

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Всемирная организация здравоохранения. Десять основных причин смерти. 2025. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
2. Клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике тяжелой внебольничной пневмонии у взрослых. Российское респираторное общество. – 2022. – 40 с.
3. Амонотиди А. В., Булгакова А. С., Бойков В. А. и др. Анализ факторов летальности у пациентов с COVID-19 // Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. – 2025. – № 40 (1). – 187–198.

УДК 616-002.5-036.22-.037

Д. С. Грамович

*Научные руководители: ассистент кафедры М. А. Юденко,  
заведующий детского отделения, врач-фтизиатр филиала № 1  
Гомельского противотуберкулезного диспансера Е. В. Новикова*

*Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

## ПРИМЕНЕНИЕ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТУБЕРКУЛЕЗА

### **Введение**

Туберкулез продолжает оставаться одной из наиболее значимых медико-социальных проблем для глобального здравоохранения, в том числе и для Республики Беларусь [1]. Несмотря на значительные успехи, достигнутые в последние десятилетия в диагностике и лечении данного заболевания, эпидемиологическая ситуация сохраняет определенную напряженность. Угрозу представляют такие факторы, как формирование лекарственной устойчивости *Mycobacterium tuberculosis* [2], рост числа сочетанных инфекций (ВИЧ/туберкулез) [3]. В этих условиях ключевую роль в эффективном противодействии распространению туберкулеза играет не только качественная диагностика и лечение, но и способность системы здравоохранения к прогнозированию. Своевременный и точный прогноз основных эпидемиологических показателей (заболеваемости, болезненности, смертности) позволяет оптимально распределить ресурсы, целенаправленно планировать профилактические мероприятия и оценивать эффективность противотуберкулезных программ на государственном уровне.

### **Цель**

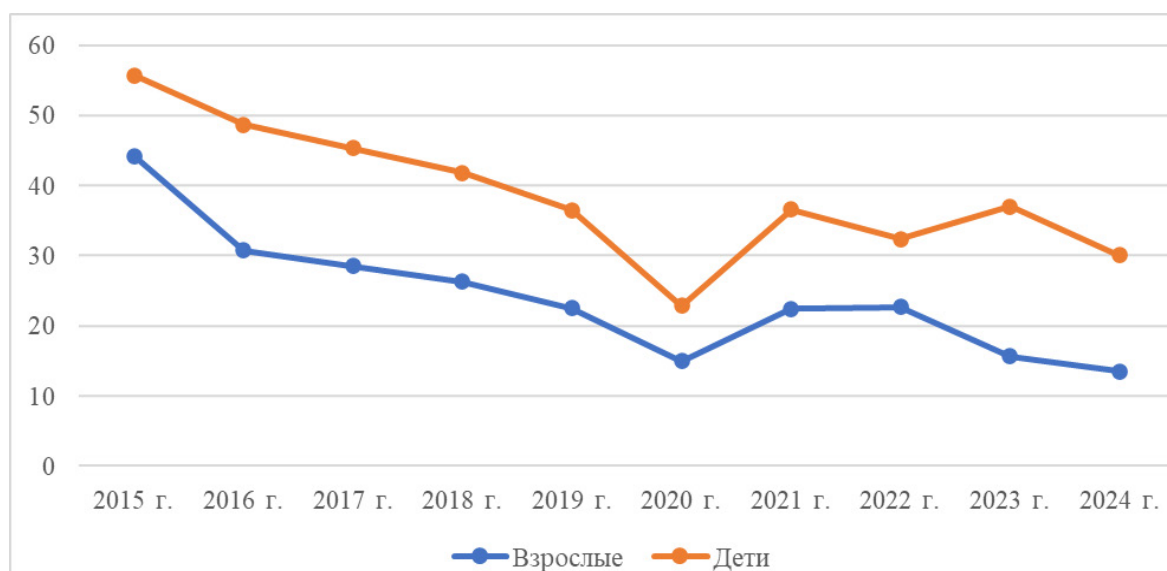
Выяснить связь между заболеваемостью туберкулезом у взрослого населения (число впервые выявленных пациентов со всеми формами туберкулеза) и уровнем латентной туберкулезной инфекции (ЛТБИ) в детской популяции (дети, взятые на учет с виражом туберкулиновой реакции и дети с гиперергической реакцией на туберкулин) города Гомеля и Гомельского района за период 10 лет (2015–2024 гг.).

### **Материал и методы исследования**

Мы построили графики, показывающие динамику обоих показателей за период 2015–2024 гг. в г. Гомеле, провели корреляционный анализ между уровнем заболеваемости у взрослых и уровнем ЛТБИ у детей, применили регрессионный анализ.

### **Результаты исследования и их обсуждения**

Мы рассчитали уровень заболеваемости туберкулезом (ТБ) у взрослых и ЛТБИ у детей за отчетный период (2015–2024 гг.) и составили график, который показывает динамику данных показателей.



**Рисунок 1 – Заболеваемость ТБ взрослых и ЛТБИ у детей (расчет на 100 тыс. населения)**

Мы провели расчет коэффициента корреляции Пирсона  $r$ - и  $p$ -значения для наших данных.

Результаты: коэффициент корреляции Пирсона  $r \sim 0,92$ , что указывает на положительную корреляцию между заболеваемостью туберкулезом у взрослых и ЛТБИ у детей.  $p$ -значение для данной выборки  $< 0,001$ , что свидетельствует о статистической значимости обнаруженной корреляции. Такая сильная связь оправдывает использование заболеваемости взрослых как индикатора риска ЛТБИ у детей и наоборот.

Проведен регрессионный анализ.

В регрессионном анализе мы использовали стандартную формулу простой линейной регрессии:  $y = B_0 + B_1 \cdot x$ , где  $y$  – заболеваемость ТБ взрослых (зависимая переменная),  $x$  – ЛТБИ у детей (независимая переменная),  $B_0$  – свободный член,  $B_1$  – коэффициент наклона.

У нас получились следующие результаты:  $B_0 = -9,37$ ;  $B_1 = 0,87$ ; коэффициент детерминации  $R^2 \sim 0,85$ . Уравнение регрессии:  $y = -9,37 + 0,87 \cdot x$ . Это означает, что при увеличении ЛТБИ у детей на 1, заболеваемость взрослых повышается примерно на 1.

Коэффициент детерминации  $R^2 \sim 0,85$ , что указывает на то, что 85 % вариации в заболеваемости у взрослых объясняется вариациями ЛТБИ у детей.

Таким образом, регрессионный анализ подтверждает сильную линейную зависимость между данными показателями с высокой степенью объяснительной силы модели.

Соответственно, проведя данный регрессионный анализ и построив математическую модель зависимости, зная уровень ЛТБИ у детей, мы можем по уравнению регрессии прогнозировать заболеваемость туберкулезом у взрослых. Так же используя уравнение обратной регрессии, можно рассчитать и уровень ЛТБИ у детей, зная заболеваемость туберкулезом у взрослых.

Для расчета используется обратное регрессионное уравнение линейной модели:  $x = (y - B_0) / B_1$ , где  $x$  – уровень ЛТБИ у детей (независимая переменная),  $y$  – уровень заболеваемости туберкулезом у взрослых (зависимая переменная),  $B_0$  – свободный член регрессии,  $B_1$  – коэффициент наклона регрессии.

### **Выводы**

1. Установлена статистически значимая корреляционная связь между динамикой заболеваемости туберкулезом взрослого населения и показателями ЛТБИ у детей. Это

подтверждает ключевую гипотезу о том, что эпидемиологическая ситуация по туберкулезу среди взрослых является мощным индикатором и предиктором уровня инфицированности детского населения.

2. Латентная туберкулезная инфекция у детей является чувствительным маркером общей циркуляции *Mycobacterium tuberculosis* в популяции. Рост заболеваемости у взрослых закономерно и с определенным временным промежутком приводит к увеличению числа инфицированных детей, что отражает интенсивность эпидемического процесса в регионе.

3. Регрессионная модель (с хорошей степенью объяснительной силы ( $R^2 \sim 0,85$ )), построенная на основе полученных данных, позволяет прогнозировать уровень заболевания туберкулезом у взрослых на основе показателей ЛТБИ у детей.

4. Полученные результаты имеют высокую практическую ценность для системы здравоохранения. Мониторинг заболеваемости туберкулезом у взрослых может служить системой раннего оповещения для педиатрической службы и наоборот. Это позволяет целенаправленно и своевременно усиливать скрининговые и профилактические мероприятия именно в те годы и в тех районах, где ожидается рост инфицированности детей, или рост заболеваемости взрослого населения.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксенова, В. А., Баронова, О. Д., Барышникова, Л. А., Казаков, А. В., Клевно, Н. И. Латентная туберкулезная инфекция у детей : клинические рекомендации / В. А. Аксенова [и др.]. – Москва : РООИ «Здоровье человека», 2024. – 76 с.

2. Кукурика, А. В., Веселова, Е. И., Перегудова, А. Б. Генетические аспекты лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза к новым препаратам с противотуберкулезной активностью / А. В. Кукурика, Е. И. Веселова, А. Б. Перегудова // Туберкулез и болезни легких. – 2023. – № 101(4). – С. 87–93.

3. Пискарёва, С. А., Зайцев, Ю. А. Эпидемиологические и клиничко-диагностические особенности коморбидности туберкулеза и ВИЧ-инфекции / С. А. Пискарёва, Ю. А. Зайцев // Science Time. – 2023. – № 6. – С. 14–19.

**УДК 616.995.7:595.42(476)**

**М. С. Грищенко**

*Научные руководители: заведующий кафедрой, к.м.н., доцент Л. П. Мамчиц*

*Учреждение образования*

*«Гомельский государственный медицинский университет»*

*г. Гомель, Республика Беларусь*

### **КЛЕЩЕВЫЕ ИНФЕКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: СОВРЕМЕННАЯ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ**

#### ***Введение***

Согласно данным единой информационной системы санитарно-эпидемиологической службы Минздрава Республики Беларусь, на территории страны среди населения ежегодно регистрируется два вида клещевых инфекций: болезнь Лайма (ЛБ) и клещевой энцефалит (КЭ), причем ЛБ выявляется значительно чаще. Значимость данной проблемы определяется рядом факторов, включая тяжесть клинических проявлений, сложности диагностики, отсутствие специфической профилактики и невозможность эффективного воздействия на природные очаги инфекции.