

УДК (616.2-036.11:616.24-002)615.371]:001.8(571.61)

DOI: 10.36604/1998-5029-2022-85-8-18

**АНАЛИЗ МЕДИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКИ РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ
СТРОИТЕЛЕЙ АМУРСКОГО ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА С
ПОМОЩЬЮ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК И МЕТОДОВ ПРОГНОЗНОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ**

**В.П.Колосов¹, О.П.Курганова², Ю.М.Перельман¹, Е.В.Полянская¹, Л.Г.Манаков¹, П.В.Шибалов³,
Б.Б.Дараева³, А.Н.Гребенюк^{3,4}**

¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания, 675000, г. Благовещенск, ул. Калинина, 22

²Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Амурской области, 675002, г. Благовещенск, ул. Первомайская, 30

³Акционерное общество «Научно-исследовательский проектный институт газопереработки», Проектный офис «Строительство Амурского газоперерабатывающего завода», 676450, Амурская область, г. Свободный, ул. Ленина, 70/2

⁴Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8

РЕЗЮМЕ. Введение. Острые респираторные вирусные и пневмококковые инфекции, заболеваемость которыми связана с высокими экономическими затратами, являются одной из важнейших проблем эпидемиологии и пульмонологии. Инструментом управления заболеваемостью ОРВИ и пневмококковыми инфекциями является вакцинопрофилактика. Вопросы медицинской и экономической эффективности вакцинопрофилактики постоянно находятся в поле зрения эпидемиологического надзора, а получаемые при этом оценки – необходимое условие принятия решений о целесообразности вложения средств в ее организацию. **Цель.** Экспертная оценка и прогнозное моделирование потенциальной эффективности затрат на вакцинацию пневмококковой и противогриппозной вакцинами иммунокомпетентных взрослых пациентов с различным уровнем риска острых и хронических респираторных заболеваний среди строителей Амурского газоперерабатывающего завода (ГПЗ). **Материалы и методы.** Проведен комплекс исследований с использованием методов статистики, эпидемиологического анализа и мониторинга, сравнительного и экономического анализа. Определение экономической рентабельности вакцинопрофилактики осуществлялось на основе методов сопоставления «затрат» и «пользы». Контингент обследованных представлен взрослыми лицами, работающими на строительстве Амурского ГПЗ (г. Свободный Амурской области). Основными факторами риска и критериями включения являлись условия неблагоприятного воздействия на респираторное здоровье человека профессиональных, социальных и биологических факторов. Комплекс профилактических мероприятий осуществлялся с использованием методов и средств специфической профилактики острых и хронических респираторных заболеваний: противогриппозной («Ультрикс Квадри») и пневмококковой («Превенар-13») вакцин. Анализ эффективности проводился для 20-, 40- и 60-летних пациентов с 1, 2 и 3 факторами риска в соответствии с методами ее медицинской, социальной и экономической оценки. Ретроспективное определение предотвращенных в результате вакцинопрофилактики случаев заболеваний (летальных исходов) и

Контактная информация

Виктор Павлович Колосов, академик РАН, д-р мед. наук, профессор, научный руководитель Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания», 675000, Россия, г. Благовещенск, ул. Калинина, 22. E-mail: kolosov@amur.ru

Correspondence should be addressed to

Victor P. Kolosov, MD, PhD, DSc (Med.), Academician of RAS, Professor, Scientific Director, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration, 22 Kalinina Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation. E-mail: kolosov@amur.ru

Для цитирования:

Колосов В.П., Курганова О.П., Перельман Ю.М., Полянская Е.В., Манаков Л.Г., Шибалов П.В., Дараева Б.Б., Гребенюк А.Н. Анализ медико-экономической эффективности вакцинопрофилактики респираторных заболеваний среди строителей Амурского газоперерабатывающего завода с помощью экспертных оценок и методов прогнозного моделирования // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2022. Вып. 85. С. 8–18. DOI: 10.36604/1998-5029-2022-85-8-18

For citation:

Kolosov V.P., Kurganova O.P., Perelman J.M., Polyanskaya E.V., Manakov L.G., Shibalov P.V., Daraeva B.B., Grebenyuk A.N. Analysis of medical and economic efficiency of vaccine prevention of respiratory diseases among builders of the Amur Gas Processing Plant using expert assessments and methods of predictive modeling. Bulletin Physiology and Pathology of Respiration 2022; (85):8–18 (in Russian). DOI: 10.36604/1998-5029-2022-85-8-18

экономического ущерба осуществлялось на основе разности показателей заболеваемости (смертности) за период, предшествующий вакцинопрофилактике, и за период, следующий за вакцинацией. При построении прогнозной модели оценки эффективности вакцинопрофилактики респираторных инфекций использованы экспертные оценки, нормативно-правовые документы и методика отдельных исследователей. **Результаты.** Прогнозные показатели заболеваемости пневмонией среди строителей Амурского ГПЗ с учетом всех факторов риска могут составить 32,3%. При этом общий объем предотвращенной прогнозной заболеваемости пневмониями в поствакцинальном периоде только с использованием пневмококковой вакцины может составить 26,5%, сократив уровень исходной заболеваемости в 5,5 раза. В результате проведенных расчетов и экономической оценки установлено, что совокупные (прямые и косвенные) экономические затраты государства и предприятия (экономический ущерб) при заболеваемости населения трудоспособного возраста (20-60 лет) внебольничной пневмонией на территории данного строительного объекта составляет 112 811 рублей на одного человека в год. Следовательно, предотвращенный экономический ущерб среди сотрудников и строителей Амурского ГПЗ только в результате использования пневмококковой вакцины «Превенар-13» составляет 13 537 411 рублей. Кроме этого, иммунопрофилактика с использованием противогриппозных вакцин позволяет снизить уровень заболеваемости гриппом, ОРВИ, пневмониями и хроническими формами болезней органов дыхания, что соответствует дополнительному предотвращенному экономическому ущербу для предприятия в размере 103 786 764 рубля. Таким образом, прогнозируемый совокупный предотвращенный экономический ущерб для данного предприятия в результате вакцинопрофилактики может составить 117 324 175 рублей. **Заключение.** Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что реализация Программы профилактики острых респираторных заболеваний с использованием противогриппозной и пневмококковой вакцин среди строителей Амурского ГПЗ имеет высокий уровень медицинской и социально-экономической эффективности, выявленной на основе ее прогнозного моделирования и экспертных оценок.

Ключевые слова: заболеваемость населения, болезни органов дыхания, острые респираторные вирусные инфекции, пневмония, вакцинопрофилактика, пневмококковая вакцина «Превенар-13», противогриппозные вакцины, экономический анализ, эффективность иммунопрофилактики, прогнозное моделирование, экспертные оценки.

ANALYSIS OF MEDICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF VACCINE PREVENTION OF RESPIRATORY DISEASES AMONG BUILDERS OF THE AMUR GAS PROCESSING PLANT USING EXPERT ASSESSMENTS AND METHODS OF PREDICTIVE MODELING

V.P.Koloso¹, O.P.Kurganova², J.M.Perelman¹, E.V.Polyanskaya¹, L.G.Manakov¹, P.V.Shibalov³, B.B.Daraeva³, A.N.Grebenyuk^{3,4}

¹Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration, 22 Kalinina Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation

²Amur Oblast Regional Office of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, 30 Pervomayskaya Str., Blagoveshchensk, 675002, Russian Federation

³Scientific Research Design Institute of Gas Processing, Project Office "Construction of the Amur Gas Processing Plant", 70/2 Lenina Str., Svobodny, Amur Region, 676450, Russian Federation

⁴Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, 6/8 L'va Tolstogo Str., Saint Petersburg, 197022, Russian Federation

SUMMARY. Introduction. Acute respiratory viral and pneumococcal infections, the incidence of which is associated with high economic costs, are one of the most important problems in epidemiology and pulmonology. Preventive vaccination is a tool for managing the incidence of acute respiratory viral infection (ARVI) and pneumococcal infections. The issues of medical and economic efficiency of preventive vaccination are constantly in the field of epidemiological surveillance, and the estimates obtained in this case are a necessary condition for making decisions on the viability of investing in its organization. **Aim.** Expert assessment and predictive modeling of the potential cost-effectiveness of vaccination with pneumococcal and influenza vaccines in immunocompetent adult patients with different levels of risk of acute and chronic respiratory diseases among the builders of the Amur Gas Processing Plant (GPP). **Materials and methods.** A complex of studies was carried out using the methods of statistics, epidemiological analysis and monitoring, comparative and economic analysis. Determination of the economic profitability of vaccination was carried out on the basis of methods of comparing "costs" and "benefits". The surveyed cohort is represented by adults working on the construction of the Amur GPP (Svobodny, Amur Region). The main risk factors and inclusion criteria were the conditions of adverse effects of occupational, social and biological factors on human respiratory health. A set of preventive measures was carried out using methods and means of specific prevention of acute and chronic respiratory diseases: anti-influenza (Ulrix Quadri) and pneumococcal (Prevenar-13) vaccines. Efficacy analysis was carried out for 20-, 40- and 60-year-old patients with 1, 2 and 3 risk factors in accordance with the methods of its medical, social and economic evaluation. A retrospective determination of the cases of diseases (deaths) and economic damage prevented as a result of vaccination was carried out on the basis of the difference

in morbidity (mortality) rates for the period preceding vaccination and for the period following vaccination. When constructing a predictive model for evaluating the effectiveness of vaccine prevention of respiratory infections, expert assessments, legal documents and the methodology of individual researchers were used. **Results.** The predicted incidence of pneumonia among the builders of the Amur GPP, taking into account all risk factors, can be 32.3%. At the same time, the total volume of prevented predictive incidence of pneumonia in the post-vaccination period only with the use of pneumococcal vaccine can be 26.5%, reducing the initial incidence rate by 5.5 times. As a result of the calculations and economic assessment, it was found that the total (direct and indirect) economic costs of the state and the plant (economic damage) with the incidence of community-acquired pneumonia in the working-age population (20-60 years) on the territory of this construction site is 112,811 rubles. per person per year. Consequently, the prevented economic damage among the employees and builders of the Amur GPP only as a result of the use of the pneumococcal vaccine "Prevenar-13" is 13,537,411 rubles. In addition, immunoprophylaxis with the use of influenza vaccines can reduce the incidence of influenza, ARVI, pneumonia and chronic forms of respiratory diseases, which corresponds to additional prevented economic damage to the plant in the amount of 103,786,764 rubles. Thus, the predicted total prevented economic damage for this plant as a result of vaccination may amount to 117,324,175 rubles. **Conclusion.** The results of the studies indicate that the implementation of the Program for the Prevention of Acute Respiratory Diseases by means of influenza and pneumococcal vaccines among the builders of the Amur GPP has a high level of medical and socio-economic efficiency, identified on the basis of its predictive modeling and expert assessments.

Key words: morbidity of the population, respiratory diseases, acute respiratory viral infections, pneumonia, vaccination, pneumococcal vaccine "Prevenar-13", influenza vaccines, economic analysis, effectiveness of immune-prophylaxis, predictive modeling, expert assessments.

В настоящее время острые респираторные вирусные и пневмококковые инфекции в целом, и пневмонии в частности, являются одной из важнейших проблем эпидемиологии и пульмонологии, определяющих формирование здоровья человека и общества как в России, так и во всем мире. Это обусловлено тем огромным социально-экономическим значением, которое представляют эти заболевания, приводя к значительным экономическим потерям в силу высокой распространенности и внося существенный вклад в уровень неблагоприятных исходов при болезнях органов дыхания [1, 2]. Экономический анализ свидетельствует, что совокупные (прямые и косвенные) экономические затраты государства при заболеваемости населения трудоспособного возраста пневмонией на территории Амурской области составляют 92 696,6 рублей на одного человека в год (в ценах 2015 года) [3]. По данным Минздрава Российской Федерации (2012 г.), экономический ущерб от гриппа и ОРВИ ежегодно составляет около 100 млрд рублей, а общие экономические потери от пневмококковой инфекции на территории Российской Федерации – около 42 млрд рублей [4].

Инструментом управления заболеваемостью ОРВИ и пневмококковыми инфекциями в современных условиях является вакцинопрофилактика. При этом вопросы оценки медицинской и экономической эффективности вакцинопрофилактики постоянно находятся в поле зрения эпидемиологического надзора, а получаемые оценки – необходимое условие принятия решений о целесообразности вложения средств в ее организацию [5]. Экспертным сообществом отмечено, что в России и за рубежом накоплено достаточно данных о клинической эффективности вакцинации детей и взрослых из групп риска и продемонстрирована ее высокая эпидемиологическая и экономическая эффективность [3, 6–11]. С 2000 года профилактика пневмо-

кокковой инфекции у детей от 0 до 2 лет успешно применяется в 90 странах мира, а в 37 – вакцинация внесена в национальную программу детской иммунизации [12]. В Российской Федерации вакцинация против пневмококковых инфекций взрослых контингентов населения и пациентов групп риска в настоящее время включается в качестве обязательного мероприятия в клинические рекомендации и стандарты оказания медицинской помощи по многим клиническим специальностям [10].

Одним из главных индикаторов эффективности программ вакцинопрофилактики является уровень заболеваемости привитого контингента в до- и поствакцинальный периоды. Зарубежные и отечественные исследования вакцинальных программ среди работающего населения показали снижение заболеваемости гриппом и ОРВИ, потерь рабочего времени и экономическую выгоду для работодателя при организации массовых программ вакцинации против гриппа и пневмококковых инфекций [13]. На территории Амурской области за период реализации профилактических программ число зарегистрированных в наблюдаемой популяции заболеваний пневмонией снизилось в поствакцинальном периоде в 2,3 раза [3].

Сравнительная оценка заболеваемости гриппом и ОРВИ среди привитых и непривитых от гриппа с учетом лабораторной верификации диагноза подтвердила высокий уровень эффективности специфической профилактики не только в отношении заболеваемости гриппом, но и ОРВИ [14]. Вакцинация против гриппа снижает частоту заболевания здоровых детей на 84,5%, взрослых людей – на 89%, а летальный исход от любой причины у пожилых лиц – на 67% по сравнению с непривитыми людьми, уменьшает частоту тяжелых обострений и смертность при ХОБЛ примерно на 50,0%, а также риск осложнений у пациентов с другими хро-

ническими заболеваниями. Следовательно, вакцинопрофилактику гриппа можно рассматривать не только как средство борьбы с гриппом и ОРВИ, но и как эффективный инструмент в управлении рисками смертности населения от сердечно-сосудистых заболеваний [14]. Однако, наибольшая профилактическая эффективность установлена у получивших сочетанную иммунизацию вакцинами против пневмококковой инфекции и гриппа. Доказан однонаправленный положительный защитный эффект при применении вакцин против гриппа и пневмококковой инфекции и отсутствие суммации побочных эффектов. При этом вакцинация против пневмококковой инфекции может проводиться в течение всего года, а также одновременно с вакцинацией против гриппа [15].

Следовательно, современные пневмококковые вакцины имеют ряд доказанных преимуществ и оказывают не только клиничко-эпидемиологический эффект, но и являются экономически высокоэффективным вмешательством и могут быть рекомендованы больным из групп риска с целью профилактики респираторной инфекции, в том числе пневмоний, а также обострений хронических заболеваний органов дыхания.

Цель настоящего исследования – провести прогнозный анализ медико-экономической эффективности вакцинопрофилактики респираторных инфекций среди строителей Амурского газоперерабатывающего завода (ГПЗ) (г. Свободный Амурской области) с оценкой потенциальной эффективности затрат на вакцинацию пневмококковой и противогриппозной вакцинами иммунокомпетентных взрослых пациентов с различным уровнем риска респираторной инфекции.

Материалы и методы исследования

Вакцинопрофилактика, как противоэпидемическое (профилактическое) мероприятие, характеризуется рядом признаков, совокупность которых определяет ее социальное и экономическое содержание. Общая процедура оценки экономических параметров вакцинопрофилактики состоит из следующих последовательных этапов расчета экономических показателей: расчет затрат, расчет «ущерба», предотвращенного в результате вакцинопрофилактики, и определение ее экономической рентабельности.

«Затраты» (Р) являются основным компонентом в системе методов оценки экономических параметров вакцинопрофилактики, которые определяются по формуле [5]: $P = B + (C + D)$, где В – стоимость препарата; (С + D) – затраты на организацию вакцинации.

Ретроспективное определение абсолютного числа предотвращенных в результате вакцинопрофилактики случаев заболеваний (летальных исходов) осуществляется на основе разности показателей заболеваемости (смертности) за период, предшествующий вакцинопрофилактике, и за период, следующий за вакцинацией, в течение которого средний показатель (K_{cp}) рассматривается как типичный для данной инфекции, контин-

гента, территории и времени [5]: $K_{cp} = (k_1 + k_2 + \dots + k_n) / S$.

Предотвращенные затраты представляют собой экономический ущерб, связанный с распространением среди населения случаев заболеваний, которые были предотвращены в результате вакцинопрофилактики. Предотвращенные затраты определяются как произведение «стоимости» одного случая заболевания на число предотвращенных случаев [5].

Определение экономической рентабельности вакцинопрофилактики осуществляется на основе методов: сопоставление «затрат» и «пользы» и сопоставление «затрат» и «выгод». При этом возможная экономическая ситуация моделируется для нескольких стратегий. Наиболее распространенной является сравнение двух стратегий: «без вакцинации» и «с вакцинацией». Вариант «с вакцинацией» реализуется по разработанной тактической схеме в зависимости: от процента охвата прививками; от эффективности вакцинации (показатель защищенности); от стоимости препарата; от уровня заболеваемости перед началом вакцинопрофилактики. Величины этих показателей определяют итоговые размеры «затрат» на сравниваемые стратегии, которые и сопоставляются [5].

Контингент обследуемых лиц, включенных в программу организации мониторинга, клиничко-эпидемиологической и социально-экономической оценки эффективности профилактики острых и хронических респираторных заболеваний, с использованием методов и средств специфической профилактики, представлен взрослыми контингентами населения, работающего на строительстве и эксплуатации Амурского ГПЗ. По результатам проведенного учета работающего на предприятии населения оформлены списки подлежащих вакцинации с учетом возраста, пола, характера профессиональной деятельности и других факторов. В структуре работающего на предприятии контингента почти равные доли были представлены возрастными группами 21-30 лет (39,4%) и 31-40 лет (35,6%) и только 5,8% – старше 50 лет.

Основными факторами риска и, следовательно, критериями включения в программу мониторинга, предопределившими отбор сотрудников и строителей Амурского ГПЗ на вакцинацию против пневмококковой инфекции, были условия неблагоприятного воздействия на респираторное здоровье человека профессиональных, социальных и биологических факторов:

- вахтовый метод организации трудовой деятельности (миграция из регионов дальнего и ближнего зарубежья, а также южных регионов Российской Федерации);
- наличие у работающих профессиональных факторов риска острых и хронических респираторных заболеваний в соответствии с перечнем специальностей и вредных профессиональных факторов, в том числе, профессиональные аэрозоли, работа на открытом воз-

духе и др.;

- частые респираторные инфекции и обострения хронических заболеваний бронхолегочной системы (хронический бронхит, бронхиальная астма, ХОБЛ);
- сопутствующие заболевания (сахарный диабет, ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, первичные иммунодефициты);
- курение табака.

На основании данных методических подходов и критериев отбора сформирован контингент лиц, подлежащих иммунопрофилактике пневмококковых инфекций с использованием пневмококковой вакцины, среди строителей и сотрудников Амурского ГПЗ в количестве 1889 человек, программа которой реализована в 2020 году. При этом комплекс профилактических мероприятий с использованием методов и средств специфической профилактики острых и хронических респираторных заболеваний (иммунопрофилактика) с использованием противогриппозных вакцин проводился всему составу работающих на предприятии, а с использованием пневмококковых вакцин – ограниченному контингенту работающих на предприятии с учетом критериев отбора.

Специфическую профилактику острых респираторных инфекций проводили с использованием пневмококковой («Превенар-13», вакцина пневмококковая полисахаридная конъюгированная адсорбированная, тринадцативалентная, суспензия для внутримышечного введения, 0,5 мл/доза в преднаполненном шприце) и противогриппозных («Ультрикс Квадри», вакцина гриппозная четырехвалентная инактивированная расщепленная, раствор для внутримышечного введения, 0,5 мл/доза, в преднаполненном шприце) вакцин в соответствии с российскими клиническими рекомендациями [16]. Анализ эффективности проведен для 20-, 40- и 60-летних пациентов с 1, 2 и 3 факторами риска в соответствии с методами их медицинской, социальной и экономической оценки [5, 15].

При моделировании эпидемиологических процессов заболеваемость внебольничными пневмониями и летальность при пневмококковых инфекциях в базовом варианте рассчитывались на основе данных официальной статистики по Российской Федерации. При этом заболеваемость пневмококковыми инфекциями в каждой из групп рассчитывалась с учетом соотношения заболеваемости в различных возрастных группах с разным уровнем риска, выявленного в зарубежных исследованиях [17], а анализ фоновой заболеваемости болезнями органов дыхания населения, проживающего в городском округе г. Свободного, проведен на основе данных МИАЦ Амурской области.

В основе построения прогнозной модели оценки эффективности вакцинопрофилактики респираторных инфекций среди строителей и работников Амурского ГПЗ использованы экспертные оценки, нормативно-правовые документы и методика отдельных исследо-

вателей, в частности, А.В.Рудаковой и соавт. [18, 19].

Затраты на терапию респираторных инфекций рассчитывались на основе тарифов ОМС по Амурской области на 2020 год, а затраты на вакцинацию рассчитывались на основе цены пневмококковой вакцины в рамках федеральных и региональных программ. Расчет непрямых затрат, обусловленных временной нетрудоспособностью, осуществлялся на основе данных по средней заработной плате в Российской Федерации в 2020 году и объема социальных выплат нетрудоспособному населению (www.gks.ru).

Результаты исследования и их обсуждение

Наряду с известными факторами риска формирования патологических состояний дыхательной системы, для территории Дальневосточного региона России наиболее значимыми являются *медико-демографические и природно-климатические факторы*, имеющие специфические особенности. Результаты эпидемиологического анализа свидетельствуют о более высоких (по сравнению с другими регионами) уровнях распространенности пневмонии в Дальневосточном федеральном округе, отличающемся особыми климатическими условиями, низкой плотностью размещения населения, высоким уровнем миграционной активности, недостаточным уровнем доступности первичной медико-санитарной и специализированной медицинской помощи [1]. В частности, особенностью климата Дальневосточного региона является *экстремальность проявления климатических факторов среды*, оказывающих неблагоприятное воздействие на функции дыхания.

В этой связи, миграция в новые климатогеографические среды повышает риск возникновения болезней органов дыхания (в зонах нового экономического освоения показатели заболеваемости значительно выше, что обусловлено характером и степенью миграционных процессов и связанных с ними механизмов адаптации организма к новым условиям обитания и трудовой деятельности). При этом компенсаторно-приспособительные реакции протекают у различных популяционных групп неодинаково: заболеваемость мигрантов возрастает по мере увеличения географической контрастности регионов (в 2-3 раза превышая средний уровень заболеваемости местных жителей) [20].

Острые и хронические заболевания органов дыхания принадлежат к тем формам патологии, которые наиболее зависимы от рода профессиональной деятельности. Несмотря на совершенствование технологического процесса и оборудования, в процессе профессиональной деятельности человека на многие его органы и системы оказывают неблагоприятное действие различные *производственные факторы*. Среди неблагоприятных производственных факторов наиболее распространенными являются пыль, загазован-

ность производственных помещений, промышленные аэрозоли, сквозняки, перепады температуры и многие другие, являющиеся факторами риска заболеваний органов дыхания. При этом возможно комбинированное влияние двух и более факторов из одной или разных групп профессиональных факторов. Установлено, что уровень распространенности болезней органов дыхания у работающих на промышленных предприятиях значительно выше, чем в целом в популяции [20].

Одним из наиболее агрессивных экзогенных факторов риска заболеваний органов дыхания является курение, создающее условия для возникновения болезни. Курение оказывает значительно более вредное влияние на органы дыхания, чем работа в условиях повышенной запыленности и загазованности. Более того, взаимодействие между табачным дымом и поступающими в организм в связи с профессиональной деятельностью веществами может производить комбинированный эффект и значительно усугубляет кумулятивный эффект других факторов риска заболеваний бронхолегочной системы и повреждающее действие экстремальных факторов окружающей среды. По данным ВОЗ, риск заболеваемости респираторными болезнями у курящих в 10 раз выше. Результаты наших эпидемиологических исследований свидетельствуют, что уровень «пораженности» хроническим бронхитом среди курящих возрас-

тает в 3,5 раза. При этом курение обуславливает 82% случаев смертности от хронических болезней легких [20].

Возрастно-половая структура населения также может определять особенности эпидемиологической картины. В частности, как в целом по классу болезней органов дыхания, так и по отдельным нозологическим формам заболеваний, смертность населения от этих причин значительно больше среди мужчин по сравнению с женщинами (с увеличением возраста эта разница становится более выраженной).

Таким образом, заболевания органов дыхания имеют социально обусловленный характер, имеющий в условиях внешней среды Дальневосточного региона специфические эпидемиологические особенности.

На основе данных критериев дана характеристика состава работающих на строительстве Амурского ГПЗ с учетом факторов риска возникновения острых и хронических заболеваний органов дыхания. В том числе установлено, что большинство работающих (98,5%) на предприятии используют вахтовый метод организации трудовой деятельности, имеют неблагоприятные условия труда (работа на открытом воздухе и профессиональные вредности – 95,5%), а 35,6% являются постоянными курильщиками (табл. 1).

Таблица 1

Распределение факторов риска (ФР) пневмококковых инфекций среди строителей Амурского ГПЗ

Возрастные категории	1 ФР (миграция населения)	2 ФР (профессиональные факторы)	3 ФР (постоянное курение)
20-60 лет	98,5%	95,5%	35,6%

С учетом того, что базовый средний показатель многолетней заболеваемости пневмонией в данной местности составляет 6,5‰, то при влиянии одного фактора риска, охватывающего 98,5% всего контингента сотрудников (вахтовый метод работы: миграция из более благоприятных природно-климатических условий в экстремальные условия внешней среды) увеличивается до 7,3‰ для лиц возрастной группы 20-60 лет, а при воздействии второго фактора риска (профессиональные факторы и вредные условия производственной среды), охватывающего 95,5% работающего контингента населения, заболеваемость увеличивается до 13,9‰. Для лиц с тремя факторами риска (постоянное курение), охватывающего 35,6% работающего населения, уровень прогнозной заболеваемости для данной возрастной категории может составить 18,7‰. В целом прогнозные показатели заболеваемости пневмонией среди строителей Амурского ГПЗ с учетом всех факторов риска могут составить 32,3‰. При этом общий объем предотвращенной прогнозной заболеваемости пневмониями в поствакцинальном периоде только с использованием пневмококковой вакцины может составить 26,5‰, сократив уровень исходной заболеваемости в 5,5 раза (табл. 2, рис.).

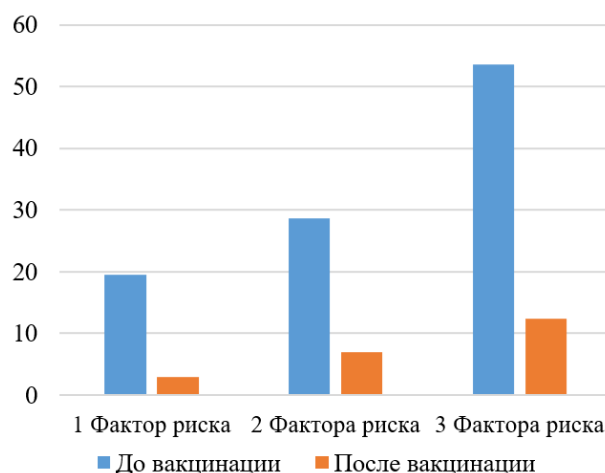


Рис. Динамика пневмоний до и после вакцинации пневмококковой вакциной «Превенар-13» в зависимости от их факторов риска (прогнозная оценка на 1000 вакцинированных).

Таблица 2

Анализ прогнозной оценки предотвращенных случаев внебольничной пневмонии среди строителей Амурского ГПЗ, вакцинированных пневмококковой вакциной «Превенар-13» (в расчете на 1000 чел.)

Возраст, лет	1 ФР	2 ФР	3 ФР
	Базовый средний показатель заболеваемости населения в данной местности (г. Свободный) = 6,5‰		
20-40-60 лет	Прогнозные (расчетные) показатели заболеваемости до вакцинации с учетом возраста и факторов риска = 61 (32,3‰)		
20-40 лет	7,3–10	13,9–19	18,7–9
41-60 лет и >	12,8–6	24,3–11	32,9–6
20-40-60 лет	Прогнозные значения заболеваемости после вакцинации с учетом возраста и факторов риска = 11 (5,8‰)		
20-40 лет	1,1–1	2,8–4	3,6–2
41-60 лет и >	1,9–1	4,9–2	6,4–1
20-40-60 лет	Общая динамика показателей заболеваемости = 5,5 раза		
	Общий показатель предотвращенной прогнозной заболеваемости в результате вакцинопрофилактики пневмококковой инфекции = 26,5‰		

Анализ прогнозной модели показывает, что на количество предотвращенных случаев пневмококковой инфекции наличие факторов риска оказывает гораздо большее влияние, чем возраст пациентов. Но при этом с возрастом существенно возрастает количество обусловленных данными заболеваниями летальных исходов [18].

Таблица 3

Расчетная летальность при внебольничной пневмонии (в %) [18]

Возраст, лет	1 ФР	2 ФР	3 ФР
20	0,3	0,5	0,7
40	1,0	1,6	2,4
60	2,7	4,2	6,5

Используя эти данные, экономический анализ заболеваемости пневмонией и эффективности профилактических мероприятий среди экономически активного населения, в данном случае среди строителей Амурского ГПЗ, проведен с использованием следующей методики:

Экономический ущерб от заболеваемости населения пневмонией и ее последствий (*бремя болезни – burden of disease*): $BD = PZ + KZ + NZ$, где, BD – бремя болезни (экономический ущерб); PZ – прямые затраты; KZ – косвенные затраты.

Прямые затраты (*direct costs*) – расходы государства и населения, непосредственно связанные с оказанием медицинской помощи: вызовы скорой медицинской помощи, амбулаторно-поликлиническое и стационарное лечение: $PZ = ZGS + ZGA + ZGG$, где, PZ – прямые затраты; ZGS – затраты государства на скорую

медицинскую помощь; ZGA – затраты государства на амбулаторное лечение больных; ZGG – затраты государства на стационарное лечение больных.

Косвенные затраты (*indirect costs*) – расходы государства, не связанные с оказанием медицинской помощи: социальные выплаты (издержки государства и работодателей на оплату временной нетрудоспособности, пенсии по инвалидности) и упущенный вклад в валовой региональный продукт (ВРП) от заболеваемости и смертности по причине внебольничной пневмонии: $KZ = ZVN + UVZ + UVS$, где, KZ – косвенные затраты; ZVN – затраты на оплату временной нетрудоспособности по причине заболевания (издержки государства и работодателей); UV – упущенный (недополученный) вклад в ВРП.

В результате проведенных соответствующих расчетов и экономической оценки установлено, что совокупные (прямые и косвенные) экономические затраты государства и предприятия (экономический ущерб) при заболеваемости населения трудоспособного возраста (20-60 лет) внебольничной пневмонией на территории данного промышленного предприятия составляют 112 811 рублей на одного человека в год.

В соответствии с рекомендациями ВОЗ, медицинское вмешательство может рассматриваться как экономически высокоэффективное, если затраты на 1 дополнительный год качественной жизни (QALY) не превышают величины валового внутреннего продукта (ВВП) на душу населения [18]. При этом считается, что вакцинация 1 дозой пневмококковой вакцины пациентов любого возраста с как минимум 1 фактором риска при анализе с позиции системы здравоохранения может рассматриваться как экономически высокоэффективное вмешательство [19]. Следовательно, в

прогнозной модели предотвращенный экономический ущерб среди сотрудников и строителей Амурского ГПЗ только в результате использования пневмококковой вакцины «Превенар-13», составляющий 13 537 411 рублей, следует оценивать достаточно высоко с позиций экономической и социальной эффективности.

Известно, что затраты на вакцинацию для любой инфекции, эпидемиологическая эффективность которой доказана, примерно в 10 раз меньше затрат на лечение заболевания. В этих условиях становится очевидной медицинская и экономическая значимость вакцинопрофилактики, организация и проведение которой несет на себе элементы повышенной ответственности за эпидемиологическое благополучие населения страны [5].

Вместе с тем, профилактический эффект вакцинации, проявляющийся снижением уровня заболеваемости пневмонией, ОРВИ и обострения хронических форм БОД, может наблюдаться не только при использовании пневмококковых вакцин, но и в результате использования вакцин для профилактики гриппа, которые более чем на 50% снижают риск возникновения острых и обострения хронических заболеваний органов дыхания. Проведение на Амурском ГПЗ вакцинации с использованием противогриппозных вакцин может предотвратить потенциальные случаи заболеваний болезнями органов дыхания, что соответствует дополнительному предотвращенному экономическому ущербу для предприятия в размере 103 786 764 рублей.

Таким образом, прогнозируемый совокупный предотвращенный экономический ущерб для Амурского ГПЗ в результате использования методов вакцинопрофилактики острых респираторных заболеваний может составить 117 324 175 рублей. Следовательно, эффект

вакцинопрофилактики против респираторных инфекций намного шире и не ограничивается только снижением частоты развития инвазивных и неинвазивных пневмококковых инфекций, осложненных летальными исходами [8].

Заключение

Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что реализация Программы клинико-эпидемиологического мониторинга и профилактики острых респираторных заболеваний с использованием противогриппозной и пневмококковой вакцин среди строителей Амурского ГПЗ имеет высокий уровень медицинской и социально-экономической эффективности, выявленной на основе ее прогнозного моделирования и экспертных оценок. Это позволяет рекомендовать применение пневмококковой и противогриппозных вакцин как наиболее эффективный метод снижения уровня заболеваемости респираторными инфекциями в комплексе противоэпидемических и профилактических мероприятий среди работающего населения и инструмент повышения экономической эффективности промышленных предприятий.

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest

Источники финансирования

Исследование проводилось без участия спонсоров

Funding Sources

This study was not sponsored

ЛИТЕРАТУРА

1. Колосов В.П., Манаков Л.Г., Демура О.В. Основные направления совершенствования пульмонологической помощи населению и их результативность на территории Амурской области // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2019. Вып.73. С.8–16. EDN: PVHRYX. <https://doi.org/10.36604/1998-5029-2019-73-8-16>
2. Манаков Л.Г., Полянская Е.В. Социально-экономический ущерб от болезней органов дыхания // Бюллетень физиологии патологии дыхания. 2011. Вып.42. С.70–72. EDN: ONJTVD.
3. Колосов В.П., Тезиков Н.Л., Курганова О.П., Манаков Л.Г., Перельман Ю.М., Заварзина Е.В., Тарасюк С.Д. Клинико-эпидемиологическая оценка эффективности программ вакцинопрофилактики пневмококковых инфекций в Амурской области // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2016. Вып.60. С.8–14. EDN: WDMVSD. <https://doi.org/10.12737/19874>
4. Баранов А.А. Развитие научных исследований и инфраструктуры в рамках задач платформы «Педиатрия» // Педиатрическая фармакология. 2012. Т.9, №4. С.6–10. EDN: PBXYGZ. <https://doi.org/10.15690/pf.v9i4.383>
5. Экономическая эффективность вакцинопрофилактики: Методические указания МУ 3.3.1878-04. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. 24 с. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293851/4293851830.htm>
6. Зубова Е.С., Семериков В.В., Софронова Л.В. Опыт применения конъюгированной пневмококковой вакцины у детей раннего возраста в Пермском крае // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2013. №4. С.31–35. EDN: RNMFWP.
7. Игнатова Г.Л., Родионова О.В. Клиническая эффективность вакцинации конъюгированной пневмококковой вакциной пациентов с хронической бронхолегочной патологией в Городском пульмонологическом центре Челя-

- бинска // Пульмонология. 2013. №6. С.38–42. EDN: RXRFKH. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2013-0-6-739-750>
8. Костинов М.П., Елагина Т.Н., Филатов Н.Н., Костинова А.М. Ожидаемые эпидемиологический и клинический эффекты вакцинации против пневмококковой инфекции в России // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2018. Т.7, №2. С.107–114. EDN: OTVHTT. <https://doi.org/10.24411/2305-3496-2018-12013>
9. Малахов А.Б., Харит С.М., Крамарь Л.В., Ксенофонтова О.Л., Лопушов Д.В., Мигунова О.В., Павлинова Е.Б., Рычкова О.А. Эффективность региональных программ вакцинопрофилактики пневмококковой инфекции в детском возрасте // Здоровоохранение. 2014. №1. С.113–126. EDN: QDOMEA.
10. Резолюция Форума экспертов «Российские и международные подходы к вакцинации против пневмококковой инфекции детей и взрослых из групп риска» // Пульмонология. 2015. Т.25, №5. С.633–637. EDN: VEDQAZ. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2015-25-5-633-637>
11. Moberley S., Holden J., Tatham D.P., Andrews R.M. Vaccines for preventing pneumococcal infection in adults // Cochrane Database Syst. Rev. 2013. Vol.2013, Iss.1. Article number: CD000422. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000422.pub3>
12. Grijalva C.G., Nuorti J.P., Arbogast P.G., Martin S.W., Edwards K.M., Griffin M.R. Decline in pneumonia admissions after routine childhood immunization with pneumococcal conjugate vaccine in the USA: a time-series analysis // Lancet. 2007. Vol.369, Iss.9568. P.1179–1186. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60564-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60564-9)
13. Спиридонов В.Л., Акопян К.А., Коломеев Е.В. Вакцинация против гриппа. Фармакоэкономическая эффективность вакцинации против гриппа работников ОК РУСАЛ // Медицина: целевые проекты. 2013. №14. С.18–21.
14. Фельдблюм И.В., Полушкина А.В., Львова И.И., Кочергина Е.А. Значимость вакцинопрофилактики гриппа в снижении заболеваемости и смертности населения от сердечно-сосудистых заболеваний // Профилактическая и клиническая медицина. 2013. №2(47). С.84–87. EDN: RIUOSH.
15. Методические рекомендации МР 3.3.1.0027-11 «Эпидемиология и вакцинопрофилактика инфекции, вызываемой Streptococcus pneumoniae» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 20 июля 2011 г.). М., 2011. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/4093228/>
16. Чучалин А.Г., Брико Н.И., Авдеев С.Н., Белевский А.С., Биличенко Т.Н., Демко И.В., Драпкина О.М., Жестков А.В., Зайцев А.А., Игнатова Г.Л., Ковалишениа О.В., Коршунов В.А., Костинов М.П., Мишланов В.Ю., Сидоренко С.В., Трушенико Н.В., Шубин И.В., Фельдблюм И.В. Федеральные клинические рекомендации по вакцинопрофилактике пневмококковой инфекции у взрослых // Пульмонология. 2019. Т.29, №1. С.19–34. EDN: WCBYDZ. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2019-29-1-19-34>
17. Kuchenbecker U., Chase D., Reichert A., Schiffner-Rohe J., Atwood M. Estimating the cost-effectiveness of a sequential pneumococcal vaccination program for adults in Germany // PLoS One. 2018. Vol.13, Iss.5. Article number: e0197905. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197905>
18. Рудакова А.В., Брико Н.И., Лобзин Ю.В., Намазова-Баранова Л.С., Драпкина О.М., Авдеев С.Н., Дроздова Л.Ю., Игнатова Г.Л., Королева И.С., Коршунов В.А., Костинов М.П. Эффективность затрат на вакцинацию против пневмококковой инфекции взрослых из групп риска в рамках федеральных и региональных программ // Журнал инфектологии. 2019. Т.11, №4. С.6–18. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2019-11-4-6-18>
19. Рудакова А.В., Брико Н.И., Лобзин Ю.В., Намазова-Баранова Л.С., Авдеев С.Н., Игнатова Г.Л., Костинов М.П., Королева И.С., Полибин Р.В., Фомин И.В. Вакцинация взрослых против пневмококковой инфекции в Российской Федерации: социальные и фармакоэкономические аспекты // Журнал инфектологии. 2018. Т.10, №3. С.11–22. EDN: YOQYXB. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2018-10-3-11-22>
20. Колосов В.П., Манаков Л.Г., Кикун П.Ф., Полянская Е.В. Заболевания органов дыхания на Дальнем Востоке России: эпидемиологические и социально-гигиенические аспекты. Владивосток: Дальнаука, 2013. 220 с. ISBN: 978-5-8044-1404-8

REFERENCES

1. Kolosov V.P., Manakov L.G., Demura O.V. [Main directions of improvement of pulmonological care to population and their efficiency in the territory of the Amur Region]. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniâ = Bulletin Physiology and Pathology of Respiration* 2019; (73):8–16 (in Russian). <https://doi.org/10.36604/1998-5029-2019-73-8-16>
2. Manakov L.G., Polyanskaya E.V. [Social and economic burden from respiratory diseases]. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniâ = Bulletin Physiology and Pathology of Respiration* 2011; (42):70–72 (in Russian).
3. Kolosov V.P., Tezikov N.L., Kurganova O.P., Manakov L.G., Perelman J.M., Zavazrina E.V., Tarasyuk S.D. [Clinical and epidemiological assessment of the effectiveness of programs vaccinal prevention of pneumococcal disease in the Amur Region]. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniâ = Bulletin Physiology and Pathology of Respiration* 2016; (60):8–14 (in Russian). <https://doi.org/10.12737/19874>
4. Baranov A.A. [Development of scientific research and infrastructure as a part of the goals of the programme "Pediatrics"]. *Pediatric Pharmacology* 2012; 9(4):6–10 (in Russian). <https://doi.org/10.15690/pf.v9i4.383>
5. [Economic efficiency of vaccination: Guidelines. MU 3.3.1878-04]. Moscow: Federal Center for State Sanitary and

Epidemiological Surveillance of the Ministry of Health of Russia; 2004 (in Russian). Available at: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293851/4293851830.htm>

6. Zubova E.S., Semerikov V.V., Sofronova L.V. [The experience in the use of pneumococcal conjugate vaccine in young children in the Perm krai]. *Epidemiology and Infectious Diseases* 2013; (4):31–35 (in Russian).

7. Ignatova G.L., Rodionova O.V. [Clinical efficacy of vaccination of patients with chronic lung diseases with conjugated pneumococcal vaccine in Chelyabinsk pulmonological centre]. *Pulmonologiya* 2013; (6):38–42 (in Russian). <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2013-0-6-739-750>

8. Kostinov M.P., Elagina T.N., Filatov N.N., Kostinova A.M. [Expected epidemiological and clinical effects of vaccination against pneumococcal infection in Russia]. *Infectious Diseases: News, Opinions, Training* 2018; 7(2):107–114 (in Russian). <https://doi.org/10.24411/2305-3496-2018-12013>

9. Malakhov A.B., Kharit S.M., Kramar L.V., Ksenofontova O.L., Lopushov D.V., Migunova O.V., Pavlinova E.B., Rychkova O.A. [Efficiency of regional programs of vaccine prevention of pneumococcal infection in childhood]. *Zdravookhranenie* 2014; (1):113–126 (in Russian).

10. [Resolution of Expert Forum Russian and International Approaches to Vaccination against Pneumococcal Disease in High-Risk Children and Adults]. *Pulmonologiya* 2015; 25(5):633–637 (in Russian). <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2015-25-5-633-637>

11. Moberley S., Holden J., Tatham D.P., Andrews R.M. Vaccines for preventing pneumococcal infection in adults. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2013; 2013(1):CD000422. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000422.pub3>

12. Grijalva C.G., Nuorti J.P., Arbogast P.G., Martin S.W., Edwards K.M., Griffin M.R. Decline in pneumonia admissions after routine childhood immunization with pneumococcal conjugate vaccine in the USA: a time-series analysis. *Lancet* 2007; 369(9568):1179–1186. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60564-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60564-9)

13. Spiridonov V.L., Akopyan K.A., Kolomoets E.V. [Influenza vaccination. Pharmacoeconomic efficiency of influenza vaccination for UC RUSAL employees]. *Medicina celevye proekty* 2013; (14):18–21 (in Russian).

14. Feldblum I.V., Polushkina A.V., Lvova I.I., Kochergina E.A. [Importance of influenza vaccination to reduce morbidity and mortality from cardiovascular diseases]. *Preventive and Clinical Medicine* 2013; (2):84–87 (in Russian).

15. [Epidemiology and vaccine prevention of infection caused by Streptococcus pneumonia: Guidelines 3.3.1.0027-11]. Moscow: Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing; 2011 (in Russian). Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/4093228/>

16. Chuchalin A.G., Briko N.I., Avdeev S.N., Belevskiy A.S., Bilichenko T.N., Demko I.V., Drapkina O.M., Zhestkov A.V., Zaytsev A.V., Ignatova G.L., Kovalishena O.V., Korshuchnov V.A., Kostinov M.P., Mishlanov V.Yu., Sidorenko S.V., Trushenko N.V., Shubin I.V., Fel'dblyum I.V. [Federal Clinical Guidelines on Preventive Vaccination Against Pneumococcal infections in Adults]. *Pulmonologiya* 2019; 29(1):19–34 (in Russian). <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2019-29-1-19-34>

17. Kuchenbecker U., Chase D., Reichert A., Schiffner-Rohe J., Atwood M. Estimating the cost-effectiveness of a sequential pneumococcal vaccination program for adults in Germany. *PLoS One* 2018; 13(5):e0197905. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197905>

18. Rudakova A.V., Briko N.I., Lobzin Yu.V., Namazova-Baranova L.S., Drapkina O.M., Avdeev S.N., Drozdova L.Yu., Ignatova G.L., Koroleva I.S., Korshunov V.A., Kostinov M.P. [Cost-effectiveness of vaccination against pneumococcal infection of adults at risk within the federal and regional programs]. *Journal Infectology* 2019; 11(4):6–18 (in Russian). <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2019-11-4-6-18>

19. Rudakova A.V., Briko N.I., Lobzin Yu.V., Namazova-Baranova L.S., Avdeev S.N., Ignatova G.L., Kostinov M.P., Koroleva I.S., Polibin R.V., Fomin I.V. [Vaccination against pneumococcal infections in Russian Federation: social and pharmacoeconomic aspects]. *Journal Infectology* 2018; 10(3):11–22 (in Russian). <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2018-10-3-11-22>

20. Kolosov V.P., Manakov L.G., Kiku P.F., Polyanskaya E.V. [Respiratory diseases in the Russian Far East: epidemiological and socio-hygienic aspects]. Vladivostok: Dal'nauka; 2013 (in Russian). ISBN: 978-5-8044-1404-8

Информация об авторах:

Виктор Павлович Колосов, академик РАН, д-р мед. наук, профессор, научный руководитель Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»; e-mail: kolosov@amur.ru

Ольга Петровна Курганова, канд. мед. наук, руководитель Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Амурской области; e-mail: info@rospotrebnadzor-amur.ru

Author information:

Victor P. Kolosov, MD, PhD, DSc (Med.), Academician of RAS, Professor, Scientific Director, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration; e-mail: kolosov@amur.ru

Olga P. Kurganova, MD, PhD (Med.), Head of the Amur Oblast Regional Office of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing; e-mail: info@rospotrebnadzor-amur.ru

Юлий Михайлович Перельман, член-корреспондент РАН, д-р мед. наук, профессор, зам. директора по научной работе, зав. лабораторией функциональных методов исследования дыхательной системы, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»; e-mail: jperelman@mail.ru

Juliy M. Perelman, MD, PhD, DSc (Med.), Corresponding member of RAS, Professor, Deputy Director on Scientific Work, Head of Laboratory of Functional Research of Respiratory System, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration; e-mail: jperelman@mail.ru

Елена Викторовна Полянская, канд. эконом. наук, директор Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»; e-mail: polanska2011@yandex.ru

Elena V. Polyanskaya, PhD (Economics), Director of Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration; e-mail: polanska2011@yandex.ru

Леонид Григорьевич Манаков, д-р мед. наук, профессор, главный научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»; e-mail: lgmanakov@yandex.ru

Leonid G. Manakov, MD, PhD, DSc (Med.), Professor, Main Staff Scientist, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration; e-mail: lgmanakov@yandex.ru

Павел Владимирович Шибалов, руководитель Проектного офиса «Строительство Амурского ГПЗ» Акционерного общества «Научно-исследовательский проектный институт газопереработки»; e-mail: shibalovpv@nipigas.ru

Pavel V. Shibalov, Head of Project Office "Construction of the Amur Gas Processing Plant" of the Scientific Research Design Institute of Gas Processing; e-mail: shibalovpv@nipigas.ru

Баирма Борисовна Дараева, руководитель направления медицинской безопасности Проектного офиса «Строительство Амурского ГПЗ» Акционерного общества «Научно-исследовательский проектный институт газопереработки»; e-mail: daraevabb@nipigas.ru

Bairma B. Daraeva, Head of Medical Security Department of the Project Office "Construction of the Amur Gas Processing Plant" of the Scientific Research Design Institute of Gas Processing; e-mail: daraevabb@nipigas.ru

Александр Николаевич Гребенюк, д-р мед. наук, профессор, директор по медицинской безопасности Акционерного общества «Научно-исследовательский проектный институт газопереработки»; профессор кафедры мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова», Министерства здравоохранения Российской Федерации; e-mail: grebenyukan@nipigas.ru

Alexander N. Grebenyuk, MD, PhD, DSc (Med.), Professor, Director for Medical Safety of the Scientific Research Design Institute of Gas Processing; Professor of the Department of Mobilization Training of Healthcare and Disaster Medicine of the Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; e-mail: grebenyukan@nipigas.ru

*Поступила 22.08.2022
Принята к печати 06.09.2022*

*Received August 22, 2022
Accepted September 06, 2022*