

УДК [612.014.43:612.017.2]-057.875

## ВЛИЯНИЕ КРИОТЕРМИЧЕСКИХ ТРЕНИРОВОК НА УРОВЕНЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ У СТУДЕНТОВ В НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ОБУЧЕНИЯ

© 2014 г. И. Г. Мосягин, \*О. В. Лобозова, \*\*А. О. Иванов,  
\*\*\*Э. Н. Безкишкий

Медицинская служба Главного командования Военно-морского флота  
РФ, г. Санкт-Петербург

\*Ставропольский государственный медицинский университет,  
г. Ставрополь

\*\*Институт специальной педагогики и психологии,

\*\*\*Санкт-Петербургский государственный медицинский университет  
им. И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург

Поиск инновационных средств, направленных на оптимизацию процесса психофизиологической адаптации лиц с напряженными условиями труда, имеющих дефицит функциональных возможностей организма и потому испытывающих трудности адекватного приспособления к новым условиям учебно-профессиональной деятельности, является одной из актуальных проблем психофизиологии, военной и экстремальной медицины [1, 6, 7, 10, 11]. В этой связи крайне важным представляется тот факт, что использование для решения подобных задач фармакологических препаратов зачастую невозможно из-за их многочисленных побочных эффектов на организм, которые не позволяют параллельно выполнять учебно-профессиональную деятельность, сохраняя достаточный уровень ее эффективности и надежности [14].

Альтернативой фармацевтическим препаратам является рациональное применение немедикаментозных средств, физиологичных для организма, стимулирующих собственные функциональные его ресурсы и практически не обладающих повреждающим воздействием на клетки и ткани [5, 12]. К одному из вариантов таких средств, имеющих большую историю применения, относится использование воздействий повышенной или пониженной температуры окружающей среды. При этом если применение тепловых процедур в коррекции и реабилитации известно давно, то возможности использования циклических воздействий низких и крайне низких температур (криотермии) в профилактических, восстановительных и лечебных целях в настоящее время лишь обосновываются и дискутируются.

Отечественными исследователями [13] показано существенное повышение холодовой устойчивости, физической выносливости, радиорезистентности лабораторных животных после кратковременных циклов криотермических воздействий. Исследования по апробации метода криотермии (криотерапии) у человека с использованием криосаун (температура  $-120...-180^{\circ}\text{C}$  в течение 2–3 мин) показали его хорошую переносимость большинством обследованных [4, 15]. Доказана высокая эффективность криотерапии в отношении коррекции обмена веществ, избыточной массы тела, лечении хронических заболеваний и др. [2, 3, 8].

На наш взгляд, представленные данные свидетельствуют о наличии перспектив использования метода криотермии в системе физиологических мероприятий оптимизации процесса учебно-профессиональной адаптации и акклиматизации различных категорий лиц с напряженным или тяжелым характером труда.

Цель исследования — обоснование возможности использования циклических криотермических воздействий для расширения функциональных возможностей организма студентов-первокурсников, испытыва-

Использование циклических криотермических воздействий в разработанном режиме (3–5-минутное пребывание в криотермической камере при температуре  $-140...-160^{\circ}\text{C}$  один раз в день, через день, общее количество сеансов 10) является эффективным средством экстренного и длительного расширения уровня функциональных возможностей организма студентов и курсантов-первокурсников, испытывающих трудности адаптации и акклиматизации. Результатом применения метода является увеличение максимального объема выполненной физической работы, оптимизация вегетативного обеспечения физических нагрузок, ускорение восстановительных процессов в организме. Полученные данные позволяют рекомендовать широкое применение метода в системе мероприятий физиологической оптимизации процесса учебно-профессиональной адаптации студентов, курсантов и других категорий лиц с напряженными условиями деятельности.

### Ключевые слова:

психофизиологическая адаптация студентов и курсантов, криотермические тренировки, функциональные возможности организма, физическая работоспособность

ющих трудности процесса учебно-профессиональной адаптации.

### Методы

Всего в исследованиях приняли участие 16 студентов и 20 курсантов мужского пола в возрасте 18–19 лет, обучающихся на первых курсах медицинских вузов городов Ставрополя, Санкт-Петербурга, Ростова-на-Дону. У всех обследованных были зарегистрированы признаки затруднения процесса адаптации к напряженным условиям учебной (военно-учебной) деятельности, заключающиеся в повышенной простудной заболеваемости, низкой успеваемости, астенизации, лабильности психоэмоционального фона и др. Кроме того, критерием включения студента (курсанта) в исследование являлся пониженный по сравнению с референтными значениями уровень максимальной аэробной производительности, определяемый при контрольном тестировании (см. ниже).

В основной группе (ОГ) – 24 человека (10 студентов и 14 курсантов) без отрыва от учебной деятельности проведены курсы циклических криотермических воздействий (ЦКрВ) в разработанном нами режиме (3–5-минутное пребывание в криокамере с «рабочей» температурой  $-140...-160^{\circ}\text{C}$  один раз в день, через день, общее количество сеансов 10). Остальные 12 человек (6 студентов и 6 курсантов) были обследованы в качестве контрольной группы (КГ), где специальных мероприятий по оптимизации адаптационного процесса не осуществляли.

Криотермические воздействия проводили в сертифицированных криокамерах (Российская Федерация), выполненных в виде теплоизолированного бассейна, в верхнем сечении свободно сообщаемого с атмосферой. На помещенного в камеру обследуемого, находящегося в нижнем белье, в течение сеанса воздействовали подаваемыми под давлением парами теплоносителя на основе жидкого азота. Нагретый газ с помощью вытяжки удалялся, поддерживая постоянную «рабочую» температуру внутри камеры.

Уровень функциональных возможностей организма (УФВО) обследованных лиц оценивали с использованием велоэргометрической пробы с нагрузкой до достижения порога анаэробного обмена (ПАНО). У лиц основной группы пробу проводили за 2–3 дня до начала курса ЦрКВ (1-й этап), через 2–3 дня после его окончания (2-й этап) и затем через 6 месяцев (3-й этап). В контрольной группе те же пробы были проведены через аналогичные промежутки времени после первичного исследования физической выносливости.

Пробы выполняли на велоэргометрах эргоспирометрических комплексов (ЭСК) Schiller CS-200 (Швейцария) или «Erich Yeger» (Германия) по следующему протоколу: мощность 1-й «ступени» – 50 Вт, прирост каждой «ступени» – 25 Вт, длительность каждой «ступени» – 1 мин, кроме 3-й

«ступени» (100 Вт), время выполнения которой составляло 2 мин. Нагрузка прекращалась через 30 с после достижения испытуемым ПАНО, фиксируемого по показателям газообмена. Считается, что о достижении ПАНО свидетельствует наличие «анаэробного перекреста», когда значения дыхательного коэффициента (соотношения выделения  $\text{CO}_2$  и потребления  $\text{O}_2$ ) превышают единицу [9]. Фиксировали мощность нагрузки, при которой достигался ПАНО, а также общее время выполнения работы до ПАНО. Показатели газообмена (потребление кислорода –  $\text{VO}_2$ , выделение диоксида углерода –  $\text{VCO}_2$ ) регистрировали непрерывно в процессе пробы (включая 5 мин до начала работы и 5 мин после ее окончания) с использованием спирографических блоков ЭСК. Параллельно производили запись электрокардиограммы с расчетом мгновенных значений частоты сердечных сокращений (ЧСС), в автоматическом режиме с дискретностью один раз в минуту измеряли систолическое и диастолическое артериальное давление (САД, ДАД).

Статистический анализ и обработку данных проводили в соответствии с требованиями с помощью пакетов прикладных программ STATISTICA v. 10.0, Microsoft Excel. Для каждого показателя в группах сравнения вычислялись медиана (Me), нижний и верхний квартили (Q25, Q75); уровень значимости различий оценивали с использованием непараметрических критериев (Т-критерия Вилкоксона и U-критерия Манна – Уитни для парных связанных и несвязанных выборок). Критический уровень значимости (p) для всех проверяемых статистических гипотез принимался равным 0,05.

Обследование контингентов проводилось с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинкской декларации и Директивах Европейского сообщества (8/609 ЕС).

### Результаты

Как показали результаты фоновых исследований УФВО, у всех обследованных лиц имели место пониженные значения прямых критериев максимальной аэробной производительности по сравнению со среднестатистической нормой [9], что, как указывалось выше, являлось одним из критериев включения в исследование. В частности, лишь 5 ступеней предложенной нагрузки (максимальная мощность 150 Вт) выполнили 10 человек (56 %) из основной группы и 6 человек (50 %) из контрольной; остальные 8 человек (44 %) из основной группы и 6 (50 %) из контрольной завершили работу на 6-й ступени (175 Вт). Медиана общего времени нагрузки до достижения ПАНО в основной группе составила 340 с, в контрольной – 348 с, межгрупповых различий не выявлялось (таблица).

О понижении УФВО у обследованных студентов и курсантов обеих групп свидетельствовали также значения косвенных критериев физической работоспособности. В частности, при достижении ПАНО

Таблица

Параметры, регистрируемые при достижении порога анаэробного обмена, у обследованных лиц основной ( $n = 24$ ) и контрольной ( $n = 12$ ) групп на этапах наблюдения Ме, (Q25; Q75)

Показатель	Этап обследования					
	Группа					
	1-й этап		2-й этап		3-й этап	
	ОГ	КГ	ОГ	КГ	ОГ	КГ
$VO_2$ , л/мин	1,896 (1,770; 2,114)	1,940 (1,804; 2,104)	2,160 (1,993; 2,304) $p_{1-2}=0,013$	1,953 (1,795; 2,100) $p_{ог-кг}=0,048$	2,204 (2,047; 2,406) $p_{1-3}=0,002$	1,963 (1,905; 2,100) $p_{ог-кг}=0,049$
$VCO_2$ , л/мин	1,914 (1,894; 2,228)	1,947 (1,784; 2,108)	2,174 (2,082; 2,326) $p_{1-2}=0,018$	1,947 (1,812; 2,111) $p_{ог-кг}=0,051$	2,241 (2,180; 2,452) $p_{1-3}=0,002$	1,979 (1,886; 2,164) $p_{ог-кг}=0,035$
ЧСС, уд./мин	184 (162; 184)	178 (158; 180)	165 (152; 170) $p_{1-2}=0,014$	174 (161; 179)	158 (145; 168) $p_{1-3}=0,001$	170 (158; 181) $p_{ог-кг}=0,047$
Мощность нагрузки, Вт	163 (150; 175)	163 (150; 175)	175 (175; 175) $p_{1-2}=0,035$	163 (150; 175) $p_{ог-кг}=0,054$	175 (175; 200) $p_{1-3}=0,013$	163 (150; 175) $p_{ог-кг}=0,041$
САД, мм рт. ст.	181 (161; 205)	180 (165; 204)	163 (141; 184) $p_{1-2}=0,022$	176 (158; 199) $p_{ог-кг}=0,041$	160 (139; 175) $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}=0,050$	174 (160; 195) $p_{ог-кг}=0,039$
ДАД, мм рт. ст.	98 (91; 100)	97 (90; 99)	96 (90; 99)	98 (91; 100)	90 (90; 94) $p_{1-3}=0,024$ $p_{2-3}=0,046$	98 (91; 100) $p_{ог-кг}=0,048$
Время, с	340 (320; 380)	348 (331; 385)	385 (360; 400) $p_{1-2}=0,018$	348 (331; 385) $p_{ог-кг}=0,038$	398 (376; 420) $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}=0,039$	350 (335; 390) $p_{ог-кг}=0,011$

Примечание. Уровень значимости различий:  $p_{1-2}$ ,  $p_{1-3}$ ,  $p_{2-3}$  — между соответствующими этапами наблюдения;  $p_{ог-кг}$  — между группами обследованных.

во время выполнения пробы в среднем по обеим группам были зафиксированы относительно пониженные значения показателей газообмена ( $VO_2$  — около 1,90 л/мин,  $VCO_2$  — около 1,95 л/мин) при близких к предельным значениям параметров гемодинамики (ЧСС — 178–184 уд./мин, САД — около 180 мм рт. ст., ДАД — около 98 мм рт. ст.). Кроме того, у всех обследованных лиц при первичном тестировании выявлена низкая скорость восстановительных процессов после окончания пробы: на 5-й минуте восстановления медиана ЧСС составляла 88–92 уд./мин при исходных (до начала нагрузки) значениях показателя 74–76 уд./мин.

После проведенных криотермических тренировок у всех лиц основной группы отмечено либо повышение на 1 ступень мощности нагрузки, при которой достигался ПАНО, либо увеличение времени работы, что проявилось в достоверном увеличении значений максимального объема (в среднем на 7 % по сравнению с первичным обследованием,  $p = 0,035$ ) и длительности выполненной работы (в среднем на 13 %,  $p = 0,018$ ). В контрольной группе за идентичный период (20 дней) изменения прямых критериев физической работоспособности практически отсутствовали, что привело к появлению значимых (или близких к таковым) межгрупповых различий по объему ( $p = 0,052$ ) и длительности ( $p = 0,038$ ) максимальной аэробной работы.

Полученные факты свидетельствовали о том, что результатом проведенных тренировок к ЦКрВ является оптимизация восстановительных процессов

по ликвидации кислородного долга в организме. По всей видимости, все перечисленные феномены стали следствием адаптивных перестроек в организме, связанных с воздействием ЦКрВ.

Важно отметить, что в основной группе на протяжении последующего полугодового периода отмечались выраженные тенденции к увеличению показателей максимальной аэробной производительности при параллельном снижении косвенных критериев, характеризующих физиологическую стоимость деятельности. Мы рассматривали выявленные факты как свидетельство нормализации течения адаптационного процесса первокурсников, у которых были проведены тренировки к ЦКрВ. При этом аналогичные тенденции у параллельной группы первокурсников были существенно менее выраженными, что привело к повышению уровня значимости межгрупповых различий по всем исследованным прямым и косвенным критериям физической работоспособности по сравнению с предыдущим этапом обследования.

### Обсуждение результатов

Как показано в ряде публикаций отечественных и зарубежных исследователей [2, 4, 13, 15], саногенные эффекты циклических криотермических воздействий базируются на экстренной стимуляции резервных функциональных возможностей организма, направленных на поддержание жизнедеятельности в экстремальных условиях. В случае рационального индивидуально обоснованного применения цикли-

ческих криотермических воздействий в организме тренируемых развивается перестройка регуляторных, пластических, метаболических процессов, одним из итогов которой является повышение «надежности» функционирования организма, расширение его адаптационных способностей, специфической и неспецифической резистентности.

В результате искусственной адаптации к экстремальному холодовому воздействию повышается общая резистентность клеток и тканей жизненно важных органов, позволяя ускорить восстановительные процессы, «закрепить» развивающиеся позитивные сдвиги [3, 8].

К неоспоримым достоинствам метода относится возможность его безопасного использования у лиц с напряженным и ответственным характером труда, в том числе без отрыва от выполнения профессиональных обязанностей, учебного процесса. При назначении метода легко реализуется требование индивидуального выбора и текущей корректировки режима терапии в зависимости от исходного характера и выраженности дизадаптивных проявлений, холодовой резистентности [4, 5].

Полученные нами результаты позволили в целом подтвердить приведенные выше положения. Общим итогом работы можно считать вывод о выраженном и длительном положительном влиянии ЦркВ на состояние физической работоспособности лиц, имевших признаки ее снижения в связи с трудностями адаптации к новым условиям деятельности. В связи с этим использование циклических криотермических воздействий в разработанном режиме может рассматриваться как перспективное немедикаментозное средство экстренного и долговременного расширения УФВО лиц с признаками их снижения, что позволяет рекомендовать широкое применение метода в системе мероприятий физиологической оптимизации процесса учебно-профессиональной адаптации.

#### Список литературы

1. Агаджанян Н. А., Нотова С. В. Стресс, физиологические и экологические аспекты адаптации, пути коррекции. Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2009. С. 274 с.
2. Баранов А. Ю., Кидалов В. Н. Лечение холодом. Кримиомедицина. СПб. : Антон, 1999. 271 с.
3. Бугаян С. Э., Елисеев Д. Н., Иванов А. О., Грошилин С. М. Коррекция ожирения и нарушений липидного обмена у больных артериальной гипертензией путём использования криотерапии // Военно-медицинский журнал. 2010. Т. 331, № 8. С. 55–56.
4. Грошилин С. М., Егоров В. Г., Елисеев Д. Н. Использование циклических криотермических воздействий для расширения физиологических резервов организма военнослужащих // Военно-медицинский журнал. 2006. Т. 327, № 12. С. 36.
5. Грошилин С. М., Иванов А. О., Елисеев Д. Н. Формирование устойчивости организма здоровых мужчин к гравитационным и статическим нагрузкам путём использования тренировок к ререспирации // Военно-медицинский журнал. 2012. Т. 333, № 2. С. 67–68.

6. Гудков А. Б., Небученных А. А., Попова О. Н. Показатели деятельности сердечно-сосудистой системы у военнослужащих учебного центра Военно-морского флота России в условиях Европейского Севера // Экология человека. 2008. № 1. С. 39–43.

7. Гудков А. Б., Мосягин И. Г., Иванов В. Д. Характеристика фазовой структуры сердечного цикла у новобранцев учебного центра ВМФ на Севере // Военно-медицинский журнал. 2014. Т. 335, № 2. С. 58–59.

8. Елисеев Д. Н., Грошилин С. М., Дмитриев Г. В. Опыт применения криотерапии в комплексном лечении больных артериальной гипертензией // Материалы 4 межвузовской конференции с международным участием «Обмен веществ при адаптации и повреждении». Ростов н / Д : РостГМУ, 2005. С. 64–67.

9. Карпман В. Л., Белоцерковский З. Б., Гудков И. А. Тестирование в спортивной медицине. М. : Физкультура и спорт, 1988. 208 с.

10. Мосягин И. Г. Психофизиологическое состояние военно-морских специалистов в процессе адаптации к службе по контракту // Вестник Поморского университета. 2007. № 1 (11). С. 58–64.

11. Пономаренко В. А. Психология человеческого фактора в опасной профессии. Красноярск : Поликом, 2006. С. 24–25.

12. Преображенский В. Н., Гончаров С. Ф., Ушаков И. Б. Профессиональная и медицинская реабилитация спасателей. М. : ПАРИТЕТ ГРАФ, 2004. 320 с.

13. Рыбин Е. В., Турлаков Ю. С., Легеза В. И. Влияние экстремальных криовоздействий на радиорезистентность крыс // Вестник Российской военно-медицинской академии (Приложение). 2008. № 1 (14). С. 172–173.

14. Шустов Е. Б., Ихалайнен А. А., Горанчук В. В., Паняшин А. Е. Повышение устойчивости человека к экстремальным воздействиям. СПб. : Фарминдекс, 2002. 128 с.

15. Polliman B. Preacclimatization of man to cold by training // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 2008. Vol. 109. P. 6540–6547.

#### References

1. Agadzhanjan H. A., Notova S. V. *Stress, fiziologicheskie i ekologicheskie aspekty adaptatsii, puti korrektsii* [Stress, physiological and ecological aspects of adaptation, ways of correction]. Orenburg, 2009, 274 p.
2. Baranov A. Yu., Kidalov V. N. *Lechenie holodom. Krimiomeditsina* [Cold Therapy. Cryomedicine]. Saint Petersburg, 1999. 271 p.
3. Bugayan S. E., Eliseev D. N., Ivanov A. O., Groshilin S. M. Correction of obesity and disorders of lipid metabolism in patients with arterial hypertension in use of cryotherapy. *Voenno-meditsinskii zhurnal* [Military-medical Journal]. 2010, 331 (8), pp. 55-56. [in Russian]
4. Groshilin S. M., Egorov V. G., Eliseev D. N. The use of cyclic cryotherm influences for expansion of physiological reserves of an organism of servicemen. *Voenno-meditsinskii zhurnal* [Military-medical Journal]. 2006, 327 (12), p. 36. [in Russian]
5. Groshilin S. M., Eliseev D. N., Ivanov A. O. Formation of healthy male resistance to gravity and static load by use of training to rerespiration. *Voenno-meditsinskii zhurnal* [Military-medical Journal]. 2012, 333 (2), pp. 67-68. [in Russian]
6. Gudkov A. B., Nebuchennyh A. A., Popova O. N. Indices of cardiovascular system activity in military men from



a Russian Navy training center in conditions of European North. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2008, 1, pp. 39-43. [in Russian].

7. Gudkov A. B., Mosyagin I. G., Ivanov V. D. Characteristic of cardiac cycle phase structure in recruits of a Navy training center in the North. *Voenno-meditsinskii zhurnal* [Military-medical Journal]. 2014, 335 (2), pp. 58-59. [in Russian]

8. Eliseev D. N., Groshilin S. M., Dmitriev G. V. Opyt primeneniya krioterapii v kompleksnom lechenii bol'nykh arterial'noi gipertenziei [Experience of application of cryotherapy in treatment of patients with arterial hypertension]. *Materialy 4 mezhdunarodnoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem "Obmen veshchestv pri adaptatsii i povrezhdenii"* [Proceedings of 4 Interuniversity Conference with International Participation "The metabolism in Adaptation and Damage"]. Rostov-on-Don, 2005, pp. 64-67.

9. Karpman V. L., Belotserkovsky Z. B., Gudkov I. A. *Testirovanie v sportivnoy medicine* [Testing in sports medicine]. Moscow, 1988. 208 p.

10. Mosyagin I. G. Psychophysiological state of naval experts in the process of adaptation to the service contract. *Vestnik Pomorskogo universiteta* [Pomor University Bulletin]. 2007, 1 (11), pp. 58-64. [in Russian]

11. Ponomarenko V. A. *Psihologiya chelovecheskogo faktora v opasnoi professii* [Psychology of human factor in hazardous occupations]. Krasnoyarsk, 2006, pp. 24-25.

12. Preobrazhenskiy V. N., Goncharov S. F., Ushakov I. B. *Professional'naya i meditsinskaya reabilitatsiya spasateley* [Vocational and medical rehabilitation of rescuers]. Moscow, 2004, 320 p.

13. Rybin E. V., Turlakov Yu. S., Legeza V. I. Influence of extreme cryothermal influences on radio-resistance of rats. *Vestnik Rossiiskoi Voenno-meditsinskoi akademii* (Prilozhenie) [Bulletin of Russian Military Medical Academy (annex)]. 2008, 1 (14), pp. 172-173. [in Russian]

14. Shustov E. B., Ihalainen A. A., Goranchuk V. V., Panyashin A. E. *Povyshenie ustoichivosti cheloveka k ekstremal'nyim vozdustviyam* [Increased human resistance to extreme influences]. Saint Petersburg, 2002, 128 p.

15. Polliman B. Preacclimatization of man to cold by training. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*. 2008, 109, pp. 6540-6547.

## CRYOTHERMAL TRAINING EFFECT ON STUDENT FUNCTIONAL CAPABILITY LEVEL IN EARLY TRAINING PERIOD

I. G. Mosyagin, \*O. V. Lobozyova, \*\*A. O. Ivanov, \*\*\*E. N. Beskishkiy

*Medical Service of Russian Navy General Command, Saint-Petersburg*

*\*Stavropol State Medical University, Stavropol*

*\*\*Institute of Special Pedagogics and Psychology, Saint-Petersburg*

*\*\*\*Saint-Petersburg State Medical University named after I. P. Pavlov, Saint-Petersburg, Russia*

Use of cyclic cryothermal influences in the mode (3-5 minute stay at the cryothermal chamber at -140...-160 °C 1 time per day, every other day, the total number of sessions 10) is an effective means of emergency and long-term expansion of the body functional capability in first-year students and cadets with difficulties of adaptation and acclimatization. The result of the method use was increased maximum volume of physical work performed, optimization of physical activity vegetation provision, acceleration of regeneration processes in the body. The data obtained allow to recommend widespread use of the method in the system of measures of physiological optimization of the process of professional integration of students, cadets and other categories of persons working in stressful conditions.

**Keywords:** psychophysiological adaptation of students and cadets, cryothermal workout, functionality of the body, physical working capacity

### Контактная информация:

*Мосягин Игорь Геннадьевич* — доктор медицинских наук, профессор, начальник медицинской службы Главного командования Военно-морского флота Российской Федерации  
Адрес: 191055, г. Санкт-Петербург, Адмиралтейский проезд, д. 1.

Тел./факс: +7 812 4940172

E-mail: mosyagin-igor@mail.ru