

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра
здравоохранения – Главный
государственный санитарный
врач Республики Беларусь



А.А. Тарасенко

01 2022 г.

Регистрационный № 006-1121

**МЕТОД ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ,
ОБУСЛОВЛЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ
ПОЛЕЙ ТОКА ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ 50 Гц**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК:

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр
гигиены»

АВТОРЫ:

к.т.н. Соловьева И.В., Арбузов И.В., Захаренко Т.В., Кравцов А.В.,
Баслык А.Ю., Сарапина Е.П.

Минск – 2021

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель министра —
Главный государственный
санитарный врач
Республики Беларусь

_____ А. А. Тарасенко
28.01.2022
Регистрационный № 006-1121

**МЕТОД ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ,
ОБУСЛОВЛЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ
ТОКА ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ 50 Гц**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: РУП «Научно-практический центр гигиены»

АВТОРЫ: канд. техн. наук И. В. Соловьева, И. В. Арбузов, Т. В. Захаренко,
А. В. Кравцов, А. Ю. Баслык, Е. П. Сарапина

Минск 2021

ГЛАВА 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1. Настоящая Инструкция по применению (далее – Инструкция) описывает метод оценки риска здоровью населения, обусловленного воздействием электромагнитных полей тока промышленной частоты 50 Гц (далее – ЭП и МП 50 Гц), который может быть использован для оценки риска здоровью человека, подвергающегося воздействию ЭП и МП 50 Гц в условиях проживания населения.

2. Оценка риска здоровью при воздействии ЭП и МП 50 Гц в условиях проживания населения выполняется с целью:

прогнозирования изменений санитарно-эпидемиологической обстановки в условиях стабилизации или изменения уровней ЭП и МП 50 Гц;

обоснования профилактических мероприятий, направленных на устранение (снижение) уровня риска для здоровья населения;

установления и изменений размеров санитарно-защитных зон (далее – СЗЗ) проектируемых, эксплуатируемых, вновь возводимых зданий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду;

оценки потенциального (вреда) здоровью человека от воздействия ЭП и МП 50 Гц.

3. Инструкция предназначена для специалистов организаций здравоохранения, государственных медицинских научных организаций, которые проводят оценку негативного воздействия ЭП и МП 50 Гц, и иных организаций (учреждений), осуществляющих медицинскую профилактику воздействия ЭП и МП 50 Гц в условиях проживания населения, а также организаций, разрабатывающих проектную документацию по установлению (изменению) размеров СЗЗ, в соответствии с действующими техническими нормативными правовыми актами¹.

4. Инструкция вступает в силу с даты ее утверждения.

ГЛАВА 2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

5. Для целей настоящей Инструкции используются следующие термины и определения:

анализ риска – процесс получения информации, необходимой для предупреждения негативных последствий для здоровья и условий жизни человека, состоящий из трех компонентов: оценки риска, управления риском и распространения информации о риске;

вектор Пойтинга – комплексный (одновекторный) показатель воздействия ЭП и МП 50 Гц;

¹ Оценка риска проводится с целью соблюдения п.п. 9, 20 и 21 Специфических санитарно-эпидемиологических требований, утвержденных постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 11.12.2019 № 847

идентификация опасности – этап оценки риска, предусматривающий выявление всех потенциально опасных факторов, оценку весомости доказательств их способности вызывать определенные вредные эффекты у человека при предполагаемых условиях воздействия, а также отбор приоритетных факторов, подлежащих углубленному исследованию в процессе оценки риска;

оценка риска – многоступенчатый процесс, нацеленный на выявление или прогноз вероятности неблагоприятного для здоровья результата воздействия ЭП и МП 50 Гц;

оценка экспозиции – этап оценки риска, включающий определение и оценку (качественное и количественное) уровней, продолжительности, частоты и путей воздействия исследуемых факторов на оцениваемые группы населения;

риск для здоровья – вероятность развития неблагоприятного эффекта у индивидуума или группы людей при воздействии определенной дозы опасного фактора;

факторы риска – факторы, провоцирующие или увеличивающие риск развития определенных нарушений состояния здоровья человека;

характеристика риска – установление источников возникновения и степени выраженности рисков при конкретных сценариях и маршрутах воздействия изучаемых факторов;

экспозиция (воздействие) – количественная характеристика интенсивности и продолжительности действия вредного фактора.

ГЛАВА 3 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНКИ РИСКА

6. Метод оценки риска здоровью населения при воздействии ЭП и МП 50 Гц предлагает реализацию следующих этапов:

идентификация опасности;

оценка экспозиции;

характеристика риска;

оценка неопределенности;

подготовка данных для информирования о рисках, в том числе для лиц, принимающих решения (приложение 1).

оформление отчета.

7. Каждый этап оценки риска завершается промежуточными результатами, которые имеют самостоятельную ценность и могут использоваться для решения различных задач и принятия управленческих решений.

8. Исследования по оценке риска могут иметь различную временную направленность:

ретроспективные исследования ставят своей целью оценку риска, обусловленного предшествующими воздействиями ЭП и МП 50 Гц, и требуют реконструкции воздействий, имевших место в прошлом;

текущая оценка риска связана с воздействием уровней ЭП и МП 50 Гц, формируемых на изучаемой территории непосредственно на момент исследований;

перспективная оценка риска связана с прогнозированием потенциальных неблагоприятных эффектов для здоровья населения, обусловленных планируемыми изменениями существующих уровней ЭП и МП 50 Гц.

ГЛАВА 4 ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТИ

9. Этап «идентификация опасности» предусматривает выявление и максимально полный сбор и анализ исходной информации об источниках воздействия ЭП и МП 50 Гц на население на исследуемой территории с учетом уровней воздействия, количества экспонируемого населения и вероятных ответов на воздействие.

10. Основными источниками информации являются результаты инструментальных измерений ЭП и МП 50 Гц, расчеты уровней ЭП и МП 50 Гц, аналитические обзоры, отчеты, справочники и т.п.

11. В условиях населенных мест типовыми источниками ЭП и МП 50 Гц являются воздушные линии электропередачи, электростанции, электрические подстанции, электроустановки и распределительные устройства, силовые кабели, кабельные линии, распределительные пункты электропитания и другое.

12. Этап идентификации опасности позволяет оценить достаточность представленных сведений для последующего моделирования и оценки риска, предусмотреть дополнительные мероприятия по сбору данных или признать дальнейшие исследования вредного действия нецелесообразными.

ГЛАВА 5 ОЦЕНКА ДОЗЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ (ЭКСПОЗИЦИИ)

13. На территории жилой застройки, в помещениях жилых и общественных зданий, где возможно воздействие ЭП и МП 50 Гц проводят измерения напряженности или расчет ЭП и МП 50 Гц. По результатам измерений проводится расчет средних значений напряженности ЭП и МП 50 Гц и расширенной неопределенности измерений ЭП и МП 50 Гц на каждой регламентируемой высоте в каждой точке измерения. Дальнейшей оценке подлежит значение напряженности ЭП и МП 50 Гц, полученное посредством прибавления к рассчитанному среднему значению напряженности ЭП и МП 50 Гц верхней границы одностороннего интервала охвата. При расчете измерений по проектной документации результаты представляются с учетом расширенной неопределенности измерений.

14. Для оценки воздействия ЭП и МП 50 Гц на население используется вектор Пойтинга (далее – S).

15. Вектор Пойтинга ЭП и МП 50 Гц определяется по формуле 1:

$$S = E \times H, \quad (1)$$

где S – вектор Пойтинга ЭП и МП 50 Гц, Вт/м²;

E – среднее значение напряженности ЭП 50 Гц с учетом расширенной неопределенности В/м;

H – среднее значение напряженности МП 50 Гц с учетом расширенной неопределенности, А/м.

ГЛАВА 6 ХАРАКТЕРИСТИКА РИСКА

16. В рамках настоящей Инструкции характеристика риска включает определение хронических неспецифических эффектов влияния ЭП и МП 50 Гц на сердечно-сосудистую систему.

17. Расчет риска хронических неспецифических эффектов проводят переводом пробитов ($Prob$) в вероятность ($Risk$) связанных табличным интегралом. Для определения пробитов следует применять следующее математическое выражение (формула 2):

$$Prob = 2,6 \times 10^{-3} \times S - 5,7, \quad (2)$$

где $Prob$ – величина, связанная с вероятностью (риском) законом нормального вероятностного распределения;

S – вектор Пойтинга ЭП и МП 50 Гц, Вт/м².

18. Для перевода пробитов в вероятность (риск) следует руководствоваться таблицей, указанной в приложении 2 настоящей Инструкции или общеизвестным табличным процессором Excel, являющийся составной частью продуктов серии Microsoft Office, который для этой цели предлагает встроенную функцию нормального вероятностного распределения (НОРМСТРАСП).

19. Величина потенциального риска здоровью населения при различных дозо-временных нагрузках воздействия ЭП и МП 50 Гц оценивается по следующим критериям:

при $Risk < 0,02$ потенциальный риск здоровью населения оценивается как приемлемый. Фоновый уровень заболеваемости населения, дискомфорт в единичных случаях у особо чувствительных людей;

при $0,02 \leq Risk \leq 0,3$ потенциальный риск здоровью населения оценивается как допустимый. Возможны различные дискомфортные состояния, фоновый уровень заболеваемости;

при $0,3 \leq Risk < 0,7$ потенциальный риск здоровью населения оценивается как высокий риск (неудовлетворительный) риск. Наблюдаются систематические жалобы населения на дискомфортные состояния, обнаруживается тенденция к росту общей заболеваемости;

при $0,7 \geq Risk$ потенциальный риск здоровью населения оценивается как крайне высокий риск (опасный). Возможны массовые жалобы населения на дискомфортные состояния, достоверный рост заболеваемости.

20. Мероприятия, направленные на снижение вероятности возможных неблагоприятных эффектов воздействия ЭП и МП 50 Гц на здоровье населения, приведены в приложении 3.

ГЛАВА 7 ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ

21. При осуществлении процедуры оценки риска здоровью следует определять сопутствующие допущения и неопределенности, возникающие в процессе реализации настоящего метода, которые должны быть отражены в отчете.

22. Для определения S ЭП и МП 50 Гц в оцениваемом жилом помещении и на территории жилой застройки следует применять измеренные (определенные) уровни ЭП и МП 50 Гц с учетом верхней границы одностороннего интервала охвата расширенной неопределенности.

Приложение 1
к Инструкции по применению «Метод
оценки риска здоровью населения,
обусловленного воздействием
электромагнитных полей тока
промышленной частоты 50 Гц»
(Справочное)

Пример ситуационной задачи с основными блоками отчета оценки риска
здоровью населения, обусловленного воздействием электромагнитных полей тока
промышленной частоты 50 Гц

Наименование министерства

Наименование организации, проводившей оценку риска

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель организации,
проводившей оценку риска

« ___ » _____ Г.

1. Общие сведения об объекте исследований

1.1. Заказчик на проведение исследований: _____

1.2. Адрес заказчика: _____

1.3. Цель проведения исследований: _____

1.4. Дата проведения исследований: _____

2. Оценка риска

2.1. Идентификация опасности

2.1.1. Исследования оценки риска воздействия ЭП и МП 50 Гц на человека
проведены для зоны возможного влияния линии электропередачи напряжением
110 кВ.

2.1.2. Инструментальные измерения уровней ЭП и МП 50 Гц проведены
29.09.2021:

Оборудование и средства измерений, применяемые при проведении
испытаний:

измеритель параметров электрического и магнитного полей
трехкомпонентный ВЕ-метр-АТ-003 (Заводской № 51411, свидетельство о
поверке до 16.09.2022);

рулетка Р10УЗК ГОСТ 7502-89 (Заводской № 308, свидетельство о поверке
до 12.2021);

прибор контроля параметров воздушной среды «Метеометр МЭС-200А»
(Заводской № 4088, свидетельство о поверке до 26.05.2022).

Условия проведения испытаний параметров физических факторов:
температура воздуха 9,2–10,2 °С, атмосферное давление 753,2–753,7 мм рт. ст.,
относительная влажность воздуха 68–82 %.

На основании инструментальных измерений выбраны наибольшие из измеренных уровней ЭП и МП 50 Гц в каждой из точек.

Номер измерения	Уровни ЭП и МП 50 Гц	
	Напряженность ЭП (50 Гц), кВ/м	Напряженность МП (50 Гц), А/м
1	0,05	0,092
2	0,05	0,092
3	0,05	0,092
Среднее	0,05	0,092
Неопределенность	0,009	0,017
Значения с учетом неопределенности	0,059	0,109

3. Оценка дозы воздействия (экспозиции)

4. Для оценки воздействия ЭП и МП 50 Гц в качестве оценочного уровня используют вектор Пойтинга (далее – S), который определяется по формуле 1:

$$S = E \times H, \quad (1)$$

$$S = 0,059 \times 0,109 = 0,0064$$

5. Характеристика риска

5.1. Проводим расчет риска воздействия ЭП и МП 50 Гц на население по формуле 2:

$$Prob = 2,6 \times 10^{-3} \times S - 5,7, \quad (2)$$

$$Prob = 2,6 \times 10^{-3} \times 6,4 \times 10^{-3} - 5,7 = -5,70$$

6. Для перевода пробитов в вероятность (риск) используем таблицу, указанную в приложении 2 инструкции:

$$Risk < 0,001$$

7. Оценка неопределенностей

7.1. Оценка неопределенности осуществлялась по измеренным показателям. Результирующей принималась максимальная неопределенность, указанная в методе измерений. В соответствии с АМИ.МН 0008-2021 «Электромагнитные поля тока промышленной частоты 50 Гц в условиях населения» составляет при напряженности ЭП 50 Гц и МП 50 Гц – 18 %.

ВЫВОДЫ:

1. Потенциальный риск здоровью населения составляет $<0,001$, при этом он может быть оценен как приемлемый, при котором регистрируется фоновый уровень заболеваемости населения. Возможен дискомфорт в единичных случаях у особо чувствительных лиц.

2. Организация мероприятий, направленных на снижение вероятности возможных неблагоприятных эффектов воздействия ЭП и МП 50 Гц на здоровье населения, не требуется.

Приложение 2
к Инструкции по применению «Метод
оценки риска здоровью населения,
обусловленного воздействием
электромагнитных полей тока
промышленной частоты 50 Гц»
(Справочное)

Таблица перевода пробитов (*Prob*) в вероятность (*Risk*)

<i>Prob</i>	<i>Risk</i>	<i>Prob</i>	<i>Risk</i>
-3	0,001	0,1	0,54
-2,5	0,006	0,2	0,579
-2	0,023	0,3	0,618
-1,9	0,029	0,4	0,655
-1,8	0,036	0,5	0,692
-1,7	0,045	0,6	0,726
-1,6	0,055	0,7	0,758
-1,5	0,067	0,8	0,788
-1,4	0,081	0,9	0,816
-1,3	0,097	1	0,841
-1,2	0,115	1,1	0,864
-1,1	0,136	1,2	0,885
-1	0,157	1,3	0,903
-0,9	0,184	1,4	0,919
-0,8	0,212	1,5	0,933
-0,7	0,242	1,6	0,945
-0,6	0,274	1,7	0,955
-0,5	0,309	1,8	0,964
-0,4	0,345	1,9	0,971
-0,3	0,382	2	0,977
-0,2	0,421	2,5	0,994
-0,1	0,46	3	0,999
0	0,5		

Приложение 3
к Инструкции по применению «Метод
оценки риска здоровью населения,
обусловленного воздействием
электромагнитных полей тока
промышленной частоты 50 Гц»
(Рекомендуемое)

Мероприятия, направленные на снижение вероятности возможных неблагоприятных эффектов воздействия ЭП и МП 50 Гц на здоровье населения

Класс	Величина риска	Управленческие решения
1	$R_{II} < 0,02$	-
2	$0,02 < R_{II} < 0,3$	Рассмотрение вопроса о необходимости мониторинга уровней ЭП и МП 50 Гц и его частоте. Определение зон с высокими уровнями воздействия ЭП и МП 50 Гц
3	$0,3 < R_{II} < 0,7$	Внедрение современных технологий при производстве, передаче и распределении электрической энергии. Изоляция источника ЭП и МП 50 Гц, экранирование ЭП и МП 50 Гц поглощающими материалами и конструкциями (заземленные экраны; металлические кровли зданий, заземленные не менее чем в двух местах; установка на крыше заземленной металлической сетки и другие). Рассмотрение вопроса о достаточности размера СЗЗ. Организация мероприятий, направленных на ограничение посещения зон с высокими уровнями воздействия. Мониторинг уровней ЭП и МП 50 Гц один раз в год
4	$0,7 < R_{II}$	Организация мероприятий, направленных на запрет посещения зон с высокими уровнями воздействия ЭП и МП 50 Гц. Пересмотр проектной документации. Изменение размеров СЗЗ и др.