

## Эпидемиологические и прогностические аспекты заболеваемости наркоманией и ВИЧ-инфекцией на региональном уровне

**ТАБАКОВ В.А.** к.м.н., доцент кафедры профилактической медицины  
Чувашского государственного университета им.И.Н.Ульянова, Чебоксары

**НИКИТИН В.В.** к.мат.н., зав. кафедрой экономико-математического моделирования  
Чувашского государственного университета им.И.Н.Ульянова, Чебоксары

**ГОЛЕНКОВ А.В.** д.м.н., профессор, зав. кафедрой психиатрии Чувашского государственного университета им.И.Н.Ульянова, Чебоксары

*Проведен анализ эпидемиологической ситуации по наркомании и ВИЧ-инфекции в Чувашской Республике за период 1994—2006 гг. Применение разработанной ранее математической модели прогнозирования заболеваемости наркоманией и ВИЧ-инфекцией среди населения региона позволило установить наличие высокодостоверной регрессионной зависимости между ними, а также наметить перспективы для дальнейших исследований в целях оптимизации системы эпидемиологического надзора за ВИЧ-инфекцией в Чувашской Республике.*

**Ц**ели и задачи: осуществить ретроспективный эпидемиологический анализ данных, характеризующих процесс распространения наркомании и ВИЧ-инфекции на территории Чувашии в 1994—2006 гг.; установить основные закономерности распространения наркомании и ВИЧ-инфекции на региональном уровне и обосновать новый подход к среднесрочному прогнозированию их заболеваемости.

### Материалы и методы исследования

В настоящей работе использованы статистические данные ГУЗ "Республиканский наркологический диспансер" и "Республиканский центр по профилактике и борьбе со СПИДом и инфекционными заболеваниями" Минздравсоцразвития Чувашской Республики о количестве больных наркоманией и ВИЧ-инфекцией.

Анализируются информация о количестве зарегистрированных наркологических больных, представленная в отчетной форме №11 "Сведения о заболеваниях наркологическими расстройствами", сообщения информационного бюллетеня территориального Центра по профилактике и борьбе со СПИДом, а также Федерального научно-методического центра Минздравсоцразвития России и Приволжского окружного центра СПИДа о количестве тестируемых на наличие антител к ВИЧ лиц по контингентам, предусмотренным Правилами проведения медицинского освидетельствования на ВИЧ в Российской Федерации, утвержденными Приказом Минздрава Российской Федерации №295 от 30.10.1995 г. на основании данных ежемесячных статистических отчетов по форме №4 за 1994—2006 гг. Для математических расчетов использовались данные о численности населения региона с учетом результатов его переписи в 2002 г. и данные ежегодных статистических отчетов Минздравсоцразвития Чувашской Республики.

Для осуществления эпидемиологического анализа рассчитывались показатели первичной заболеваемости, распространенности ВИЧ-инфекции и пораженности населения ВИЧ, а также первичной и общей заболеваемости наркоманией и кумулятивного числа потребителей психоактивных веществ (ПАВ) по данным годовых отчетов соответствующих специализированных учреждений.

В исследовании применены методы статистического и математического анализа: статистической группировки, регрессионного и корреляционного анализа. Для технической обработки данных использовалась компьютерная программа Microsoft Word.

### Результаты исследования

#### *Анализ показателей распространенности и первичной заболеваемости*

Эпидемический процесс ВИЧ-инфекции среди населения Чувашии, как и в целом по России, в настоящее время продолжается достаточно интенсивно [1, 2, 5]. Ситуация, связанная с потреблением ПАВ в Чувашской Республике продолжает оставаться напряженной. Несмотря на стабилизацию показателей заболеваемости, отмечается неблагоприятная тенденция распространения наркотиков среди сельского населения. Так, показатели первичной заболеваемости наркоманией стали регистрироваться в отдаленных от столицы республики районах. Число сельских районов, где не зарегистрирована заболеваемость наркоманией, сократилось с 9 в 2001 г. до 6 в 2005 г. Не изменилось число женщин, потребляющих ПАВ (ППАВ) [4].

Эпидемиологический анализ ситуации по ВИЧ-инфекции позволил установить, что с 1994 г. по 1999 г. в Чувашской Республике регистрировалась спорадическая заболеваемость, с 2000 г. отмечен резкий её рост и к началу 2007 г. показатель распространенности достиг 53,6 на 100 тыс. населения. Из 696 инфицированных ВИЧ жителей региона 86,0% проживают в городской местности и 14,0% — в сельской (соотношение 6,1:1), из чего следует, что городские жители в 6 раз чаще инфицируются ВИЧ, чем сельские [1].

По показателю распространенности ВИЧ-инфекции среди населения к началу 2007 г. Чувашия занимала 56-е ранговое место (53,6 на 100 тыс. населения) в сводном перечне субъектов Российской Федерации (263,3 на 100 тыс. чел.) и 13-е место из четырнадцати — в Приволжском федеральном округе (ПФО) (309,7), что ниже в 4,9 и 5,8 раза соответственно. Показатель первичной заболеваемости ВИЧ-инфекцией в 2006 г. в регионе был ниже в 4,3 и в 4,4 раза соответственно [2].

Основными причинами более низкого уровня ВИЧ-инфекции в Чувашском регионе по сравнению со среднероссийскими показателями являются более низкий уровень наркотизации населения (в 3 раза), превышение доли сельского населения (на 12,5%), среди которого заболеваемость ВИЧ-инфекцией в 6 раз ниже, и, возможно, более низкий охват контингентов населения региона скрининговым обследованием на наличие антител к ВИЧ (в 2006 г. 12,6% при 15,3% по ПФО), в том числе лиц основной группы риска инфицирования — ППАВ (0,6% от общего числа обследованных при 1,2% по ПФО). В результате процент положительных результатов среди обследованных в общей популяции населения региона в 2006 г. составил только 0,1 при 0,25 в среднем по ПФО, а среди потребителей ПАВ — 0,6 при 2,0 по ПФО (в 3,3 раза ниже) [2].

Основной предпосылкой резкого увеличения в 2000 г. по сравнению с 1999 г. (в 6,5 раза) случаев ВИЧ-инфекции в регионе стал значительный рост уровня первичной заболеваемости инъекционной наркоманией среди населения региона (в 1998 г. — в 2 раза и в 1999 г. — в 2,5 раза) (рис. 1) и попадание ВИЧ в данную группу повышенного риска инфицирования в результате поступления вируса преимущественно из Москвы и Московской области. Почти половина случаев ВИЧ-инфекции (326 чел.) в регионе была зарегистрирована в 2001—2002 гг. в период максимального роста заболеваемости. К началу 2007 г. 55,3% инфицированных были заражены путем внутривенного введения ПАВ, в начале эпидемического распространения заболеваний в 2000 г. их доля составляла 92,3%) [1].

Таким образом, в динамике, за счет резкого роста доли инфицированных половым путем, частота парентерального пути передачи вируса при инъекционной наркомании снизилась в 3,2 раза (от 92,3% в 2000 г. до 28,6% в 2006 г.). Тем не менее, за последние три года показатель выявляемости ВИЧ-инфицированных наркоманов в абсолютных показателях в регионе не снизился: в 2004 г. — 18 чел. (28,6%), 2005 г. — 29 (30,2%), 2006 г. — 26 (28,6%), что свидетельствует о продолжении эпидемического процесса ВИЧ-инфекции в данной группе повышенного риска заражения [1].

В настоящее время в Чувашской Республике наблюдается тенденция к росту уровня первичной и общей заболеваемости среди злоупотребляющих наркотиками (от 17,5 в 2005 г. до 22,0 на 100 тыс. населения в 2006 г. и от 44,1 до 56,7 соответственно по общей заболеваемости) и незначительное снижение заболеваемости наркоманией (первичной от 3,3 до 2,7 на 100 тыс. нас. и от 78,8 до 75,7 — общей заболеваемости соответственно) [4].

В результате в регионе за последние три года наблюдения при непрерывном снижении уровней первичной и общей заболеваемости наркоманией (при росте числа злоупотребляющих наркотиками) наблюдается рост первичной заболеваемости ВИЧ-инфекцией (рис. 1). Тем не менее, это обстоятельство может свидетельствовать не столько о фактическом снижении активности эпидемического процесса ин-

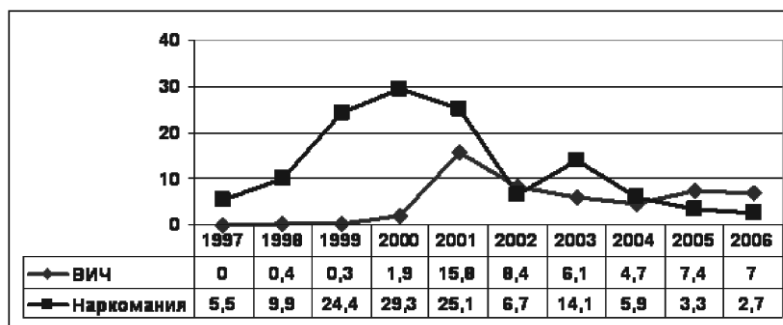


Рис. 1. Динамика первичной заболеваемости наркоманией ВИЧ-инфекцией в Чувашии в 1997–2006 гг.

фекции в этой группе риска, сколько о перераспределении путей заражения: уменьшении доли инфицированных наркоманов и увеличении доли лиц, зараженных ВИЧ половым путем.

#### Гендерные различия

Доля ВИЧ-инфицированных мужчин из общего числа зарегистрированных случаев в регионе составила 69,3, женщин — 30,7 (соотношение 2,2 : 1). Анализ распределения ВИЧ-инфицированных жителей Чувашии по основным путям заражения показан на рис. 2. Тем не менее, анализ распределения ВИЧ-инфицированных за 1994–2006 гг. по половому признаку показал, что в популяции зараженных при инъекционной наркомании мужчины инфицировались в 5 раз чаще, чем женщины (в 2006 г. — в 3,3 раза), среди зараженных половым путем женщины инфицировались в 2 раза чаще (в 2006 г. — в 8,8 раза), чем мужчины. Это, вероятно, связано с тем, что вирус стал циркулировать среди общей популяции населения, а также и тем, что среди ППАВ традиционно преобладают мужчины, а при половых контактах риск инфицирования ВИЧ женщины от мужчины почти в 2 раза выше, чем у мужчины от женщины.

#### Возрастные различия

Наблюдается преобладание доли ВИЧ-инфицированных в возрастной категории 20–29 лет (59,5%), в которой традиционно выше и уровень ППАВ. Доля случаев ВИЧ-инфекции в возрастных категориях до 14 лет — 1,7%; 15–19 лет — 12,6%; 30–39 лет — 16,4%; 40–49 лет — 8,3%; 50–59 лет — 1,3%; 60–69 лет — 0,1%.

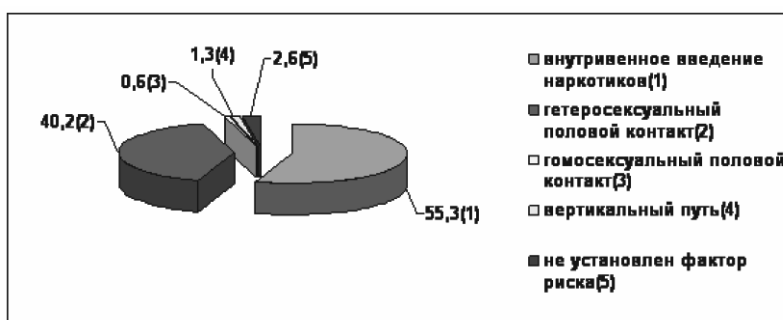


Рис. 2. Распределение ВИЧ-инфицированных по факторам риска заражения ВИЧ в Чувашии в 1994–2006 гг.

С целью определения стадии эпидемии в Чувашии по критериям ВОЗ по проведению эпидемиологического надзора за ВИЧ-инфекцией второго поколения нами рассчитаны показатели ее распространенности в основной группе риска инфицирования — среди ППАВ. Так, на диспансерном учете ГУЗ "Республиканский наркологический диспансер" в 2006 г. из группы повышенного риска инфицирования ВИЧ-инфекцией состояли 1958 ППАВ. Однако по расчетным данным МВД России, их реальное число может составлять в регионах России не менее 0,5% от общего числа населения. Таким образом, в Чувашской Республике более реальным количеством ППАВ является 6463 чел. По данным ГУЗ "Республиканский центр по профилактике и борьбе со СПИДом" число лиц, заразившихся при инъекционном введении наркотиков, от общего числа зарегистрированных ВИЧ-инфицированных составляет 385 чел., т.е. 5,9% от общего расчетного количества ППАВ, что указывает на *концентрированную стадию эпидемии* инфекции.

Таким образом, к числу главных "ВИЧ-инфицирующих" детерминант в Чувашии относится наличие на данной территории контингента наркозависимых лиц. Известно, что часть токсикоманов (15,0—20,0%) также нередко употребляет не только токсические вещества, но и наркотики внутривенно, что свидетельствует об их участии в эпидемическом процессе ВИЧ-инфекции, в связи с чем принимались во внимание и лица этой группы диспансерного наблюдения [10].

**Прогнозирование заболеваемости наркоманией и ВИЧ-инфекцией**

Разработка и внедрение в практике работы учреждений здравоохранения эффективно функционирующих моделей прогнозирования является важным элементом в оптимизации системы эпидемиологического надзора за ВИЧ-инфекцией для любого региона. Подобные модели необходимы для использования полученных расчетов с целью своевременного принятия управленческих решений по перераспределению кадровых и финансовых ресурсов для опережающего проведения наиболее эффективных профилактических программ по стабилизации и снижению темпов роста новых случаев инфекции среди населения [2, 5].

По мнению руководителя Федерального научно-методического центра по профилактике и борьбе со СПИДом Минздравсоцразвития России В.В. Покровского [5], существующая система эпидемиологического надзора за ВИЧ-инфекцией в России требует существенной корректировки. Возникла необходимость своевременного прогнозирования уровней заболеваемости ВИЧ-инфекцией в регионах РФ, однако в настоящее время отсутствуют ре-

комендованные Минздравсоцразвития единые подходы и методики расчета. В имеющихся в научных публикациях моделях отсутствуют данные о достоверности работы предлагаемых методик расчетов, т.е. нет сопоставления модельных значений с фактическими показателями заболеваемости ретроспективно по ходу наблюдения.

Целесообразность использования методов математического моделирования в эпидемиологии была научно обоснована в 90-е годы в исследованиях Н.С.Беллюстина, В.В.Шкарина, А.М.Минеева и других для прогнозирования инфекционных заболеваний [3,9].

Оптимизация системы эпидемиологического надзора за ВИЧ-инфекцией на региональном уровне любого субъекта Российской Федерации на современном этапе развития эпидемического процесса является актуальной научно-практической проблемой. В связи с этим в 2002 г. был разработан новый вариант модели среднесрочного прогнозирования уровней первичной заболеваемости ВИЧ-инфекцией, основанный на зависимости количества ВИЧ-инфицированных от числа ППАВ в текущем и в предыдущие два года наблюдений [7]. Данная модель позволяет прогнозировать на перспективу первичную заболеваемость и ситуацию, связанную с ППАВ. Полученные результаты расчетов прогнозирования были отражены в диссертационной работе [6] и получен патент Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам на способ прогнозирования уровня заболеваемости ВИЧ-инфекцией.

На начальном этапе исследования изучена частота новых случаев ВИЧ-инфекции и количества ППАВ в Чувашской Республике в динамике за 1994—2006 гг. в абсолютных показателях (табл. 1).

В исследовании разработанный нами алгоритм модели прогнозирования заболеваемости ВИЧ-инфекцией и ППАВ в ЧР содержит 3 этапа [6,7]:

- анализ наличия зависимости между исследуемыми показателями;
- построение регрессионной модели, отражающей исследуемую зависимость;
- расчет прогнозируемых значений и оценка их достоверности.

При анализе были использованы следующие обозначения:  $y(t)$  соответствует количеству зарегистрированных случаев ВИЧ-инфекции в текущем году ( $t$ ), а  $ППАВ(t)$ ,  $ППАВ(t-1)$  и  $ППАВ(t-2)$  отвечают числу выявленных ППАВ в текущем году ( $t$ ), год назад ( $t-1$ ) и два года назад ( $t-2$ ) соответственно. Эти данные были использованы для проверки степени по парной взаимосвязи между данными параметрами. С этой целью общепринятым способом оценивались коэффициенты корреляции  $r$  по стандартным формулам [8].

Таблица 1

**Численность ВИЧ-инфицированных и ППАВ в Чувашии в 1994—2006 гг. (чел.)**

Контингент	Годы наблюдений (t)												
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ВИЧ-инф. (y)	1	1	0	0	5	4	26	215	113	83	63	96	91
ППАВ (x)	189	223	291	505	762	1261	1742	2172	1917	1840	1842	1892	1958

При этом выявилась сильная взаимосвязь  $y(t)$  от ППАВ( $t$ ), ППАВ( $t-1$ ) и ППАВ( $t-2$ ), представленная значениями коэффициента корреляции 0,78—0,80. Это свидетельствует о реальном наличии в регионе регрессионной зависимости числа новых случаев ВИЧ-инфекции от количества ППАВ, выявленных в текущем и в предыдущие 2 года наблюдения.

Кроме того, значения параметров ППАВ( $t$ ), ППАВ( $t-1$ ) и ППАВ( $t-2$ ) также в высокой степени попарно коррелированы, где ППАВ( $t$ ) — любой наблюдаемый год; ППАВ( $t-1$ ) — количество потребителей ПАВ, зарегистрированных за предыдущий год; ППАВ( $t-2$ ) — количество потребителей ПАВ, зарегистрированных за предыдущие два года наблюдения.

Проверка степени достоверности приведенных расчетов проводилась по стандартной схеме проверки статистических гипотез. Полученным нами результатам расчетов можно доверять с надежностью 95,0%.

Основной вывод исследования заключается в том, что нами подтверждено первоначальное предположение о зависимости количества зарегистрированных случаев ВИЧ-инфекции в текущем году наблюдения  $y(t)$  как от количества выявленных ППАВ в текущем году — ППАВ( $t$ ), так и за два предыдущих года — ППАВ( $t-1$ ) и ППАВ( $t-2$ ).

Кроме того, значения параметров ППАВ( $t$ ), ППАВ( $t-1$ ) и ППАВ( $t-2$ ) также в высокой степени попарно коррелированы.

Общие правила построения регрессионной модели не рекомендуют одновременное использование подобных переменных в качестве аргументов функции [8]. В связи с

этим, была выбрана следующая структура регрессионной модели [6, 7].

$$y(t) = f[\text{ППАВ}(t)] \\ \text{ППАВ}(t) = f_1[\text{ППАВ}(t-1)] \\ \text{ППАВ}(t-1) = f_2[\text{ППАВ}(t-2)]$$

Проведенные расчеты показали, что наилучшие результаты получаются в том случае, когда в качестве функций  $f, f_1, f_2$  используются полиномы третьей степени. Параметры этих функций были рассчитаны на основании статистических данных о количестве зарегистрированных случаев ВИЧ-инфекции и ППАВ в регионе за определенный период наблюдений (табл. 1).

Результаты расчетов модельных значений заболеваемости ВИЧ-инфекцией и ППАВ по годам наблюдения в сравнении с фактическими представлены в табл. 2.

При оценке процента достоверности полученных прогностических расчетных данных за 100,0% принимались фактические показатели заболеваемости ВИЧ-инфекцией и ППАВ, полученные после истечения наблюдаемого периода. При этом формула оценки уровня достоверности выглядит следующим образом:

$$\text{Достоверность прогноза} = \\ = \text{Модельное значение} / \text{Фактическое значение} \times 100\%$$

Величина отклонения от 100,0% в сторону уменьшения или увеличения модельных расчетных данных по отношению к фактическим показателям заболеваемости ВИЧ-инфекцией за конкретный год наблюдения характеризует *погрешность* расчетов модели прогноза в сторону либо их завышения, либо занижения. Нами принято, что достоверными полученные результаты расчетных данных

Таблица 2

Прогнозируемые и фактические показатели числа ППАВ  
заболеваемости ВИЧ-инфекцией в ЧР (2001—2008 гг.)

Годы (t)	Фактич. значения ППАВ( $t-2$ ) 2 года назад	Прогноз. значения ППАВ( $t-1$ ) в предыдущем году	Прогноз, значения ППАВ( $t$ ) в текущем году	Фактич. значения ППАВ( $t$ )	Показатель отклонения модельного значения заболеваемости от фактической заболеваемости ППАВ	Прогноз, значения ВИЧ-инфекции $y(t)$	Фактич. значения ВИЧ-инфекции $y(t)$	Показатель отклонения модельного значения заболеваемости ВИЧ-инфекцией от фактических
2001	1261 9,4	1797 13,3	2120 15,7	2172 16,1	-0,4	189 14,0	215 15,8	-1,8
2002	1742 13,0	2158 16,1	1944 14,9	1917 14,3	+0,6	105 7,8	113 8,4	-0,6
2003	2172 16,6	2188 16,8	1914 14,7	1840 14,1	+0,6	93 7,1	83 6,1	+ 1,0
2004	1917 14,7	2209 17,0	1890 14,5	1842 14,2	+0,3	85 6,5	63 4,9	+ 1,6
2005	1840 14,2	2193 16,9	1908 14,7	1892 14,5	+0,2	91 7,0	96 7,4	-0,4
2006	1842 14,2	2193 16,9	1908 14,7	1958 15,0	-0,3	91 7,0	91 7,0	0,0
2007	1892	2205	1895			87		
2008	1908	2207	1892			86		

модели прогнозирования являются в том случае, если отклонение по отношению к фактической величине заболеваемости составляет не выше  $\pm 30\%$ .

Как видно в табл. 2, достоверность прогнозируемых показателей заболеваемости ВИЧ-инфекцией и ППАВ по отношению к фактическим в 2005 г. составила 94,7%, по ППАВ — 99,2%, а в 2006 г. — 100,0% и 94,8% соответственно, что свидетельствует о высокой степени эффективности работы модели.

В табл. 2 приведены данные заболеваемости ВИЧ-инфекцией и ППАВ в абсолютных и относительных (на 100 тыс. населения) показателях на 2001—2008 гг. 2002 г. — год разработки модели прогнозирования.

Таким образом, о достоверности среднесрочного прогноза новых случаев ВИЧ-инфекции в ЧР в динамике, при наличии их прямой зависимости от количества ППАВ в текущем и в предыдущие два года наблюдения можно судить по хорошей согласованности как модельных, так и фактических значений  $x(t)$  и  $y(t)$  за период 2001—2006 гг. (не выше и не ниже 30,0% допустимого отклонения прогнозируемых показателей от фактических). Об этом же можно судить и по величине коэффициента детерминации  $R^2$ , близкой к 1,0, что свидетельствует о высокой степени качества предлагаемой модели прогнозирования (близкой к 100,0%).

Данная модель прогнозирования может проводить расчеты предстоящих уровней заболеваемости ВИЧ-инфекции на долгосрочную перспективу по годам путем использования в виде исходных данных модельных значений числа ППАВ в текущем и в предыдущие два года наблюдения [6,7].

В наших расчетах величины  $x_2$ ,  $x_1$ ,  $x$  являются значениями числа ППАВ, отнесенными к 1000, что связано с необходимостью достижения удобства проведения этих расчетов. При этом коэффициент детерминации  $R^2$  был близок к 1,0 (от 0,80 до 0,99).

### Заключение

С момента начала внедрения модели прогнозирования на территории Чувашии прослеживается высокая степень совпадений модельных (прогнозируемых) и фактических показателей заболеваемости (с допустимым диапазоном отклонений от +1,6 до -1,8), что свидетельствует о достаточно высокой степени достоверности ее работы [6]. Следовательно, при прогнозировании заболеваемости ВИЧ-инфекцией среди населения методом математичес-

кого моделирования следует учитывать количество ППАВ на территории региона в текущем и в предыдущие 2 года наблюдения при условии циркуляции ВИЧ в данной группе повышенного риска инфицирования.

Таким образом, эпидемический процесс ВИЧ-инфекции в Чувашском регионе характеризуется непрерывным ростом показателей распространенности заболевания при наличии превалентности числа инфицированных при инъекционном потреблении ПАВ. Использование предложенной модели прогнозирования уровней заболеваемости ВИЧ-инфекцией и наркоманией является важным элементом для оптимизации системы эпидемиологического надзора за данным заболеванием на региональном уровне.

### Список литературы

1. Александров Л.А. с соавт. ВИЧ-инфекция в Чувашской Республике// Информационный бюллетень ГУЗ "РЦ ПБС и ИЗ". — №83. — Чебоксары, 2007. — С. 3—23.
2. Альтова Е.Е., Зайцева Н.Н. Эпидситуация по ВИЧ-инфекции в Приволжском федеральном округе// Информ. бюллетень. — Н.Новгород, 2007. — С. 2—12.
3. Беллюстин Н.С. с соавт. Имитационная математическая модель пандемии СПИДа// Журнал микробиология и иммунология. — 1991. — № 2. — С. 27—30.
4. Наркологическая помощь населению Чувашской Республики: Информационно-аналитический обзор работы наркологической службы Чувашской Республики за 2005 г. — Сост. И.Е.Булыгина, С.Д.Федорова, Т.М.Ильина, А.П.Андреева. Чебоксары, 2006. — 56 с.
5. Покровский В.В. с соавт. ВИЧ-инфекция// Информационный бюллетень Федерального научно-методического центра по профилактике и борьбе со СПИДом. — М., 2005. — №27. — С. 30—36.
6. Табаков В.А. Оптимизация системы эпидемиологического надзора за ВИЧ-инфекцией в аграрно-промышленном регионе: Автореф. дисс. на соискание учен. степени к.м.н. — Н.Новгород, 2005. — С. 132—139.
7. Табаков В.А., Никитин В.В. О совершенствовании методики прогнозирования заболеваемости ВИЧ-инфекцией// Сб. материалов Всероссийской н-практ. конф. по проблемам ВИЧ-инфекции и вирусных гепатитов. — Суздаль, 2003. — С. 131—132.
8. Шикин Е.В. с соавт. Математические методы и модели в управлении: Учеб. пособие. — М.: Дело, 2002. — С. 407.
9. Шкарин В.В. с соавт. Прогнозирование заболеваемости дизентерией в условиях крупного промышленного города// Нижегородский медицинский журнал. — 1991. — № 1. — С. 9—12.
10. Barcal K, Schumacher J.E., Dumcheu K., Moroz L.V. A situational picture of HIV/AIDS and injection drug use in Vinnitsua Ukraine// Harm. Reduct. — 2005. — №2. — P. 1—16.