

УДК 579.61

Т.С. Завадская, Р.Е. Михайлов

ОСОБЕННОСТИ МИКРОФЛОРЫ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ КОЛЬСКОГО СЕВЕРА

Научно-исследовательский центр медико-биологических проблем адаптации человека
в Арктике – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии
наук (НИЦ МБП КНЦ РАН), г. Апатиты, Российская Федерация

T.S. Zavadskaya, R.E. Mikhaylov

FEATURES OF THE MICROFLORA OF THE UPPER RESPIRATORY TRACT OF CHILDREN'S POPULATION IN THE CONDITIONS ON THE KOLA NORD

Research Centre for Human Adaptation in the Arctic - Branch of the Federal Research Centre
“Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences (RCHAA KSC RAS),
Apatity, Russian Federation

Резюме. *Целью* нашего исследования было определение качественного состава микроорганизмов, находящихся в верхних дыхательных путях детей, посещающих образовательные учреждения. **Материалы и методы.** В 2017-2018 гг. проведено исследование 559 школьников и 165 дошкольников в следующих населенных пунктах: село Ловозеро, город Апатиты, поселок городского типа Умба. **Результаты.** Был определен качественный состав бактерий, все обнаруженные микроорганизмы — условно патогенные, их количество было в пределах нормы и не представляет опасности здоровью. Но при ухудшении естественных условий (снижение иммунитета, резкое изменение климатических условий, стресс и т.д.) эти организмы дают толчок к развитию инфекционных заболеваний. Проведенные исследования показали, что в Мурманской области возросло количество заболеваний органов дыхания. Возбудители инфекционных заболеваний встречаются более чем у половины относительно здоровых детей. Полученные результаты необходимо учитывать при разработке и внедрении комплекса превентивных мероприятий и практических рекомендаций для снижения и предупреждения респираторных заболеваний у северян.

Ключевые слова: микрофлора, дети, заболевания органов дыхания

Abstract. *The aim of our study* was to determine the qualitative composition of microorganisms in the upper respiratory tract of children attending educational institutions. The collected material will help preventive medicine in developing programs to prevent outbreaks of respiratory diseases. **Materials and methods.** In 2017–2018, a study of 559 schoolchildren and 165 preschool children was conducted in the following localities: the village of Lovozero, the city of Apatity, and the urban type settlement of Umba. **Results.** The qualitative composition of bacteria was determined, all detected microorganisms were conditionally pathogenic, their number was within the normal range and does not pose a health hazard. But with the deterioration of natural conditions (reduced immunity, a sharp change in climatic conditions, stress, etc.), these organisms give rise to the development of infectious diseases. Studies have shown that in the Murmansk region there is a difficult situation in the level of respiratory diseases. Pathogens of infectious diseases occur in more than half of relatively healthy children. The obtained results must be considered when developing and implementing a set of preventive measures and practical recommendations for reducing and preventing respiratory diseases in northerners.

Keywords: microflora, children, respiratory diseases

Конфликт интересов отсутствует.
Контактная информация автора, ответственного за переписку:
Завадская Татьяна Сергеевна
Green.myrtal@mail.ru
Дата поступления 15.04.2019.

There is no conflict of interest.
Contact details of the corresponding author:
Tatyana S. Zavadskaya
Green.myrtal@mail.ru
Received 15.04.2019.

Образец цитирования:

Завадская Т.С., Михайлов Р.Е. Особенности микрофлоры верхних дыхательных путей детского населения в условиях Кольского Севера. Вестник уральской медицинской академической науки. 2019, Том 16, №2, с. 122–127, DOI: 10.22138/2500-0918-2019-16-2-122-127

For citation:

Zavadskaya T.S., Mikhaylov R.E. Features of the microflora of the upper respiratory tract of children's population in the conditions on the Kola Nord. Vestn. Ural. Med. Akad. Nauki. = Journal of Ural Medical Academic Science. 2019, Vol. 16, no. 2, pp. 122–127. DOI: 10.22138/2500-0918-2019-16-2-122-127 (In Russ)

Дети являются одной из наиболее чувствительных и незащищенных групп населения. Они подвержены воздействию негативных факторов окружающей среды и промышленного загрязнения, что усугубляется стрессом, связанным с учёбой, и негативно сказывается на растущем организме.

В последние годы в Мурманской области отмечается рост уровня заболеваемости детей (от 0 до 14 лет) инфекционными болезнями (таблица 1), что происходит на фоне тенденции к его снижению в среднем по стране [1, 2]. Таким образом, за период с 2015 по 2017 гг. Мурманская область переместилась с 22 на 10 место среди регионов по числу зарегистрированных инфекционных заболеваний.

Таблица 1

Количество зарегистрированных инфекционных заболеваний в период с 2015 по 2018 гг. у детей до 14 лет включительно, в пересчете на 100 тысяч жителей.

Table 1

The number of registered infectious diseases in the period from 2015 to 2018 in children under 14 years old inclusive, in terms of 100 thousand population

Значения зарегистрированных заболеваний / Values of registered diseases	2015	2016	2017
Средние значения по регионам РФ / Average values by regions of the Russian Federation	8289,3	7995,9	8039,3
Мурманская область / Murmansk region	10304,3	10649,9	12315,5

Подавляющее число инфекционных болезней (93%) [3] приходится на заболевания верхних дыхательных путей и ассоциированные с ними заболевания. Несмотря на пропаганду здорового образа жизни, увеличение количества часов физической культуры в школьном образовании, процедур закаливания в дошкольных учреждениях, отмечается возрастающая тенденция в заболеваемости органов дыхания и ЛОР-органов. В крупных промышленных центрах северных регионов нашей страны на их долю приходится до 70% заболеваний [4].

Заболевания органов дыхания и симптомы, их сопровождающие (заложенность носа, утомляемость, повышение температуры, першение в горле, боль при глотании пищи, хриплый голос и др.), ухудшают каче-

ство жизни не только детей, но и их родителей (необходимость в больничном листе по уходу за ребенком), что приводит к ухудшению материального состояния семьи и стрессовым состояниям [5, 6].

В ходе обследования детей, относительно здоровых на момент проведения исследования и посещающих образовательное учреждение, удалось получить информацию о качественном составе микроорганизмов, находящихся в верхних дыхательных путях. Полученные сведения могут помочь сформулировать рекомендации в профилактической медицине.

Материалы и методы

Исследования проводились среди здорового детского населения, посещающего образовательные учреждения, в различных городах Мурманской области в 2017–2018 гг. Было обследовано 559 школьников и 165 дошкольников в следующих населенных пунктах: с. Ловозеро (118 и 47), г. Апатиты (340 и 40), пгт Умба (101 и 78).

В с. Ловозеро был произведен забор биоматериала (нативные препараты) из носоглотки детей для дальнейшего микробиологического анализа и определения патологической микрофлоры в марте 2017 г. В исследовании приняли участие 118 школьников в возрасте от 8-ми до 17-ти лет и 47 воспитанников детского сада в возрасте от 2-х до 6-ти лет. В г. Апатиты был произведен забор аналогичного материала из носоглотки школьников и дошкольников в период с марта по май 2017 г. Всего приняло участие в обследовании 340 школьников в возрасте от 7-ми до 17-ти лет и 40 воспитанников детского сада в возрасте с 2-х до 6-ти лет. Скрининг детского населения в пгт Умба был проведен осенью (в сентябре) 2018 г. Всего принял участие в обследовании 101 школьник в возрасте от 7-ми до 17-ти лет и 78 воспитанников детского сада в возрасте от 3-х до 6-ти лет.

Определение бактерий проводили по методу Грама, а также с помощью микроскопирования полученных препаратов [7].

В таблице 2 показана доля детского населения, принявшего участие в скрининговых исследованиях в населенных пунктах Мурманской области.

В с. Ловозеро среди всех зарегистрированных детей школьного возраста прошли обследование 34,8%; дошкольников — 24,1%. В г. Апатиты выборка обследованных детей составила 5,3 и 1% соответственно, в Умбе — 16,2 и 35,8% соответственно.

Таблица 2

Процентная доля детского населения, прошедшего обследование относительно численности в населенном пункте

Table 2

The percentage of children surveyed among the population

Percentage / Age	Ловозеро / Lovozero			Апатиты / Apatity			Умба / Umba		
	Обсл-е / Surveyed	% обсл-х / % Surveyed	Насе- ление / Population	Обсл-е / Surveyed	% обсл-х / % Surveyed	Насе- ление / Population	Обсл-е / Surveyed	% обсл-х / % Surveyed	Насе- ление / Population
7-17	118	34,8	339	340	5,3	6449	101	16,2	622
2-6	47	24,1	195	40	1	3877	78	35,8	218

Таблица 3

Встречаемость групп бактерий (%) среди детского населения, прошедшего обследование в 2017–2018 гг.

Table 3

The incidence of bacterial groups in the child population surveyed in 2017–2018, expressed as a percentage

Группа бактерий / Group of bacteria	Школьники / pupils n = 544			Дошкольники / kindergarteners n = 203		
	Ловозеро / Lovozero	Апатиты / Apatity	Умба / Umba	Ловозеро /Lovozero	Апатиты / Apatity	Умба / Umba
	n = 118	n = 340	n = 101	n = 47	n = 40	n = 78
ПБ / PB	13,56	11,2	4		5	3,9
ПК / PC	85,59	36,7	20	85,11	22,5	19
ОБ / NB		11	10		15	2,6
ОК / NC		6,2	16	10,64	12,5	15
Дрожжеподобные грибы / yeast-like fungi		2,6	3	2,13	5	6
Анализы с микрофлорой / microflora analyzes	99,15	67,7	53	97,88	60	46,5
Анализы без патогенной флоры / empty analyzes	0,85	32,3	47	2,12	40	53,5

Результаты и обсуждение

В результате исследования биоматериала, полученного из носоглотки детей во всех трех населенных пунктах, было обнаружено наличие условно патогенных микроорганизмов в количестве, не представляющем опасности здоровью. Но при ухудшении условий (снижение иммунитета, резкое изменение климатических условий, стресс и т.д.) условно патогенные организмы, встречающиеся в нормальной микрофлоре, могут дать толчок к развитию инфекционных заболеваний [8, 9]. В полученных образцах были обнаружены следующие группы бактерий:

ПБ — положительно окрашенные палочки, среди которых могут встречаться представители родов *Corynebacterium* (вызывают инфекции слизистых, тонзиллит, стоматит, глазные инфекции), *Diphtheroid* (инфекции дыхательных путей), *Bacillus* (способствуют токсикоинфекциям и образованию рвоты при отравлении).

ПК — положительно окрашенные кокки, среди которых могут встречаться представители родов *Gemella* (вызывают болезни десен и зубов), *Staphylococcus* (вызывают воспаления, сыпь, гнойные выделения,

болезни дыхательных путей и внутренних органов), *Streptococcus* (заболевания верхних и нижних дыхательных путей, болезни ротовой полости, десен и зубов).

ОБ — отрицательно окрашенные палочки, среди которых могут встречаться представители родов *Citrobacter* и *Enterobacter* (вызывают инфекции дыхательных путей, могут привести к респираторным заболеваниям), *Klebsiella* (респираторные заболевания, пневмонии), представители *Haemophilus* (конъюнктивит, эффект «розовых» глаз, некоторые виды являются возбудителями ГРИППа, менингит); *Moraxella* (трахеобронхит и пневмония).

ОК — отрицательно окрашенные кокки, среди которых встречаются представители рода *Neisseria* (вызывают инфекции дыхательных путей, менингит).

Дрожжеподобные грибы — грибы рода *Candida*, ослабляют иммунитет и приводят к воспалению слизистых (белый налет в ротовой полости, неприятный запах).

В ходе микробиологического анализа препаратов, полученных при обследовании школьников с. Ловозеро, было установлено, что у них в носоглотке в 99%

случаев присутствует условно патогенная микрофлора. В г. Апатиты и пгт Умба носителями подобной микрофлоры, со значительным преобладанием грамположительных бактерий, являются 67,7 и 53% школьников соответственно.

Сходные тенденции отмечены и среди дошкольников — патогенная микрофлора была обнаружена в 97,88% препаратов из носоглотки детей с. Ловозеро, 60% — г. Апатиты и 46,5% — пгт Умба (таблица № 3).

Возможно, причина высокой обсеменённости верхних дыхательных путей у детей с. Ловозеро связана с периодом обследования, совпавшего с выходом из полярной ночи и весенним авитаминозом. Подобные тенденции также отмечены в ряде научных работ [10,11].

Согласно результатам наших предыдущих обследований жителей городов Кировск и Апатиты, которые отражены в ранних публикациях о представленности микрофлоры в носоглотке детей [12, 13], наибольшую долю среди выявленной микробиоты занимают грамположительные бактерии. Это представители родов *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Corynebacterium*. Эти бактерии вызывают болезни органов дыхания.

Параллельно со взятием проб на анализ микрофлоры проводился опрос родителей о частоте возникновения заболеваний верхних дыхательных путей у детей. Исследование показало (рисунок 1), что реже всего (≤ 1 раза в год) болеют дети в г. Апатиты — 26,8%, среди детей п. Ловозеро 8,9% детей болеет более 7 раз в год, что может свидетельствовать о сниженном иммунитете у детей в данном населенном пункте.

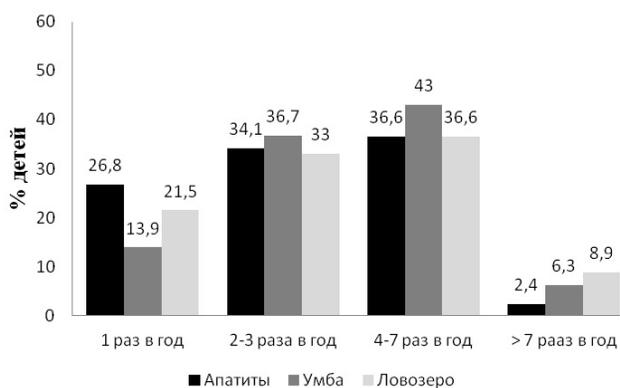


Рисунок 1. Результаты опроса родителей о частоте простудных заболеваний у детей дошкольного возраста (%)

Figure 1. The results of a survey of parents about the frequency of colds in preschool children (in percent)

Также во всех обследуемых группах были выявлены дрожжеподобные грибы, что свидетельствует об общем снижении иммунитета, недостаточно комфортных экологических условиях проживания.

Возможно, данная ситуация связана с низким качеством питьевой воды, так, по данным доклада о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2017 г. (таблица 4), доля водопроводов в сель-

ской местности (Ловозеро и Умба), не соответствующих санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам из-з отсутствия необходимого комплекса очистных сооружений, составила 100%, и ситуация продолжает ухудшаться. Так, по сравнению с 2015 г., в 2017 г. доля проб воды, не соответствующих действующим нормам по санитарно-гигиеническим показателям, увеличилась с 17,7 до 27,4% в Терском районе (Умба) и с 4,62,0 до 36,4% в Ловозерском районе (Ловозеро). При этом в г. Апатиты отмечается стабильно хорошее состояние питьевой воды [14].

Таблица 4

Доля проб питьевой воды из распределительной сети, не соответствующей гигиеническим нормативам (по населенным пунктам)

Table 4

Share of drinking water samples from the distribution network that does not comply with hygienic standards (for settlements)

Территории / Territories	Доля проб воды, не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, % / The share of water samples that do not meet hygienic standards for sanitary and chemical indicators,%				
	2015	2016	2017	Динамика к 2015	Ранговое место
Ловозерский р-н / Lovozero district	4,62	14,79	36,4	↑	1
г. Апатиты / Apatity	0,62	0,25	0,63	↓	7
Кандалакшский и Терский р-ны / Kandalaksha and Tersky districts	17,30	32,49	27,8	↑	4

Таким образом, основываясь на полученных данных в ходе исследования детского населения, можно сделать вывод, что в Мурманской области сложилось критическое положение относительно уровня заболеваний органов дыхания: на их долю приходится более половины всех детских болезней, отмечен явный рост респираторных заболеваний на фоне общей тенденции к их снижению по России. Более половины детей являются носителями возбудителей инфекционных заболеваний.

При сравнении результатов обследования детей трёх населенных пунктов было установлено, что в с. Ловозеро в 99% анализов присутствует условно патогенная микрофлора, представленная положительно окрашенными палочками (*Corynebacterium*, *Diphtheroid*, *Bacillus*) и кокками (*Gemella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*). В г. Апатиты и пгт Умба качественный состав бактерий более разнообразен (присутствуют

положительно и отрицательно окрашенные палочки и кокки, а так же дрожжеподобные грибы), но условно патогенная микрофлора присутствует в 67,7 и 53% соответственно.

Возможно, что большой процент анализов с патогенной микрофлорой в с. Ловозеро связан с сезоном отбора проб и низким качеством воды.

Сопоставляя данные Минздрава России, статистические данные по заболеваемости Мурманской области и полученные нами результаты обследования детского населения, можно утверждать, что детское население Мурманской области нуждается в профилактике респираторных заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Министерство здравоохранения РФ. Статистические материалы [Электронный ресурс]. Url.: <https://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/22/stranitsa-9...> Дата обращения: 12.03.2019
2. Роспотребнадзор. Статистические материалы [Электронный ресурс]. Url.: <https://rospotrebnadzor.ru/activities/statistical-mat> Дата обращения: 12.03.2019.
3. Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях за январь-декабрь 2018 года. [Электронный ресурс]. Url.: https://rospotrebnadzor.ru/activities/statistical-materials/statistic_details.php?ELEMENT_ID=11277 Дата обращения: 12.03.2019.
4. Авдеева С.Н. Распространенность заболеваний ЛОР-органов среди городского населения на современном этапе // Российская оториноларингология. – 2006. – № 3. – С. 33–37
5. Тихонова И.В., Ефимова Н.В. Хроническая патология верхних дыхательных путей и качество жизни подростков промышленных городов // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН, 2013. - №3 (91), часть 2. – С. 36-38
6. Карпова Е.П., Тулупов Д.А., Воробьева М.П. Простуда у детей. Как лечить насморк? // Медицинский совет, 2016 г. - № 16. – С. 56 – 58.
7. А. И. Коротяев, С. А. Бабичев. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. // Санкт-Петербург «СпецЛит» 2008 год, 724 стр.
8. Паньков А.С. Особенности микрофлоры при гриппе и ОРЗ // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2011 г. - №3 (31) – С. 313 – 314.
9. Крамарь Л.В., Хлынина Ю.О. Микрoэкологическая характеристика слизистых оболочек верхних дыхательных путей у часто болеющих детей // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2014 г. - №1 (41) – С. 35 – 38.
10. Еникеев А.В. Влияние природных факторов Кольского Севера на состояние здоровья человека. Диссертация. – 2009 г. 144 стр.
11. Солонин Ю.Г., Бойко Е.Р. Медико-физиологические аспекты жизнедеятельности в Арктике. // Арктика: экология и экономика. №1 (17), 2015 г. – С. 70 – 75.
12. Т.С. Завадская, Р.Е. Михайлов, Н.К. Белишева, Е.Н. Чеботарева. Сопряженность роста микрофлоры в организме детей, проживающих в Кировско-Апатском районе, с вариациями гелиогеофизических агентов. // Труды Кольского научного центра РАН: Ге-

REFERENCES

1. Ministry of Health of the Russian Federation. Statistical materials [Electronic resource] .. Url.: <https://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/22/stranitsa-9...> Address: 12.03.2019 (in Russ)
2. Роспотребнадзор. Статистические материалы [Электронный ресурс]. Url.: <https://rospotrebnadzor.ru/activities/statistical-mat> Дата обращения: 12.03.2019. (in Russ)
3. Information about infectious and parasitic diseases in January-December 2018. [Electronic resource]. Url.: https://rospotrebnadzor.ru/activities/statistical-materials/statistic_details.php?ELEMENT_ID=11277 Appeal date: 12.03.2019. (in Russ)
4. Avdeeva S.N. The prevalence of diseases of upper respiratory tract among the urban population at the modern stage. Russian otorhinolaryngology. - 2006. – No. 3. - pp. 33–37 (in Russ)
5. Tikhonova I.V., Efimova N.V. Chronic pathology of the upper respiratory tract and the quality of life of adolescents in industrial cities. Bulletin of the WCSC of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences, 2013. – No. 3 (91), part 2. - pp. 36-38 (in Russ)
6. Karpova E.P., Tulupov D.A., Vorobyova M.P. Colds in children. How to treat a runny nose? Medical Council, 2016 – No. 16. - pp. 56 - 58. (in Russ)
7. A. I. Korotyayev, S. A. Babichev. Medical Microbiology, Immunology and Virology. St. Petersburg “SpecLit” 2008, 724 pages. (in Russ)
8. Pankov A.S. Features of microflora in influenza and acute respiratory infections. Proceedings of the Orenburg State Agrarian University, 2011 – No. 3 (31) - pp. 313 - 314. (in Russ)
9. Kramar L.V., Khlynina Yu.O. Microecological characteristics of the mucous membranes of the upper respiratory tract in frequently ill children. Volgograd Scientific Medical Journal. - 2014 – No. 1 (41) - pp. 35 - 38. (in Russ)
10. Enikeev A.V. The influence of natural factors of the Kola North on human health. Thesis. - 2009 144 p. (in Russ)
11. Solonin Yu.G., Boyko E.R. Medical and physiological aspects of life in the Arctic. The Arctic: ecology and economy. No. 1 (17), 2015 - p. 70 - 75. (in Russ)
12. T.S. Zavadskaya, R.Ye. Mikhailov, N.K. Belisheva, E.N. Chebotareva. The contingency of the growth of microflora in the body of children living in the Kirov-Apatish district, with variations of heliogeophysical agents.

лиогеофизика. Выпуск 2. – Апатиты, 2016. - №4(38). – С. 55-64

13. Белишева Н.К., Завадская Т.С., Чеботарева Е.Н., Михайлов Р.Е., Мегорский В.В. «Эпидемиологические аспекты особенностей роста микрофлоры в организме женщин и детей в условиях Арктики». Проблемы сохранения здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Арктике: материалы научно-практической конференции с международным участием /под ред. Д.н. С.А.Горбанева, д.м.н. Н.М.Фроловой – СПб.: ООО «ИПК «Коста», 2017. С. 30-36

14. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2017 году. Мурманск. 2018. 165 с «Состояние здоровья населения в Мурманской области по данным Министерства природных ресурсов и экологии Мурманской области» (Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2017 году. Мурманск. 2018. 165 с.) <http://mpr.gov-murman.ru>.

Proceedings of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences: Heliogeophysics. Issue 2. - Apatity, 2016. – No. 4 (38). pp. 55-64 (in Russ)

13. Belisheva N.K., Zavadskaya TS, Chebotareva E.N., Mikhailov R.Ye., Megorsky V.V. «Epidemiological aspects of the growth of microflora in the body of women and children in the Arctic.» Problems of preserving health and ensuring the sanitary and epidemiological well-being of the population in the Arctic: Proceedings of the scientific and practical conference with international participation. ed. D .. n. S.A.Gorbaneva, MD N.M. Frolova - SPb .: ООО ИПК Коста, 2017. pp. 30-36 (in Russ)

14. Report on the state and protection of the environment of the Murmansk region in 2017. Murmansk. 2018. 165 with «The state of health of the population in the Murmansk region according to the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Murmansk region» (Report on the state and protection of the environment of the Murmansk region in 2017. Murmansk. 2018. 165 p.) [Http://mpr.gov-murman.ru](http://mpr.gov-murman.ru). (in Russ)

Авторы

Завадская Татьяна Сергеевна
Младший научный сотрудник

Михайлов Роман Егорович
Младший научный сотрудник

Научно-исследовательский центр медико-биологических проблем адаптации человека в Арктике – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук (НИЦ МБП КНЦ РАН), Российская Федерация, 184209, Мурманская область, г. Апатиты, мкр. Академгородок, дом №41А Green.myrtal@mail.ru

Authors

Tatyana S. Zavadskaya
Junior Researcher, postgraduate student

Roman E. Mikhailov
Junior Researcher

Research Centre for Human Adaptation in the Arctic - Branch of the Federal Research Centre “Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences (RCHAA KSC RAS) md.Akademgorodok, 41a Apatity, Murmansk region, Russian Federation, 184209 Green.myrtal@mail.ru