

УДК 616.211-002.153+616.216+616.32-036.12-036.22-084(571.13)

## РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ Г. ОМСКА ХРОНИЧЕСКИМИ БОЛЕЗНЯМИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ НОСА, ОКОЛОНОСОВЫХ ПАЗУХ И ГЛОТКИ

<sup>1</sup>Казаковцев В.П., <sup>2</sup>Куликова О.М., <sup>3</sup>Анохина Я.Ю.

<sup>1</sup>МУЗ «Омская городская клиническая больница № 1 имени Кабанова А.Н.»,

Омск, e-mail: kazakovzev-58@mail.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия»,

Омск, e-mail: aaaaa11@rambler.ru;

<sup>3</sup>Министерство здравоохранения Омской области, Омск, e-mail: anohina@minzdrav.omskportal.ru

Для разработки рекомендаций по снижению заболеваемости населения Омска хроническими заболеваниями слизистой оболочки носа, околоносовых пазух и глотки использована авторская методика поддержки принятия управленческих решений. Основные этапы данной методики выполнены с применением визуального языка ДРАКОН. Исследование процесса производилось посредством замера результирующей переменной. Выявление значимых факторов, оказывающих влияние на результирующие переменные, производилось с применением регрессионного анализа. Выявление закономерностей изменения результирующей переменной и факторов производилось с помощью фазового анализа. Прогнозирование осуществлялось с применением полиномиальной аппроксимации. Динамика изменения целей задается изменением результирующих переменных с применением GAP-анализа. Расчет значений управляемых факторов при заданных ограничениях производится с применением метода Ньютона в программе FactorPRO. Расчет рисков производится с применением метода Монте-Карло. Разработаны рекомендации по снижению заболеваемости болезнью слизистой оболочки носа, околоносовых пазух и глотки жителей города Омска.

**Ключевые слова:** регрессионный анализ, прогноз, население, заболеваемость, болезни слизистой оболочки носа, околоносовых пазух и глотки, риск, факторы, рекомендации

## THE DEVELOPMENT OF RECOMENDATION FOR REDUCING THE INCIDENCE OF CHRONIC DISEASE OF NASAL MUCOSA, THE PARANASAL SINUSES AND THROAT IN THE POPULATION OF OMSK

<sup>1</sup>Kazakovtsev V.P., <sup>2</sup>Kulikova O.M., <sup>3</sup>Anokhina Y.Y.

<sup>1</sup>Municipal Budgetary Public Health Services «Omsk state clinical hospital № 1»,

Omsk, e-mail: kazakovzev-58@mail.ru;

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education

«Siberian State Automobile-Road Academy, Omsk, e-mail: aaaaa11@rambler.ru;

<sup>3</sup>The Department of Health in the Omsk region, Omsk, e-mail: anohina@minzdrav.omskportal.ru

We used the author's technique of supporting in management decisions for the developing of recommendations for reducing the morbidity of chronic conditions of the mucous membranes of the nose, paranasal sinuses and pharynx in the population of Omsk city. The main stages of this method was performed with using a visual language «DRAGON». The research process was carried out by measuring the resulting variable. The identification of significant factors which had an influence for the resulting variables were performed with used the regression analysis. The identifying of changes patterns in the result variable and the factors was made with the help of the phase analysis. The anticipation was carried out with using a polynomial approximation. The dynamics of changes in the objectives was set in changing outcome variables with using GAP – analysis. The calculation of the controllable factors in the given constraints was performed with using of Newton's method in the FactorPRO software. The calculation of risk was made with application of a Monte – Carlo's method. We developed the recommendation for reducing the incidence of the mucous membranes of the nose, paranasal sinuses and throat diseases in the city of Omsk.

**Keywords:** regression analysis, weather, population, disease, diseases of the mucous membranes of the nose, paranasal sinuses and throat, the risk factors recommendations

Хронические заболевания верхних дыхательных путей занимают значительное место в структуре хронической патологии по классу болезней органов дыхания как у взрослых, так и у детей. Большинство хронических ЛОР-заболеваний имеет мультифакториальную природу, проходя путь от отдельных симптомов до сложившейся нозологической единицы [5, 8].

Хронические воспалительные заболевания слизистой оболочки носа, околоносовых пазух и глотки относятся к числу

наиболее распространенных заболеваний верхних дыхательных путей. В последние годы отмечен существенный рост заболеваемости носа, околоносовых пазух и глотки как в абсолютных цифрах, так и удельного веса в структуре общей ЛОР-заболеваемости. Хронические воспалительные заболевания слизистой оболочки носа, околоносовых пазух и глотки относятся к числу наиболее распространенных заболеваний верхних дыхательных путей. В последние годы отмечен существенный рост заболе-

ваний носа и околоносовых пазух и глотки как в абсолютных цифрах, так и удельного веса в структуре общей ЛОР-заболеваемости [1, 2].

Загрязненность воздушной среды, увеличение числа респираторных вирусных инфекций и количества ингалируемых аллергенов способствуют росту заболеваний слизистой оболочки носа и околоносовых пазух и глотки [7].

**Цель исследования.** Разработать рекомендации по снижению заболеваемости на-

селения г. Омска хроническими заболеваниями носа и околоносовых пазух и глотки и оценить их эффективность.

**Материал и методы исследования**

Для разработки рекомендаций по снижению заболеваемости населения Омска хроническими болезнями слизистой оболочки носа, околоносовых пазух и глотки использована авторская методика поддержки принятия управленческих решений, разработанная Куликовой О.М. [6]. Основные этапы данной методики представлены на схеме, выполненной с применением визуального языка ДРАКОН (рис. 1).

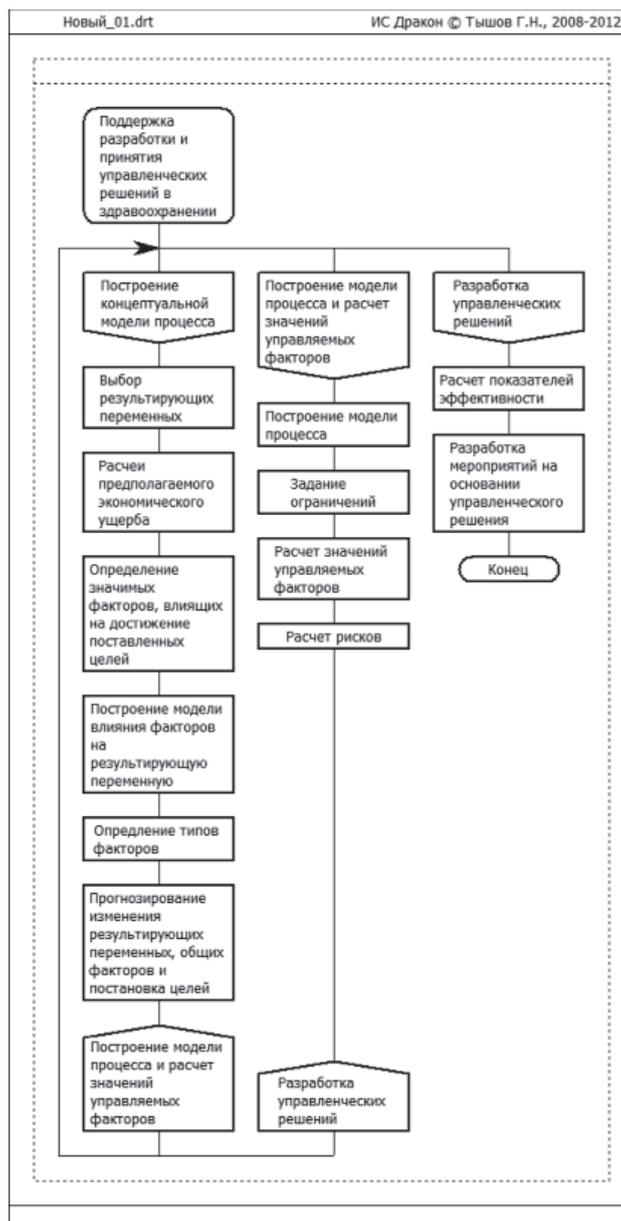


Рис. 1. Этапы методики поддержки принятия управленческих решений

Исследование процесса производилось посредством замера результирующей переменной. Количество таких переменных определялось сложностью наблюдаемого процесса и задачами исследования.

Расчет предполагаемого ущерба производится по формуле:

$$u = \sum_{i=1}^n (k(b+z)+l), \tag{1}$$

где  $k$  – средняя продолжительность лечения пациента, дней;  $b$  – среднее значение расходов на выплату больничного листа в день для одного пациента, руб.;  $z$  – средний уровень заработной платы в день для одного пациента, руб.;  $l$  – затраты на лечение, руб.

Выявление значимых факторов, оказывающих влияние на результирующие переменные, производилось с применением регрессионного анализа или нейронных сетей.

На течение процесса влияли следующие типы факторов:

– Общие (эти факторы относятся к неуправляемым).

– Управляемые (на основании данных факторов осуществляется управление процессом и разрабатываются стратегии и управленческие решения).

Определение типов факторов осуществлялось экспертным путем.

Выявление закономерностей изменения результирующей переменной и общих факторов производилось с помощью фазового анализа [3]. Прогнозирование осуществлялось с применением полиномиальной аппроксимации [6]. Динамика изменения целей задавалась изменением результирующих переменных с применением GAP-анализа.

Расчет значений управляемых факторов при заданных ограничениях производился с применением метода Ньютона в программе FactorPRO [4, 6].

$$\hat{y} = 405,39 + 1,37x_{24} + 0,08x_{59} - 0,16x_{63}^2 + 0,59x_{67} - 57,22x_{68}, \quad (2)$$

где  $x_{24}$  – загрязнение почвы цинком;  $x_{59}$  – терапевтический профиль коек;  $x_{63}$  – обеспеченность врачами (на 10 тыс. жителей);  $x_{67}$  – физические лица терапевтов;  $x_{68}$  – число посещений врача на 1 жителя в год.

К *общим факторам* относятся: загрязнение почвы цинком.

$$\hat{y} = 689,5 \sin(0,027t - 0,2681) + 200,8 \sin(0,008t + 2,107) + 52,85 \sin(0,28t + 1,17) + 17,46 \sin(0,5348t + 1,538), \quad (3)$$

где  $t$  – момент времени.

Результаты прогноза приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты прогнозирования результирующей переменной

Показатели	2009	2010	2011
Фактическое значение	325,9	362,3	372,9
Прогноз	309,001	341,312	378,067
Абсолютная ошибка прогноза	16,899	20,988	5,167

Динамика изменения цели показана на рис. 2.

Значения предполагаемого экономического ущерба приведены в табл. 2.

Прогнозируемые значения общего фактора в 2009–2011 гг. приведены в табл. 3.

Ограничения, наложенные на значения управляемых факторов, приведены

Расчет рисков производился с применением метода Монте-Карло.

Исследовалось влияние 73 факторов, входящих в три группы:

– *Загрязнение окружающей среды.*

– *Группа социально-экономических показателей.*

– *Группа показателей, характеризующих медицинское обслуживание.*

Использованы статистические данные за 42 года (с 1970 по 2011 год) по городу Омску. Для анализа использованы статистические данные за 39 лет с 1970 по 2008 гг. Разработка рекомендаций по снижению заболеваемости и оценка точности прогнозирования проводилась по данным за 2009–2011 гг.

### Результаты исследования и их обсуждение

Количество результирующих переменных – 1. В качестве результирующей переменной взят показатель уровня впервые зарегистрированных заболеваний хроническим фарингитом, нозофарингитом, синуситом, ринитом среди взрослых и подростков (на 100000 жителей) в Омске. Разработка рекомендаций по снижению заболеваемости осуществляется на три года.

Построено уравнение регрессии:

К *управляемым факторам*: терапевтический профиль коек, обеспеченность врачами (на 10 тыс. жителей), физические лица терапевтов, число посещений врача на 1 жителя в год.

Для прогнозирования результирующей переменной построена полиномиальная модель:

в табл. 4. Цель минимизации значений управляемых факторов не ставится.

Расчетные значения управляемых факторов и планируемые значения экономического эффекта в 2009–2011 гг. приведены в табл. 4. Значения риска недостижения поставленных целей показаны в табл. 5.

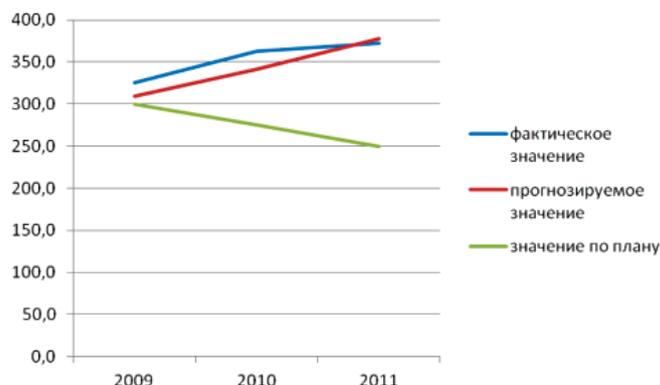


Рис. 2. Динамика изменения цели

Таблица 2

Значения предполагаемого экономического ущерба

Показатели	2009	2010	2011
Предполагаемый экономический ущерб, млн руб.	321,45	367,94	398,88

Таблица 3

Значения общих факторов в 2009–2011 гг

Показатели	2009	2010	2011
Загрязнение почвы цинком	86,33	89,36	85,58

Таблица 4

Ограничения, наложенные на значения управляемых факторов

Управляемый фактор	Минимальное значение	Максимальное значение
Терапевтический профиль коек;	1950	2150
Обеспеченность врачами (на 10 тыс. жителей);	40	50
Физические лица терапевтов;	790	720
Число посещений врача на 1 жителя в год	7	10

Таблица 5

Расчетные значения управляемого фактора и планируемые значения экономического эффекта, значения риска в 2009–2011 гг.

Показатели	2009	2010	2011
Терапевтический профиль коек	2000	2050	2100
Обеспеченность врачами (на 10 тыс. жителей)	45	45	45
Физические лица терапевтов	700	700	700
Число посещений врача на 1 жителя в год	8,26	8,84	9,26
Планируемый экономический эффект, млн руб.	57,7	101,17	135,95
Риск	0,13	0,1	0,16

Для снижения заболеваемости хроническим фарингитом, нозофарингитом, синуситом, ринитом среди населения г. Омска необходимо, чтобы управляемые факторы имели следующие значения:

– в 2009 году: терапевтический профиль коек – 2000; обеспеченность врачами (на 10 тыс. жителей) – 45; физические лица терапевтов – 700; число посещений врача на 1 жителя в год – 8,26.

– в 2010 году: терапевтический профиль коек – 2050; обеспеченность врачами (на 10 тыс. жителей) – 45; физические лица терапевтов – 700; число посещений врача на 1 жителя в год – 8,84.

– в 2011 году: терапевтический профиль коек – 2100; обеспеченность врачами (на 10 тыс. жителей) – 45; физические лица терапевтов – 700; число посещений врача на 1 жителя в год – 9,26.

**Заключение**

Разработанное управленческое решение может быть положено в основу разработки мероприятий по снижению заболеваемости хроническими заболеваниями слизистой оболочки носа, околоносовых пазух и глотки жителей г. Омска.

**Список литературы**

1. Володин Н.Н. Показатели смертности и рождаемости в Российской Федерации // Педиатрия. – 2006. – № 1. – С. 5–8. Volodin N.N. Fertility and mortality rate in Russian Federatoin.
2. Дерюгина О.В. Оториноларингология на рубеже тысячелетий / О.В. Дерюгина, Ф.М. Чумаков, Л.Ю. Мусатенко // 16-й Съезд оториноларингологов РФ: материалы. – Сочи, 2001. – С. 549–553.
3. Дрейпер Н. Прикладной регрессионный анализ, 3-е изд.: перевод с англ. / Н. Дрейпер, Г. Смит. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. – 900 с.
4. Эконометрика / И.И. Елисеева, С.В. Курьшева, Т.В. Костеева и др. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 576 с.
5. Казаковцев В.П. Гигиеническая оценка влияния социально-экономических факторов на формирование хронической патологии верхних дыхательных путей населения промышленного центра / В.П. Казаковцев, В.А. Ляпин // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 12–2. – С. 274–276.
6. Куликова О.М. Алгоритм поддержки разработки и принятия стратегических решений в системе здравоохранения // Рефлексивный театр ситуационного центра. Сборник всероссийской конференции с международным участием, Омск, 26–28 декабря 2012 г. Омск, ОГИС, 2013. – С. 45–51.
7. Ляпин В.А. Медико-социальные и гигиенические аспекты формирования здоровья населения в крупном промышленном центре Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Омск, 2006. – 26 с.
8. Ляпин В.А. Здоровье населения в крупном промышленном центре Западной Сибири / В.А. Ляпин, Г.А. Оглезнев, М.Г. Тиванов. – Омск: 2004. – 83 с.

**References**

1. Volodin N.N. The mortality and fertility rates in the Russian Federation / N. N. Volodin // Pediatrics. 2006. no. 1. pp. 5–8.
2. Deriugina O.V. The otorhinolaryngology in the turn of the millennium / O.V. Deriugina, F.M. Chumakov, L.Yu. Musatenko // The 16th Congress of the Russian Federation otolaryngologists: Materials. Sochi, 2001. pp. 549–553.
3. Draper N. The applied regression analysis, 3rd ed.: Translation from English. / N. Draper, G. Smith. Moscow: Publishing house «Williams», 2007. 900 p.
4. Eliseyeva I.I. The econometrics. / I.I. Eliseev, S.V. Kuryshcheva, T.V. Kosteeva etc. Moscow: Finance and Statistics, 2005. 576 p.
5. Kazakovtsev V.P. The hygienic evaluation of the influence of socio-economic factors on the formation of a chronic pathology of the upper respiratory tract of the population in the industrial center / V.P. Kazakovtsev, V.A. Liapin // Basic research. 2012. no. 12-2. pp. 274–276.
6. Kulikova O.M. The algorithm of development and support strategic decision-making in health care / O.M. Kulikova // Reflective House Situation Centre. Collection of the All-Russian conference with international participation, Omsk, 26–28 December 2012 Omsk, Ogiso, 2013. pp. 45–51.
7. Liapin V.A. Medical and social and hygienic aspects of the formation of public health in a large industrial center of Western Siberia: Author. dis. .... PhD. Science. Omsk, 2006. 26 p.
8. Liapin V.A. Health of the population in a large industrial center of Western Siberia / V.A. Liapin, G.A. Ogleznev, M.G. Tivanov. Omsk: 2004. 83 p.

**Рецензенты:**

Новикова И.И. д.м.н., профессор, начальник отдела по надзору за условиями воспитания и обучения и питанием населения Управления Роспотребнадзора по Омской области, г. Омск;

Кротов Ю.А., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии Омской государственной медицинской академии, г. Омск.

Работа поступила в редакцию 07.05.2013.