

вация») увеличилась с 47,2 до 71,7%. По-видимому, это явилось причиной достоверно регистрируемого повышения качества жизни (уровня физической и умственной работоспособности, уменьшения утомляемости и т.д.) больных СД2 после 4-недельного приема БАД «Ягель».

Полученные результаты позволяют рекомендовать БАД «Ягель» в качестве дополнительного средства для нормализации уровня глюкозы у пациентов с диагнозом СД2.

Поскольку в Гематологическом научном центре РАМН (г. Москва) была показана антитромбиновая активность БАД «Ягель», то полученные результаты, наряду с выявленной антиагрегированной активностью, позволяют рекомендовать БАД «Ягель» в целях профилактики и купирования последствий сосудистых патологий, включая инсульты и инфаркты.

#### Литература

1. Телятьев В.В. Полезные растения Центральной Сибири. – Иркутск: Восточно-Сибирское кн. изд-во, 1985. – 384 с.
2. Свидетельство о государственной регистрации, санитарно-эпидемиологическое заключение и ТУ на БАД «Ягель» / Свидетельство ЕВРАЗЭС о гос. регистрации Роспотребнадзора РФ № RU.77.99.11.003. E.051236.11.11 от 17.11.2011.

3. Чуркина Е.В., Кершенгольц Б.М., Шаройко В.В. Эффект препарата «Ягель» из слоевищ лишайника рода *Cladonia* на секрецию инсулина // Дальневосточный медицинский журнал. – 2011. – №2. – С.67–70.

4. <http://www.webcitation.org/61BHrqVfM>.

5. Никитин М.П. Способ определения содержания лиганда в образце (варианты) // Патент WO2013151464 A2, приоритет от 02.04.2012, опубликовано 10.10.2013.

6. Творогова М.Г. Лабораторная диагностика нарушений липидного обмена // Лабораторная медицина. – 2001. – №4. – С. 67–74.

7. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С. Антистрессорные реакции и активационная терапия. – М.: ИМЕДИС, 1998. – 656 с.

8. Ajit Vark. Biological roles of oligosaccharides: all of the theories are correct Glycobiology. – 1993. – V. 3, no. 2. – P. 97–130.

9. Raphaël Trouillona, Andrew G. Ewinga. Single Cell Amperometry Reveals that the Glycocalyx Hinders the Release of Neurotransmitters During Exocytosis // Anal Chem. – 2013. – 85(9). – P. 4822–4828.

10. Bart J.M. Eskens, Hans L. Mooij, Jack P.M. Cleutjens et al. Rapid Insulin-Mediated Increase in Microvascular Glycocalyx Accessibility in Skeletal Muscle May Contribute to Insulin-Mediated Glucose Disposal in Rats. PLOS ONE. – 2013. – V. 8. Issue 1. – P. 1–11.

11. Гольдерова А.С., Кривошапкина З.Н., Миронова Г.Е. et al. Влияние БАД «Ягель» на биохимические показатели крови // Якутский медицинский журнал. – 2010. – №4. – С. 73–76.

Поступила в редакцию 02.06.2014

УДК 612.01; 591.1–027.21

## Эколого-физиологические особенности адаптации женщин-эвенкиек в условиях Арктики

О.Н. Колосова, Е.А. Бельчусова, Е.Н. Николаева

*Приведены результаты исследования неспецифических адаптивных реакций организма женщин-эвенкиек в различных возрастных группах в условиях Арктики. Обнаружено, что к группе риска по развитию патологических процессов с наибольшей вероятностью можно отнести женщин-эвенкиек трех возрастных групп: 16–18 лет, 45–59 лет и 75 и старше лет, поскольку в данных возрастных периодах выявляется наиболее высокий уровень напряженности протекания адаптивных процессов.*

Ключевые слова: Арктика, женщины, адаптация, физиология, экология, реакции, лимфоциты, стресс, напряженность, гомеостаз.

*The results of study of nonspecific adaptive reactions of the organism of Evenkie women in different age groups in conditions of the Arctic are presented. It is found that in a risk group of the development of pathological processes with the greatest probability there are Evenkie women of three age groups: 16-18 years, 45-59 years and 75 years and older, because for these age periods the highest level of tension of adaptation processes flow is revealed.*

Key words: Arctic, women, adaptation, physiology, ecology, reactions, lymphocytes, stress, tension, homeostasis.

---

КОЛОСОВА Ольга Николаевна – д.б.н., проф., в.н.с. ИБПК СО РАН, kolosova.olga8@inbox.ru; БЕЛЬЧУСОВА Елена Александровна – аспирантка МИ СВФУ, belchusova@mail.ru; НИКОЛАЕВА Евгения Николаевна – к.б.н., доцент МИ СВФУ, evgeniaschacte@mail.ru.

В связи с наличием в арктическом регионе крупных запасов газа, нефти, газоконденсата высока вероятность того, что особое внимание в ближайшем будущем будет уделяться освоению данных территорий. Хозяйственное освоение Арктики обусловит большой миграционный поток населения в эти районы. Особенности же арктического региона является наличие экстремальных условий: холод (зимой температура атмосферного воздуха ниже  $-50^{\circ}\text{C}$ ), высокая скорость ветра, ярко выраженный фотопериодизм (полярный день летом и полярная ночь зимой), значительное проникновение в атмосферу ионизирующих излучений, выраженные геомагнитные возмущения и др. [1]. Исследования показывают, что у людей, проживающих в этих условиях, в результате длительного воздействия экстремальных факторов развивается экологический дискомфорт, отмечается синдром «полярного напряжения» [2–4].

Известно, что успешность процессов адаптации человека и животных в экстремальных условиях зависит от генофенотипических свойств организма, приобретенных в условиях наследования эволюционно закрепленных механизмов адаптации. В связи с этим чрезвычайно важным и необходимым является изучение стратегий приспособления к специфическим эколого-климатическим факторам организма коренных жителей Арктики, у которых в процессе эволюции были выработаны особые механизмы биохимической и физиологической адаптации. Ранее проведенные исследования позволили сделать вывод о наличии в популяции людей адаптивных типов, приспособленных к вполне определенным климатогеографическим условиям существования [5,6]. Адаптивные типы человеческих организмов определяют выживаемость и могут также быть ограничителями возможных адаптивных процессов в новых условиях среды [7]. Эффективность адаптации к экстремальным условиям зависит не только от генетических факторов, но и от морфофизиологических параметров человека, формирующихся в онтогенезе в определенных климатогеографических условиях [8].

Целью наших исследований было выявление состояния неспецифических адаптивных реакций орга-

низма человека, постоянно проживающего в условиях Арктики.

*Методы исследования.* В настоящей работе проведено изучение состояния неспецифических адаптивных реакций организма (НАРО) женщин-эвенкиек в зависимости от возраста. Неспецифические адаптивные реакции организма определялись по методу Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакиной и М.А. Уколовой [9]. Контроль НАРО проводился на основании анализа лейкоцитарной формулы крови. Подсчет лейкоцитарной формулы крови производился на 300 клеток. Для различных видов НАРО характерны следующие диапазоны и соотношения форм лейкоцитов (рис. 1):

– «устойчивая активация» (УА) – лимфоциты/сегментоядерные нейтрофилы = от 0,5 до 1,0 при моноциты/эозинофилы = от 1,0 до 6,0;

– «устойчивая тренировка» (УТ) – лимфоциты/сегментоядерные нейтрофилы = от 0,5 до 0,3 при (моноциты)/(сегментоядерные нейтрофилы) = от 1,0 до 0,6;

«стресс» – лимфоциты/сегментоядерные нейтрофилы = от 0,3 и ниже при любом соотношении (моноциты)/(сегментоядерные нейтрофилы);

– «неустойчивая активация» (НА) и «неустойчивая тренировка» (НТ) – (моноциты) / (сегментоядерные нейтрофилы) = от 1,0 и ниже, от 6,0 и выше;

– «переактивация» (ПА) – лимфоциты/сегментоядерные нейтрофилы больше 1,0 при любом соотношении моноциты/эозинофилы.

В рамках теории неспецифических адаптивных реакций УА и УТ рассматриваются как по-

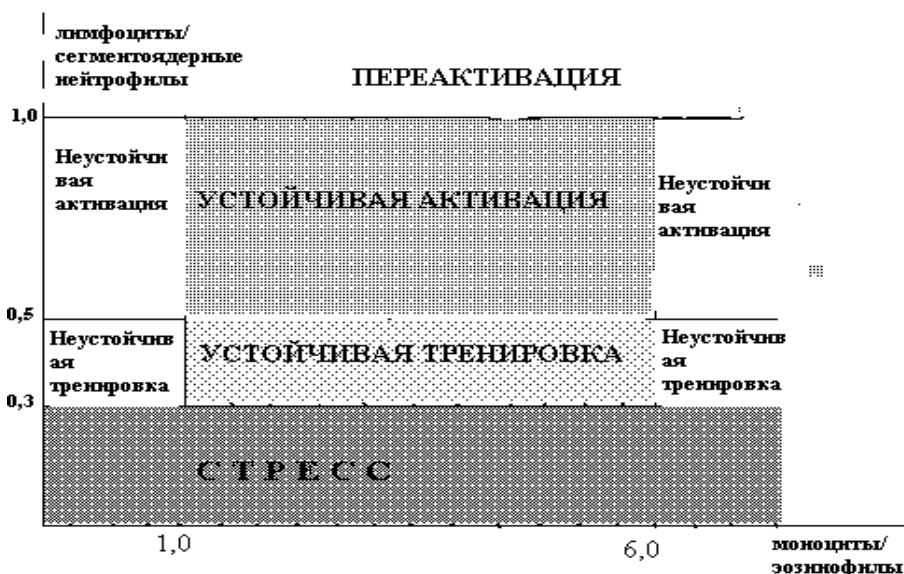


Рис. 1. Неспецифическая адаптивная реактивность организма.

\* В зоне ПА и зоне «стресс» содержание базофилов колебалось в пределах, характеризующихся значительным индивидуальным разбросом

зитивные НАРО, соответствуют высокому адаптивному потенциалу организма и состоянию «здоровье».

Реакции НА и НТ объединены в переходные НАРО и характеризуются вероятностью перехода при благоприятных условиях в реакции УА и УТ, при неблагоприятных – в состояние «стресс».

Реакции «стресс» и ПА объединены в «негативные» НАРО и соответствуют состоянию «предболезнь».

Объектом исследования были женщины (девушки) добровольцы, постоянно проживающие на территории Оленёкского эвенкийского национального района, представители малочисленных народов Севера – эвенкийки. Женщины-эвенкийки были разделены на несколько возрастных групп. Детский период представлен 2 группами: Г1 (12–15 лет) и Г2 (16–18 лет), взрослый – 5 группами: Г3 (19–24), Г4 (25–44), Г5 (45–59), Г6 (60–74) и Г7 (от 75 лет и старше).

*Результаты и обсуждение.* Организм, реагируя на разные по силе и качеству раздражители, вызывающие колебания параметров гомеостаза, старается сохранить их в оптимальных границах, используя общую периодическую систему неспецифических, антистрессорных реакций организма. [9]. При длительном воздействии комплекса экстремальных факторов в организме в процессе эволюции закрепляются наиболее оптимальные адаптивные реакции, которые позволяют человеку не просто выживать в этих условиях, а полноценно жить, работать, развиваться и т.д. Согласно теории НАРО, в организме при воздействии факторов различной силы и интенсивности, независимо от их природы, происходят физиологические и биохимические перестройки, приводящие к НАРО:

1) реакция тренировки (УТ и НТ), характеризующейся сниженной чувствительностью и лабильностью ЦНС, сохранением гомеостаза в пределах нижней половины зоны нормы;

2) реакция активации (УА и НА), обуславливающей адекватное повышение активности защитных систем в ответ на раздражитель средней силы, что соответствует оптимальному уровню защитного ответа организма. При этих реакциях происходит самая быстрая и адекватная перестройка защитных сил в ответ на повреждающие воздействия, самое быстрое заживление ран или восстановление сил после болезни [9];

3) реакция ПА, биологический смысл реакции заключается в попытке сохранить активацию в ответ на непосильную нагрузку без «сброса» в стресс и также является неспецифической основой некоторых болезней;

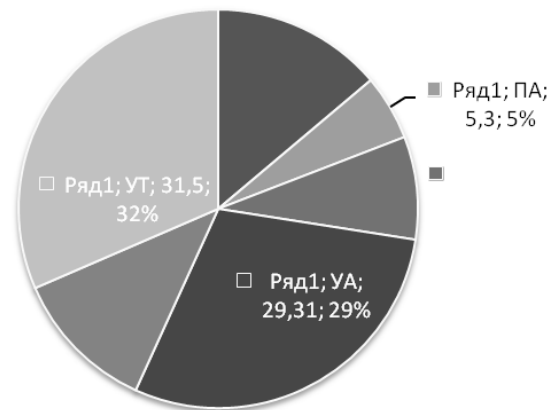


Рис. 2. Структура НАРО женщин-эвенкийек (n=589), %

4) реакция «стресс» – неспецифической реакции на сильный и сверхсильный раздражители с элементами повреждения, десинхронизацией работы подсистем, преобладанием катаболизма, значительной энтропией и запредельным торможением в ЦНС.

Полученные результаты изучения состояния адаптивных реакций женщин-эвенкийек, независимо от возраста, свидетельствуют о том, что у 61% обследованных организм находится в реакциях – УТ (32%) и УА (29%) (рис. 2). Адаптивные реакции 20% женщин неустойчивы (НТ–12%, НА–8%). Стресс выявляется у 14% обследованных и у 5% женщин отмечается реакция ПА.

Поскольку генетически закрепленные адаптивные механизмы в процессе онтогенеза проявляются в зависимости от условий проживания, то очень важно понимание их фенотипического проявления в различных возрастных группах одного этноса, проживающего длительное время на территории арктического региона.

При сравнении различий НАРО в трех возрастных периодах (детство, зрелость и старость) получены следующие результаты (рис. 3). Детский период характеризуется достаточно большим количеством девочек, находящихся в состоянии «стресс» и ПА (21,75%); 45,3% проявляют реакцию активации и 33% – реакцию тренировки.

С возрастом снижается количество женщин в реакции «стресс», но после 75 лет этот тип реакции становится максимальным и достигает 20%. В зрелом возрасте выше, чем в других возрастных периодах, процент людей, находящихся в ПА (6,35%) и НТ (14,3%). В старости 70% адаптивных реакций женщин-эвенкийек составляют устойчивые реакции (УТ и УА), что почти на 10% больше, чем в других возрастных периодах.

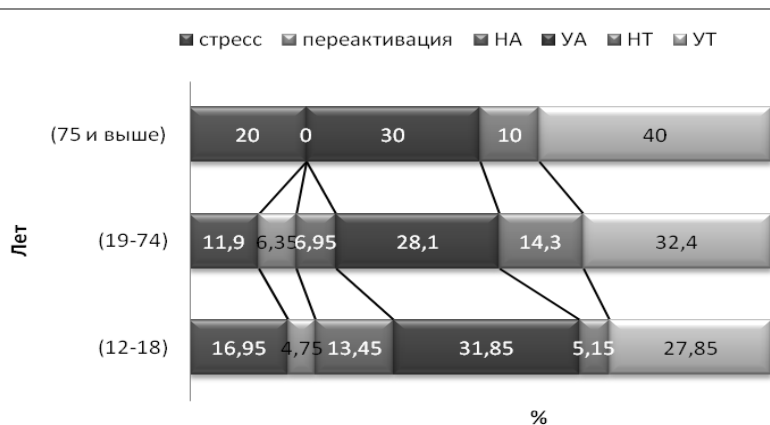


Рис. 3. Структура адаптивных реакций (%) женщин-эвенкиек (n=589) в различных возрастных периодах: детство (12–18 лет), зрелость (19–74) и старость (75 и старше лет)

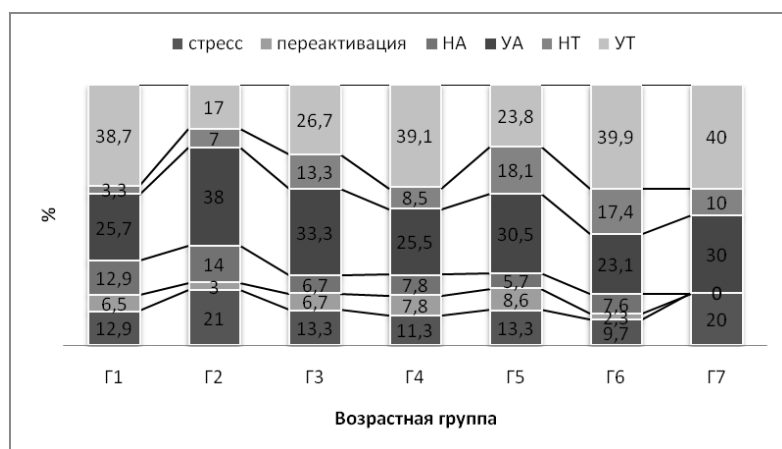


Рис. 4. Структура адаптивных реакций (%) женщин-эвенкиек (n=589) в различных возрастных группах: Г1 (12–15 лет), Г2 (16–18), Г3 (19–24), Г4 (25–44), Г5 (45–59), Г6 (60–74) и Г7 (75 лет и старше)

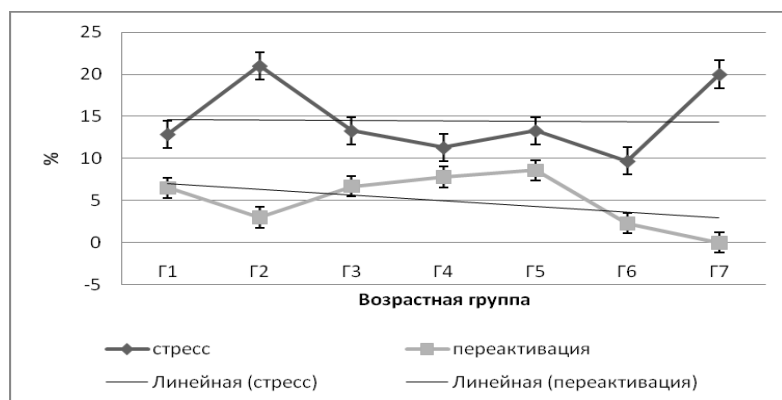


Рис. 5. Динамика адаптивных реакций «стресс» и ПА (%) в организме женщин-эвенкиек в различных возрастных группах

Более подробное исследование структуры адаптивных реакций организма проведено в 7 возрастных группах (рис. 4).

Наибольший «стресс» (21%) испытывают девушки-эвенкийки в возрастной группе 16–18 лет (рис. 4). НАРО «стресс» характеризуется из-

лишне высокой активностью нервной и эндокринной систем организма с десинхронизацией процессов при чрезмерной гиперэргичности, преобладанием процессов катаболизма и снижением восстановительных функций.

Напряженность адаптивных реакций организма девушек Г2 связана, вероятно, с тем, что данный возраст характеризуется наибольшим количеством перестроек в организме, таких как гормональные и социальные изменения, в частности, параллельно с половым созреванием на этот возраст приходится окончание обучения в школе, поступление в вузы и т.д. На фоне воздействия экстремальных климатогеографических факторов эти эндокринные и социальные изменения для многих девушек становятся чрезмерно стрессорными.

Во взрослом периоде можно заметить еще один пик НАРО «стресс» в группе Г5 (45–59 лет), когда вновь в организме происходят как гормональные перестройки (менопауза), так и социальные – выход на пенсию (рис. 5). Вероятно, эти же факторы вызывают пик ПА в данной возрастной группе. В дальнейшем рост реакции «стресс» выявляется в старости – в группе Г7 (n=20).

В трех возрастных группах (Г1, Г4 и Г7) выявляется наибольший процент женщин, находящихся в реакции тренировки (рис. 6). Для данной реакции характерно снижение чувствительности и функциональной подвижности ЦНС, уменьшение до нижних границ нормы количества в крови половых гормонов и гормонов щитовидной железы при повышении в пределах верхней половины зоны нормы секреции АКТГ и глюкокортикоидов.

Наиболее высокий процент (40%) женщин-эвенкиек Г7 в фазе адаптивных реакций УТ, вероятно, определяется генетическими факторами, обуславливающими наибольшую продолжительность жизни женщин в условиях арктического региона при наличии более экономного режима функционирования НАРО, способного оказывать мягкое противовоспалительное действие организма.

Если обратить внимание на линию тренда, то можно увидеть, что с возрастом повышается

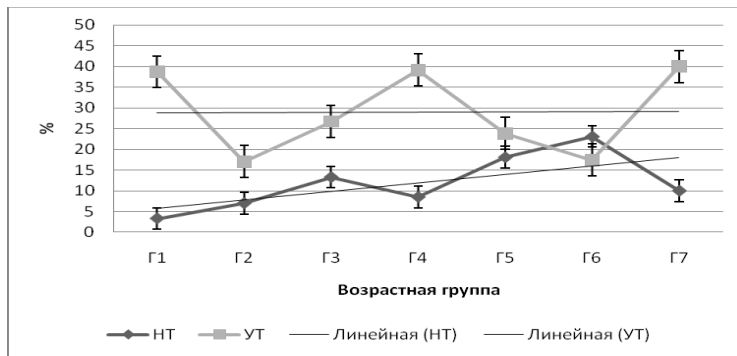


Рис. 6. Динамика адаптивных реакций УТ и НТ (%) в организме женщин-эвенкиек в различных возрастных группах

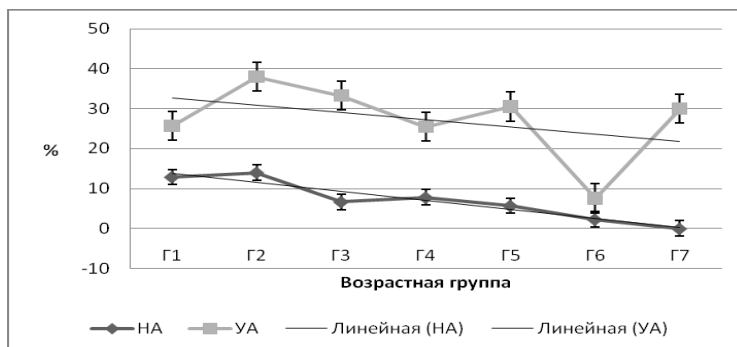


Рис. 7. Динамика адаптивных реакций УА и НА активация (%) в организме женщин-эвенкиек в различных возрастных группах

процент женщин с НТ (рис. 6) и снижается процент женщин-эвенкиек, находящихся в реакции активации (рис. 7).

Если учесть, что биологический смысл реакций активации заключается в адекватном повышении активности защитных систем, то можно предположить, что с возрастом в условиях Арктики происходит снижение оптимального уровня защитного ответа организма. При реакциях активации происходит самая быстрая и адекватная перестройка защитных сил в ответ на повреждающие воздействия, самое быстрое заживление ран или восстановление сил после болезни.

Наиболее высок процент женщин-эвенкиек в реакциях активации (52%) выявляется в Г2. В этой же группе наибольший процент девушек находится в НА, которая при благоприятных условиях может перейти в благоприятную область УА, а при неблагоприятных — в переактивацию и стресс.

Таким образом, впервые в условиях Арктики проведено исследование состояния НАРО женщин-эвенкиек в зависимости от возраста. В результате исследования установлено, что в трех возрастных группах (16–18 лет), (45–59) и (75 и старше лет) выявляется наиболее высокий

уровень напряженности протекания адаптивных процессов, обусловленный низким восстановительным и мобилизующим потенциалом, иммунодепрессией, десинхронизацией деятельности функциональных и стрессреализующих систем организма, преобладанием процессов катаболизма на фоне запредельного возбуждения (приводящего к запредельному торможению) ЦНС.

Поскольку реакции «стресс» и ПА являются неспецифической основой многих патологических процессов, то женщин-эвенкиек данных возрастных групп можно отнести с наибольшей вероятностью к группе риска по возникновению психосоматических и соматических заболеваний.

### Литература

1. Агаджанян Н.А., Жвавий Н.Ф., Ананьев В.Н. Адаптация человека к условиям Крайнего Севера: эколого-физиологические механизмы. — М.: Изд-во «КРУК», 1998. — С. 77–78.
2. Казначеев В.П. Проблемы гомеостаза в свете теории общей патологии и адаптации человека // Гомеостатика живых, технических, социальных и экологических систем. — Новосибирск: Наука, 1990. — С. 9–19.
3. Панин Л.Е. Биохимические механизмы стресса. — Новосибирск: Наука, 1983. — 234 с.
4. Колосова О.Н. Эколого-физиологические механизмы регуляции метаболизма при адаптации вышших позвоночных к условиям Севера: автореф. дис. ... д.б.н. — М., 1998. — 38 с.
5. Адаптация человека к условиям Арктического Заполярья / Под ред. Н.А.Агаджаняна. — М.: Изд-во РУДН, 1994. — 156 с.
6. 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. — 2012. — Т. 9, № 4. — С. 25–32.
7. Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Проблемы адаптации и учение о здоровье. — М.: Изд-во РУДН, 2006. — 285 с.
8. Малогулова И.Ш., Колосова О.Н., Николаева Е.Н. Вкусная чувствительность и психофизиологические особенности адаптации в популяциях народов Севера // Наука и образование. — 2012. — № 4. — С. 104–113.
9. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С. Антистрессорные реакции и активационная терапия. Реакция активации как путь к здоровью через процессы самоорганизации. — М.: ИМЕДИС, 1998. — 656 с.

Поступила в редакцию 30.05. 2014