

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Турчанинов Денис Владимирович (Turchaninov D.V.),

зав. каф. гиг. с курсом питания человека, д-р мед. наук,
проф. E-mail: omskgsen@rambler.ru.

Коваленко Андрей Викторович (Kovalenko A.V.),

асп. каф. гиг. с курсом питания человека. E-mail:
omskapid2005@rambler.ru.

Брусенцова Анна Владимировна (Brusentsova A.V.),

асс. каф. гиг. с курсом питания человека, канд. мед. наук.

E-mail: anna4855@mail.ru.

Сохошко Игорь Александрович (Sokhoshko I.A.),

проф. каф. гиг. с курсом питания человека, д-р мед. наук.

E-mail: sokho-igor@yandex.ru.

УДК 613.648.2

С.Ю. Перов, О.В. Белая

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ РАДИОЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА

ФГБНУ «НИИ медицины труда», пр-т Буденного, д. 31, Москва, Россия, 105275

Отсутствие в Российской Федерации нормативных документов, регламентирующих критерии и методы оценки экранирующих свойств средств защиты от электромагнитных полей радиочастотного диапазона, определяет актуальность разработки общих принципов и методов испытания средств индивидуальной защиты (СИЗ). Показано, что испытания СИЗ целесообразно проводить с учетом измерений в свободном пространстве и оценки поглощения электромагнитной энергии в тканезквивалентных фантомах. Коэффициент экранирования необходимо оценивать в нескольких зонах, соответствующих расположению критических органов человека.

Ключевые слова: электромагнитное поле, радиочастотный диапазон, средства индивидуальной защиты, коэффициент экранирования, методы испытания.

S.Yu. Perov, O.V. Belaya. **Evaluating efficiency of individual protective means for electromagnetic fields in radiofrequency range**

FSBSI «Research Institute of Occupational Health», 31, Pr-t Budennogo, Moscow, Russia, 105275

In Russian Federation, absent regulation document for criteria and methods evaluating screening properties of protective means against radio frequency electromagnetic fields necessitates development of general principles and methods for individual protective means testing. Findings are that individual protective means testing are expedient with consideration of measurements in free space and evaluation of absorbed electromagnetic energy in tissue-equivalent phantoms. Screening coefficient should be assessed in several zones corresponding to location of human vital organs.

Key words: electromagnetic field, radio frequency range, individual protective means, screening coefficient, testing methods.

Актуальность проблемы. Применение средств индивидуальной защиты (СИЗ) реализует один из принципов обеспечения электромагнитной безопасности человека, который позволяет персоналу находиться и выполнять работы в условиях воздействия электромагнитных полей (ЭМП) с интенсивностями выше предельно допустимых уровней (ПДУ) [5]. При проведении работ вблизи радиотехнического оборудования защита работающих от возможного неблагоприятного влияния электромагнитных полей радиочастотного диапазона (ЭМП РЧ) наряду с защитой временем может обеспечиваться с помощью СИЗ — специальной рабочей одежды, изготовленной из экранирующих материалов. Эффективность обеспечения электромаг-

нитной безопасности человека посредством СИЗ характеризуется коэффициентом экранирования, выражающим степень ослабления интенсивности внешнего ЭМП, прошедшего через материал или СИЗ, и тем самым определяющим возможность снижения высокоинтенсивного ЭМП до безопасного уровня. Особое значение для обеспечения безопасности человека при воздействии ЭМП РЧ имеют защитные свойства материалов и изготовленных из них СИЗ.

В международной практике для оценки степени защиты от ЭМП РЧ, обеспечиваемой материалом и СИЗ, широко применяются методы, представленные в зарубежных стандартах или разработанные на их основе [8,9,11,13-18]. В зависимости от оборудования,

используемого для генерации и измерения уровней ЭМП РЧ, вида тестового образца и воспроизводимых условий облучения можно выделить испытания материалов с помощью согласованных коаксиальных волноводов [8,10,16,17], с использованием ТЕМ-камеры или экранированной камеры [12,14,15,18], а также испытания в свободном пространстве [11–17]. Защитные свойства СИЗ оцениваются с помощью радиопрозрачных манекенов и тканеэквивалентных фантомов [9].

Несмотря на имеющиеся разработки и предложения отечественных исследователей по методам оценки защитных свойств материалов и СИЗ от ЭМП РЧ [2–4], в настоящее время на территории РФ отсутствуют нормативные документы, устанавливающие порядок, условия и методы оценки эффективности таких СИЗ. Это определяет необходимость разработки стандартизированных принципов оценки экранирующих свойств материалов и СИЗ [1,5,6].

Цель настоящей работы заключалась в определении оптимальных требований к методам контроля эффективности обеспечения электромагнитной безопасности работающих при применении СИЗ от ЭМП РЧ с учетом накопленного российского и международного опыта.

Материалы и методы. Основной характеристикой эффективности экранирующих материалов и СИЗ является коэффициент экранирования ($K_{\text{э}}$), определяющий степень ослабления ЭМП за счет эффектов отражения, поглощения и переотражения при прохождении электромагнитной волны через экранирующий материал. Соответственно, методы контроля электромагнитной безопасности работающих при использовании СИЗ от ЭМП РЧ направлены на определение коэффициента экранирования как основного количественного параметра эффективности защиты человека. Контроль экранирующих свойств материалов является необходимым этапом при проектировании и разработке СИЗ. Оценка защитных свойств готового изделия необходима для проверки соответствия предъявляемым требованиям, а также для оценки эффективности его конструкции с точки зрения обеспечения целостности и непрерывности экранирующей оболочки в местах соединения конструктивных элементов, швов, застежек и молний.

Подход к оценке защитных свойств материалов, а также изделий из них основан на экспериментальных измерениях и определении $K_{\text{э}}$ по отношению (в дБ) уровней ЭМП РЧ без экранирующего материала (комплекта). Испытания экранирующих свойств материалов и СИЗ проводятся при наличии источника и измерителя ЭМП РЧ, между которыми размещается тестовый образец.

Методы контроля защитных свойств экранирующих материалов и СИЗ должны учитывать условия их применения, которые включают рабочий частотный диапазон, условия экспозиции ЭМП РЧ в зависимости от расстояния до источника (ближняя или дальняя зо-

на облучения) и уровни внешнего ЭМП РЧ. Для оценки эффективности СИЗ по обеспечению безопасных уровней ЭМП РЧ, особую роль играют критерии гигиенической оценки воздействия фактора, на основе которых проводится расчет коэффициента экранирования. Существующие принципиальные различия между российским и международным подходом в гигиенической оценке воздействия ЭМП РЧ нашли отражение в методиках оценки защитных свойств СИЗ. Оценка экранирующих свойств СИЗ проводится в зависимости от частотного диапазона по параметрам внешнего ЭМП РЧ: уровень электрической составляющей (E), магнитной составляющей (H) или плотности потока энергии (ППЭ) [2,4]. В международной практике [9] наряду с этими параметрами используется дозиметрическая величина удельной поглощенной мощности (УПМ), являющейся количественной характеристикой взаимодействия ЭМП с биологическим объектом и используемой в гигиенической практике в качестве базового критерия нормирования «basic restriction».

Результаты и обсуждения. В соответствии с представленными выше требованиями целесообразно использовать методы контроля, которые могут обеспечить комплексную оценку защитных свойств материалов и СИЗ как в широком диапазоне частот, так и в различных условиях экспозиции к ЭМП РЧ.

Среди применяемых методов наиболее оптимальными для оценки экранирующих свойств материалов являются испытания в согласованных коаксиальных волноводах и в свободном пространстве, а для оценки экранирующих свойств СИЗ — испытания в свободном пространстве и в тканеэквивалентных фантомах.

Реализованное в зарубежном стандарте [8] испытание с помощью согласованных коаксиальных волноводов направлено на оценку ослабления интенсивности плоскополяризованной электромагнитной волны при прохождении через материал, что позволяет исследовать его экранирующие свойства при облучении в дальней зоне источника ЭМП РЧ [14,17]. Стандартная методика испытаний с помощью коаксиальных волноводов применима в диапазоне частот от 30 МГц до 1,5 ГГц, однако в ряде исследований предложены ее модификации, позволяющих проводить испытания экранирующих свойств материалов вплоть до 18 ГГц [10,14]. Наиболее удобной для практического применения представляется схема испытаний в коаксиальных волноводах с использованием векторного анализатора цепей [10,16], применяемого в качестве как генерирующего, так и измерительного оборудования. При таком подходе коэффициент экранирования материала рассчитывается по S -параметрам согласно ф-ле (1):

$$K = -10 \lg \left| S_{12}^{\text{опор}} \right|^2 + 10 \lg \left| S_{12}^{\text{тест}} \right|^2, (1)$$

где: $S_{12}^{\text{опор}}$ — коэффициент прохождения, измеренный с опорным образцом,

$S_{12}^{\text{тест}}$ — коэффициент прохождения, измеренный с тестовым образцом.

Испытания материалов в свободном пространстве [11,13] часто проводятся при размещении как передающей и приемной антенн, так и тестового образца, закрепленного с помощью радиопрозрачной рамки в безэховой камере. Коэффициент экранирования $K_{\text{э}}$ материала оценивается по параметрам ЭМП, измеренным до и после размещений тестового образца между передающей и приемной антеннами. Тип антенны ЭМП, излучению которого подвергается испытываемый образец, определяется исходя из рабочего диапазона частот: биконическая антенна (3–300 МГц), полуволновой диполь (300–3000 МГц) или рупорная антенна (3–60 ГГц). В зависимости от частотного диапазона испытания в свободном пространстве позволяют оценить экранирующие свойства материала в условиях облучения как в ближней, так и дальней зонах.

В данных исследованиях, наряду с оценкой коэффициента экранирования в одной точке, применена схема испытаний, позволяющая оценить пространственное распределение значений коэффициента экранирования образца материала в ближней зоне облучения. Предложенный подход реализован с помощью автоматизированной системы трехмерного позиционирования изотропных измерительных зондов напряженности электрического поля и/или напряженности магнитного поля, позволяющей провести измерения значений напряженности электрической (магнитной) составляющей ЭМП в каждом узле пространственной сетки сканирования. По результатам пространственных измерений параметров ЭМП РЧ при размещении испытываемого образца на поверхности плоского фантома рассчитывается коэффициент экранирования для каждого узла пространственной сетки по ф-лам 2 и 3:

$$K_{\text{Э ij}} = 20 \lg (E_{\text{св ij}}/E_{\text{экр ij}}), \quad (2)$$

где: $E_{\text{св ij}}$ — значение напряженности электрической составляющей ЭМП в узле сетки (i, j), измеренное без испытываемого образца, В/м;

$E_{\text{экр ij}}$ — значение напряженности электрической составляющей ЭМП в узле сетки (i, j), измеренное с испытываемым образцом, В/м.

$$K_{\text{Н ij}} = 20 \lg (H_{\text{св ij}}/H_{\text{экр ij}}) \quad (3)$$

где: $H_{\text{св ij}}$ — значение напряженности магнитной составляющей ЭМП в узле сетки (i, j) без испытываемого образца, А/м;

$H_{\text{экр ij}}$ — значение напряженности магнитной составляющей ЭМП в узле сетки (i, j) с испытываемым образцом, А/м.

Значения рассчитанных коэффициентов экранирования усредняются по плоскости сканирования.

Разработанный подход [2,4] для оценки эффективности СИЗ по обеспечению безопасных уровней ЭМП РЧ, установленных российскими нормативами [5], заключается в измерении уровней интенсивности ЭМП РЧ без экранирующего комплекта и внутри него и расчете коэффициента экранирования по полученным данным. Для проведения испытаний используется

радиопрозрачный манекен человека, включающий полный торс, руки, ноги и голову. Манекен с установленным внутри измерительным прибором размещается в зоне излучения антенны таким образом, чтобы полностью находиться в сравнительно однородном ЭМП. Предложенная методика испытаний направлена на контроль коэффициента экранирования в трех точках внутри манекена (голова, грудь и пах). Эти точки соответствуют расположению как наиболее критичных для воздействия ЭМП РЧ органов человека, так и конструктивным особенностям защитных комплектов. Таким образом, данный подход обеспечивает адекватную оценку эффективности защиты работающего при применении СИЗ. Рассмотренные испытания могут проводиться как в лабораторных условиях, так и на рабочих местах персонала радиотехнических объектов [2].

Коэффициент экранирования СИЗ оценивается по электрической составляющей в диапазоне частот 10 кГц до 300 МГц (ф-ла 4) и по плотности потока энергии выше 300 МГц (ф-ла 5).

$$K_{\text{э}} = 20 \lg (E_1/E_2), \quad (4)$$

где: E_1 и E_2 — значения напряженности электрической составляющей ЭМП РЧ без комплекта и внутри комплекта соответственно.

$$K_{\text{э}} = 10 \lg (\text{ППЭ}_1/\text{ППЭ}_2), \quad (5)$$

где ППЭ_1 и ППЭ_2 — значение плотности потока энергии ЭМП РЧ без комплекта, и внутри комплекта соответственно.

Рассмотренный подход испытаний СИЗ от ЭМП РЧ в свободном пространстве согласуется с методом, реализованным в одном национальном стандарте [9], который включает оценку коэффициента экранирования в двух точках внутри манекена (голова и грудь), а коэффициент экранирования СИЗ определяется по ф-ле 6 [9, 7]:

$$K_{\text{э}} = 10 \lg 2 / [(E_1/E_2)^2 + (H_1/H_2)^2], \quad (6)$$

где: E_1 и E_2 — значения напряженности электрической составляющей ЭМП внутри манекена с защитным комплектом и без защитного комплекта соответственно;

H_1 и H_2 — значения напряженности магнитной составляющей ЭМП, внутри манекена с защитным комплектом и без защитного комплекта соответственно.

Разработанная нами система оценки эффективности СИЗ включает принцип, основанный на дозиметрических измерениях внутри тканеэквивалентных фантомов аналогичный используемому в стандарте [9], при котором оценка $K_{\text{э}}$ определяется по параметру удельной поглощенной мощности (УПМ). Для проведения испытаний используется фантом тела человека, заполненной тканеэквивалентной жидкостью, под которым в области головы и груди устанавливается источник ЭМП РЧ.

С помощью дозиметрических зондов и системы позиционирования зонда в пространстве проводятся

измерения среднеквадратичных значений напряженности электрической составляющей ЭМП РЧ в фантоме для каждого положения антенны, и рассчитывается величина УПМ по соотношению (7):

$$\text{УПМ} = (\sigma/\rho) |E|^2 \quad (7)$$

где: σ — удельная электрическая проводимость тканезквивалентной жидкости, См/м;

ρ — плотность тканезквивалентной жидкости, кг/м³;
 $|E|^2$ — СКЗ напряженности электрической составляющей, В/м.

По значениям УПМ, определенным при отсутствии и наличии защитного комплекта, рассчитывается Кэ в соответствии с соотношением (8):

$$\text{Кэ} = 10 \lg (\text{УПМ}_1/\text{УПМ}_2), \quad (8)$$

где: УПМ₁ и УПМ₂ — величины УПМ, полученные после испытаний без защитного комплекта и с защитным комплектом соответственно.

Рассмотренный метод испытаний защитных свойств СИЗ по параметру УПМ дополняет метод в свободном пространстве, однако может быть реализован только в лабораторных условиях.

Вышеприведенные принципы испытания эффективности экранирования средств индивидуальной защиты от ЭМП РЧ и материалов, используемых для их изготовления, были использованы при разработке первой редакции межгосударственного стандарта ГОСТ XX.X. XXX-XXXX ССБТ. «Комплект экранирующий для защиты персонала от электромагнитных полей радиочастотного диапазона. Методы контроля».

Выводы:

1. Для оценки экранирующих свойств материалов рекомендовано использовать методы испытания в коаксиальных волноводах и в свободном пространстве, сочетание которых позволяет проводить комплексную оценку экранирующих свойств материалов в ближней и дальней зонах источника ЭМП в широком диапазоне частот.

2. Применение автоматизированной системы трехмерного позиционирования измерительного зонда позволяет детально исследовать экранирующие свойства материалов и конструктивных элементов (швов) по пространственным распределениям коэффициента экранирования материала.

3. Испытания экранирующих комплектов целесообразно проводить как по измерениям в свободном пространстве, так и в тканезквивалентных фантомах. При этом коэффициент экранирования необходимо оценивать в нескольких областях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES пп. 7–18)

1. ГОСТ Р 12.4.292–2013 ССБТ. «Комплект экранирующий для защиты персонала от электромагнитных полей радиочастотного диапазона. Общие технические требования».

2. Ермоленко А.Е., Кравченко О.К., Афанасьева Р.Ф. и др. Научное обоснование гигиенических требований к средствам индивидуальной защиты для проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы. Актуальные проблемы «Медицины труда». Сб. трудов ин-та. Под редакцией академика РАМН Н.Ф. Измерова. — М.: ООО Фирма «Рейнфор», 2010. — С. 7–62.

3. Никифорова А.А., Давыдов А.Ф., Курденкова А.В., Бызова Е.В. // Дизайн и технологии. — 2013. — № 36 (78). — С. 55–61.

4. Рубцова Н.Б., Фараджев В.И., Перов С.Ю., Белая О.В. // Известия Самарского НЦ РАН. — 2014. — Т. 16, №5(2). — С. 801–804.

5. СанПиН 2.2.4.1191–2003 «Электромагнитные поля в производственных условиях. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы».

6. ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты».

REFERENCES

1. GOST R 12.4.292–2013 SSBT. «Screening set for protection of personnel from electromagnetic fields of radiofrequency range. General technical requirements» (in Russian).

2. Ermolenko A.E., Kravchenko O.K., Afanas'eva R.F., et al. Scientific basis of hygienic requirements to individual protective means for sanitary epidemiologic examination. Topical problems of «Occupational medicine». Proc of Institute works. RAMSc Academician N.F. Izmerov, ed. — Moscow: ООО Firma «Reinfor», 2010. — P. 7–62 (in Russian).

3. Nikiforova A.A., Davydov A.F., Kurdenkova A.V., Byzova E.V. // Dizayn i tekhnologii. — 2013. — 36 (78). — P. 55–61 (in Russian).

4. Rubtsova N.B., Faradzhev V.I., Perov S.Yu., Belaya O.V. // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN. — 2014. — Vol 16. — 5 (2). — P. 801–804 (in Russian).

5. SanPiN 2.2.4.1191–2003 «Electromagnetic fields in industrial conditions. Sanitary epidemiologic rules and regulations» (in Russian).

6. TR TS 019/2011 «On safety of individual protective means» (in Russian).

7. Arps V. and Scheibe K. // Advances in Radio Science. — 2005. — N 3. — P. 125–129.

8. ASTM D 4935–99. Standard Test Method for Measuring the Electromagnetic Shielding Effectiveness of Planar Materials. ASTM, 1999.

9. DIN 32780–100 (German National Standard). Protective clothing — Part 100: Protection against electromagnetic fields in the frequency range from 80 MHz to 1 GHz. Requirements and test methods. — Germany, 2002. — P. 29.

10. Hong Y. K., Lee C. Y., Jeong C. K. et al. // Rev. Sci. Instrum. — 2003. — Vol. 74. — N. 2. — P. 1098–1102.

11. IEEE Std 299–1997. IEEE Standard Method for Measuring the Effectiveness of Electromagnetic Shielding Enclosures. IEEE, 1996.

12. Jagatheesan K., Ramasamy A., Das A. and Basu A. // Textile Progress. — 2015. — Vol. 47. — N 2. — P. 87–161.

13. MIL-STD-285 Military Standard. Attenuation Measurements for Enclosures, Electromagnetic Shielding, for Electronic Test Purposes, Method of. Government Printing Office. — Washington, 1956.

14. Morari C., Balan I. // Electrotehnica, Electronica, Automatica. — 2015. Vol. 63. — N 2. — P. 126–136.

15. Mottahed B. D. and Manoochehri S. // Polymer-Plastics Technology and Engineering. — 1995. — Vol. 34. — N. 2. — P. 271–346.

16. Wieckowski T.W., Janukiewicz J.M. // Fibres & Textiles in Eastern Europe. — 2006. — N. 5 (59). — P. 18–22.

17. Wilson P.F., Ma M.T. and Adams J.W. // IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility. — 1988. — Vol. 30. — N. 3. — P. 239–250.

18. Wilson P.F. and Ma M.T. // IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility. — 1988. — Vol. 30. — N. 3. — P. 251–259.

Поступила 18.04.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Перов Сергей Юрьевич (Perov S.Yu.),

вед. науч. сотр. ФГБНУ «НИИ МТ», канд. биол. наук.

E-mail: perov1980@mail.ru.

Белая Ольга Викторовна (Belaya O.V.),

мл. науч. сотр. ФГБНУ «НИИ МТ». E-mail: ogabelaya@

gmail.com.

УДК 614.872.4:575.34+616-018

И.Н. Васильева^{1,2}, В.Г. Беспалов^{1,2}, В.Н. Зинкин³

НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ШУМ КАК ВРЕДНЫЙ ФАКТОР, ПОВЫШАЮЩИЙ ЧАСТОТУ ХРОМОСОМНЫХ АБЕРРАЦИЙ И УСИЛИВАЮЩИЙ КЛЕТОЧНУЮ ГИБЕЛЬ

¹ Научная лаборатория химиопрофилактики рака и онкофармакологии ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова»

Минздрава России, ул. Ленинградская, д. 68, пос. Песочный, СПб, Россия, 197758

² Международный НЦ «Биотехнологии третьего тысячелетия» Университета ИТМО, ул. Ломоносова, д. 9, СПб, Россия, 191002

³ Научно-исследовательский испытательный центр (авиационно-космической медицины и военной эргономики) 4-го Центрального НИИ Минобороны РФ, ал. Петровско-Разумовская, д. 12А, Москва, Россия, 127083

Исследовано действие низкочастотного шума (НЧШ) на геном клеток и процессы клеточной гибели. Крыс самцов Вистар подвергали воздействию низкочастотного шума (НЧШ) с максимальным диапазоном до 250 Гц с уровнями звукового давления (УЗД) 120 дБ или 150 дБ однократно (в течение 17 мин.) или многократно (17 мин. по 5 дней в неделю в течение 13 недель), после чего оценивали частоту хромосомных aberrаций в клетках костного мозга и содержание низкомолекулярной ДНК (нмДНК) в плазме крови. По сравнению с контролем однократное воздействие НЧШ с УЗД 120 или 150 дБ достоверно увеличивало частоту хромосомных aberrаций более чем в 10 раз и вызывало появление дицентриков в спектре aberrаций, а также достоверно увеличивало содержание нмДНК в плазме крови более чем в 7 раз, причем уровень нмДНК оставался высоким в течение 7 суток после воздействия НЧШ. Многократное воздействие НЧШ с УЗД 120 и 150 дБ приводило к достоверному увеличению содержания нмДНК соответственно в 36 и 22 раза по сравнению с контролем. Таким образом, НЧШ оказывает вредное действие на геном, увеличивая частоту хромосомных aberrаций, и усиливает апоптоз, что проявляется повышением уровня внеклеточной нмДНК.

Часть работы выполнена при государственной финансовой поддержке ведущих университетов Российской Федерации (субсидия 074U01).

Ключевые слова: низкочастотный шум, хромосомные aberrации, внеклеточная низкомолекулярная ДНК, плазма крови, апоптоз.

I.N. Vasil'eva^{1,2}, V.G. Bepalov^{1,2}, V.N. Zinkin³. **Low-frequency noise as a hazard increasing occurrence of chromosomal aberrations and promoting cell death**

¹ Laboratory of Cancer Chemoprevention and Oncopharmacology of N.N. Petrov Research Institute of Oncology of the Russian Ministry of Health, 68, Leningradskaya Str., Pesochny, St.-Petersburg, Russia, 197758

² International Research Centre «Biotechnologies of the Third Millennium», ITMO University, 9, Lomonosova Str., St.-Petersburg, Russia, 191002

³ Research Test Center (Aerospace Medicine and Military Ergonomics) of the Fourth Central Research Institute of the Russian Ministry of Defence, 12A, Petrovsko-Rasumovskaya Al., Moscow, Russia, 127083