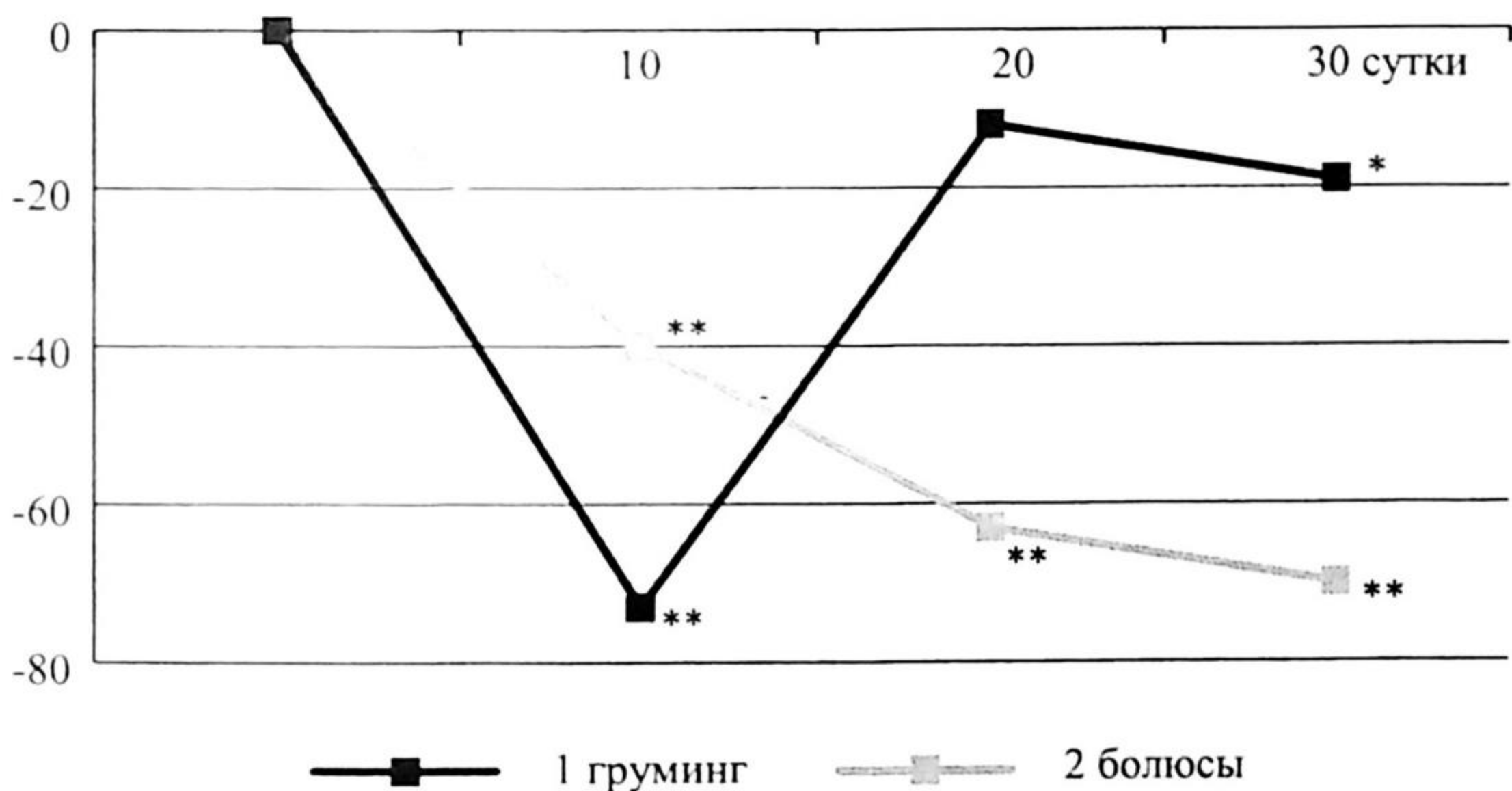


Рис. 3. Влияние реликтовых микроорганизмов на эмоциональное состояние животных

Результаты (рис. 3) свидетельствуют, что животные испытывают острый эмоциональный стресс. Стадию «тревоги» характеризует ощущение угрозы, неопределенного беспокойства. Оно свидетельствует о перенапряжении регуляторных механизмов или нарушении адапционных процессов. Этому соответствует снижение количества груминговых реакций и актов дефекации ($p < 0,01$) к 10-м суткам. На стадии «мобилизации» применяются разнообразные способы совладания с угрозой. У мышей этому соответствуют груминговые реакции, которые восстановились до уровня контрольной группы. Средства совладания, вероятно, не сработали, и поэтому на стадии «истощения» на фоне снижения дефекационных болюсов ($p < 0,01$) груминговые реакции опять снижаются ($p < 0,05$), что свидетельствует о том, что психически животные истощаются.

3. Функциональная активность иммунной системы.

На введение микроорганизмов (рис. 4) у лабораторных мышей возрастает активность иммунной системы, как неспецифического (ФП, $p < 0,01$), так и специфического звена иммунной системы (АОК, ГЗТ, $p < 0,01$). Активность гуморального иммунитета в 3,8 раз превышает активность клеточного. При этом типе адаптации наблюдается активация адренореактивных структур мозга и активацией иммуногенеза. Такая программа характерна для срочного типа адаптации и не может продолжаться долго [25]; [26].

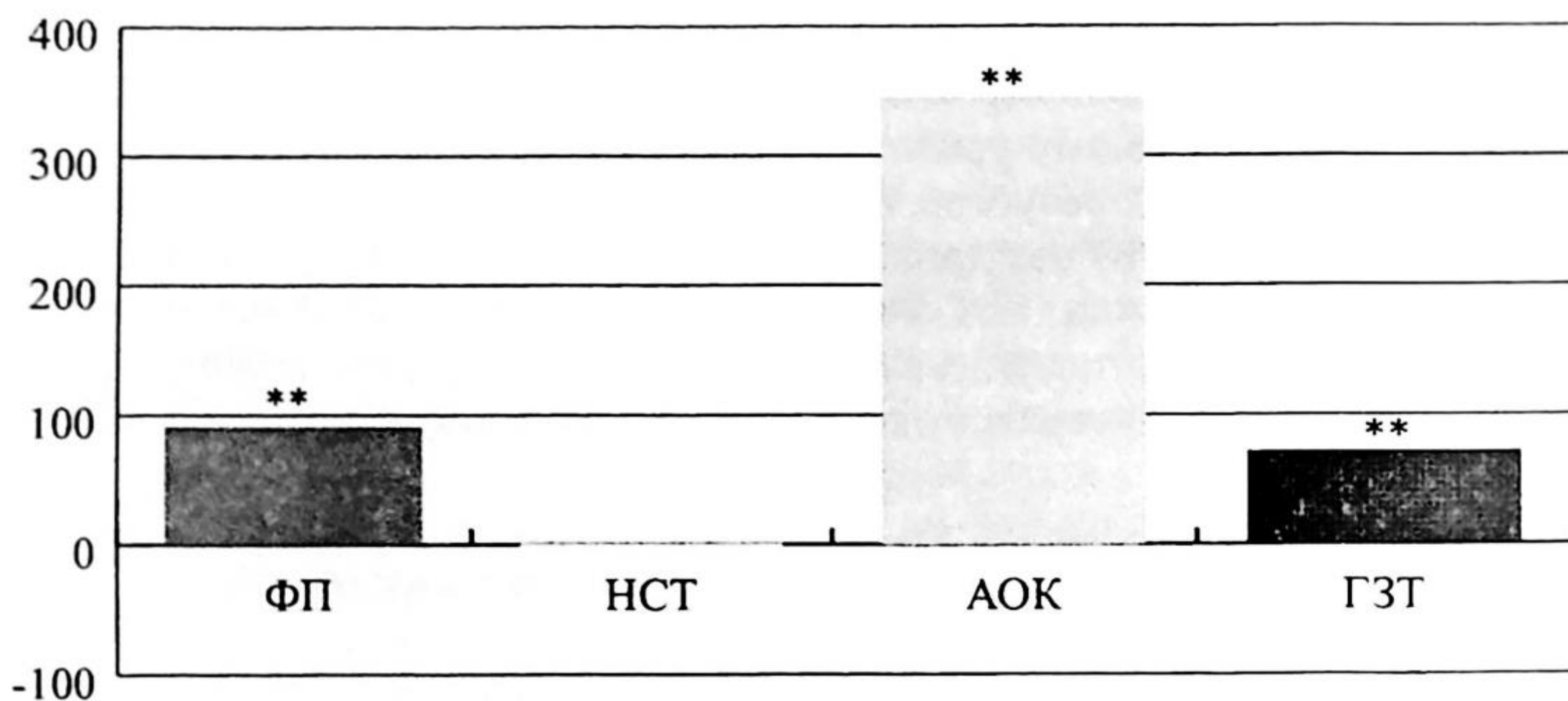


Рис. 4. Влияние реликтовых микроорганизмов на иммунную систему животных

Обсуждение результатов.

Введение реликтовых микроорганизмов в поведенческом плане проявило себя типичной картиной стресса, включая все его психические составляющие. Организм был подвергнут инфекционной атаке, отразить которую — дело иммунной системы. При этом физиологическое напряжение преобразуется в психическое беспокойство. Механизм такого преобразования соответствует общей закономерности восприятия: висцеральная стимуляция в виде болезненного напряжения истолковывается психикой как неблагополучие. Автоматически запускается программа общей ненаправленной активности — поиска предмета потребности, способного снять возникшее напряжение. Но поскольку источником напряжения выступает стрессор, который не может быть идентифицирован психикой, запускаются схемы совладания, доступные данному животному. В случае с мышами это попытка, с одной стороны, хоть что-то сделать с телом (лучше, чем ничего, это тоже напоминает общую ненаправленную активность, но локализованную в телесном направлении). С другой стороны, груминг отсылает животное к базовым переживаниям, характерным для детенышей: уход, забота, позитивная телесная стимуляция. Это также способствует редукции психического напряжения. Но поскольку такое неспецифическое средство самоуспокоения не способно кардинально устранить угрозу, эта реакция постепенно угасает, и психика постепенно капитулирует перед проблемой, не в состоянии решить вставшую задачу.

Если бы испытуемыми в подобном исследовании были люди, то кроме общего психического беспокойства резонно ожидать попытки осмысления (осознания, понимания) этого беспокойства. Поиск объяснения — это уже чисто человеческая особенность, свойство сознания. Физиологическое напряжение, вызванное инфекционной нагрузкой, и психическое беспокойство способны получить различное толкование и быть поняты то как недомогание, то как усталость, то как мобилизация, то как беспокойство о чем-то конкретном, и даже как допинг. Характер толкования (понимания, объяснения) зависит от мировоззренческих установок человека, его привычных объяснительных схем, убеждений, интересов и т.п.

Следует отметить, что с климатическим потеплением вытаявание из мерзлоты реликтовых микроорганизмов ставит опыты, подобные описанному исследованию, и над людьми. Это, во-первых, коренные жители Севера, которые получают инфекционную нагрузку в дополнение к той, которая уже имеется в связи с тем, что они традиционно питаются сырой рыбой, через которую к ним попадают реликтовые микроорганизмы. Так, коренные жители Севера

имеют отличительные особенности иммунологических показателей [27], высокую интуицию, наглядно-образное мышление, взаимодействующее с эмоциональной сферой [28]. Во-вторых, это разного рода приехавшие на Север мигранты, которые подвергают себя дополнительной инфекционной нагрузке, приобщаясь к сыроедению (строганина, стерлядь и т.п.). Было бы важно сравнить реакции представителей обеих групп, с одной стороны — с людьми, которые не подвергались инфекционной нагрузке, и с другой — с животными, инфицированными реликтовыми микроорганизмами. Это позволило бы лучше понять, как соотносятся а) чистые физиологические ответы на стрессор, б) подпороговые психические реакции, основанные на филогенетически простых схемах переработки висцеральной стимуляции, в) толкование, основанное на культурных объяснениях (мифах, мифологемах, симулякрах...).

В методическом плане эксперименты опыты на животных могут стать контрольными по отношению к человеку там, где необходимо дифференцировать интерпретацию со стороны психики и интерпретацию со стороны сознания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заварзин Г.А. Лекции по природоведенческой микробиологии. М. 2004. 348 с.
2. Gonzalez, J.M., Robb, F.T. Genetic analysis of *Carboxydotherrmus hydrogenoformans* carbon monoxide dehydrogenase genes *cooF* and *CooS1* // FEMS Microbiol. Letters // 2000. V.191. P. 243-247.
3. Prokofeva, M.I., *Acidilobus aceticus* gen. nov., sp. nov., a novel anaerobic thermoacidophilic archaeon from continental hot vents in Kamchatka // Int. J. Syst. Evol. Microbiol. // [Prokofeva M.I., Miroshnichenko M.L., Kostrikina N.A., Chernyn N.A., Kuznetsov B.B., Tourgova T.P., Bonch-Osmolovskaya E.A.] 2000. V. 50. P. 2001-2008.
4. Брушков А.В. Изучение иммунобиологического потенциала микроорганизмов из мерзлых пород на лабораторных животных. III Междунар. конф. «Микробное разнообразие. Состояние, стратегия сохранения, биотехнологический потенциал»: Тез. докладов. Пермь: Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН, 2008. С. 43-44.
5. Hall, C.S. Emotional behavior in the rat. III. The relationship between emotionality and ambulatory activity. 1936. J. comp. physiol. Vol. 22. Pp. 345-352.
6. Буреш Я., Бурешова О., Хьюстон Д. П.. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения. М.: Высшая школа, 1991. С. 119-122.
7. Сперанский М.М., Сперанский С.В. Мышечная сила животных как индикатор психоэмоционального воздействия человека. // Сб. науч. тр. / ЦНИИЭИуголь, НТО-горное Минуглепрома СССР, 1983. Вып. 5. Методы рефлекторной диагностики, терапии и реабилитации для совершенствования оздоровительной работы в угольной промышленности. М., 1983. С. 163-173.
8. Симонов П.В. Созидающий мозг. М.: Наука, 1993. 112 с.
9. Gray, J. The psychology of fear and stress. N.Y.: McGraw-Hill Book C°, Toronto, 1974. 256 p.
10. Maier, S.F. Learned helplessness: Relationships with fear and anxiety: Stress From Synapse to Syndrome. Eds S.C. Stanford, P.Salmon, London: Academic Press, 1993, P. 191-206.
11. Salum, C., Morato, S., Roque-da-Silva, A.C. Anxiety-like behavior in rats: a computational model // Neural Networks. 2000. V. 13. P. 21-29.
12. Салтыков А.Б., Толокнов А.В., Хитров Н.К. Поведенческая деятельность в условиях неопределенности среды (методические особенности экспериментального изучения) // Усп. физиол. наук. 1996. Т. 27. № 1. С. 100-108.
13. Шовен Р. Поведение животных. М., 1982. 489 с.
14. Celis, E.M., Torre, E. Measurement of grooming behaviour // Methods Neurosci. 1993. V. 14. P. 359-378.
15. Van Erp, A.M.M., Kruk, M.R., Meelis, W., Willekens- Bramer, D.C. Effects of environmental stressors on time course, variability and form of self-grooming in the rat:

handling, social contact, defeat, novelty, restraint and fur moistening // *Behav. Brain Res.* 1994 V. 65. P. 47-55.

16. Самохвалов В.П. Эволюционная психиатрия. Симферополь, 1993. 286 с.

17. Калуев А.В. Стресс. Тревожность. Поведение. Киев, 1998. 98 с.

18. Калуев А.В. Проблемы изучения стрессорного поведения. Киев, 1999. 150 с.

19. Меньшиков И.В. Основы иммунологии: Лабораторный практикум / И.В. Меньшиков, Л.В. Бедулаева. Ижевск: ИД «Удмуртский университет», 2001. 136 с.

20. Назаренко Г.И. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований / Г.И. Назаренко, А.А. Кишкун. М.: Медицина, 2000. 544 с.

21. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. М.: Медгиз, 1960. 254 с.

22. Орбели Л. А. Избр. труды. Т. 2, М., 1962.

23. Hebb, D. O. Drives and the C.N.S. (Conceptual Nervous System). *Psychol. Rev.* 1955. V. 62. P. 243-254.

24. Pribram K., McGuinness D. Arousal, activation, and effort in the control of attention // *Psychol. Rev.* 1975. V. 82. N 2. P. 116-149.

25. Судаков К.В. Информационные свойства функциональных систем: теоретические аспекты // *Вестник РАМН*, 1997. № 12. С. 4-12.

26. Судаков К.В. Теория функциональных систем: новый подход к проблеме интеграции физиологических процессов в организме / К.В. Судаков // *Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова*. 2002. Т. 88. № 12. С. 1590-1599.

27. Пашина Н.А., Половодова Н.С., Буганов А.А. Референтные величины показателей иммунного статуса коренного (малочисленного) населения ЯНАО // *Клиническая лабораторная диагностика*. 2008. № 9. С. 82.

28. Кривошеков С.Г., Диверт Г.М. Принципы физиологической регуляции функций организма при незавершенной адаптации // *Физиология человека*. 2001. Т. 27. № 1. С. 127-133.

*Людмила Владимировна ЛЕБЕДЕВА —
доцент кафедры общей и социальной психологии
Института психологии, педагогики, социального управления
Тюменского государственного университета,
кандидат философских наук,
olera-l@rambler.ru*

*Ольга Федоровна ПОКОРМЯК —
начальник общего отдела
ООО «СибирьСтройСнаб» (г. Тюмень)
o_suslova@mail.ru*

УДК 159.92

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ПРЕДСТАВЛЕНИЯМИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ О СВОИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВАХ И КРИЗИСНЫМ ЭТАПОМ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ

STUDY OF INTERRELATION BETWEEN THE NOTIONS OF MANAGERS ABOUT THEIR PROFESSIONAL QUALITIES AND A CRISIS STAGE OF THE ORGANISATION DEVELOPMENT

АННОТАЦИЯ. Исследование посвящено представлениям руководителей о профессионально важных качествах, актуальных для эффективного управления в периоды кризисов жизненного цикла организации. В статье дается анализ понятий жизненного цикла и кризисов жизненного цикла организации. Экспериментально