ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА
доктора медицинских наук, профессора, заведующего отделом молекулярной микробиологии имени академика РАН А. А. Тотоляна ФГБНУ «Института экспериментальной медицины», члена-корреспондента РАН
Суворова Александра Николаевича

на диссертационную работу Бойцовой Елены Александровны на тему «Формирование аллергического фенотипа у детей первого года жизни, рожденных от матерей с бронхиальной астмой», представленную на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.21. Педиатрия.

Актуальность темы диссертации

Актуальность темы диссертационной работы Бойцовой Е. А. определяется распространенностью аллергических заболеваний, особенно в детской популяции, которая продолжает расти. По данным ВОЗ, около 30% населения земного шара страдает аллергопатологией, что в настоящее время рассматривается как неинфекционная эпидемия.

В развитии аллергии большую роль играет наследственная предрасположенность, однако только генетическими факторами невозможно объяснить рост распространенности аллергических заболеваний. Исследования последних лет показали значимую роль эпигенетических факторов как в индукции дебюта аллергии в первые дни и недели жизни ребенка, так и персистенции симптомов, распространенности поражения и тяжести течения аллергических заболеваний.

Активация адаптивного иммунного ответа происходит после рождения под влиянием ряда фактов, главным из которых является экспозиция различных микроорганизмов. Именно поэтому видовой состав кишечной микробиоты важен для создания оптимального иммунного гомеостаза и формирования характера иммунного ответа. В ряде научных исследований с высокой степенью достоверности установлено, что генетический фон макроорганизма служит основой становления кишечного микробиома. Однако такие факторы, как оперативное родоразрешение, реанимационные мероприятия, морфофункциональная незрелость новорожденного, отсроченное время прикладывания к груди и искусственное вскармливание могут приводить к формированию у младенца неоптимального микробиоценоза с измененной микробной контаминацией. В ряде исследований показано, что уменьшение видового разнообразия представителей кишечного метаболома негативно сказывается как на характере иммунного ответа, так и на метаболических процессах,

протекающих в организме. Однако многие вопросы нормального становления кишечного микробиома остаются пока не решенными и требуют дальнейшего изучения.

Одним из наиболее важных периодов в становлении кишечной микробиоты младенца является период родов, так как именно экспозиция материнских бактерий определяет создание устойчивой микрофлоры кишечника ребенка. Кесарево сечение - самый сильный фактор нарушения микробиоты ребенка, который может напрямую влиять на возникновение пищевой аллергии и способствовать микробиологической дезадаптации новорожденного. В свою очередь, определяющую роль в развитии кишечной микробиоты играет характер вскармливания новорожденного. Известно, что грудное молоко это самое оптимальное питание, способствующее колонизации кишечника. Особое внимание исследователей в последние годы обращается на раннее введение в рацион ребенка детских молочных смесей, если грудное вскармливание по каким-либо причинам невозможно, т.к. раннее поступление чужеродного антигена и незрелая собственная микрофлора кишечника в сочетании с неблагоприятными факторами окружающей среды, изменяя цитокиновый спектр не только наивных, но и уже дифференцированных Т-лимфоцитов, определяют, какие гены будут активированы – гены атопии или гены толерантности, что может в последующем стать причиной ранней реализации клинических симптомов пищевой аллергии. Однако исследований, посвященных изучению пристеночной и полостной кишечной микробиоты у детей с высоким риском атопических заболеваний в зависимости от способа родоразрешения и вида вскармливания в раннем неонатальном периоде, в доступной литературе недостаточно, а результаты не однозначны. Поэтому исследование Елены Александровны является актуальным и очень важным, так как изучение кишечной микробиоты у детей, в том числе и как фактора риска развития пищевой аллергии раскрывает патогенетические основы формирования аллергического фенотипа у ребенка, его реализацию, особенно при наличии наследственной предрасположенности, персистенцию воспалительного аллергического процесса в различных эпитопах и прогноз для взрослой жизни.

В исследовании Бойцовой Е. А. описывается, что оперативное родоразрешение и раннее искусственное вскармливание оказывает значимое влияние на состав кишечной микробиоты младенцев, рожденных от матерей с бронхиальной астмой. Также на основе полученных данных разработаны прогностические модели развития атопического дерматита и нарушения бронхиальной проходимости у детей на первом году жизни, что позволяет

выявить группы детей с высоким риском развития данных состояний и своевременно начать профилактические мероприятия.

Формирование кишечного микробиома определенного энтеротипа начинается еще до рождения, продолжается в младенчестве, приближаясь к составу взрослого человека чаще всего после 2-х – 3-х лет жизни, поэтому очень важно изучение динамики становления микробиоценоза и факторов, влияющих на нормальное развитие микробиоты именно в этот возрастной период. В современной литературе недостаточно данных об особенностях состава различных биотопов у детей с отягощенной наследственностью по атопии. В диссертационной работе Бойцовой Е. А. изучается и подробно описывается состав полостной и пристеночной кишечной микробиоты у детей, рожденных от матерей с бронхиальной астмой, ее динамика на протяжении первого года жизни, что позволяет расширить современные знания об особенностях механизмов формирования аллергических заболеваний именно в раннем возрасте. Полученные Еленой Александровной результаты зарегистрированы в виде баз данных, что позволит использовать их для дальнейших исследований.

Очень важно, что в исследовании Бойцовой Е. А. проведено изучение не только кишечной микробиоты младенца в возрастном аспекте, но и вагинальной микробиоты его биологической матери, поскольку именно она является основным источником контаминации своего ребенка, начиная с антенатального периода. Установлено, что изменение состава вагинального микробиоценоза у беременной с бронхиальной астмой на 32–36 неделе гестации в сторону увеличения *Eubacterium spp.* ($p=0,025$) и снижения *Lactobacillus spp.* ($p=0,025$) способствует более раннему появлению симптомов атопического дерматита у младенцев, а повышение в вагинальной микробиоте *Mobiluncus spp./Corynebacterium spp.* ($p=0,044$) приводит к более позднему началу лактации и, следовательно, докорму ребенка молочной смесью в постнатальном периоде, что является дополнительным фактором реализации аллергического фенотипа.

Среди важнейших патогенетических механизмов аллергических заболеваний выделяют дисбаланс в системе цитокинов. В диссертационном исследовании Бойцовой Е. А. показано, что у детей, рожденных от матерей с бронхиальной астмой, отмечается снижение основных про- (IFN-γ, IL-18 и TNF-α) и противовоспалительных (IL-10, IL-13) цитокинов в пуповинной крови, что, возможно, свидетельствует о снижении толерогенной направленности реакций иммунитета и активации иммунного ответа второго типа еще внутриутробно и может определять ранний дебют симптомов пищевой аллергии. Доказана отрицательная корреляционная связь между уровнем IL-18 в пуповинной крови и развитием атопического дерматита у

ребенка в постнатальном периоде: при низких значениях (108,65 ±33,97пг/мл) атопический дерматит регистрировался, при высоких (195,35 ± 52,55пг/мл) – нет.

Поэтому диссертационная работа Бойцовой Елены Александровны является актуальной и очень важной для современной педиатрии.

Степень обоснованности научных положений исследования, выводов и рекомендаций

Достоверность и обоснованность основных положений и выводов автора обеспечивается репрезентативными выборками и корректным дизайном исследования. Многосторонний анализ и обобщение научных работ российских и зарубежных исследователей по изучаемой проблеме определяет обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Методологический уровень исследования современен, высоко информативен и адекватен поставленным целям и задачам. Положения, выносимые на защиту, соответствуют поставленной цели и отражают суть выполненной работы.

Изложенные выводы и практические рекомендации сформулированы четко и логично, основаны на грамотном анализе литературы, достаточном объеме клинического материала. Выявленные автором закономерности не противоречат общепринятым представлениям о патологии и сопоставимы с результатами исследований зарубежных авторов. Новизна результатов подтверждена докладами на научно-практических конференциях и публикациями в рецензируемых печатных изданиях.

Научная новизна и практическая значимость исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций

Научная новизна исследования и полученных результатов не вызывает сомнений и заключается в том, что впервые проведена оценка перинатального периода, физического и психомоторного развития детей первого года жизни, рожденных от матерей с бронхиальной астмой.

Автором установлено влияние наличия контролируемой бронхиальной астмы средней степени тяжести у матери, вида родоразрешения и характера вскармливания в раннем постнатальном периоде на особенности реализации гастроинтестинальных, кожных и респираторных симптомов у детей первого года жизни. Показано, что у детей, рожденных от матерей с бронхиальной астмой, гастроинтестинальные симптомы дебютировали на 1-2-ой неделе жизни в виде срыгиваний, колик, разжиженного стула и сопровождались наличием слизи и крови в стуле; кожные проявления носили распространенный характер, диагностировались в первые 1-2 месяца;

респираторные симптомы регистрировались у 22,4% детей в виде 2-х и более эпизодов синдрома бронхиальной обструкции.

Кроме того, в исследовании Бойцовой Е. А. показано, что среди многочисленных факторов, влияющих на формирование оральной толерантности и снижающих риск реализации симптомов аллергии, один из важнейших является особенность кишечной микробиоты ребенка, динамика ее становления. Елена Александровна установила, что на формирование кишечного микробиоценоза (показатели общей биомассы, количество отдельных представителей микроорганизмов, как в полостной, так и пристеночной кишечной микробиоте) у детей на протяжении первого года жизни оказывают влияние наличие бронхиальной астмы у матери, способ родоразрешения и характер вскармливания в раннем постнатальном периоде.

Показана взаимосвязь между составом вагинальной микробиоты у беременных с бронхиальной астмой на 32–36-й неделе гестации и становлением лактации у будущей матери, а также возрастом появления первых симптомов атопического дерматита у ребенка.

Автором установлено, что у детей, рожденных от матерей с бронхиальной астмой, отмечается снижение основных про- (IFN-γ, IL-18 и TNF-α) и противовоспалительных (IL-10, IL-13) цитокинов в пуповинной крови. Выявлены положительные корреляционные связи между основными представителями вагинальной микробиоты матери при сроке гестации 32–36 недель и ключевыми противовоспалительными цитокинами пуповинной крови ребенка. Доказана отрицательная корреляционная связь между уровнем IL-18 в пуповинной крови и развитием атопического дерматита у ребенка в постнатальном периоде: при низких значениях (108,65 ±33,97пг/мл) атопический дерматит регистрировался, при высоких (195,35 ± 52,55пг/мл) – нет.

В диссертационной работе Бойцовой Е. А. предложены различные способы прогнозирования атопического дерматита и нарушения бронхиальной проходимости у детей на первом году жизни.

Теоретическая и практическая значимость исследования

Полученные результаты способствуют расширению знаний о роли пре- и постнатальных факторов в становлении и реализации аллергического фенотипа у младенцев. Показано, что у детей, рожденных от матерей с бронхиальной астмой, гастроинтестинальные симптомы дебютировали уже на 1-2-ой неделе жизни. Установлено, что изменение состава вагинального микробиоценоза у беременной с бронхиальной астмой на 32–36 неделе гестации в сторону увеличения *Eubacterium spp.* (p=0,025) и снижения

Lactobacillus spp. (p=0,025) способствует более раннему появлению симптомов атопического дерматита у младенцев, а повышение в вагинальной микробиоте *Mobiluncus spp./Corynebacterium spp.* (p=0,044) приводит к более позднему началу лактации и, следовательно, докорму ребенка молочной смесью в постнатальном периоде, что является дополнительным фактором реализации аллергического фенотипа.

Показано, что у детей, рожденных от матерей с бронхиальной астмой, отмечается снижение основных про- (IFN-γ, IL-18 и TNF-α) и противовоспалительных (IL-10, IL-13) цитокинов в пуповинной крови. Выявлены положительные корреляционные связи между основными представителями вагинальной микробиоты матери при сроке гестации 32–36 недель и ключевыми противовоспалительными цитокинами пуповинной крови ребенка. Доказана отрицательная корреляционная связь между уровнем IL-18 в пуповинной крови и развитием атопического дерматита у ребенка в постнатальном периоде: при низких значениях (108,65 ±33,97пг/мл) атопический дерматит регистрировался, при высоких (195,35 ± 52,55пг/мл) – нет.

Наличие бронхиальной астмы у матери оказывало выраженное модифицирующее влияние на состав микробиоценоза кишечника ребенка в виде повышения показателей *общей биомассы* (на протяжение первого года жизни) и отдельных представителей микроорганизмов как *в полостной: Staphylococcus spp.* (1-2 -10-12 мес.), *Streptococcus spp.* (1-2; 7-8 мес.), *Dialister Alisonella Megaspherae Vellonella* (1-2; 3-4; 7-8 мес.), *Lactobacillaceae* (1-2; 3-4; 9-10 мес.), *Enterobateriaceae* (1-2; 3-4; 7-8 мес.), *Parabacteroides spp.* (1-2; 3-4 мес.), *Clostridium leptum* (1-2; 7-8; 11-12 мес.), *Bifidobacterium* (3-4; 7-8 мес.), *Anaerococcus* (3-4; 7-8; 11-12 мес.), *Enterococcus spp.* (5-6; 9-10; 11-12 мес.) (p<0,05), так и *пристеночной: Staphylococcus spp.* (1-2 мес.), *Streptococcus Spp.* (3-4; 11-12 мес.), *Bifidobacterium* (1-2; 3-4; 11-12 мес.), *Enterobateriaceae* (1-2; 3-4; 7-8; 9-10 мес.), *Dialister Alisonella Megaspherae Vellonella* (3-4; 7-8; 9-10 мес.), *Clostridium* (7-8; 9-10 мес.) (p<0,05) *микробиоте.*

Способ родоразрешения и характер вскармливания ребенка в раннем неонатальном периоде оказывали влияние на становление и состав представителей микробиоценоза кишечника: у детей, рожденных путем кесарева сечения, отмечалось повышение содержания *Clostridium leptum gr-* (3-4 мес.), *Staphylococcus spp.* и *Lactococcus lactis* (11-12 мес.) в полостной и *Clostridium coccoides, Fusobacteriaceae* и *Clostridium leptum gr-* (1-2 мес.), *Lactobacillaceae* и *Suterella wadsworthensis* (11-12 мес.) в пристеночной кишечной микробиоте; у детей на искусственном вскармливании - *Clostridium leptum gr+, Clostridium dificile, Clostridium coccoides* (7-8; 9-10

мес.) в полостной и *Clostridium leptum gr+, Parabacteroides spp., Erysipelotrichace*ae (7-8 мес.) в пристеночной микробиоте.

Созданы 3 базы данных: «Пристеночная микробиота кишечника детей первого года жизни, рожденных от матерей с бронхиальной астмой» (свидетельство о регистрации базы данных RU 2024621387, 29.03.2024), «Полостная микробиота кишечника детей первого года жизни, рожденных от матерей с бронхиальной астмой» (свидетельство о регистрации базы данных RU 2024621232, 21.03.2024), «Вагинальная микробиота беременных с бронхиальной астмой средней степени тяжести» (свидетельство о регистрации базы данных RU 2024621120, 14.03.2024).

Результаты диссертации Бойцовой Е. А. могут быть применены в практическом здравоохранении, в профильных и педиатрических лечебных учреждениях. Полученные данные и основные положения диссертации могут быть включены в учебные программы высшего и дополнительного профессионального образования.

Результаты диссертационного исследования внедрены в работу Консультативно-диагностического центра со стационаром дневного пребывания детского поликлинического отделения №8 СПб ГБУЗ «Детская городская поликлиника №44», а также в учебный процесс кафедры детских болезней с клиникой ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России для повышения уровня фундаментальной подготовки и формирования клинического мышления у студентов, ординаторов и аспирантов.

Оценка структуры и содержания диссертационной работы

Диссертационная работа Бойцовой Е.А. «Формирование аллергического фенотипа у детей первого года жизни, рожденных от матерей с бронхиальной астмой» носит характер законченного исследования, оформлена по классическому принципу в соответствии с требованиями ВАК Российской Федерации, изложена на 188 страницах и состоит из введения, шести глав, включающих в себя обзор литературы, материалов и методов исследования, результатов исследования, обсуждения полученных данных, а также заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и списка литературы.

Главы имеют структурированную основу и отражают цель и поставленные задачи. Библиография включает 273 источника литературы и представлена как отечественными, так и зарубежными авторами. Диссертация дополнена 33 рисунками и 35 таблицами. Содержание работы и выносимые на защиту положения соответствуют паспорту специальности 3.1.21. Педиатрия и всем требованиям, предъявляемым к исследованиям на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.

В разделе «Введение» обозначена актуальность и проблематика выбранной темы, подчеркивается важность данной проблемы для педиатрии. Автор четко формулирует цель и задачи исследования. Научная и практическая значимость обоснованы, положения, выносимые на защиту, сформулированы четко. Доступно отражен личный вклад автора.

Обзор литературы представлен подробным обобщением данных современных исследований по теме диссертации. Автор проанализировала и подробно изложила имеющиеся в доступной литературе данные о влиянии бронхиальной астмы у беременных и роли эпигенетических факторов на формирование аллергического фенотипа у детей, а также описала патогенетические аспекты участия про- и противовоспалительных цитокинов в формировании иммунологической толерантности и пищевой аллергии. Выборка источников актуальна, современна и достаточна. Обращает на себя внимание, что в обзоре цитируется литература, в существенной степени, опубликованная после 2020 года. Обзор литературы подготовлен подробно особенно касательно описания иммунологических особенностей формирования кишечной микробиоты и написан хорошим литературным языком. Из незначительных недостатков в этой части следует отметить слишком большое количество сокращений, затрудняющих восприятие. Например, на странице 109 автор пишет в заголовке таблицы 5.4 «Состав пристеночной КМ у детей групп мБА+ и мБА- на ИГВ, рожденные путем ЕРР». При этом некоторые сокращения, как, например, (ЕРП) даже не попали в соответствующий список. Автор также не всегда использует правильное обозначения видовых названий бактерий или путает штаммовые названия с названиями видов. Так, например, на странице 44 диссертации указано, что «…ГМ является источником живых бифидо- (Bifidobacterium - B. Breve, B. Teenis, B. Bifidum) и лактобактерий (Lactobacillus - L. Plantarum WLPL04), которые способны генерировать ответы Т клеток FoxP3 в тонкой кишке». В этом предложение помимо того, что виды бактерий обозначены с большой буквы, пробиотический штамм лактобацилл WLPL04 почему-то представлен в качестве распространенного представителя кишечной микробиоты. Использование термина «лактобактерия» позволяет предположить, что автор к лактобактериям относит исключительно лактобациллы, что тоже на мой взгляд, неправильно (как же быть с лактококками, и термофильными стрептококками?). B. Teenis, на который автор ссылается дважды в тексте обзора, вовсе не описан в цитируемых автором публикациях.

Не думаю, что данные замечания носят принципиальный характер, но это следует учитывать автору при последующих публикациях.

В Главе «Материалы и методы исследования» изложена методология всех этапов исследования, обозначены критерии включения и невключения

пациентов, четко указаны принципы формирования выборок, характеристики пациентов. Все использованные диагностические методы и ход исследования детально описаны, соответствуют общепринятым стандартам. Хотелось бы чтобы более подробно было изложено, как количественно по весу сопоставлялись образцы просветной и пристеночной микробиоты, так как это могло повлиять на интерпретацию данных. Полученные данные статистически обработаны корректно, приведены статистические программы, использованные в работе.

В Главе 3, 4, 5 приведены результаты обследования беременных с бронхиальной астмой средней степени тяжести и рожденных ими детей. Проведена оценка физического и психомоторного развития детей первого года жизни, рожденных от матерей с бронхиальной астмой. Описан состав вагинальной микробиоты беременных на 32-36-ой неделях гестации и его взаимосвязь с возрастом дебюта атопического дерматита у потомства, а также становлением лактации у будущей матери. Проведена оценка про-(IFN-γ, IL-18 и TNF-α) и противовоспалительных (IL-10, IL-13) цитокинов пуповинной крови детей, рожденных от матерей с бронхиальной астмой, и выявлена их взаимосвязь с пренатальной вагинальной микробиотой матери, а также сроками появления и характером симптомов атопического дерматита у детей раннего возраста; проанализирована общая биомасса, а также динамика становления отдельных представителей пристеночной и полостной кишечной микробиоты на протяжении первых 12-ти месяцев жизни у детей, рожденных от матерей с бронхиальной астмой. Продемонстрировано влияние вида родоразрешения и характера вскармливания в раннем постнатальном периоде на особенности становления кишечного микробиоценоза. Предложены прогностические модели формирования атопического дерматита и нарушения бронхиальной проходимости у детей на первом году жизни на основании изучения клинико-анамнестических данных и состава кишечной микробиоты.

В главе 6 «Обсуждение полученных результатов» и в Заключении проведено обобщение, анализ и интерпретация полученных в ходе диссертационного исследования данных, а также их сравнение с данными литературы, в основном зарубежной, что связано с малым количеством подобных отечественных работ. Задачи, поставленные для достижения указанной цели, выполнены в полном объеме.

Выводы и практические рекомендации сформулированы четко, соответствуют полученным результатам и закономерно завершают научное исследование.

Представленная работа подчеркивает актуальность выбранной темы и ее значимость для здравоохранения. Диссертационная работа оформлена в

соответствии с предъявляемыми требованиями, доступно демонстрирует суть проведенного исследования.

Личный вклад автора

Автор принимала непосредственное участие во всех этапах работы, в том числе: сборе и анализе данных литературы; планировании дизайна исследования; наборе пациентов согласно критериям включения; создании компьютерной базы данных пациентов детского возраста, рожденных от матерей с бронхиальной астмой; обобщении, анализе и интерпретации полученных результатов, статистической обработке данных; формулировании выводов и практических рекомендаций; подготовке публикаций и устных докладов на конференциях и конгрессах. Пациенты, наблюдавшиеся в консультативном отделении ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, были осмотрены автором лично.

Апробация работы

По материалам диссертации опубликовано 36 работ, из них 14 статей в рецензируемых научных журналах, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, из которых 6 статей входят в базу данных Scopus. Зарегистрированы 3 базы данных.

Основные положения диссертационного исследования были изложены на 11 научных конференциях, в том числе с международным участием в виде постерных и устных докладов.

Замечания и вопросы по диссертации

Принципиальных замечаний по представленному диссертационному исследованию нет.

В порядке обсуждения мне хотелось задать два вопроса

1 Как автор объясняет эпигенетическую роль фактора родоразрешения у детей и что в работе доказывает эту эпигенетическую роль?

2. Как автор объясняет что у детей из группы мБА+ происходило снижение IFN-γ, IL-18 и TNF-α, а также значимое снижение концентрации IL-10 и IL-13.

Заключение

Диссертация Бойцовой Елены Александровны на тему: «Формирование аллергического фенотипа у детей первого года жизни, рожденных от матерей с бронхиальной астмой», представленная на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук по специальности 3.1.21.Педиатрия, является законченным научно-квалификационным исследованием, в которой решена задача – изучение патогенетических основ формирования аллергического фенотипа у детей с наследственной отягощенностью по атопии с учетом влияния эпигенетических факторов, таких как вагинальная микробиота беременной, динамика становления кишечного микробиоценоза, характер родоразрешения и вид вскармливания в раннем постнатальном периоде.

По своей актуальности, объему выполненных исследований, теоретической новизне и научно-практической значимости диссертационная работа Бойцовой Елены Александровны соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о порядке присуждении ученых степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата медицинских наук по специальности: 3.1.21.Педиатрия.

Официальный оппонент
заведующий отделом молекулярной микробиологии
имени академика РАН А. А. Тотоляна
ФГБНУ «ИЭМ»,
доктор медицинских наук, профессор,
член-корреспондент РАН А.Н. Суворов

Подпись доктора медицинских наук, профессора, члена-корреспондента РАН Суворова А. Н. заверяю:
Ученый секретарь ученого совета ФГБНУ «ИЭМ»
кандидат медицинских наук, доцент Е.М. Углева

«23» 03 2026г.

Контактная информация:
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт экспериментальной медицины»
Адрес:197022, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д. 12
Телефон: +7(812)234-68-68 Факс: +7(812)234-94-89
Email: iem@iemspb.ru