

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Базаров В.Г., Лисовский В.А., Мороз Б.С., Токарев О.П. Основы аудиологии и слухопротезирования. – М.: Медицина, 1984. – 256 с.
2. Бондаренко Р.П., Кириченко И.А. Биотехническая система для аудиометрии с нелинейным преобразованием речевого сигнала / Известия ТРТУ. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2006. №11. – С.160-161.
3. Бондаренко Р.П., Кириченко И.А., Салов В.В. Концепция разработки электронной библиотеки аудиограмм / Известия ЮФУ. Технические науки.- Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2008 .№5. – С.157-159.

**Бондаренко Роман Павлович**

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге

E-mail: [egamt@tsure.ru](mailto:egamt@tsure.ru)

347928, Россия, г. Таганрог, ГСП-17а, пер. Некрасовский, 44

Тел.: 8(8634)37-17-95

**Кириченко Инна Игоревна**

E-mail: [egamt@tsure.ru](mailto:egamt@tsure.ru)

**Bondarenko Roman Pavlovich**

Taganrog Institute of Technology - Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education "Southern Federal University"

E-mail: [egamt@tsure.ru](mailto:egamt@tsure.ru)

44, GSP-17a, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia, Ph.: 37-17-95

**Kirichenko Inna Igorievna**

E-mail: [egamt@tsure.ru](mailto:egamt@tsure.ru)

УДК 616.24-002.5(571.5):502.11

**Т. П. Маслаускене, О. А. Воробьева, Е. В. Ленский**

**ЭКОЛОГИЯ И ТУБЕРКУЛЕЗ В БАЙКАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ**

*Проводилось изучение связи между заболеваемостью туберкулезом и эффективностью противотуберкулезных прививок в промышленных городах Прибайкалья с неблагоприятной экологией. Неблагополучная экология является одним из факторов риска, влияющим на заболеваемость туберкулезом и снижение эффективности противотуберкулезных прививок.*

*Экология; климат; туберкулез; промышленные города; эффективность противотуберкулезных прививок.*

**T.P. Maslauskene, O.A. Vorobieva, E.V. Lenskiy**

**ECOLOGY AND TUBERCULOSIS IN BAIKAL REGION**

*A study was performed to establish the relation between incidence of tuberculosis and efficiency of anti-tuberculosis vaccination in industrial cities of Irkutsk region char-*

*acterized by unfavorable environmental situation. An unfavorable environmental situation is one the risk factors affecting incidence of tuberculosis and reducing efficiency of anti-tuberculosis vaccination.*

*Ecology; climate; tuberculosis; industrial cities; efficiency of anti-tuberculosis vaccination.*

Многообразие факторов риска, влияющих на здоровье, можно разделить на внутренние – эндогенные (генетически обусловленные) и внешние – экзогенные (природные и социальные). Все факторы между собой взаимосвязаны, но в эпидемиологии туберкулеза определяющими часто являются факторы социального порядка. Деление факторов на внутренние и внешние является условным. Существует и другая классификация: социально-экономические факторы (материальное благосостояние, жилищные факторы); социально-биологические факторы (например, возраст родителей, течение антенатального периода, пол); экологические и природно-климатические (загрязнение среды обитания, среднегодовая температура, уровень солнечной радиации и др.); организационные или медицинские факторы (качество медицинской помощи, доступность медико-социальной помощи и т.д.). До сих пор одним из недостаточно изученных и мало освещенных в специальной литературе вопросов является проблема заболеваемости туберкулезом в условиях техногенного загрязнения окружающей среды.

Целью настоящего исследования было изучение связи между заболеваемостью туберкулезом и эффективностью противотуберкулезных прививок в промышленных городах Прибайкалья с неблагоприятной экологической обстановкой.

Мы провели сравнение трех территорий (города Иркутск, Саянск, Зима) с разным уровнем загрязнения атмосферного воздуха.

Иркутская область занимает площадь 775 тыс. км<sup>2</sup>. Более 2/3 территории области находится на высоте 500 метров над уровнем моря, 1/3 – на высоте 200–500 метров, а на долю низменностей приходится 1 % общей площади. Климат внутренних районов Иркутской области резко континентальный, но климат побережья Байкала приближается к приморскому. Климат определяется физико-географическими условиями территории и атмосферной циркуляцией, характер которой различен в теплом и холодном полугодии.

На экологическую составляющую среди причин, негативно влияющих на здоровье населения, приходится 30 %. Состояние окружающей среды России на протяжении многих лет характеризуется высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха во многих населенных пунктах. Известно, что в России около 50 млн человек, т.е. 1/3 населения, проживает на территориях, где количество вредных веществ в атмосфере превышает ПДК в 5 раз и более. В Прибайкалье стационарные и передвижные источники загрязнения, особенно в промышленных центрах, продолжают интенсивно загрязнять атмосферный воздух. В структуре промышленности ведущую роль играют такие отраслевые комплексы, как химический и нефтехимический, электроэнергетика, лесной, деревообрабатывающий и целлюлозно-бумажный, цветная металлургия. Предприятия этих отраслей являются основными загрязнителями природной среды. Сложные климатические условия населенных пунктов Иркутской области усугубляются неблагоприятной экологической ситуацией в основном в промышленных городах.

По данным ИУГМС, Главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Иркутской области и Облкомстата с 2002 по 2007 годы на территории области экстремально высокого загрязнения атмосферного воздуха не наблюдалось.

Однако в промышленных городах области (около 40 % всех обследованных населенных пунктов, среди которых Иркутск и Зима) в 2001–2007 годах был зарегистрирован высокий и очень высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха.

Иркутск уже с конца 90-х годов был включен в Приоритетный список городов России с самым высоким уровнем загрязнения воздуха. Зима входит в Приоритетный список после некоторого перерыва с 2001 года. Веществами, определяющими очень высокое загрязнение атмосферного воздуха в этих городах, являются: бенз(а)пирен, формальдегид, диоксид и оксид азота, сероуглерод, фторид водорода, взвешенные вещества, сажа. Загрязнение городов области основными примесями является следствием выбросов предприятий электроэнергетики, угольной, деревообрабатывающей промышленности, большого количества мелких котельных, жилого сектора с печным отоплением, автотранспорта. В среднем в Иркутской области доля выбросов автотранспорта в атмосферный воздух составляет 18 %. В крупных городах эта цифра значительно выше. Так, в Иркутске, доля автомобильного транспорта в загрязнении атмосферы составляет более 40 %

На рис. 1 показана доля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников городов с повышенным уровнем загрязнения от суммарных выбросов по городу.

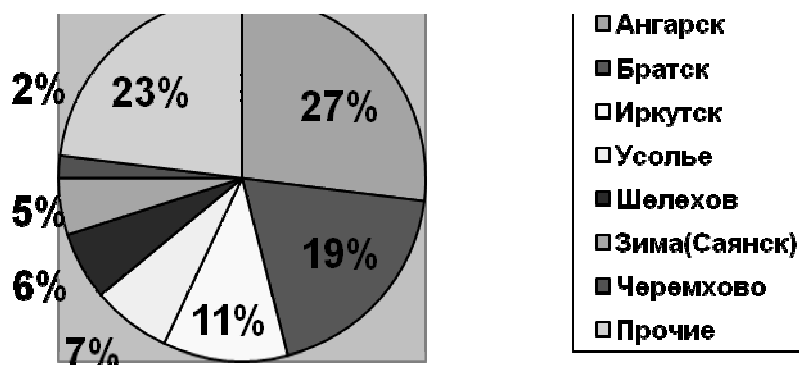


Рис.1. Доля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников городов с повышенным уровнем загрязнения от суммарных выбросов по городу

Динамика суммарных выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в Иркутске и области представлена в табл. 1.

Из табл. 1 следует, что в г. Иркутске снижаются суммарные выбросы в атмосферный воздух. Однако, несмотря на суммарное снижение выбросов, в атмосферу Иркутска выбрасывается около 80 учитываемых наименований загрязняющих веществ.

Таблица 1

Динамика суммарных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников промышленных предприятий в г. Иркутске и Иркутской области (тыс.т/год)

Год	Область	Г.Иркутск
1993	1080,8	104,3
1996	795,5	83,6
1999	533,9	56,9
2002	499,2	50,5
2006	531,8	17,2

Мониторинг атмосферного воздуха г. Иркутска в 1998–2002 годах свидетельствовал о возрастании уровня загрязнения атмосферного воздуха по ряду контролируемых примесей в связи с подъемом промышленного производства и увеличением роста незапланированных выбросов.

Таблица 2

Основные иммунотропные химические соединения в атмосферном воздухе г. Иркутска (цит. по С.В. Ильиной 2008)

Город	Загрязнители
Иркутск	Зола, оксиды азота, диоксид серы, оксид углерода, углеводороды, формальдегид, бензопирен, бензин, ацетон, керосин, этанол

За период 2002 года в Иркутске, Зиме и ряде других городов области максимальные концентрации взвешенных веществ были в 1,2–3,2 раза выше допустимой нормы. Среднегодовая концентрация диоксида серы в Иркутске – 0,92 ПДК. Среднегодовые концентрации диоксида азота в Иркутске, Зиме и ряде других территорий достигали 1–2,3 ПДК. Концентрация диоксида азота не превышала санитарную норму только в г. Саянске.

За период 2002–2006 годов среднегодовые концентрации взвешенных веществ, диоксида азота, растворимых сульфатов, формальдегида, никеля, железа и марганца возросли.

Территория Иркутска неоднородна по уровню загрязняющих веществ. По данным постов наблюдения за содержанием примесей в воздушном бассейне (данные Роскомгидромета), по комплексному показателю загрязнения атмосферы Р, кратности превышения ПДК по отдельным районам в Иркутске выделены зоны с высоким и низким уровнем техногенного загрязнения атмосферного воздуха. Из 6 районов города наибольшая загрязненность атмосферного воздуха определяется в Куйбышевском, Правобережном и Свердловском районах.

Уровень загрязнения атмосферного воздуха в г. Зима в 2002–2006 годах был очень высокий (ИЗА=15,2). Он определялся концентрациями формальдегида, бенз(а)пирена, диоксида азота. Средняя концентрация за 2006 год превысила ПДК по формальдегиду в 4,3 раза, бенз(а)пирену – в 3,1 раза, диоксиду азота – в 2,3 раза. За период 2002–2006 годов возросли среднегодовые концентрации диоксида азота, сероводорода, хлора, хлоридоводорода, формальдегида, ртути, фурфурола, бенз(а)пирена, никеля, меди, марганца, хрома, цинка.

Эпидемиологическая ситуация по туберкулезу в области, и в частности в городах Иркутск и Зима, остается неблагоприятной. Заболеваемость туберкулезом в Иркутске за период 2000 – 2006 гг. увеличилась с 80,5 до 117,5 случаев на 100 тыс.

населения. При этом темпы прироста изменились с 11,9 до 23,4 %. Аналогичной была эпидемиологическая ситуация в г. Зиме. В Саянске, в отличие от городов Иркутска и Зимы, эпидемиологическая ситуация по туберкулезу была лучше, значительно меньшей была и загрязненность атмосферы.

Эпидемиологическая ситуация по туберкулезу находится в определенной зависимости от экологического состояния окружающей среды; показатели общей заболеваемости в экологически неблагоприятных районах выше в 1,4-1,5 раза, а число больных с деструктивными формами, фиброзно-кавернозным туберкулезом превышают таковые в относительно благополучных территориях в 2,0 раза. На примере г. Зима в результате проведенного исследования (Ленский Е.В. 2007) были установлены высокодостоверные корреляционные связи между загрязненностью ксенобиотиками (на примере диоксида азота), заболеваемостью туберкулезом и его отдельными клиническими формами (табл. 3).

С целью выявления связей между неблагоприятными экологическими факторами и заболеваемостью туберкулезом органов дыхания полученные данные в г. Зиме, видимо, можно экстраполировать и на другие территории Прибайкалья с высоким уровнем техногенного загрязнения.

Таблица 3

Данные корреляционного анализа показателей заболеваемости туберкулезом и состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории Зиминского района

Территория	Показатели заболеваемости, ‰	Среднегодовые значения концентрации диоксида азота			
		Коэффициент корреляции Пирсона		Коэффициент корреляции Спирмена	
		R <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	P <sub>2</sub>
г. Зима	Общая	0,79	<0,01	0,826	<0,01
	Бацилярная	0,84	<0,01	0,865	<0,01
	Деструктивная форма	0,5	<0,05	0,725	<0,01
	Фиброзно-кавернозная форма	0,79	<0,01	0,831	<0,01
г. Саянск	Общая	0,22	>0,05	0,400	>0,05
	Бацилярная	0,17	>0,05	0,064	>0,05
	Деструктивная форма	0,07	>0,05	0,193	>0,05
	Фиброзно-кавернозная форма	-0,17	>0,05	0,218	>0,05

Изменения клинической симптоматики локального туберкулеза у детей с учетом влияния на экологию новых химических производств проявились в учащении интеркуррентных заболеваний, аллергических заболеваний (сухость кожи, атопический дерматит, бронхиальная астма) у каждого четвертого ребенка, большей частоте микрополиадении. Достоверно чаще обнаруживались изменения со стороны сердечно-сосудистой и пищеварительных систем (В.Г. Савватеева, Т.И. Доровских, 2003) и ухудшение иммунологических показателей (В.Г. Савватеева, 2003). Анализ многолетней заболеваемости туберкулезом детей в Иркутске выявил наибольшую заболеваемость в районах города, где сочетались неблагоприятные экологические и социальные условия, в частности в районах города со значительным

процентом индивидуальной застройки. Такие части города отличаются большой плотностью населения, проживанием социально-неблагополучных семей, неблагоприятными жилищными условиями (Л.Б. Терсакова, Н.Я. Скрипко, 1998).

Выявлено снижение эффективности прививок БЦЖ: прогрессирующая заболеваемость и инфицированность вакцинированных и ревакцинированных детей и подростков, уменьшение размеров поствакцинальных рубчиков (Т.П. Маслаускене, 1997, 1998).

Однако следует согласиться с В.П.Чащиным (2008), что необходима взвешенная и формализованная система доказательств при проведении гигиенических экспертиз и оценок влияния окружающей среды на здоровье. До настоящего времени основным критерием, доказывающим наличие подобной связи, является 95 %-ная вероятность. Автор справедливо указывает, что перечень современных критериев, рекомендованных для доказательства состоятельности предположений о существовании связи между воздействием вредного фактора и состоянием здоровья населения, включает, как минимум, 7 основных и ряд дополнительных критериев, среди них: начало вредного воздействия всегда предшествует времени возникновения связанного с ним заболевания или другого нарушения здоровья; наблюдаемые вредные эффекты и симптомы заболевания согласуются с известными предположениями о механизмах вредного действия предполагаемого причинного фактора и результатами экспериментов на животных; предполагаемая связь между вредным фактором и заболеванием уже была подтверждена результатами клинических и эпидемиологических исследований, статистически существенна и достаточна сильна и т.д. Таким образом, следовало бы признать, что фактор риска и болезнь не всегда имеют в своей основе причинную связь. Типичным для факторов риска является поражение группы лиц. Рассматривая связь между загрязненностью атмосферного воздуха и заболеваемостью туберкулезом, необходимо учитывать повышенную заболеваемость туберкулезом в условиях повышенной концентрации ксенобиотиков, которые не всегда совпадают на разных территориях.

Снижение эффективности противотуберкулезных прививок в регионе Прибайкалья следует, по-видимому, объяснить как снижением общего иммунитета у детей в экологически неблагоприятных территориях, так и величиной резервуара туберкулезной инфекции.

Для улучшения качества медицинской информации, используемой в эколого-эпидемиологических исследованиях, необходимо создание регистров, которые позволят получать детальную информацию о возрасте, профессии, месте жительства, наличии заболеваний у родственников, контакте с инфекцией и др. показателях, необходимых в эколого-эпидемиологических исследованиях (Б.А. Ревич, С.Л. Авалиани, Г.И. Тихонова, 2004).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Ильина С.В.* Влияние техногенного загрязнения окружающей среды на эффективность вакцинопрофилактики у детского населения: Автореферат докт. дисс. – Иркутск. 2008. – 35 с.
2. *Ленский Е.В.* Эпидемиологические особенности туберкулеза легких в сельских районах с низкой плотностью населения: Автореферат канд. дисс. –Иркутск, 2007. – 22 с.
3. *Маслаускене Т.П.* Противотуберкулезные прививки БЦЖ // Туберкулез в современных эпидемиологических условиях: Материалы юбилейной научно-

- практической конференции, посвященной 75-летию организации противотуберкулезной службы в Иркутской области. – Иркутск, 1998. – С.45–46.
4. *Маслаускене Т.П.* Состояние и перспективы противотуберкулезных прививок у детей в Иркутской области // Пробл. туб. 1997. №1. С.59–60.
  5. *Ревич Б.А., Авалиани С.Л., Тихонова Г.И.* Экологическая эпидемиология. – М., 2004. – 378 с.
  6. *Савватеева В.Г., Доровских Т.И.* Характеристика течения первичной туберкулезной инфекции у детей в условиях влияния на экологию химических производств // Эффективность противотуберкулезных мероприятий и проблемы пульмонологии в современных эпидемиологических условиях. – Иркутск, 2003. – С. 169–172.
  7. *Савватеева В.Г.* Динамика иммунологических показателей при туберкулезе в условиях экологического неблагополучия // Эффективность противотуберкулезных мероприятий и проблемы пульмонологии в современных эпидемиологических условиях. – Иркутск, 2003. – С. 174–175.
  8. *Терсакова Л.Б., Скрипко Н.Я.* Особенности эпидемиологии туберкулеза в крупном промышленном городе // Туберкулез в современных эпидемиологических условиях: Материалы юбилейной научно-практической конференции, посвященной 75-летию организации противотуберкулезной службы в Иркутской области. – Иркутск, 1998. – С.20–22.
  9. *Чащин В.П.* Особенности применения доказательности при проведении гигиенических исследований, экспертиз и оценок // Здоровоохранение РФ. 2008. №1. С. 17–18.

**Маслаускене Татьяна Павловна**

Иркутский государственный институт усовершенствования врачей

E-mail: [igiuv-ter@mail.ru](mailto:igiuv-ter@mail.ru)

664079, Россия, г. Иркутск, микрорайон Юбилейный, 100

Тел.: (3952) 38-02-87

**Воробьева Ольга Александровна**E-mail: [igiuv-ter@mail.ru](mailto:igiuv-ter@mail.ru)**Ленский Евгений Викторович**E-mail: [igiuv-ter@mail.ru](mailto:igiuv-ter@mail.ru)**Maslauskene Tatyana Pavlovna**

Irkutsk State Institute

E-mail: [igiuv-ter@mail.ru](mailto:igiuv-ter@mail.ru)

100, Yubileinyi, Irkutsk, 664079, Russia

Ph.: (3952)38-02-87

**Vorobieva Olga Aleksandrovna**E-mail: [igiuv-ter@mail.ru](mailto:igiuv-ter@mail.ru)**Lenskiy Evgeniy Viktorovich**E-mail: [igiuv-ter@mail.ru](mailto:igiuv-ter@mail.ru)