

Раздел I. Окружающая среда и здоровье людей

УДК 616.2- 002.5- 036.2: 504.5

В. С. Семечкина

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННОГО ПРЕССИНГА НА ПОКАЗАТЕЛЬ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Проводилось изучение взаимосвязи показателя заболеваемости туберкулезом в городах Ангарск, Иркутск, Шелехов с уровнем техногенного загрязнения. Прослежена связь напряженности эпидемиологической ситуации в этих городах с уровнем загрязнения атмосферы, определяемого по концентрации отдельных ксенобиотиков. Наиболее неблагоприятная ситуация сложилась в г. Шелехове.

Туберкулез; заболеваемость; техногенное загрязнение.

V. S. Semechkina

ANTHROPOGENIC PRESSURE EFFECT ON TUBERCULOSIS MORBIDITY RATE OF RESPIRATORY ORGANS

A study was performed to establish the correlation between tuberculosis incidence rate and rate of technogenic pollution in the cities of Angarsk, Irkutsk and Shelekhov. The relation of epidemiologic situation's severity to the air pollution in these cities determined with regard to concentration of particular types of xenobiotics was traced. The most unfavorable situation occurs in the city of Shelekhov.

Tuberculosis; incidence of disease; technogenic pollution.

Конец XX столетия характеризуется бурным всплеском туберкулезной инфекции. Такая тенденция отмечается во всех странах мира, включая Россию, где после значительных успехов в борьбе с туберкулезом возникла его эпидемия [19]. В настоящее время по данным ВОЗ треть населения планеты инфицирована туберкулезом, и их число ежегодно увеличивается больше чем на 8 млн новых случаев в год. В XXI век человечество вступает с высокой заболеваемостью туберкулезом, являющейся частой причиной смерти. Туберкулез уносит больше жизней, чем любая другая инфекция [2, 7, 9, 12].

Показатель заболеваемости туберкулезом позволяет оценить напряженность эпидемиологической ситуации (благоприятная ситуация, угроза развития эпидемии, развитая эпидемия). Угроза развития эпидемии туберкулеза наблюдается при достижении показателя заболеваемости 100 на 100 000 населения. Эпидемиологическая ситуация по туберкулезу в разных федеральных округах России неодинаковая. Наиболее неблагоприятная обстановка по туберкулезу сложилась в Сибирском федеральном округе (СФО). Динамика показателя заболеваемости туберкулезом в Иркутской области свидетельствует о превышении порога угрозы развития эпидемии (заболеваемость в 2006 г. – 114,1, в 2007 г. – 122,5, в 2008 – 129,3 на 100 000), в то время как аналогичный показатель по РФ составил в 2006 г. – 67,9, в 2007 г. – 67,7 на 100 000 населения [8].

За последние годы возрос интерес исследователей к неблагоприятному влиянию загрязненности экосистемы на состояние здоровья населения, в том числе и на рост заболеваемости туберкулезом [9, 13, 14, 15, 16, 18].

Человек в современных условиях промышленного развития оказался в гуще экологических проблем, существенно осложняющих среду его обитания и влияющих на рост заболеваемости и болезненности. В этом аспекте, а также по особенностям природных и антропогенных элементов экосистемы Иркутская область является уникальным субъектом РФ.

Одним из адекватных маркеров и индикаторов оценки системы «окружающая среда – здоровье населения» является показатель заболеваемости. Существенное влияние на заболеваемость туберкулезом оказывают такие экологические факторы, как климатические условия и загрязнение атмосферного воздуха. Особые климатические, социально-экономические, географические и архитектурно-планировочные особенности территории Сибири являются причиной неравномерности загрязнения отдельных ее территорий [5, 15].

Загрязнение окружающей среды повышает уровень заболеваемости населения примерно на 20–30% [16]. Длительное воздействие даже небольших концентраций вредных веществ вызывает функциональные, а затем и морфологические изменения в организме. Это способствует нарушению репарационных процессов и влияет на особенности туберкулезного процесса с тенденцией к затяжному, хроническому течению [6, 10].

Целью настоящего исследования является изучение взаимосвязи показателя заболеваемости в городах Ангарск, Шелехов, Иркутск с уровнем техногенного загрязнения. Указанные города Иркутской области внесены в список городов России с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха [1].

Материалы и методы

С целью изучения взаимосвязи показателя заболеваемости с экологическим неблагополучием был проведен анализ данных, полученных из конъюнктурных годовых отчетов ГУЗ «Иркутский областной противотуберкулезный диспансер» за период 2000–2007 гг.; материалов Государственных контролирующих органов (Государственные доклады «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области») за период 2000–2007 гг.

Результаты исследования обработаны с помощью статистических методов: параметрических (критерий Стьюдента), корреляционного анализа. Эпидемиологические методы включали в себя анализ многолетней динамики заболеваемости (темпы роста, прироста).

Результаты и обсуждение

Проблема загрязнения природной среды в городах Прибайкалья по-прежнему остается актуальной. На протяжении многих лет высокий и очень высокий уровни загрязнения окружающей природной среды наблюдается в промышленных городах Иркутской области.

При проведении сравнительного анализа агрессии аэрополлютантов использовалась не только характеристика суммарного загрязнения – индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), который характеризуется на протяжении многих лет как очень высокий (в 2005г. г. Ангарск – 15,3, г. Иркутск – 16,2, г. Шелехов – 10,2). Также проводилась оценка по среднегодовым концентрациям ксенобиотиков.

Следует отметить, что состав ксенобиотиков в исследуемых городах несколько различается. Так в г. Ангарске уровень загрязнения атмосферного воздуха

определяется концентрациями бенз(а)пирена, формальдегида, превышающими ПДК. Загрязнение воздушного бассейна г.Иркутска происходит преимущественно за счет повышенной концентрации не только бенз(а)пирена, формальдегида, но и диоксида азота, взвешенных веществ. Уровень загрязнения атмосферы в г.Шелехове обусловлен значительным содержанием в воздухе бенз(а)пирена, формальдегида, диоксида азота, фторида водорода, концентрации которых превышают ПДК.

При анализе основных загрязняющих веществ (рис.1) были выявлены следующие различия.

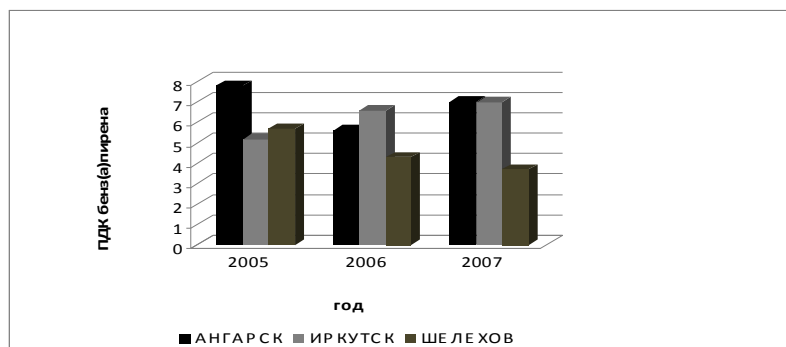


Рис. 1. Динамика концентрации бенз(а)пирена в г. Ангарске, г. Иркутске, г. Шелехове за период 2005–2007 гг.

Средняя ПДК бенз(а)пирена выше в г. Ангарске и составляет $6,8 \pm 0,8$, но имеется тенденция к снижению (2005 г. ПДК – 7,8, 2007 г. – 7,0). В г. Иркутске наблюдается небольшой рост средней ПДК данного соединения ($6,26 \pm 0,67$). Высокий уровень бенз(а)пирена в г. Ангарске связан с наличием нефтехимической промышленности, что говорит о большей агрессивности данного поллютанта. В г. Иркутске высокий уровень бенз(а)пирена связан с большой плотностью автотранспорта.

Средняя ПДК формальдегида согласно рис. 2 значительно выше в г. Шелехове и составляет $5,46 \pm 3,57$, однако в г. Иркутске также наблюдается достаточно высокий уровень формальдегида в атмосфере (средняя ПДК составляет $4,2 \pm 1,07$). Формальдегид относится к веществам, которые оказывают влияние на органы дыхания. В результате длительного воздействия на организм формальдегид приводит к раздражению слизистых оболочек дыхательных путей, а также является источником гидропероксидного радикала [3].

Как было сказано выше, одним из аэрополлютантов, концентрация которого также превышает установленные нормы, является диоксид азота. Согласно данным рис. 3 наиболее высокие уровни концентрации наблюдаются в г. Шелехове и г. Иркутске. Диоксид азота вносит существенный вклад в развитие заболеваний органов дыхания. Окислы азота приводят к повышению неспецифической и специфической бронхиальной реактивности, в результате наблюдается повреждение легочной ткани, ухудшение мукоцилиарной функции, выделение провоспалительных цитокинов. При контакте с влажной поверхностью в легких образуются HNO_3 и HNO_2 , поражающие альвеолярную ткань, что приводит к отеку легких и сложным рефлекторным расстройствам. Под действием фотохимических реакций образуется смесь активных химических веществ (O_3 , пероксиацетилнитрат и перекись водорода), которые являются чрезвычайно сильными окислителями и отно-

сятся к веществам 1-го класса опасности, а также оказывают резко выраженное раздражающее действие на верхние дыхательные пути, бронхи, вызывая их спазм [3].

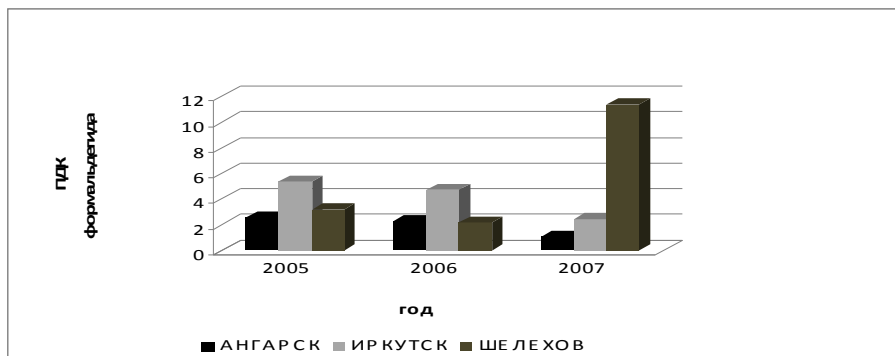


Рис. 2. Динамика концентрации формальдегида в г.Ангарске, г.Иркутске, г.Шелехове за период 2005–2006 гг.

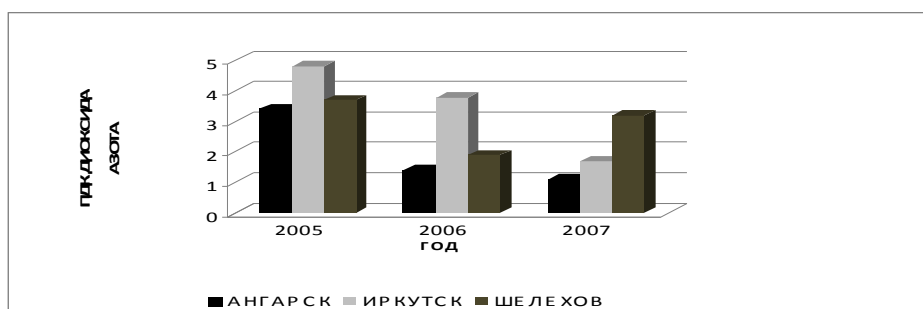


Рис. 3. ПДК диоксида азота в г. Ангарске, г. Иркутске, г. Шелехове за период 2005-2006 гг

Особенностью промышленного предприятия г. Шелехова ОАО «ИрКАЗ-СУАЛ» (на долю которого приходится 62,6 % от суммарных выбросов от стационарных источников по городу) является выброс в атмосферу ряда специфических веществ, таких как твердые фториды, фтористый водород, оказывающих влияние на иммунную систему организма.

В условиях возрастающего загрязнения окружающей среды, массивного воздействия на организм человека разнообразных химических веществ и соединений становится очевидной необходимость изучения заболеваний органов дыхания, в том числе туберкулеза легких, с позиции фтизиопульмонологической экологии. В последние годы все большее внимание исследователей привлекает вопрос, касающийся патологии сурфактантной системы легких, так как большая дыхательная поверхность имеет постоянный контакт с вредными примесями атмосферного воздуха, а также отмечается угнетение иммунной системы и соответственно повышение восприимчивости к заболеваниям органов дыхания.

Анализ показателя заболеваемости, как видно из рис.4, в указанных выше городах за период 2000–2006 гг. показал, что наиболее высокий уровень среднего

показателя отмечается в г. Шелехове и составляет $97,97 \pm 3,93$ на 100 тыс. населения, который достоверно выше ($p < 0,05$) аналогичного показателя г. Иркутска и г. Ангарска ($81,18 \pm 5,74$ и $68,82 \pm 2,01$ на 100 тыс. населения соответственно).

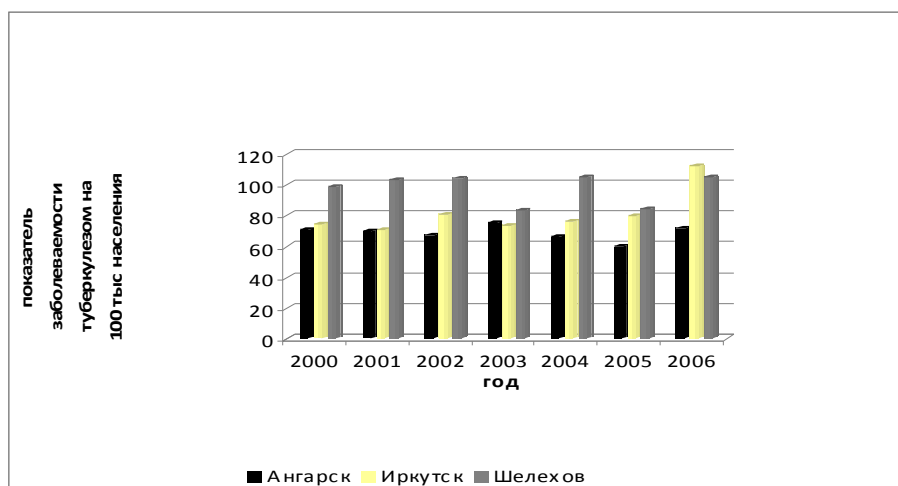


Рис. 4. Заболеваемость туберкулезом органов дыхания в г. Ангарске, г. Иркутске, г. Шелехове за период 2000–2006 гг.

При определении коэффициента корреляции между уровнем заболеваемости и охватом населения ФЛГ установлено, что данные различия не связаны с дефектами организации противотуберкулезных мероприятий ($r=0,2$). В то же время наиболее высокий средний темп прироста заболеваемости наблюдается в г. Иркутске и составляет 7,1 % (в г.Шелехове – 0,98 %). Выявленные различия можно связать с более интенсивными миграционными процессами в г. Иркутске, являющемся областным центром, и большей распространенностью ВИЧ - инфекции.

Проведенный анализ показывает, что несмотря на то, что туберкулез – инфекционное и социально-значимое заболевание, заболеваемость находится в определенной зависимости от экологического неблагополучия окружающей среды. Поэтому увеличение заболеваемости туберкулезом можно рассматривать как биологический эффект на ухудшающуюся экологическую обстановку.

Выводы

1. Иркутская область характеризуется наиболее неблагоприятной обстановкой по туберкулезу. Динамика показателя заболеваемости туберкулезом в Иркутской области свидетельствует о превышении порога угрозы развития эпидемии.
2. На территории Иркутской области расположены крупные промышленные города, уровень загрязнения воздушного бассейна в которых отмечается как очень высокий. Наибольший интерес представляют такие города, как Ангарск, Иркутск, Шелехов, в которых наряду с высоким уровнем загрязнения атмосферы отмечается высокая заболеваемость туберкулезом.
3. Получена связь между заболеваемостью туберкулезом в указанных городах (с разным уровнем техногенного загрязнения) и уровнем загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом, бенз(а)пиреном и диоксидом азота.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Администрация Иркутской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.govirk.ru/>.
2. *Белиловский Е. М.* Неоднородность эпидемиологической ситуации по туберкулезу в России: роль анализа данных в системе мониторинга туберкулеза / Е. М. Белиловский, В. Якубовяк, С.Е. Борисов // Туберкулез в России год 2007: Материалы VIII Российского съезда фтизиатров. – М., 2007. – С.10–11.
3. *Биличенко Т.Н.* Методологические аспекты оценки влияния качества атмосферного воздуха на формирование болезней органов дыхания у населения (обзор литературы) // Пульмонология. 2006. № 4. С. 94–103.
4. *Дмитриева М.П.* Клинико-эпидемиологические особенности туберкулеза органов дыхания у больных в трех регионах крупного города: дис. ... канд. мед. Наук / – СПб., 2007. – 139 с.
5. *Ильина С.В.* Влияние техногенного загрязнения окружающей среды на эффективность вакцинопрофилактики у детского населения: дис. ... д-ра мед. наук. – Иркутск, 2008. – 281 с.
6. *Казимирова Н.Е.* Эпидемиология и особенности течения туберкулеза в регионах с разной степенью экологического неблагополучия: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2000. – 34 с.
7. *Капков Л.П.* Туберкулез в России в XX веке // Здоровоохранение РФ. 2002. № 3. С.20–24.
8. *Корецкая Н.М.* Эволюция туберкулеза легких и современные аспекты его выявления в Восточной Сибири на примере Красноярского края: Автореф. дис. д-ра мед. наук. – Новосибирск, 2003. – 41 с.
9. *Киклевич В.Т.* Клинико-эпидемиологические аспекты некоторых вирусных и бактериальных инфекций у детей в условиях экологического неблагополучия: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук.– Иркутск, 2001. – 34 с.
10. *Ленский Е.В.* Эпидемиологические особенности туберкулеза легких в сельских районах с низкой плотностью населения: Автореф. дис. канд. мед. наук. – Иркутск, 2007. – 23 с.
11. Оценка реальной опасности химического воздействия городской среды на здоровье населения/ *А.Г. Малышева [и др.]* // Гигиена и санитария. 2007. №6. С. 17–21.
12. *Овсянникова Л.Б.* Гигиеническая оценка опасности техногенного влияния окружающей среды на здоровье населения // Гигиена и санитария. 2006. №5. С. 64–65.
13. *Плетнева Н.А.* Анализ эпидемиологических показателей туберкулеза и их зависимость от социально-экологических факторов в регионах России: дис. ... канд. биол. наук. М., 2003. 139с.
14. *Пяткина Е.С.* Влияние урбоэкологических факторов на развитие туберкулезной инфекции у детей и подростков в условиях промышленно развитого центра: Автореф. дис. канд. мед. наук. – Саратов, 2001. – 27 с.
15. *Саватеева В.Г.* Особенности возникновения и лечения туберкулеза в условиях влияния на экологию факторов химических предприятий: Автореф. дис. д-ра мед. наук. М., 1993. – 34 с.
16. *Савилов Е.Д.* Инфекция и техногенное загрязнение: подходы к управлению эпидемическим процессом/ Е.Д. Савилов, С.И. Колесников, Г.Н. Красов-

- ский. – Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1996. – 192 с.
17. Стрельцова Е.Н. Влияние неблагоприятных экологических факторов на органы дыхания // Проблемы туберкулеза. 2007. № 3. С. 3–7.
18. Унгурияну Т.Н. Загрязнение атмосферного воздуха и болезни органов дыхания у населения Новодвинска. // Гигиена и санитария. 2007. № 6. С. 28–30.
19. Шаполовский В.В. Система критериев выбора тактики лечения больных фиброзно-кавернозным туберкулезом легких в современных эпидемиологических условиях: дис. ... канд. мед. наук. – М., 2005. – 135 с.

Семечкина Вера Сергеевна

Иркутский государственный институт усовершенствования врачей
E-mail: vera-sem@list.ru
664049, Россия, Иркутск, Юбилейная 16Б, 19, тел.: 89149388527
Аспирант кафедры туберкулеза

Semchikina Vera Sergeevna

Irkutsk State Institute of Doctors' Further Training
E-mail: vera-sem@list.ru
Apt.19, 16B Yubileyniy, Irkutsk, 664049, Russia, Ph.: 89149388527
Post-Graduate, Student of Tuberculosis Dept

УДК 681.883.41 : 599.537

В.А. Закарян, О.С. Борисова

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОЛОГИИ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
АКТИВНОСТИ МОЗГА ДЕЛЬФИНА И ЧЕЛОВЕКА**

Рассмотрены особенности строения мозга дельфина и человека. Выявлены схожие черты и различия. Проведен сравнительный анализ электроэнцефалограмм.

Мозг дельфина; мозг человека; электроэнцефалограмма.

V.A. Zakaryan, O.S. Borisova

**COMPARATIVE ANALYSES OF MORPHOLOGY AND ELECTRICAL
ACTIVITY OF HUMAN AND DOPHIN BRAIN**

The particularities of morphology of human and dolphin brain were discussed in the paper. The similarities and differences were figured out. The comparative analysis of electroencephalograms was conducted.

Dolphin brain; human brain; electroencephalogram.

Научное подтверждение давно существовавшей гипотезы, что дельфины, как и люди, обладают разумом, ученые нашли только в XX веке. Исследования про-