

НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ АДАПТИВНЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ АРКТИКИ

Бельчусова Е.А.¹, Николаева Е.Н.², Колосова О.Н.^{1,2}

¹Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск, e-mail: kolosova.olga8@inbox.ru;

²Медицинский институт СВФУ им. М.К. Аммосова, Якутск, e-mail: en.nikolaeva@mail.ru

Целью настоящего исследования было выявление возрастных особенностей физиологических механизмов формирования неспецифических адаптивных реакций организма (НАРО) коренных малочисленных народов Севера, постоянно проживающих в условиях Арктики. В исследовании участвовали представители малочисленных народов Севера – эвенки, мужчины (М) и женщины (Ж) добровольцы (n=740), постоянно проживающие на территории Оленёкского эвенкийского национального района, условно здоровые, не болевшие в течение последних 2-3 месяцев. Исследование проведено в 2013-2015 гг. Результаты проведенных исследований позволили выявить гендерные отличия состояния адаптивных процессов организма коренных жителей, постоянно проживающих в условиях Арктики, и возрастные периоды с наиболее высоким уровнем напряженности протекания адаптивных реакций, обусловленных низким восстановительным и мобилизующим потенциалом, иммунодепрессией, десинхронизацией. Обнаружено, что к группе риска по развитию патологических процессов с наибольшей вероятностью можно отнести женщин-эвенкиек двух возрастных групп (16–20, 36–55 лет), а мужчин-эвенков трех возрастных групп (21–35, 36–60, 75 и старше лет), поскольку в данных возрастных периодах выявляется наиболее высокий уровень напряженности протекания адаптивных процессов.

Ключевые слова: Арктика, адаптация, физиология, экология, коренные малочисленные народы, неспецифические реакции, стресс

NONSPECIFIC ADAPTIVE REACTIONS IN THE BODY OF INDIGENOUS PEOPLE OF THE ARCTIC

Belchusova E.A.¹, Nikolaeva E.N.², Kolosova O.N.¹

¹ Institute of Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Yakutsk, e-mail: kolosova.olga8@inbox.ru;

² Medical Institute of M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: en.nikolaeva@mail.ru

The purpose of this study is identification of physiological age peculiarities of the mechanisms of nonspecific adaptive reactions (NAR) formation in the body of indigenous peoples inhabiting in the Arctic. The study involved representatives of indigenous peoples of the North - Evenki, volunteers - male (M) and female (F) and (n = 740), permanent residents of Olenek Evenk National District, relatively healthy, not being sick over the last 2-3 months. The study was conducted in 2013-2015. The results of the study of status of the adaptive processes on organism of indigenous peoples (Evenks), constantly inhabiting in the Arctic have gender differences and identified the age periods in which the highest level of intensity of the flow of adaptive responses due to low recovery and mobilizing potential, immunosuppression, dessynchronization. It is found that in a risk group of the development of pathological processes with the greatest probability there are Evenkie women of two age groups (16-20 years, 36-55 years) and Evenkie men of three age groups (21- 35 years, 36 - 60 years, 75 years and older), because for these age periods the highest level of tension of adaptation processes flow is revealed.

Keywords: Arctic, adaptation, physiology, ecology, nonspecific adaptive reactions, indigenous people of the North stress

Экстремальные климатогеографические условия, характерные для Арктического региона (специфический фотопериодизм, низкая температура, сильные ветры и т.д.), определяют развитие ряда физиолого-биохимических и конституционально-морфологических особенностей функционирования организма [1; 6-8; 11]. При этом уровень здоровья человека зависит от адаптационных возможностей организма, которые определяют устойчивость к действию повреждающих факторов различной природы. Способность организма к адаптации может зависеть от гено- и фенотипических свойств организма,

приобретенных в результате наследования эволюционно закрепленных механизмов адаптации [6; 8; 13]. У коренных малочисленных народов Севера, постоянно проживающих в экстремальных условиях Арктики, в процессе эволюции сформировались определенные механизмы адаптации, определяющие качественное приспособление и оптимальное функционирование организма в данных условиях [2; 3; 8]. Изучение механизмов адаптации тесно связано с представлениями о неспецифических адаптационных реакциях организма. Являясь филогенетически запрограммированными стереотипными реакциями, НАРО влияют на неспецифическую резистентность организма и являются неспецифической основой состояния здоровья, предболезни и болезни [4; 5]. В связи с этим изучение состояния неспецифических адаптационных реакций организма является необходимым для понимания особенностей механизмов адаптации коренных жителей к экстремальным условиям Арктики.

Цель исследования: выявление гендерных и возрастных особенностей формирования неспецифических адаптивных реакций организма коренных малочисленных народов Севера, постоянно проживающих в условиях Арктики.

Материал и методы исследования

В исследовании участвовали представители малочисленных народов Севера – эвенки, мужчины (М) и женщины (Ж) добровольцы (n=740), постоянно проживающие на территории Оленёкского эвенкийского национального района, условно здоровые, не болевшие в течение последних 2-3 месяцев. Исследование проведено в 2013-2015 гг. Исследуемые были разделены на несколько возрастных групп: Г1 – подростковый период (девочки 12-15 лет, мальчики 13-16 лет), Г2 – юношеский период (юноши 17-20 лет, девушки 16-20 лет), Г3 – 1 период зрелого возраста (21-35 лет), Г4 – 2 период зрелого возраста (от 36 - 60 лет у мужчин и 36 - 55 лет у женщин), Г5 – пожилой возраст (56/61-74 лет) и Г6 – старческий период (от 75 и выше). Неспецифические адаптивные реакции организма (НАРО) определяли по стандартной методике Л.Х. Гаркави с соавт. [4]. В рамках теории о неспецифических адаптационных реакциях реакции «устойчивая активация» (УА) и «устойчивая тренировка» (УТ) рассматриваются как позитивные НАРО, соответствующие высокому адаптивному потенциалу организма и состоянию «здоровье». Реакции «неустойчивая активация» (НА) и «неустойчивая тренировка» (НТ) объединены в переходные НАРО и характеризуются вероятностью перехода при благоприятных условиях в реакцию устойчивой активации и тренировки, при неблагоприятных условиях – в состояние «стресс». Реакция «стресс» и «переактивация» (ПА) объединены в «негативные» НАРО и соответствуют состоянию «предболезнь» [4].

Проведенное исследование основано на простой случайной выборке. Были рассчитаны следующие характеристики выборки: выборочное среднее значение (M), стандартная ошибка среднего (m). Проверка законов нормального распределения сделана с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Центральные тенденции и рассеяния количественных признаков, имеющих нормальное распределение, описаны средним значением и стандартным отклонением в формате $M \pm SD$; не имеющих нормального распределения - описаны медианой (Me). Сравнение двух независимых групп по количественным признакам с нормальным распределением значений проведено с использованием модифицированного критерия Стьюдента, с ненормальным распределением - с помощью критерия Манна-Уитни. Статистически значимыми признаны результаты при $p < 0,05$. Для обработки данных исследования использовались пакет статистической обработки экспериментальных данных на MS Excel и статистическая программа StatSoft STATISTICA Automated Neural Networks 10 for Windows Ru. Исследование проводилось в полном соответствии с этическими рекомендациями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации и «Основами законодательства РФ об охране здоровья граждан» (1993) на базе Лаборатории нейропсихофизиологических исследований Клиники медицинского института СВФУ.

Результаты исследования и их обсуждение

Полученные результаты исследования состояния НАРО независимо от возраста свидетельствуют о том, что среди женщин по сравнению с мужчинами чаще наблюдается реакция «стресс» (12% и 9% соответственно), характеризующаяся истощением адаптационных резервов организма и являющаяся состоянием предболезни (рис. 1).

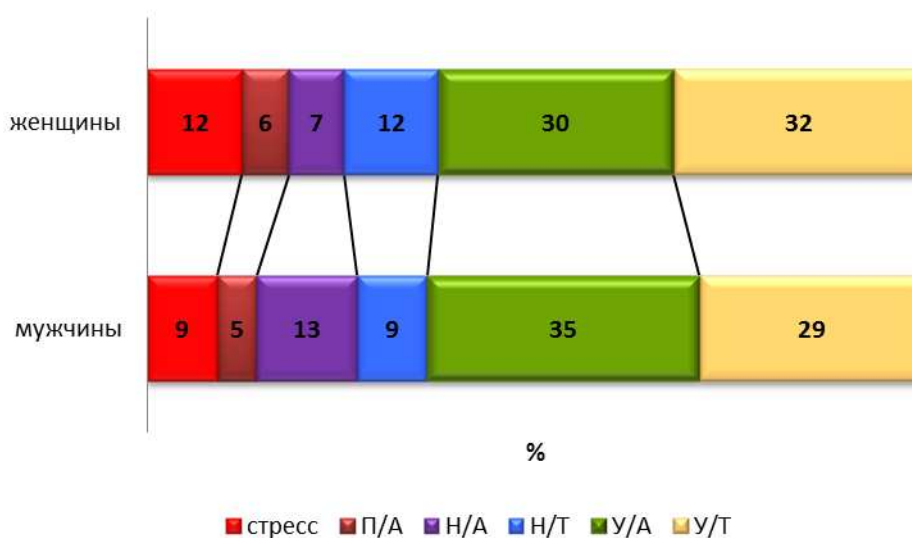


Рис. 1. Гендерная структура неспецифических адаптивных реакций организма коренных малочисленных народов Арктики (%)

Лица с неустойчивыми адаптивными реакциями чаще встречаются у мужчин (22%), что на 3% больше, чем у женщин. При этом среди мужчин больше лиц с НТ, а у женщин - с НА. Организм 62% мужчин и 64% женщин находится в состоянии относительно благоприятных адаптивных реакций, что свидетельствует об адекватности функционирования организма в экстремальных климатических условиях.

Более подробное изучение структуры неспецифических адаптивных реакций (рис. 2) и уровня реактивности организма (рис. 3) в разных возрастных группах показало следующее. Среди подростков в группе Г1 у девочек в 2 раза чаще, чем у мальчиков, выявляются неблагоприятные реакции «стресс» (у 13% девочек и 7% мальчиков) и в 3,25 раз чаще – реакция ПА (6,5% и 2%) ($p < 0,05$).

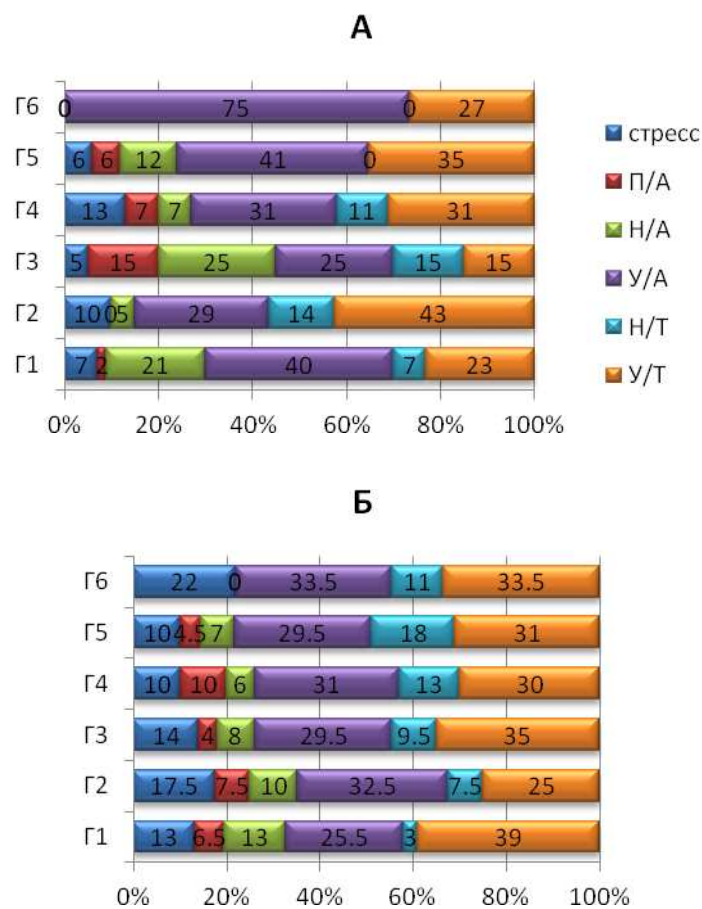


Рис. 2. Структура неспецифических адаптивных реакций организма мужчин (А) и женщин (Б) в разные возрастные периоды: Г1 (подростковый), Г2 (юношеский), Г3 (1 период зрелости), Г4 (2 период зрелости), Г5 (пожилой возраст), Г6 (старческий возраст), %

У большинства подростков (более 60%) независимо от пола отмечаются благоприятные адаптивные реакции УА и УТ. При этом у большинства мальчиков НАРО протекают на фоне высокой реактивности организма, тогда как у меньшего количества девочек выявляются реакции на высоком уровне реактивности организма (55%).

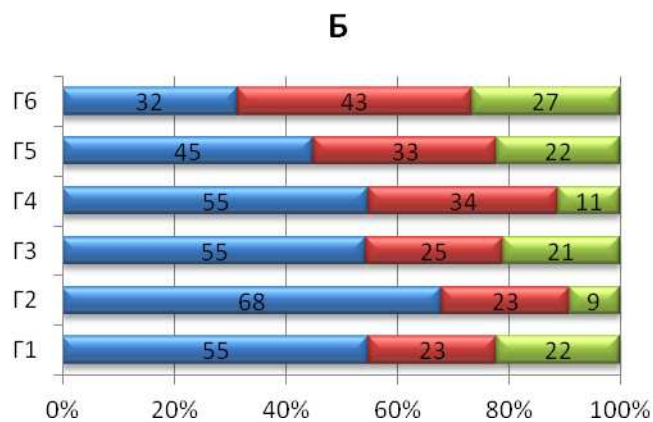
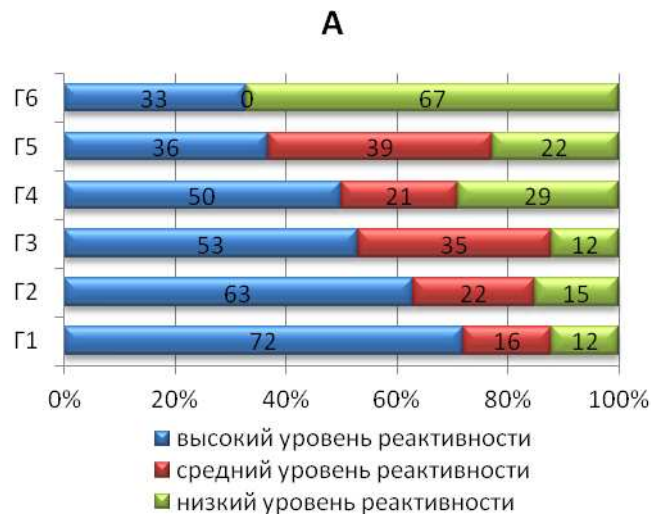


Рис. 3. Уровень реактивности организма мужчин (А) и женщин (Б) в разные возрастные периоды: Г1 (подростковый), Г2 (юношеский), Г3 (1 период зрелости), Г4 (2 период зрелости), Г5 (пожилой возраст), Г6 (старческий возраст), %

В юношеском возрасте в группе Г2 среди девушек количество лиц, находящихся в состоянии крайне неблагоприятных реакций «стресс» и ПА, увеличивается до 25%, а благоприятные реакции УА и УТ отмечаются только у 55,5% девушек (рис. 2). Среди юношей адаптивные реакции организма характеризуются более благоприятным течением (у 72% благоприятные реакции УА и УТ). Подростковый и юношеский периоды характеризуются наибольшим количеством перестроек в организме, таких как гормональные и социальные изменения. Параллельно с половым созреванием на этот возраст приходится окончание обучения в школе, сдача основного и единого государственного экзамена, поступление в ссузы и вузы и т.д. На фоне воздействия экстремальных климатогеографических факторов эти эндокринные и социальные изменения для многих девушек становятся чрезмерно стрессорирующими.

Возраст от 21 до 35 лет (Г3) является социально активным: в этот период происходит создание семьи, рождение детей, характерна активная трудовая деятельность и т.д. В этот период у мужчин наблюдается резкое (до 40%) увеличение количества лиц в состоянии неустойчивых реакций (при этом в 5 раз больше мужчин с НА); снижение реакций активации и тренировки с 72% до 40%, выявление у 15% реакции ПА (рис. 2). Такое неблагоприятное течение НАРО характеризует снижение реактивности организма, преобладание катаболических процессов, напряжение функционального состояния организма юношей и, следовательно, создает предпосылки к формированию предболезненных состояний. В отличие от мужчин у женщин данный возраст характеризуется более благоприятным течением НАРО, по сравнению с Г2 (рис. 2).

Во втором периоде зрелости (Г4) у большинства мужчин неустойчивые реакции переходят в состояние устойчивых, что свидетельствует о благоприятной перестройке организма к изменяющимся условиям среды и о повышении адаптационного потенциала (рис. 2). Однако организм мужчин, уже находившихся в состоянии напряжения, не может перейти на новый уровень нормального функционирования. В этом возрасте в 2,3 раза чаще выявляется реакция «стресс», реакция ПА встречается в 2 раза реже ($p < 0,05$), что свидетельствует об истощении энергетических, функциональных и защитных резервов организма, рассогласованности гуморальных и нервных механизмов регуляции и переходе реакции ПА в реакцию «стресс», формировании предболезненных состояний и болезней.

У мужчин реакция «стресс» во всех возрастных периодах протекает на низком уровне реактивности, что свидетельствует о значительной десинхронизации функций (рис. 3). В этих условиях выраженное неблагоприятное течение адаптивных процессов протекает с быстрым истощением пластических и энергетических ресурсов организма, с преобладанием процессов катаболизма и подавлением восстановительных функций, происходит значительное снижение неспецифической резистентности организма. Вероятно, критическим периодом, когда происходит снижение и истощение адаптационных резервов и активация патологических состояний, в том числе имеющих необратимые последствия, является возрастной период Г5. Учитывая то, что средняя продолжительность жизни мужчин в районах Севера составляет менее 60 лет [12], можно сделать вывод, что к данному возрасту у мужчин-эвенков резервные функциональные, энергетические и защитные возможности организма истощаются, организм не может адекватно реагировать на действие раздражителей, поскольку снижен мобилизующий и восстановительный потенциал. Это приводит к необратимым десинхронизационным разрушительным процессам.

У женщин неблагоприятные реакции ПА и «стресс» выявляются во всех возрастных периодах (рис. 2). Но в отличие от мужчин эти реакции протекают при более благоприятном

уровне реактивности (рис. 3). В среднем возрасте реакция «стресс» протекает на средних и высоких уровнях реактивности, что смягчает течение негативного процесса, способствуя быстрому переходу в более благоприятные фазы НАРО.

Реакция ПА, которая чаще всего у женщин встречается в Г4, у большинства протекает на низких уровнях реактивности организма (рис. 3), что приводит к чрезмерной генерализации возбуждательных процессов в ЦНС, в результате чего значительно повышается скорость расходования энергетических субстратов, обуславливая возникновение запредельного торможения. Реакция ПА может стать в данном возрасте у женщин неспецифической основой патологических состояний.

В пожилом и старческом возрасте НАРО у мужчин и женщин также выявляются достоверные отличия ($p < 0,05$). В пожилом возрасте (Г5) у мужчин отмечается постепенное уменьшение количества лиц, находящихся в состоянии «стресс», и увеличение количества мужчин с УА и УТ (рис. 2). У женщин Г5 происходит снижение реактивности организма (рис. 3), являющееся причиной того, что реакция «стресс» становится более жесткой, сопровождающейся быстрым истощением резервных возможностей организма, значительным снижением резистентности организма. Период Г5 у женщин является критическим по деструктивному проявлению неблагоприятных НАРО.

В старческом возрасте (Г6) у мужчин не выявляются неблагоприятные и неустойчивые НАРО (рис. 2). Наблюдается преобладание реакции УТ. У 67% мужчин данного возраста отмечается низкая реактивность (рис. 3). Учитывая, что на низких уровнях реактивности чувствительность организма низкая, реакции развиваются в ответ на большие по абсолютной величине действующие факторы. Из-за низкой чувствительности организма на фоне серьезно сниженных адаптационных резервов в ответ на большие по величине действующие факторы в организме развиваются очень напряженные, десинхронизирующие реакции гомеостаза. Одним из условий удлинения продолжительности жизни мужчин в этом случае является отсутствие резких социально-бытовых и климатогеографических изменений, наличие стандартных, привычных условий жизнедеятельности. Старческий возраст и долгожительство - это время перехода организма на более экономный режим функционирования.

У женщин Г6, в отличие от мужчин данной возрастной группы, у 9% выявляется реакция «стресс» (рис. 2). В данной возрастной группе 73% женщин имеют высокий и средний уровень реактивности организма (рис. 3), который обуславливает возможность адекватных ответных реакций организма за счет сохранения чувствительности к раздражителям низкой и средней силы, что определяет большую, чем у мужчин, надежность защитных систем организма.

Заключение

Таким образом, результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод о наличии гендерных особенностей формирования неспецифических адаптивных реакций организма в разные возрастные периоды у представителей коренных малочисленных народов Севера (эвенков), постоянно проживающих в условиях Арктического региона. По результатам исследования установлено, что у женщин в двух возрастных группах (Г2, Г4) и у мужчин в трех возрастных группах (Г3, Г4 и Г6) выявляется наиболее высокий уровень напряженности протекания адаптивных процессов, обусловленный низким восстановительным и мобилизующим потенциалом, десинхронизацией деятельности функциональных и стрессреализующих систем организма, преобладанием процессов катаболизма на фоне запредельного возбуждения (приводящего к запредельному торможению) ЦНС. В старческом возрасте Г6 женский организм более устойчив к внешним воздействиям, чем мужской, вероятно, по причине своей повышенной биологической надежности. Но вместе с тем организм женщин отчетливее реагирует на психотравмирующие ситуации, обладая сниженной стрессоустойчивостью.

Список литературы

1. Агаджанян Н.А., Жвавый Н.Ф., Ананьев В.Н. Адаптация человека к условиям Крайнего Севера: эколого-физиологические механизмы. - М. : Крук, 1998. - С. 77-78.
2. Агаджанян Н.А., Марачев А.Г., Бобков Г.А. Экологическая физиология человека. - М. : Крук, 1998. – С. 416.
3. Бойко Е.Р. Метаболические особенности у представителей малочисленных народностей Севера : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ташкент, 1990. - 25 с.
4. Гаркави Л.Х., Уколова М.А., Квакина Е.Б. Адаптационные реакции и резистентность организма. – Ростов н/Д, 1979. - С. 95-110.
5. Гаркави Л.Х. Активационная терапия. Антистрессорные реакции активации и тренировки и их использование для оздоровления, профилактики и лечения. – Ростов н/Д : Изд-во Рост. ун-та, 2006. – 256 с.
6. Колосова О.Н., Бельчусова Е.А., Николаева Е.Н. Физиологические механизмы формирования адаптивных реакций организма коренных жителей Арктики в зимний период // Наука и образование. - 2015. - № 2. - С. 107-112.
7. Колосова О.Н., Николаева Е.Н., Бельчусова Е.А., Мельгуй Н.В. Сезонная динамика скорости зрительно-моторных реакций у студентов в условиях Севера // Научное обозрение. Биологические науки. - 2015. - № 1. – С. 87.

8. Колосова О.Н., Кершенгольц Б.М. Состояние эндогенной системы этанол/ацетальдегид и ее роль в устойчивости к алкоголизации в популяциях народов Севера // Экология человека. - 2015. - № 6. - С. 24–32.
9. Малогулова И.Ш., Колосова О.Н., Николаева Е.Н. Вкусовая чувствительность и психофизиологические особенности адаптации в популяциях народов Севера // Наука и образование. - 2012.- № 4. - С. 104-113.
10. Манчук В.Т., Надточий Л.А. Состояние и тенденции формирования здоровья коренного населения Севера и Сибири // Бюллетень СО РАМН. - 2010. - Т. 30, № 3. - С. 24-32.
11. Николаева Е.Н., Колосова О.Н., Яковлева А.П., Мельгуй Н.В. Некоторые психофизиологические особенности здоровья студентов на Севере и возможность их коррекции // Вестник СВФУ им. М.К. Аммосова, Якутск. - 2012. - Т. 9. - № 4. - С. 25-32.
12. Сукнева С.А. Смертность населения в Республике Саха (Якутия) // Вопросы статистики. – 2009. – № 8. – С. 50–55.