

УДК [613.11:612.017.2](211)

## СЕВЕРНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ АКАДЕМИКА Н. А. АГАДЖАНЯНА К 85-летию юбилею учёного

© 2013 г. А. Б. Гудков

Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск

...большая наука держится на небольшой категории людей, одержимых страстью к науке. Из них, как правило, выходят организаторы и руководители научных направлений. Именно на них подчас держится успех того или иного научного начинания.

Н. А. Агаджанян, 2012

Выдающегося учёного, яркую творческую личность, основателя авторитетной научной школы по проблемам адаптационной, экологической, этнической физиологии и хронофизиологии академика РАМН Н. А. Агаджаняна многие учёные в нашей стране считают своим Учителем. И среди учёных-северян у Николая Александровича множество учеников и единомышленников, которым он оказывает консультативную и методическую помощь в научных исследованиях, проводимых в суровых климатогеографических условиях Европейского Севера и Заполярья.

Так, на Крайнем Севере учеником Н. А. Агаджаняна Гудковым А. Б. с коллегами и последователями продолжаются работы *по изучению особенностей физиологических реакций человека при различных типах вахтовой организации труда (ТВОТ) и режимах труда и отдыха (РТО)* [2–6, 14–16].

В результате комплексных физиолого-гигиенических и клинко-биохимических динамических исследований функционального состояния организма рабочих при вахтовых формах организации производства в Заполярье установлены характерные закономерности в деятельности кардиореспираторной системы, регуляторных механизмов, физической работоспособности и психоэмоционального состояния. Даны физиологически обоснованные рекомендации по применению вахтовых (вахта I типа), экспедиционно-вахтовых (вахта II типа) и экспедиционных (вахта III типа) режимов труда.

Показано, что функциональное состояние организма рабочих при вахтовых формах организации производства в Заполярье определяется типом применяемых вахт, сроком нахождения на вахте и сезонными климатическими условиями мест дислокации производства. Так, при экспедиционно-вахтовом режиме труда (вахта II типа: формула РТО  $12 \times 12 / 15 + 15$ ) в первые дни производственной деятельности наблюдается высокая реактивность параметров сердечно-сосудистой системы с появлением атипичных реакций в ответ на дозированную физическую нагрузку, происходит мобилизация функциональных резервов, отмечаются низкие величины физической работоспособности, в механизмах регуляции доминируют процессы активации и увеличения тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы. В середине вахтового периода наступает относительная оптимизация функции кардиореспираторной системы, возрастают функциональные резервы организма, повышается физическая работоспособность на 5–16 %, усиливается тонус парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. В конце вахты функциональное состояние организма рабочих зависит от сезона года: в летний период функциональные резервы организма и физическая работоспособность сохраняются на достаточно высоком

На Европейском Севере России сформировалось северное направление научной школы академика РАМН Н. А. Агаджаняна, под руководством которого многочисленные ученики, последователи и единомышленники продолжают научные исследования в рамках адаптационной и экологической физиологии по проблемам вахтового труда в Заполярье, по изучению механизмов формирования донозологических состояний у северян, адаптивных реакций кардиореспираторной системы, а также особенностей адаптации северян к погоднo-климатическим, антропогенным и социальным факторам.

**Ключевые слова:** научная школа академика Н. А. Агаджаняна, Европейский Север

уровне до конца вахтового периода, зимой отмечается истощение функциональных резервов организма и падение работоспособности после 10–12 дней работы на вахте на 15 %, весной и осенью при сохранении показателей физической работоспособности на достаточном уровне происходит снижение резервных возможностей сердечно-сосудистой системы.

Показано, что при экспедиционно-вахтовом режиме труда организм рабочих в течение 12-часовой рабочей смены испытывает прогрессирующее напряжение, наиболее выраженное в интервале после 8–10 часов работы, что указывает на необходимость разработки внутрисменных регламентов труда.

При вахтовом способе организации производства (вахта I типа: формула РТО  $12 \times 12 / 15 + 15$ ) в результате отсутствия климатозональных контрастов и зонально-временных градиентов физическая работоспособность у нефтяников сохраняется на достаточном уровне до конца 15-дневной трудовой деятельности даже в наиболее суровый зимний период года.

В динамике экспедиционного типа вахтовой организации труда (вахта III типа: формула РТО  $12 \times 12 / 52 + 52$ ) до  $(58,5 \pm 7,3) \%$  нефтяников находятся в состоянии неустойчивого равновесия по запасам функциональных резервов кардиореспираторной системы, что позволяет считать их контингентом с высокой вероятностью выраженного снижения уровня резервных возможностей в процессе трудовой деятельности.

Результаты комплексных, динамических исследований по оценке функционального состояния организма буровиков при различных ТВОТ и РТО позволили дать физиологически обоснованные рекомендации по применению вахтовых форм организации производства в Заполярье. Так, длительность вахтового периода наряду с требованиями производства должна иметь физиологическое обоснование, поэтому рациональные режимы РТО должны разрабатываться для конкретного вида производства с учётом сезона года и «плеча» вахты.

В рамках проблем экологической физиологии под руководством Н. А. Агаджаняна Совершаевой С. Л. с единомышленниками продолжается *изучение механизмов формирования донозологических состояний у жителей Европейского Севера России* [17–20].

В результате проведённых исследований установлено высокое распространение донозологических состояний у северян (от 20 до 64 % из числа обследованных практически здоровых волонтеров — представителей различных микропопуляций), указывающее на низкий уровень индивидуального здоровья, а также негативные тенденции показателей популяционного здоровья в регионе, что отражает процессы экологической дестабилизации среды обитания исследуемого региона вследствие роста техногенного загрязнения.

Двусторонние миграционные процессы между северными и другими регионами России сопровождаются изменениями уровня индивидуального здоровья

(физиологического статуса) в группах населения исследуемых территорий. Процесс гомеостазирования дестабилизированных вегетативных функций у мигрантов носит фазный характер, зависит от исходного состояния организма (в том числе и от экотипа индивидуума), его индивидуальной реактивности и сопровождается изменением соотношения катаболических и анаболических реакций (последовательное чередование состояний симпат- и ваготоний). При этом на любом из этапов адаптации возможно формирование дизадаптационных срывов с явлениями снижения функциональных резервов организма, что может быть идентифицировано по манифестации вегетативных признаков. В частности, проявлениями такого состояния являются: повышение давления в системе лёгочной артерии более 35 мм рт. ст., перераспределительные реакции вентиляции и кровотока в лёгких с увеличением активности верхних и средних зон, снижение инотропной функции сердца (гипокинетический вариант гемодинамики с сосудистым регуляторным типом и отклонением от средненормативных значений более чем на 30 %).

Выявлено, что сочетание климатической нагрузки и техногенного загрязнения среды обитания вызывает более выраженное негативное влияние на физиологический статус организма, отражающий состояние индивидуального здоровья северян, чем их раздельное присутствие даже при существенно большей степени суровости климата. В основу формирования донозологических неспецифических состояний у северян может быть положена концептуальная модель, базирующаяся на положении о трансформации физиологического стресса в патологический в результате длительного влияния лимитирующих экологических факторов Севера. Объективным критерием развития донозологического состояния при этом является снижение адаптационного потенциала (по уровню показателя индекса функционального состояния).

Таким образом, результаты комплексных медико-биологических и демографических исследований позволили выработать критерии оценки и дать эколого-физиологическое обоснование некоторых механизмов формирования донозологических состояний у жителей Европейского Севера. Установленные критерии функционального состояния системы кровообращения и дыхания могут быть использованы на разных этапах адаптации как маркеры, характеризующие состояние важнейших гомеостатических систем организма.

Другим важным для северян не только с теоретической, но и с практической точки зрения аспектом является *исследование адаптивных реакций внешнего дыхания у молодых лиц трудоспособного возраста, жителей Европейского Севера и Заполярья*, выполняемое под руководством Н. А. Агаджаняна Поповой О. Н. с коллегами [7, 10–13].

В результате комплексных эколого-физиологических исследований установлены характерные адаптивные реакции системы внешнего дыхания у уроженцев Европейского Севера, изучена реакция респиратор-

ной системы на дыхание воздухом отрицательной температуры в натуральных климатических условиях, установлены особенности воздействия локального охлаждения кистей и стоп на функцию внешнего дыхания у мужчин и женщин, выявлен характер компенсаторно-приспособительных реакций дыхательной системы у новоселов Европейского Севера в динамике стадии адаптивного напряжения.

Выявлено, что у молодых лиц трудоспособного возраста, уроженцев Европейского Севера, фактические величины статических легочных объемов и емкостей имеют существенные отклонения от должных значений: увеличены жизненная емкость легких (ЖЕЛ), резервный объем вдоха и выдоха (РОВд, РОвыд), дыхательный объем (ДО) и изменена структура ЖЕЛ в сторону повышения уровня дыхания.

Показано, что у уроженцев Европейского Севера наблюдается напряжение функционирования системы внешнего дыхания, которое проявляется усилением вентиляции в покое. На фоне напряженной деятельности системы внешнего дыхания газообменная эффективность вентиляции, экономичность одного дыхательного и одного сердечного циклов снижены.

Установлено, что дыхание воздухом отрицательной температуры в натуральных климатических условиях Европейского Севера вызывает существенные изменения статических легочных объемов и емкостей, что проявляется уменьшением величины ЖЕЛ, РОвыд, РОВд, возрастанием ДО, снижением уровня дыхания. У женщин изменения более выражены, чем у мужчин. При этом прямое действие воздуха отрицательной температуры вызывает значительные изменения и со стороны динамических легочных объемов и бронхиальной проходимости, что приводит к перестраиванию паттерна дыхания. Так, происходит увеличение минутного объема дыхания (МОД) за счет возрастания в большей степени ДО у мужчин, ДО и частоты дыхания (ЧД) у женщин, кроме этого у женщин уменьшаются величины МВЛ и относительного резерва дыхания, снижается проходимость бронхов среднего и мелкого калибров.

Выявлено, что пребывание в натуральных условиях Европейского Севера при отрицательной температуре воздуха приводит к увеличению потребления кислорода и выделению углекислого газа. Для обеспечения массопереноса кислорода в большей степени используются энергоемкие вентиляционные резервы (МОД) и в меньшей степени — резервы диффузионной способности легких (коэффициент использования кислорода).

Показано, что локальное охлаждение кожи кисти и стопы в термонейтральных условиях сопровождается изменениями статических, динамических легочных объемов и показателей форсированного выдоха. Большие изменения возникают при охлаждении стопы, женщины более реактивны к локальному охлаждению, чем мужчины.

При переезде на Европейский Север у новоселов в динамике стадии адаптивного напряжения проис-

ходят значительные изменения со стороны статических легочных объемов и емкостей по сравнению с должными величинами. В рамках компенсаторно-приспособительных реакций изменяются динамические объемы: увеличены МОД, ЧД, снижена МВЛ, что указывает на элементы скрытых функциональных нарушений, ограничивающих резервы дыхательной системы. При этом компенсаторно-приспособительные реакции системы внешнего дыхания у новоселов на стадии адаптивного напряжения направлены на повышение бронхиального сопротивления, особенно в первые два месяца после переезда на Север, а также характеризуются значительной интенсификацией окислительного метаболизма и сниженной экономичностью одного дыхательного и одного сердечного циклов.

Ещё одним важным направлением научных исследований, осуществляемых учеником Н. А. Агаджаняна Терновским Л. Н. с сотрудниками СГМУ, является *изучение особенностей адаптации к погодноклиматическим, антропогенным и социальным факторам в условиях Европейского Севера и разработка тактики оптимизации адаптации работников умственного и физического труда* [8, 9, 21, 22].

Так, проведенные исследования ферментного статуса клеток белой крови, элементов интеллектуальной работоспособности и психоэмоциональной сферы у рабочих и служащих целлюлозно-бумажного и лесодеревообрабатывающего комбинатов, а также у студентов позволили установить, что антропогенные, погодноклиматические и социальные факторы среды обитания принимают участие в формировании ферментного статуса клеток белой крови. Эти же факторы среды обитания влияют на психоэмоциональную сферу и интеллектуальную работоспособность. Установлено существование недельного и сезонного ритмов ферментного статуса и элементов интеллектуальной работоспособности у студентов. Разработаны методы метаболической коррекции здоровья и повышения адаптационных резервов у лиц, проживающих в регионах Европейского Севера.

Показано, что физические факторы внешней среды влияют на ферментный статус лейкоцитов крови. Так, увеличение геомагнитной активности приводит к депрессии основного фермента цикла Кребса — сукцинатдегидрогеназы. Менее выражена взаимосвязь ферментного статуса клеток белой крови и солнечной активности (числа Вольфа). При увеличении экспозиции видимым светом весной и в период белых ночей происходит выраженная депрессия основных энергетических ферментов цикла Кребса. Снижение температуры вызывает депрессию активности дегидрогеназ. Повышенная влажность угнетает метаболизм клетки в плане выпадения наиболее эффективных источников энергии (повышение уровня малатдегидрогеназы). Подобное влияние оказывает повышение скорости ветра.

Также установлено, что люди, работающие на целлюлозно-бумажном производстве, на фоне депрессии всех дегидрогеназ имеют необычное соотношение их активности: очень низкую активность лактатдегидрогеназы и высокую активность глутаматдегидрогеназы.

В результате проведенных исследований предложена цитохимическая экспертиза состояния работающего человека, опирающаяся на градуированную оценку влияния физических, химических и социальных факторов среды обитания, а также обосновано назначение препаратов-метаболитов и кофакторов метаболизма, которые дают эффект при назначении 4- или 5-месячных курсов метаболической коррекции.

В настоящее время ученики, последователи и единомышленники Н. А. Агаджаняна продолжают активно претворять в жизнь программу научных изысканий и развивать идеи Учителя в рамках северной медицины для сохранения и укрепления здоровья северян. Авторитет личности Николая Александровича, богатой идеями и достойной подражания, стимулирует постановку перспективных вопросов и концепций обоснования нового знания. Постоянный научный поиск, бережное и внимательное отношение к ученикам, человеческая доброта и душевность — качества, присущие академику Н. А. Агаджаняну, позволили на широком и богатом поле экологии его души создать научную школу, которую отличают традиции строгого академизма и высокие стандарты гуманизма и которая сегодня является богатством не только Севера, но и всей России.

#### Список литературы

1. Агаджанян Н. А. Экология души человека и природы. 2-е изд., доп. и перераб. М. : РУДН, 2012. 265 с.
2. Гудков А. Б. Особенности физиологических реакций организма рабочих при экспедиционно-вахтовом режиме труда в Заполярье : автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1992. 17 с.
3. Гудков А. Б. Физиологическая характеристика нетрадиционных режимов организации труда в Заполярье : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Архангельск, 1996. 32 с.
4. Гудков А. Б., Теддер Ю. Р., Дёгтева Г. Н. Некоторые особенности физиологических реакций организма рабочих при экспедиционно-вахтовом методе организации труда в Заполярье // Физиология человека. 1996. № 4. С. 137—142.
5. Гудков А. Б., Теддер Ю. Р. Характер метаболических изменений у рабочих при экспедиционно-вахтовом режиме труда в Заполярье // Физиология человека. 1999. № 3. С. 138—142.
6. Гудков А. Б., Лабутин Н. Ю. Влияние специфических факторов Заполярья на функциональное состояние организма человека // Экология человека. 2000. № 2. С. 18—20.
7. Гудков А. Б., Кубушка О. Н. Пройодимость воздухоносных путей у детей старшего школьного возраста — жителей Европейского Севера // Физиология человека. 2006. Т. 32, № 3. С. 84—91.
8. Игнатьева С. Н., Терновский Л. Н., Соловьёва Н. В. Изменения метаболических свойств клеток крови у студентов в динамике учебного года на Европейском Севере // Экология человека. 1999. № 3. С. 34—37.
9. Кокорин М. В., Терновский Л. Н. Сравнение некоторых показателей крови с результатами психологического тестирования в группах с избыточной и недостаточной массой тела у женщин-педагогов г. Архангельска // Дети Севера: образование и здоровье : матер. Междунар. науч.-практ. конф. Архангельск, 1999. С. 47—49.
10. Попова О. Н., Гудков А. Б., Лабутин Н. Ю. Особенности вентиляции легких и газообмена у молодых женщин при дыхании холодным воздухом // Экология человека. 2005. № 12. С. 43—45.
11. Попова О. Н., Гудков А. Б., Никанов А. Н., Скрипаль Б. А. Некоторые показатели функций внешнего дыхания у молодых лиц, уроженцев Крайнего Севера // Вестник Поморского университета. 2005. № 2 (8). С. 95—99.
12. Попова О. Н. Холодовая реактивность системы внешнего дыхания у жителей Европейского Севера // Вестник Поморского университета. 2006. № 2 (10). С. 25—31.
13. Попова О. Н. Характеристика адаптивных реакций внешнего дыхания у молодых лиц трудоспособного возраста, жителей Европейского Севера : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2009. 34 с.
14. Сарычев А. С. Методы оценки степени адаптированности организма нефтяников к экстремальным условиям труда в Заполярье // Экология человека. 2006. № 8. С. 62—64.
15. Сарычев А. С., Гудков А. Б., Попова О. Н. Характеристика компенсаторно-приспособительных реакций внешнего дыхания у нефтяников в динамике экспедиционного режима труда в Заполярье // Экология человека. 2011. № 3. С. 7—13.
16. Сарычев А. С. Характеристика адаптивных реакций организма вахтовых рабочих в условиях Заполярья : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Архангельск, 2012. 34 с.
17. Сидоров П. И., Совершаева С. Л., Скребцова Н. В. Системный мониторинг ракетно-космической деятельности. М. : МЕДпресс-информ, 2007. 224 с.
18. Совершаева С. Л., Гудков А. Б., Лабутин Н. Ю. Особенности функционирования кардиореспираторной системы у здоровых мужчин, проживающих в экстремальных условиях архипелага Новая Земля // Успехи физиологических наук. 1994. Т. 25, № 4. С. 64.
19. Совершаева С. Л. Эколого-физиологическое обоснование механизмов формирования донозологических состояний у жителей Европейского Севера России : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Архангельск, 1996. 37 с.
20. Совершаева С. Л., Аристова В. В., Убирия М. Н. Системная и легочная гемодинамика в норме и при патологии системы дыхания у северян. Архангельск : Изд-во АГМА, 1999. С. 5—23.
21. Соловьёва Н. В., Игнатьева С. Н., Терновский Л. Н. Влияние погодных факторов Севера на регуляцию сердечного ритма у студентов // Экология человека. 1999. № 1. С. 25—26.
22. Терновский Л. Н. Оптимизация адаптации к факторам среды обитания Европейского Севера : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 1996. 41 с.

#### References

1. Agadzhanian N. A. *Ekologiya dushi cheloveka i prirody* [Ecology of human soul and nature]. Moscow, 2012, 265 p. [in Russian]
2. Gudkov A. B. *Osobennosti fiziologicheskikh reaktsii organizma rabochikh pri ekspeditsionno-vakhtovom rezhime truda v Zapolyar'e* (avtoref. dis. kand. med. nauk) [Features of physiological reactions of workers' bodies in expedition-rotational regime of labor in the Polar region (Cand. Thesis)]. Moscow, 1992, 17 p. [in Russian]



3. Gudkov A. B. *Fiziologicheskaya kharakteristika netraditsionnykh rezhimov organizatsii truda v Zapolyar'e (avtoref. dis. d-ra med. nauk)* [Physiological characteristics of non-traditional regimes of work organization in the Polar region (Doc. Dis. Thesis)]. Arkhangelsk, 1996, 32 p. [in Russian]

4. Gudkov A. B., Tedder Yu. R., Degteva G. N. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology]. 1996, no. 4, pp. 137-142. [in Russian]

5. Gudkov A. B., Tedder Yu. R. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology]. 1999, no. 3, pp. 138-142. [in Russian]

6. Gudkov A. B., Labutin N. Yu. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2000, no. 2, pp. 18-20. [in Russian]

7. Gudkov A. B., Kubushka O. N. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology]. 2006, vol. 32, no. 3, pp. 84-91. [in Russian]

8. Ignat'eva S. N., Ternovskii L. N., Solov'eva N. V. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 1999, no. 3, pp. 34-37. [in Russian]

9. Kokorin M. V., Ternovskii L. N. *Deti Severa: obrazovanie i zdorov'e. Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Children of the North: education and health. Proceedings of International Science and Practice Conference]. Arkhangelsk, 1999, pp. 47-49. [in Russian]

10. Popova O. N., Gudkov A. B., Labutin N. Yu. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2005, no. 12, pp. 43-45. [in Russian]

11. Popova O. N., Gudkov A. B., Nikanov A. N., Skripal' B. A. *Vestnik Pomorskogo universiteta* [Pomor University Bulletin]. 2005, no. 2(8), pp. 95-99. [in Russian]

12. Popova O. N. *Vestnik Pomorskogo universiteta* [Pomor University Bulletin]. 2006, no. 2(10), pp. 25-31. [in Russian]

13. Popova O. N. *Kharakteristika adaptivnykh reaksii vneshnego dykhaniya u molodykh lits trudospobnogo vozrasta, zhitelei Evropeiskogo Severa (avtoref. dis. d-ra med. nauk)* [Description of external respiration adaptive reactions in young able-bodied persons living in the European North (Doc. Dis. Thesis)]. Moscow, 2009, 34 p. [in Russian]

14. Sarychev A. S. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2006, no. 8, pp. 62-64. [in Russian]

15. Sarychev A. S., Gudkov A. B., Popova O. N. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2011, no. 3, pp. 7-13. [in Russian]

16. Sarychev A. S. *Kharakteristika adaptivnykh reaksii organizma vakhtovykh rabochikh v usloviyakh Zapolyar'ya (avtoref. dis. d-ra med. nauk)* [Description of body adaptive reactions in rotational workers in the Polar region conditions (Doc. Thesis)]. Arkhangelsk, 2012, 34 p. [in Russian]

17. Sidorov P. I., Sovershaeva S. L., Skrebtsova N. V. *Sistemnyi monitoring raketno-kosmicheskoi deyatelnosti*

[Systemic monitoring of rocket-and space activities]. Moscow, 2007, 224 p. [in Russian]

18. Sovershaeva S. L., Gudkov A. B., Labutin N. Yu. *Uspekhi fiziologicheskikh nauk* [Success of Physiological Sciences]. 1994, vol. 25, no. 4, p. 64. [in Russian]

19. Sovershaeva S. L. *Ekologo-fiziologicheskoe obosnovanie mekhanizmov formirovaniya donozologicheskikh sostoyanii u zhitelei Evropeiskogo Severa Rossii (avtoref. dis. d-ra med. nauk)* [Ecological-physiological grounding of mechanisms of formation of prenosological states in residents of the European North of Russia (Doc. Dis. Thesis)]. Arkhangelsk, 1996, 37 p. [in Russian]

20. Sovershaeva S. L., Aristova V. V., Ubirya M. N. *Sistemnaya i legochnaya gemodinamika v norme i pri patologii sistemy dykhaniya u severyan* [Systemic and pulmonary hemodynamics in health and disease of the northerners' respiratory system]. Arkhangelsk, 1999, pp. 5-23. [in Russian]

21. Solov'eva N. V., Ignat'eva S. N., Ternovskii L. N. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 1999, no. 1, pp. 25-26. [in Russian]

22. Ternovskii L. N. *Optimizatsiya adaptatsii k faktoram sredy obitaniya Evropeiskogo Severa (avtoref. dis. d-ra med. nauk)* [Optimization of adaptation to factors of the European North environment (Doc. Dis. Thesis)]. Moscow, 1996, 41 p. [in Russian]

#### NORTHERN SCHOOL OF SCIENCES OF ACADEMICIAN N. A. AGADZHANYAN (85-th Anniversary of Scientist)

A. B. Gudkov

Northern State Medical University, Arkhangelsk

In the European North of Russia, there has been formed a school of sciences of the RAMS Academician N. A. Agadzhanian. Under his guidance, his numerous students, followers and like-minded persons continue research in the framework of northern medicine in physiology of rotational labor in the Polar region, in mechanisms of formation of prenosological states in northerners, adaptive reactions of the cardio-respiratory system as well as the peculiarities of northerners' adaptation to the weather-climatic, anthropogenic and social factors.

**Keywords:** the School of Sciences of Academician N. A. Agadzhanian, the European North

#### Контактная информация:

Гудков Андрей Борисович — доктор медицинских наук, профессор, директор института гигиены и экологии человека ГБОУ ВПО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, заслуженный работник высшей школы РФ

Адрес: 163000, г. Архангельск, пр. Троицкий, д. 51

E-mail: gudkovab@nsmu.ru