

## Краткосрочное прогнозирование распространенности наркомнии

КИРЖАНОВА В.В.

к.м.н., в.н.с., ННЦ наркологии Росздрава, Москва

САЛМАН Э.Р.

к.м.н., с.н.с., НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи РАМН

*Изложены результаты работы по краткосрочному прогнозированию распространенности наркомнии на территории России. Разработанная авторами модель учитывает тенденции распространенности наркомнии, сложившиеся в 1992—2004 гг. и влияние таких факторов, как первичная заболеваемость наркомнией и распространенность употребления наркотиков с вредными последствиями. Представленная модель может иметь значение для целей краткосрочного планирования организации помощи больным наркомнией, изменения тактики в области ее профилактики, а также сопряженных с наркомнией инфекционных заболеваний.*

Данные медицинской статистики, на основе которых проведено исследование наркомнии, включают сведения о первичной обращаемости (первичной заболеваемости) и о числе зарегистрированных больных (учтенной распространенности или учтенной болезненности).

Учтенная распространенность наркомнии в России за последние 12 лет выросла более чем в 10 раз, представляя серьезную угрозу здоровью населения страны и, в первую очередь, молодежи. В 2004 г. в специализированных учреждениях системы Минздрава было зарегистрировано 343 тыс. больных наркомнией и 151 тыс. лиц, злоупотребляющих наркотиками, у которых синдром зависимости еще не сформировался (в соответствии с МКБ-10 — употребляющих наркотики с вредными последствиями, ВП). В настоящее время наиболее проблемными регионами с высоким уровнем учтенной распространенности наркомнии являются Ханты-Мансийский автономный округ (АО), Самарская, Томская, Кемеровская, Тюменская, Иркутская области и Приморский край, где уровень распространенности наркомнии превышает 0,5% численности населения этих территорий [2, 3, 4, 5].

### Актуальность исследования

Негативные тенденции в распространении наркомнии в России, на фоне усиления процессов миграции населения, обусловили широкое распространение социально значимых заболеваний: ВИЧ-инфекция, вирусные гепатиты, туберкулез и инфекции, передаваемые половым путем (рис. 1).

Очевидно, что в этих условиях исследования по прогнозированию процессов наркомнии становятся чрезвычайно актуальными. И в первую очередь, это необходимо для планирования и распределения ресурсов здравоохранения, разработки тактики и стратегии в области профилактики. Кроме того, значимость таких исследований вы-

сока при прогнозировании динамики заболеваемости сопряженных с наркомнией инфекционных заболеваний.

Для обобщения представлений о потенциальных возможностях решения задач профилактики наркомнии в обществе необходимо разработать систему прогнозов на краткосрочную, среднесрочную и долгосрочную перспективы.

В настоящей работе мы приводим результаты исследований по специальной обработке статистических данных, которые позволяют составить краткосрочные прогнозы распространения наркомнии с помощью адекватной модели, отражающей наиболее важные стороны причинно-следственных связей изучаемого процесса. Данная модель является первым шагом в исследованиях по созданию прогнозно-аналитической (многофакторной) модели процессов распространения наркомнии, построенной на принципах эпидемиологии наркомнии.

### Материалы и методы исследования

Построение модели осуществлялось в рамках классической теории линейной регрессии. Задачей регрессионного анализа процессов распространения наркомнии являлось построение модели, позволяющей по значениям независимых показателей получать оценки значений зависимой переменной. Анализ и обработка данных проводились с помощью компьютерной программы Matrixer версии 4.1. Достоверность прогноза, полученного при помощи модели прогнозирования, в большой степени зависит от качества исходной статистики и устойчивости параметров регрессионного уравнения модели. Поэтому при прогнозировании социальных процессов необходимо провести предварительное их исследование.

Наркомния как медико-социальное явление формируется при воздействии многих факторов, однако выделить влияние каждого из них не всегда возможно, поэтому процесс прогнозирования показателей может рассматриваться как функция времени. При таких условиях задачу прогнозирования следует понимать как задачу выявления и экстраполяции сложившихся во времени тенденций. Для прогнозирования показателей распространенности наркомнии на конец 2005 г. нами была разработана модель, учитывающая динамику развития показателей заболеваемости и болезненности наркомнии за период с 1992 по 2004 гг. В качестве независимых переменных использовались число больных наркомнией и лиц, употребляющих наркотики с вредными последствиями (ВП), зарегистрированных амбулаторными наркологическими и психиатрическими учреждениями, а также число пациентов с диагнозом,

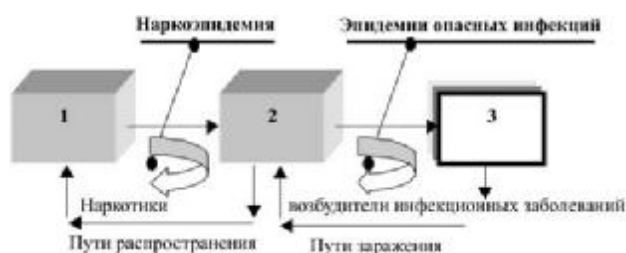


Рис. 1.

установленным впервые в жизни. При этом число зарегистрированных больных наркоманией отражает тенденции накопления больных под наблюдением наркологов, а число лиц, зарегистрированных в связи с употреблением наркотиков с ВП, и число пациентов с диагнозом, установленным впервые в жизни, — первичное выявление больных. Выбор переменной "число лиц, употребляющих наркотики с ВП" в качестве одной из независимых переменных было обусловлено тем, что именно из этой группы в значительной степени происходит пополнение контингента зарегистрированных больных. Зависимой переменной в данной модели являлось число зарегистрированных больных наркоманий. Все показатели анализировались в абсолютных числах.

Объектами исследования были выбраны Российская Федерация в целом, федеральные округа и 79 субъектов РФ. Из-за отсутствия полного динамического ряда показателей оказалось невозможным провести исследование по ряду субъектов РФ.<sup>1</sup> Результаты моделирования представлены на примере РФ в целом и двух регионов, различающихся по тенденциям показателей — Самарской области и Краснодарского края. Оценки распространенности наркоманий для 2005 г. осуществлены для всех федеральных округов и субъектов РФ.

#### **Особенности динамики распространенности наркоманий в России, Самарской области и Краснодарском крае в 1992—2004 гг.**

Рост первичной заболеваемости наркоманией отмечался в *России* с начала 90-х годов по 2000 г.: за этот период число впервые обратившихся за медицинской помощью больных наркоманий увеличилось почти в 16 раз и составило 73 тыс. чел., или в расчете на 100 тыс. населения — 50,7 чел. С 2001 г. наметилась тенденция снижения этого показателя: за 4 года он снизился в 3,4 раза и в 2004 г. составил 14,7 чел. на 100 тыс. населения, что близко к уровню 1995 г.

В 90-х годах увеличение первичного выявления повлекло за собой рост учтенной распространенности наркоманий, который выражается числом зарегистрированных больных. Этот показатель, характеризующий накопленное число больных наркоманий, отличается большей стабильностью, в меньшей степени подвержен влиянию внешних факторов и имеет тесную связь с числом лиц, обратившихся за наркологической помощью впервые в жизни и числом лиц, зарегистрированных в связи со злоупотреблением наркотиков. С 1992 по 2004 гг. число зарегистрированных больных возросло в 10 раз. В последние 3 года наблюдается стабилизация этого показателя, обусловленная снижением притока первичных больных (первичной заболеваемости). Число зарегистрированных больных наркоманий в 2004 г. составило 342 719 чел. (или 239,6 больных в расчете на 100 тыс. населения).

Динамика числа употребляющих наркотики с ВП характеризовалась ростом на протяжении 1992—2001 гг. и в 2001 г. показатель достиг своего максимума — 112,1 чел. на 100 тыс. населения и за этот период увеличился почти в 7 раз. В последующем наблюдалось медленное его сни-

жение: за 2002—2004 гг. на 3%. В последние 2 года он относительно стабилен с некоторой слабо выраженной тенденцией к снижению. В 2004 г. величина этого показателя составила 105,5 чел. на 100 тыс. населения.

**Самарская область** — развитый промышленный регион Приволжского ФО с относительно высоким уровнем жизни: среднедушевые денежные доходы населения в 1,7—2 раза выше, чем в пограничных территориях (Саратовская, Ульяновская, Оренбургская области) [7]. Высокий уровень доходов населения, близость прозрачных границ с Казахстаном способствовали тому, что в начале 90-х годов область стала частью героинового наркотрафика.

В 1992 г. область являлась регионом со средним уровнем распространенности наркоманий и занимала 15-е ранговое место среди субъектов РФ. Если в 1992 г. число больных, обратившихся за наркологической помощью впервые в жизни, составляло 79 чел. (2,4 чел. на 100 тыс. населения), то к 2000 г. заболеваемость наркоманией в этом регионе возросла в 52 раза и достигла уровня 127,8 чел. на 100 тыс. населения. В последние 3 года в Самарской области отмечалось существенное снижение этого показателя — число обратившихся впервые в жизни больных по сравнению с 2000 г. уменьшилось почти в 8 раз.

Число зарегистрированных больных наркоманией в Самарской области в 1992 г. составляло 1237 чел. (37,5 чел. на 100 тыс. населения). К 2002 г. это число возросло до 21 425 чел. (659,1 чел. на 100 тыс. населения), при этом показатель увеличился почти в 18 раз. Период с 2003 г. по 2004 г. можно охарактеризовать как период стабилизации с наметившейся тенденцией к снижению показателя. По уровню учтенной распространенности наркоманий в эти годы Самарская область занимала в России 1—2-е места. Таким образом, в Самарской области в последние 2 года на фоне выраженного снижения первичной заболеваемости отмечается стабилизация числа зарегистрированных больных наркоманией на относительно высоком уровне (почти 0,7% численности населения этого региона).

**Краснодарский край** — один из южных регионов РФ с традиционно высоким уровнем нелегального производства опийного мака, конопли и распространенности наркоманий. В крае расположены крупные портовые города (Сочи и Новороссийск), что способствует притоку наркотиков и увеличивает их доступность. Здесь находятся крупнейшие курортные зоны России, что является одной из составляющих формирования высокого спроса на наркотики. Среднедушевые доходы в регионе в 1,7 раза ниже, чем в Самарской области [7].

Уже в 1992 г. Краснодарский край входил в первую десятку территорий с высоким уровнем заболеваемости и распространенности наркоманий. Как и в Самарской области, в последующие годы наркоситуация в регионе характеризовалась ростом как первичной заболеваемости, так и распространенности наркоманий. Наибольшее число впервые выявленных больных пришлось на 2001 г. — 3528 чел., или в расчете на 100 тыс. населения — 70,7 чел.. В последующие годы показатель проявил выраженную тенденцию к снижению и в 2004 г. составил 30,7 больных на 100 тыс. населения. При этом рост числа зарегистрированных больных продолжается по настоящее время — в 2004 г. их число достигло 21 417 чел. (419,4 чел. на 100 тыс. населения), или 0,4% общей численности населения этого региона.

<sup>1</sup> Все показатели по стране в целом рассчитывались без учета сведений по Чеченской Республике ввиду отсутствия показателей за 1995—2001 гг. Не анализировались данные по девяти автономным округам (Ямало-Ненецкий, Эвенкийский, Агинский Бурятский, Ханты-Мансийский, Коми-Пермяцкий, Корякский, Усть-Ордынский Бурятский, Ненецкий, Таймырский), так как сведения по этим субъектам РФ в базе данных имеются только с 1999 г.

Таблица 1

Сводная таблица оптимальных коэффициентов модели M2 (наркоманов)

| Коэффициент          | Значение   | Стандартная ошибка | t-статистика | Значимость | R <sup>2</sup> модели |
|----------------------|------------|--------------------|--------------|------------|-----------------------|
| Российская Федерация |            |                    |              |            |                       |
| br1 opt              | 0,143926   | 0,163409           | 0,880774     | 0,4013     | 0,9984                |
| br2 opt              | 0,371740   | 0,069197           | 5,372185     | 0,0004     |                       |
| br3 opt              | 1,360101   | 0,176970           | 7,685524     | 0,0000     |                       |
| Самарская область    |            |                    |              |            |                       |
| bs1 opt              | - 0,001035 | 0,595176           | -0,001740    | 0,9987     | 0,9934                |
| bs2 opt              | 0,213187   | 0,300413           | 0,709645     | 0,4959     |                       |
| bs3 opt              | 1,671360   | 0,707418           | 2,362620     | 0,0424     |                       |
| Краснодарский край   |            |                    |              |            |                       |
| bk1 opt              | 0,450436   | 0,239703           | 1,879142     | 0,0929     | 0,9928                |
| bk2 opt              | 0,300488   | 0,184824           | 1,625813     | 0,1384     |                       |
| bk3 opt              | 1,035426   | 0,268141           | 3,861494     | 0,0039     |                       |

Таблица 2

Прогноз числа зарегистрированных больных наркоманией для 2005 г.

| Российская Федерация в целом | Самарская область | Краснодарский край |
|------------------------------|-------------------|--------------------|
| 335,7 тыс. чел.              | 19,7 тыс. чел.    | 23,4 тыс. чел.     |

Таким образом, выбранные для прогнозирования территории отличаются по исходному уровню первичной заболеваемости и распространенности наркомании, динамике этих показателей в изучаемый период, уровню первичной заболеваемости и распространенности наркомании в 2004 г.

#### Прогностическая модель

Для краткосрочного прогнозирования процессов распространения наркомании на территории России до конца 2005 г. нами была разработана регрессионная модель, отражающая причинно-следственные связи контингента зарегистрированных больных наркоманией. Модель описывается уравнением линейной авторегрессии со "свободными" коэффициентами  $\{b=(b_1, b_2, b_3)\}$ :

Модель M :  $Y(t+1) = b_1Wy(t) + b_2Y(t) + b_3U(t)$ ,  
начальные условия:  $Y(1992) = Y_0$ ;  
для  $t = 1992, 1993, \dots, 2004$ ;

где:  $Wy(t)$  — число впервые взятых на учет больных наркоманией;  $Y(t)$  — число зарегистрированных больных наркоманией;  $U(t)$  — число лиц, зарегистрированных в связи с употреблением наркотиков с ВП;  $Y(t+1)$  — прогнозируемое число больных.

Коэффициенты ( $b_1, b_2, b_3$ ) вычисляются на основании статистических данных о распространенности наркомании и употреблении наркотиков с ВП с 1992 по 2004 гг. для:

- 1) Российской Федерации в целом — ( $b_r$ );
- 2) Самарской области — ( $b_s$ );
- 3) Краснодарского края — ( $b_k$ ).

Процедура "наполнения" прогностической модели M "оптимальными" коэффициентами ( $b_r$ )<sub>opt</sub> проводилась с помощью компьютерной программы Matrxer, в которой реализованы все необходимые функции обработки данных по методу наименьших квадратов.

В табл. 1 приведены значения оптимальных коэффициентов ( $b_r$ )<sub>opt</sub> = ( $b_{r1}, b_{r2}, b_{r3}$ ) и их показателей значимости, которые позволяют составить краткосрочный прогноз числа больных на 2005 г.

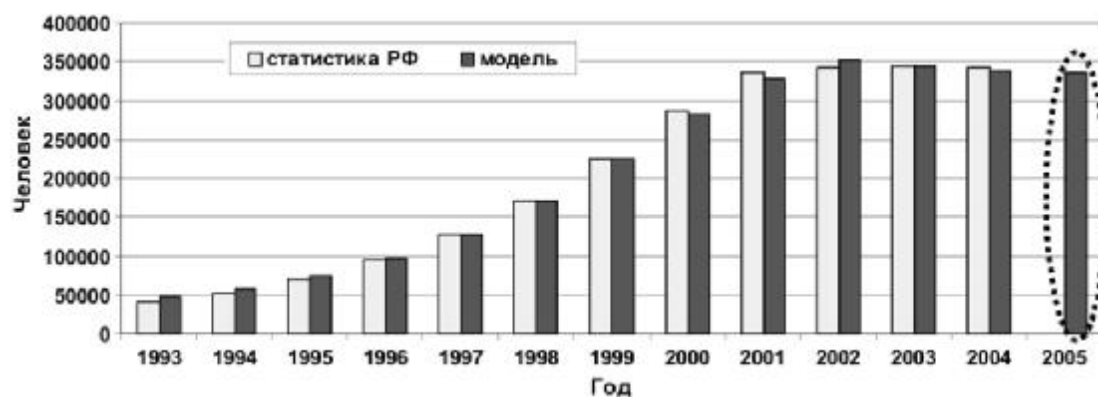


Рис. 2. Сходимость прогностической модели M<sub>2r</sub> по числу наркоманов в РФ к исходной статистике в 1993—2004 гг. (значение за 2005 г. — краткосрочный прогноз)

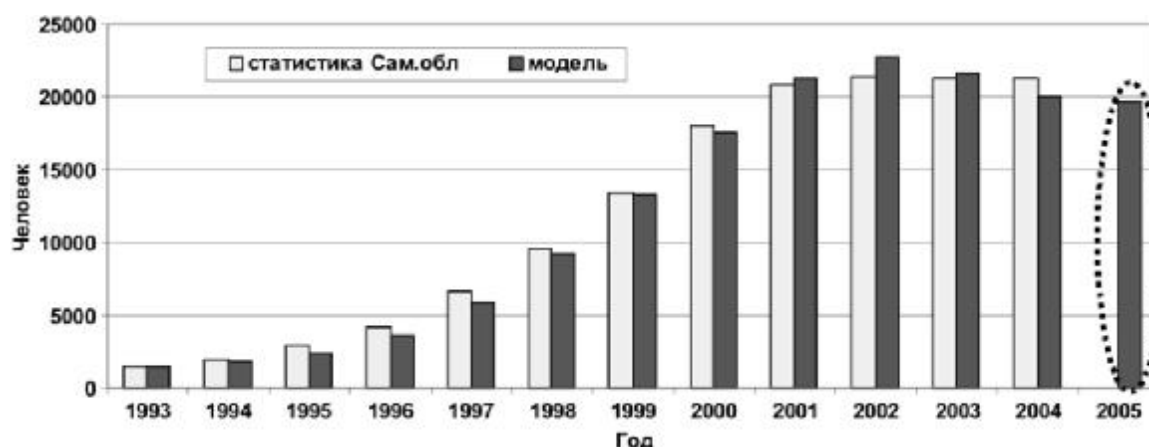


Рис. 3. Сходимость прогностической модели  $M_{2s}$  по числу наркоманов в РФ к исходной статистике в 1993—2004 гг. (значение за 2005 г. — краткосрочный прогноз)

Уровень адекватности прогностических моделей распространения наркомании отражают графики сходимости расчетных значений числа больных и исходной статистики соответственно по Российской Федерации в целом, по Самарской области и по Краснодарскому краю (рис. 2—4).

Из графика сходимости модели (рис. 2) и табл. 1 следует, что уровень адекватности прогностической модели распространения наркомании на территории Российской Федерации достаточно высок — коэффициент детерминации —  $R^2$  составил 99,84%. Это позволяет по уравнению модели получить краткосрочный прогноз числа больных на 2005 г.

Уровень адекватности прогностической модели для Самарской области и Краснодарского края также оказался достаточно высоким: 99,34 и 99,28% соответственно (рис. 3 и 4, табл. 1), что также позволяет составить краткосрочный прогноз числа больных для этих субъектов РФ.

В табл. 2 приведены прогнозные значения числа зарегистрированных больных наркоманией на территории Российской Федерации в целом, в Самарской области и Краснодарском крае.

Таким образом, согласно расчетным оценкам, в Краснодарском крае не ожидается изменений в тенденции распространности наркомании, наметившиеся с 2002 г., которая может быть охарактеризована как ситуа-

ция со стабильным ростом числа больных: в 2005 г. — ожидаемый положительный прирост показателя составил 9% по сравнению с уровнем 2004 г. Для Самарской области расчетные показатели также незначительно изменятся с вероятной тенденцией к постепенному снижению уровня распространенности наркомании. Ожидаемый уровень снижения может составить 7,5%.

Вычислительные алгоритмы составления краткосрочных прогнозов распространения наркомании были применены к данным по семи федеральным округам, а также отдельным субъектам Российской Федерации, и получен уточненный прогноз для страны в целом с учетом "индивидуальных" тенденций в отдельных регионах. Сходимость моделей по федеральным округам превышает 98%, что свидетельствует об адекватности моделей. Незначительное снижение показателей прогнозируется в Центральном, Уральском, Сибирском и Дальневосточном ФО, более существенное снижение (более 10%) — в Северо-Западном и Приволжском ФО. Рост показателя на 3% может произойти в Южном ФО.

Анализ прогнозных данных по отдельным субъектам РФ показал, число больных наркоманией в 2005 г. может оказаться несколько ниже — 332,2 тыс. чел., т.е. снижение этого показателя может составить от 2 до 3% по сравнению с уровнем 2004 г. Увеличение числа зарегистриро-

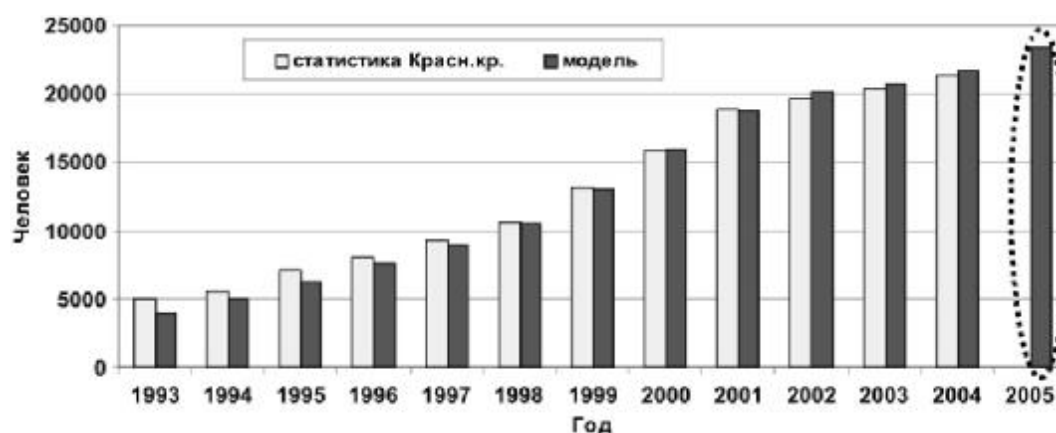


Рис. 4. Сходимость прогностической модели  $M_{2k}$  по числу наркоманов в РФ к исходной статистике в 1993—2004 гг. (значение за 2005 г. — краткосрочный прогноз)



ванных больных прогнозируется в 40% субъектов РФ (в 32 из 79). Более чем на 10% число больных может увеличиться в республиках Удмуртия, Хакасия, Ингушетия, а также в областях — Костромская, Магаданская, Камчатская. Наибольшее беспокойство вызывает ситуация в Южном округе, где прогнозируются увеличение показателей в семи из 12 территорий и положительный прирост по округу в целом.

Таким образом, данное исследование показало реальные возможности выявления действующих тенденций и краткосрочного прогнозирования процессов распространения наркомании на территории России. Очевидно, что после формирования исходной статистики наркомании за текущий год (2005 г.) можно перейти к прогнозированию на следующий год, что позволит иметь прогнозные оценки как для целей краткосрочного планирования наркологической службы, так и изменения тактики в области профилактики наркомании и сопряженных с ней инфекционных заболеваний.

### Список литературы

1. Боев Б.В., Салман Э.Р. Отчет о научно-исследовательской работе по теме "Разработка прогностических моделей и компьютерных программ для изучения закономерностей распространения наркомании в крупных городах России". ГУ НИИЭМ им. НФ Гамалеи РАМН. — М., 2004. — С. 30
2. Кошкина Е.А. Вопросы наркологии. — 2001. — №3. — С. 61—67
3. Кошкина Е.А., Киржанова В.В., Гуртовенко В.М. Оценка распространенности употребления психоактивных веществ в различных регионах Российской Федерации: Аналитический обзор. — М., 2002. — С. 52
4. Кошкина Е.А., Киржанова В.В. Распространенность наркологических расстройств в России в 1999—2003 годах: Статистический сборник. — М., 2004. — С. 96
5. Кошкина Е.А., Киржанова В.В. Распространенность наркологических расстройств в России в 2003—2004 годах: Статистический сборник. — М., 2005. — С. 84
6. Рабочая книга по прогнозированию / Под ред. И.В. Бестужева-Лады. — М.: Мысль, 1982. — С. 430
7. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. — М.: Статистика России, 2003. — С. 283

### SHORT-TERM FORECASTING OF PREVALENCE OF DRUG ADDICTIONS

**KIRZHANOVA V.V.**

cand. med. sci., head researcher of Dept. of epidemiological researchers,  
National Research Center of Narcology, Russian Federation, Public Health Ministry, Moscow

**SALMAN E.R.**

cand. med. sci., senior researcher of V. P., Gamaleya Research Institute  
of Epidemiology and Microbiology, Moscow

*A short-term forecasting of drug addiction prevalence at Russian Federation is discussed. The developed model considers both the tendency of the drug addiction prevalence in 1992—2004 and factors like primary detection of the addiction and drug usage with harmful consequences. The presented model can be used for the short-term planning and the correction of a tactics of the drug addictions and corresponding diseases prophylaxis.*