

## РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ Г. ОМСКА ХРОНИЧЕСКИМИ БОЛЕЗНЯМИ МИНДАЛИН И АДЕНОИДОВ

<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.», канд. мед. наук, зав. отоларингологическим отделением, 644112, г. Омск, ул. Перелета, 7 ;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВПО Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ), доцент кафедры менеджмента, Омск, 644080, Омск, пр. Мира, 5;

<sup>3</sup> Министерство здравоохранения Омской области, канд. мед. наук, главный специалист отдела организации оказания первичной медико-санитарной помощи, 644052, г. Омск, ул. Багратиона, д. 8, кв. 55.

Для разработки рекомендаций по снижению заболеваемости населения Омска хроническими болезнями миндалин и аденоидов 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 хроническими болезнями миндалин и аденоидов жителей города Омска.

Ключевые слова: регрессионный анализ, прогноз, население, заболеваемость, болезни миндалин и аденоидов, риск, факторы, рекомендации.

## THE DEVELOPMENT OF RECOMENDATION FOR REDUCING THE INCIDENCE OF CHRONIC DESEASE OF TONSILS AND ADENOIDS IN THE POPULATION OF OMSK

<sup>1</sup>Kazakovkhev 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», PhD, head of the otolaryngological department, 644112, Russia, Omsk, Pereleta street 1.

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Siberian State Automobile - Road Academy (SSARA), Lecturer of Management Department , 644080, Russia, Omsk, Mira pr – 5.

<sup>3</sup>The Department of Health in the Omsk region, Ph.D., The Main Specialist of the delivery of primary health care, 644052, Russia, Omsk, Bagrationa street – 8.

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 tonsils and adenoids 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 tonsils and adenoids chronic diseases in the city of Omsk.

Keywords: regression analysis, weather, population, disease, illness min-Dahlin and adenoids, the risk factors recommendations.

### Введение

Стойкие неблагоприятные тенденции основных показателей здоровья населения России в последнее десятилетие определяют актуальность обеспечения интересов населения по

охране здоровья, при этом ведущим направлением этой работы является профилактика и предупреждение болезней [1, 2, 8, 9].

Частые респираторные заболевания отрицательно влияют на здоровье населения, обуславливая снижение иммунной резистентности организма и способствуя формированию очагов хронической инфекции. Большое социальное значение болезней уха, горла и носа определяется их высоким уровнем распространенности у населения. По данным исследователей первые места в структуре заболеваемости и болезненности населения неизменно занимают такие классы болезней, как болезни органов дыхания, среди которых значительный удельный вес принадлежит заболеваниям горла и носа [3, 9]. При этом адено tonsиллярная патология занимает ведущие позиции, т.к. именно лимфоэпителиальное глоточное кольцо является точкой приложения массивного антигенного воздействия [6].

**Цель исследования.** Разработать рекомендаций по снижению заболеваемости населения г. Омска хроническими болезнями миндалин и аденоидов и оценить их эффективность.

**Материал и методы исследования.** Для разработки рекомендаций по снижению заболеваемости населения Омска хроническими болезнями миндалин и аденоидов использована авторская методика поддержки принятия управленческих решений, разработанная Куликовой О. М. [7]. Основные этапы данной методики представлены на схеме, выполненной с применением визуального языка ДРАКОН (рисунок 1).

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

Расчет предполагаемого ущерба производится по формуле:

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

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.

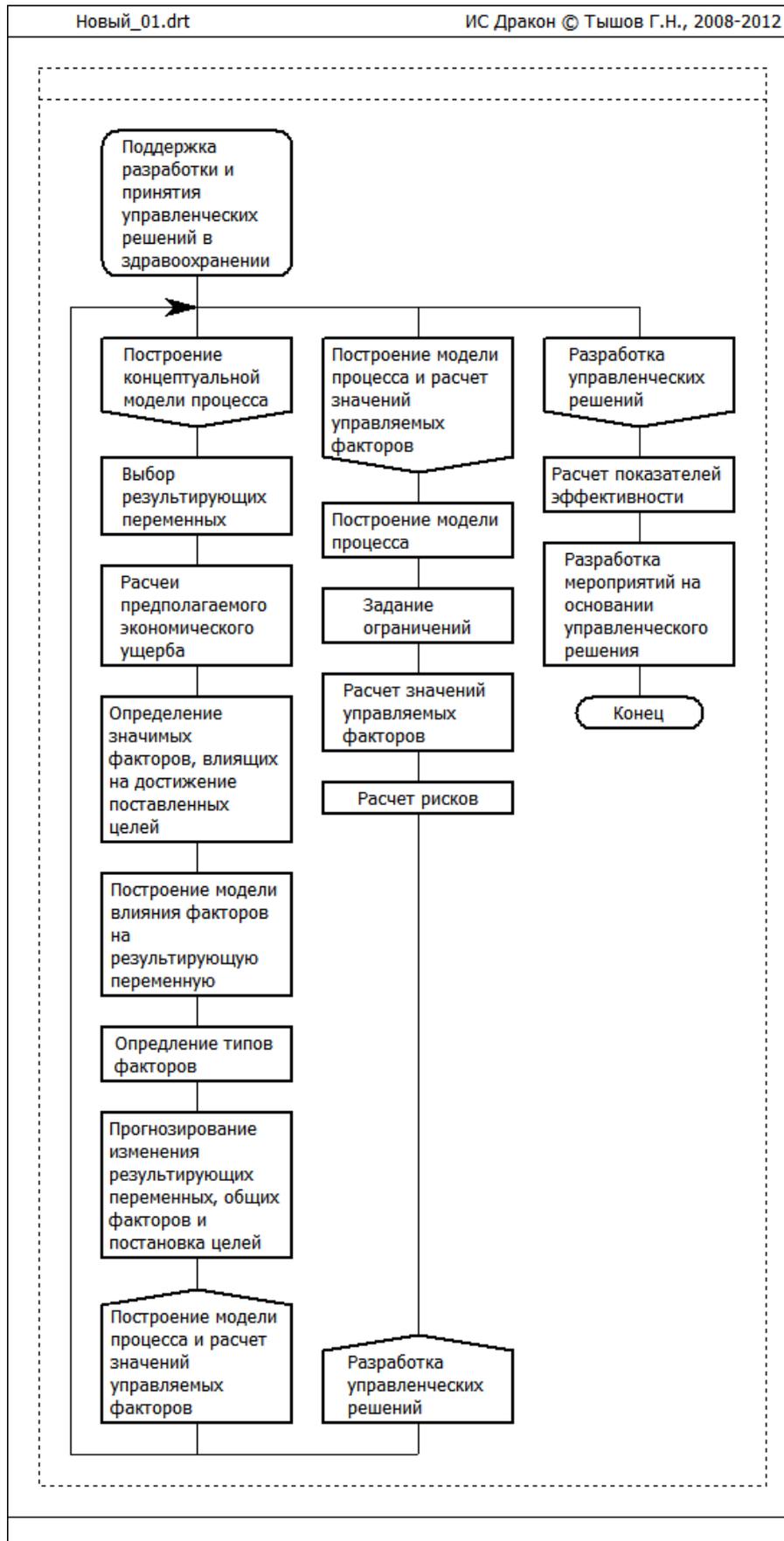


Рисунок 1. Этапы методики поддержки принятия управленческих решений

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 [4]. Прогнозирование осуществлялось с применением полиномиальной аппроксимации [7]. 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 [3, 7].

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 г. 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 результирующих переменных взят показатель уровня впервые зарегистрированных болезней миндалин и аденоидов среди взрослых и подростков (на 100000 жителей) в Омске. Разработка рекомендаций по снижению заболеваемости осуществляется на три года.

Построено уравнение регрессии 1:

$$\hat{y} = e^{10+0,73x_2+0,01x_{13}+0,02x_{26}-0,05x_{50}+0,001x_{54}-0,18x_{68}} \quad (1)$$

где  $x_2$  – загрязнение воды СПАВ;

$x_{13}$  – загрязнение воды алюминием;

$x_{26}$  – загрязнение почвы никелем;

$x_{50}$  – оборудование жилой площади ванными;

$x_{54}$  – производство цельномолочной продукции;

$x_{68}$  – число посещений на 1 жителя в год к врачам.

К общим факторам относятся:

- загрязнение воды СПАВ;
- загрязнение воды алюминием;
- загрязнение почвы никелем;
- оборудование жилой площади ванными;
- производство цельномолочной продукции.

К управляемым:

- число посещений на 1 жителя в год к врачам.

Для прогнозирования результирующей переменной построена полиномиальная модель:

$$\hat{y} = 212,8 \exp\left(-\left(\frac{t - 0,4174}{6,5}\right)^2\right) + 4,418 * 10^{16} \exp\left(-\left(\frac{t - 1660}{282,5}\right)^2\right) \quad (3)$$

где  $t$  – момент времени.

Результаты прогноза приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты прогнозирования результирующей переменной

Показатели	2009	2010	2011
Фактические	224,6	257,7	281,3
Прогноз	232,7	242,3	252,3
Абсолютная ошибка прогноза	-8,1	15,4	29

Динамика изменения цели показана на рисунке 2.

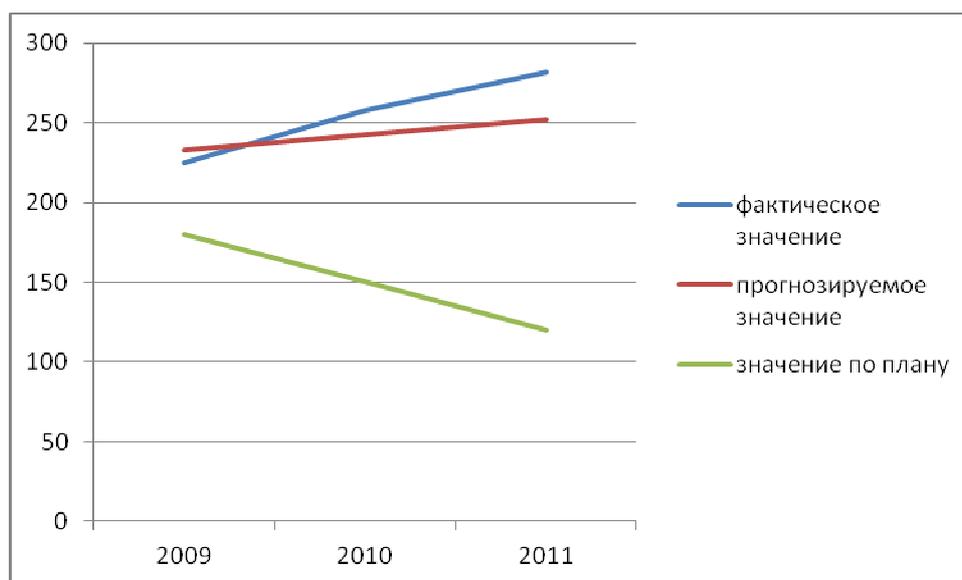


Рисунок 2. Динамика изменения цели

Значения предполагаемого экономического ущерба приведены в таблице 2.

Таблица 2. Значения предполагаемого экономического ущерба

Показатели	2009	2010	2011
Предполагаемый экономический ущерб, млн. руб.	241,53	246,94	256,98

Прогнозируемые значения общих факторов в 2009–2011 гг. приведены в таблице 3.

Таблица 3. Значения общих факторов в 2009–2011 гг.

Показатели	2009	2010	2011
загрязнение воды СПАВ	0,92	0,89	0,91
загрязнение воды алюминием	24,5	28	27,9
загрязнение почвы никелем	25,8	27,7	30,2
оборудование жилой площади ванными	79,9	79,4	79,0
производство цельномолочной продукции	267,4	268,3	282

Расчетные значения управляемого фактора и планируемые значения экономического эффекта в 2009–2011 гг. приведены в таблице 4. Значения риска недостижения поставленных целей показано в таблице 4.

Таблица 4. Расчетные значения управляемого фактора и планируемые значения экономического эффекта, значения риска в 2009–2011 гг.

Показатели	2009	2010	2011
число посещений на 1 жителя в год к врачам	13,76	15,2	17
Планируемый экономический эффект, млн. руб.	54,7	94,07	134,75
Риск	0,16	0,12	0,12

Для снижения заболеваемости хроническими болезнями миндалин и аденоидов у взрослого населения города Омска рекомендовано, чтобы управляемый фактор имел следующие значения:

в 2009 году: число посещений на 1 жителя в год к врачам – 13,76.

в 2010 году: число посещений на 1 жителя в год к врачам – 15,20.

в 2011 году: число посещений на 1 жителя в год к врачам – 17,00.

### **Заключение**

Разработанное управленческое решение может быть положено в основу разработки мероприятий по снижению заболеваемости хроническими болезнями миндалин и аденоидов у жителей г. Омска.

## Список литературы

1. Володин Н. Н. Показатели смертности и рождаемости в Российской Федерации / Н. Н. Володин // Педиатрия. – 2006. – № 1. – С. 5–8.
2. Дедюлина Н. В. Гигиеническая оценка здоровья детей дошкольного возраста г. Омска на рубеже веков: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Омск, 2005.
3. 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.
4. Дрейпер Н. Прикладной регрессионный анализ, 3-е изд.: перевод с англ. / Н. Дрейпер, Г. Смит. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. – 900 с.
5. Елисеева И. И. Эконометрика. / И. И. Елисеева, С. В. Курьшева, Т. В. Костеева и др. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 576 с.
6. 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.
7. Куликова О. М. Алгоритм поддержки разработки и принятия стратегических решений в системе здравоохранения / О. М. Куликова // Рефлексивный театр ситуационного центра. Сборник всероссийской конференции с международным участием, Омск, 26–28 декабря 2012 г. – Омск: ОГИС, 2013. – С. 45–51.
8. 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.
9. Ляпин В. А. Здоровье населения в крупном промышленном центре Западной Сибири / В. А. Ляпин, Г. А. Оглезнев, М. Г. Тиванов. – Омск, 2004. – 83 с.

### Рецензенты:

Новикова Ирина Игоревна, д-р мед. наук, профессор, начальник отдела по надзору за условиями воспитания и обучения и питанием населения Управления Роспотребнадзора по Омской области, г. Омск.

Блинова Елена Геннадьевна, д-р мед. наук, профессор кафедры общей гигиены с курсом гигиены детей и подростков Омской государственной медицинской академии, г. Омск.