

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ БОЛЕЗНЯМИ РАЗНЫХ КЛАССОВ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ ПРОХОЖДЕНИЯ АМУРО-ЯКУТСКОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ МАГИСТРАЛИ

^{1,3}Астафьев В.А., ²Ушкарева О.А., ^{1,3}Анганова Е.В., ^{1,3}Савилов Е.Д.

¹ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», Иркутск, Россия (664003, г. Иркутск, Тимирязева, 16), e-mail: astaw48@mail.ru, eva.irk@mail.ru, savilov47@gmail.com

²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Саха (Якутия)» Роспотребнадзора РФ, Якутск, Россия (677005, г. Якутск, ул. П. Алексеева, 60/2), e-mail: uho_75@mail.ru

³ГБОУ ВПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздрава РФ, Иркутск, Россия (664049, г. Иркутск, м-н Юбилейный, 100), e-mail: astaw48@mail.ru, eva.irk@mail.ru, savilov47@gmail.com

Проведено прогнозирование заболеваемости по двенадцати классам болезней, входящих в международную классификацию болезней, регистрируемых на территориях прохождения Амуро-Якутской железной магистрали в Республике Якутия. Были использованы данные о заболеваемости за 2003–2013 гг. на исследуемой территории. Учитывая, что заболеваемость для каждой из форм исследуемой патологии имеет свои особенности, использовались различные типы трендов, характеризующие их многолетнюю динамику (линейный, логарифмический, полиномиальный, степенной). Установлено, что выбор типа тренда и расчет его уравнения регрессии должен осуществляться отдельно для каждого из классов заболеваний. Для большинства форм патологии прогнозируется рост заболеваемости. Установлено, что различия прогнозируемых показателей в районах прохождения железнодорожной магистрали и по Республике Саха (Якутия) будут статистически значимыми во всех случаях ($p < 0,05$ или $p < 0,01$). При этом в четырёх из 12 классов болезней уровни прогнозируемой заболеваемости по исследуемым районам будут превышать аналогичные показатели по РС(Я) в целом. Предполагаемые показатели заболеваемости болезнями восьми классов будут находиться на статистически значимо более низком уровне.

Ключевые слова: заболеваемость населения, прогнозирование, уравнение регрессии, классы болезней, этапы исследования.

PREDICTION OF MORBIDITY DISEASES OF DIFFERENT CLASSES OF POPULATION LIVING IN TERRITORY OF EXPOSED OF AMUR-YAKUTSK RAILROADS

^{1,3}Astfev V.A., ²Ushkareva O.A., ^{1,3}Anganova E.V., ^{1,3}Savilov E.D.

¹Scientific Center of Family Health and Human Reproduction, Irkutsk, Russia (664003, Irkutsk, street Timiryazeva, 16), e-mail: astaw48@mail.ru, eva.irk@mail.ru, savilov47@gmail.com

²Center for Hygiene and Epidemiology in the Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Russia (677005, Yakutsk, street P. Alekseeva, 60/2), e-mail: uho_75@mail.ru

³Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, Irkutsk, Russia (664049, Irkutsk, mn Jubilee, 100), e-mail: eva.irk@mail.ru, astaw48@mail.ru, savilov47@gmail.com

The prediction of morbidity on the twelve classes of diseases included in the international classification of diseases and registered in the territories exposed to an Amur-Yakutsk railroads in Republic of Sakha (Yakutia) is given. The information about morbidity during 2003 - 2013 years in the study area were used. Different types of trends in long-term dynamics of the disease different classes (linear, logarithmic, polynomial, degree) were used. It is predicted to increase in the morbidity of most forms of diseases. Differences projected figures in the areas of passing the railway and the Republic of Sakha (Yakutia) are statistically significant in all cases ($p < 0,05$ или $p < 0,01$). Levels of predicted morbidity on the study area in four out of 12 classes of diseases will exceed the corresponding figures of Yakutia. Prospective indicators of morbidity diseases of eight classes will be at the significantly lower level.

Keywords: morbidity of population, prediction, the regression equation, classes of diseases, stages of research.

Прогнозирование заболеваемости является конечным и необходимым этапом исследования состояния здоровья населения. Оно необходимо, прежде всего, для

обоснования системы мероприятий по ее профилактике и оценки эффективности деятельности медицинской службы. В то же время это один из самых сложных вопросов профилактической медицины, поскольку сам по себе уровень заболеваемости обуславливается множеством различных факторов, в том числе природно-климатическими условиями конкретной местности, техногенным загрязнением окружающей среды, уровнем социальной обустроенности общества [1; 2; 4; 8; 9; 11; 14; 15]. Вопросам прогнозирования заболеваемости посвящены достаточно многочисленные исследования [3; 5-8; 12; 13].

Целью настоящего исследования было осуществление прогноза заболеваемости по отдельным классам болезней на территории прохождения Амуро-Якутской железнодорожной магистрали (АЯМ).

Материалы и методы исследования. Прогнозирование было осуществлено для следующих классов болезней: некоторые инфекционные и паразитарные болезни; новообразования; болезни крови и кроветворных органов; болезни эндокринной системы расстройства питания, нарушения обмена веществ; болезни органов дыхания; болезни органов пищеварения; болезни системы кровообращения; психические расстройства; болезни кожи и подкожной клетчатки; травмы и отравления; болезни костно-мышечной системы; болезни мочеполовой системы.

Учитывая, что уровень заболеваемости каждого из этих классов определяется влиянием целого комплекса факторов, часто между собою не связанных, в настоящей работе в основу прогнозирования была взята многолетняя динамика заболеваемости этих групп патологии, т.е. прогноз осуществлялся по линиям их многолетнего тренда (линейный, логарифмический, полиномиальный 2 степени, степенной). Для прогнозирования заболеваемости на 2014–2015 гг. были использованы данные о её уровнях за 2003–2013 гг. на исследуемых территориях, где проходит АЯМ (Нерюнгринский, Алданский Хангаласский, Мегино-Кангаласский районы). Для повышения надежности полученных результатов прогнозирование проводилось в целом по всей группе названных районов т.е. зоне строительства и эксплуатации железной дороги. Статистическую обработку данных осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками [10]. Показатели заболеваемости рассчитывали на 10 000 населения ($^0/_{000}$). Различия между сравниваемыми параметрами считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$ [14].

Результаты исследования и их обсуждение. Первым этапом исследования было испытание надежности прогнозирования заболеваемости при использовании различных линий её тренда. Для этого на основе данных о заболеваемости за 2003–2011 гг. было проведено прогнозирование на 2012 и 2013 гг. и сопоставление полученных материалов с фактическими показателями, зарегистрированными в эти же годы. Анализ результатов

апробирования различных моделей прогнозирования показал, что величины отклонений прогнозируемых показателей заболеваемости от зарегистрированных колебались в достаточно широких пределах (от $\pm - 0,8$ до 67%). Величины отклонений были использованы для выбора модели прогнозирования, а основанием для этого выбора было минимальное отклонение прогнозируемой заболеваемости от фактически зарегистрированной.

Наиболее часто этому требованию соответствовал **линейный тренд**, в эту группу заболеваний вошли некоторые инфекционные и паразитарные болезни, болезни крови и кроветворных органов, болезни эндокринной системы расстройства питания, нарушения обмена веществ, болезни системы кровообращения, психические расстройства, болезни кожи и подкожной клетчатки, болезни костно-мышечной системы.

Полиномиальному тренду более всего отвечали болезни органов пищеварения и болезни мочеполовой системы.

Степенному тренду наиболее близкими были новообразования болезни органов дыхания, травмы и отравления.

В соответствии с выбранным трендом для различных форм патологии было осуществлено прогнозирование заболеваемости на 2014–2015 гг.

Уравнения трендов были заново рассчитаны, исходя из данных заболеваемости уже за весь период наблюдения 2003–2013 гг., что позволило произвести прогнозирование заболеваемости по исследуемым районам на 2014–2015 гг.

Анализ полученного материала показал, что из 12 классов заболеваний по четырем (некоторые инфекционные и паразитарные болезни, болезни крови и кроветворных органов, психические расстройства и болезни мочеполовой системы) был дан прогноз снижения заболеваемости. В то же время нельзя не отметить, что снижение не будет иметь статистически значимого характера ($p > 0,05$). Для прочих классов ожидается рост заболеваемости.

Следующим этапом этого раздела исследований было проведение прогнозирования заболеваемости по Республике Саха (Якутия) в целом и сопоставление с результатами прогнозирования по исследуемым территориям – районам строительства железнодорожной магистрали. Для выполнения этой задачи были рассчитаны уравнения трендов по соответствующим классам заболеваний. Типы трендов для осуществления прогнозирования по РС(Я) для отдельных классов заболеваний были выбраны те же, что и для прогноза по исследуемым территориям. Данное обстоятельство связано было с тем, чтобы была возможность сравнения полученных результатов по республике в целом с данными по исследуемым районам. Результаты прогнозирования представлены в таблице 1.

Анализ материалов таблицы показал, что по Республике Саха (Якутия) в 2014–2015 гг. ожидается снижение уровней заболеваемости для болезней четырёх классов (некоторые инфекционные и паразитарные болезни, болезни крови и кроветворных органов, болезни эндокринной системы расстройства питания, нарушения обмена веществ и психические расстройства), прогнозируемое снижение также не будет статистически значимым ($p > 0,05$).

Сопоставление прогнозируемых показателей на 2014–2015 гг. по республике Саха (Якутия) и районов прохождения железнодорожной магистрали показало, что различия между сравниваемыми данными будут статистически значимыми во всех случаях ($p < 0,05$ или $p < 0,01$). Кроме того, из 12 классов заболеваний в четырех уровни прогнозируемой заболеваемости по исследуемым районам будут превышать аналогичные показатели по РС(Я) в целом. Для оставшихся восьми классов предполагаемые показатели заболеваемости будут находиться на статистически значимо более низком уровне.

Заключение. Проведенное исследование показало, что выбор типа тренда и расчет его уравнения должен осуществляться отдельно для каждого из классов заболеваний. Для большинства форм патологии прогнозируется рост заболеваемости, в тех случаях, когда предполагается её снижение, оно не будет статистически значимо ($p > 0,05$). Установлено, что различия в прогнозируемых показателях на 2014–2015 гг. по республике Саха (Якутия) и в районах прохождения железнодорожной магистрали будут статистически значимыми во всех случаях ($p < 0,05$ или $p < 0,01$). Кроме того, из 12 классов заболеваний в четырех уровни прогнозируемой заболеваемости по исследуемым районам будут превышать аналогичные показатели по РС(Я) в целом. Для восьми классов предполагаемые показатели заболеваемости будут находиться на статистически значимо более низком уровне.

Таблица 1

Уравнения трендов и прогноз заболеваемости по территории Республики Саха (Якутия) на 2014–2015 гг.

Класс болезни	Тип тренда	Уравнение тренда	Год	Прогноз (‰)		
				РС(Я)	АЯМ	p
Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	Линейный	$Y = -1,5445x + 313,78 *$	2014	295,2	339,6	< 0,01
		$Y = -0,4118x + 344,53 **$	2015	293,7	339,1	< 0,01
Новообразования	Степенной	$Y = 77,641x^{0,1926*}$	2014	125,3	170,0	< 0,01
		$Y = 86,978x^{0,2698**}$	2015	127,2	173,8	< 0,01
Болезни крови и кроветворных органов	Линейный	$Y = -0,8873x + 67,342*$	2014	56,7	35,6	< 0,01
		$Y = -0,7127x + 44,104 **$	2015	55,8	34,8	< 0,01
Болезни эндокринной системы, расстройства питания, нарушения обмена веществ	Линейный	$Y = -0,3191x + 170,62*$	2014	166,8	101,5	< 0,01
		$Y = 0,6818x + 93,291**$	2015	166,5	102,2	< 0,01
Болезни органов дыхания	Степенной	$Y = 2988,4x^{0,1993*}$	2014	4903,7	4792,2	< 0,01
		$Y = 2716,1x^{0,2285**}$	2015	4982,5	4880,7	< 0,01
Болезни органов пищеварения	Полиномиальный	$Y = 2,3124x^2 - 1,7701x + 669,52*$	2014	981,3	795,7	< 0,01
		$Y = 2,736x^2 - 7,2913x + 489,2 **$	2015	1037,3	856,8	< 0,01
Болезни системы кровообращения	Линейный	$Y = 11,186x + 225,31*$	2014	359,5	375,1	< 0,01
		$Y = 15,799x + 185,48**$	2015	370,7	390,9	< 0,01
Психические расстройства	Линейный	$Y = 11,186x + 225,31*$	2014	59,3	49,5	< 0,01
		$Y = -3,6991x + 93,895**$	2015	57,2	45,8	< 0,01
Болезни кожи и подкожной клетчатки	Линейный	$Y = 15,517x + 478,1*$	2014	664,3	581,2	< 0,01
		$Y = 16,566x + 382,37**$	2015	679,8	597,7	< 0,01
Травмы и отравления	Степенной	$Y = 854,7x^{0,084*}$	2014	1055,0	939,0	< 0,01
		$Y = 676,74x^{0,1338**}$	2015	1062,2	948,9	< 0,01
Болезни костно-мышечной системы	Линейный	$Y = 8,2436x + 312,77*$	2014	411,7	470,5	< 0,01
		$Y = 17,493x + 260,58**$	2015	419,9	488,0	< 0,01
Болезни мочеполовой системы	Полиномиальный	$Y = 4,2699x^2 - 66,843x + 756,2*$	2014	568,9	490,7	< 0,01
		$Y = -1,9042x^2 + 35,014x + 344,7**$	2015	608,9	478,1	< 0,01

Примечание: - *уравнение тренда для РС(Я); ** - уравнение тренда для АЯМ.

Список литературы

1. Анганова Е.В. Острые кишечные инфекции у детей на фоне выделения условно-патогенных микроорганизмов // Казанский медицинский журнал. - 2009. - Т. 90, № 1. - С. 111-112.
2. Астафьев В.А., Савилов Е.Д. Определение сроков сезонных подъемов заболеваемости расчетным методом // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. - 1991. - № 2. - С. 36-38.
3. Бодиенкова Г.М., Колесникова Л.И., Тимофеева С.С. Иммунореактивность населения и качество окружающей среды Прибайкалья. – Иркутск, 2006. – 222 с.
4. Головинова В.Ю., Минаев Ю.Л., Котенко П.К. Прогнозирование заболеваемости в коллективе с использованием нейросетевой модели // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. - Т. 12, № 1 (6). - С. 1595-1596.
5. Савилов Е.Д., Астафьев В.А., Жданова С.Н., Заруднев Е.А. Эпидемиологический анализ: методы статистической обработки материала. – Новосибирск : Наука, 1994. – 151 с.
6. Мамонтова Л.М., Савилов Е.Д., Протоdjяконов А.П., Маркова Ю.А. Инфекционная «агрессивность» окружающей среды: концепция микробиологического мониторинга. – Новосибирск : ВО «Наука». Сибирская издательская фирма. - 2000. – 240 с.
7. Мингазова З.Н., Меркулова Н.А. Прогнозирование заболеваемости детского населения в связи с изменением загрязнения атмосферного воздуха (на примере города Владикавказа) // Здоровье населения и среда обитания. - 2011. - № 6. - С. 13-17.
8. Савилов Е.Д., Анганова Е.В., Ильина С.В., Астафьев В.А. и др. Проявление инфекционной патологии в условиях техногенного загрязнения : учебное пособие. – Иркутск, 2010. - 52 с.
9. Савилов Е.Д., Астафьев В.А., Злобин В.И. Особенности распространения инфекционной заболеваемости с фекально-оральным механизмом передачи на территории Российской Федерации // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. - 2009. - № 2. - С. 27-31.
10. Савилов Е.Д., Астафьев В.А., Мамонтова Л.М., Володин Ю.Ф. Эпидемиологические особенности дизентерии в Восточной Сибири. – Новосибирск : ВО «Наука». Сибирская издательская фирма, 1994. - 151 с.
11. Савилов Е.Д., Ильина С.В. Инфекционная патология в условиях техногенного загрязнения окружающей среды. Клинико-эпидемиологические исследования. – Новосибирск : ВО «Наука». Сибирская издательская фирма, 2010. – 248 с.
12. Савилов Е.Д., Ильина С.В., Киклевич В.Т. Особенности инфекционной патологии у детей в условиях загрязнения атмосферного воздуха // Гигиена и санитария. - 2002. - № 1. - С. 31-33.

13. Савилов Е.Д., Колесников С.И., Савченков М.Ф., Злобин В.И. Инфекционная заболеваемость в условиях техногенного загрязнения окружающей среды // Вестник Российской академии медицинских наук. - 1996. - № 8. - С. 37-40.
14. Ушкарева О.А., Анганова Е.В., Астафьев В.А. Заболеваемость кишечными инфекциями населения, проживающего в зоне прохождения железной дороги в Республике Саха (Якутия) // Фундаментальные исследования. – 2015. - № 2 (часть 17). - С. 3776-3779.
15. Филиппов Е.С., Киклевич В.Т., Савилов Е.Д. Детские болезни и экология. – Новосибирск : ВО «Наука». Сибирская издательская фирма, 2001. – 192 с.

Рецензенты

Огарков О.Б., д.м.н., руководитель отдела эпидемиологии и микробиологии ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», г. Иркутск;
Зоркальцева Е.Ю., д.м.н., профессор, зав. кафедрой туберкулеза ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования», г. Иркутск.