

САНИТАРНО-ПРОТИВОЭПИДЕМИЧЕСКИЕ (ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ) МЕРОПРИЯТИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

УДК 616-036.22-084:615.371:614.47

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ТЕРРИТОРИИ, НА ПРИМЕРЕ КОРЕВОЙ ИНФЕКЦИИ

Т.А.Платонова^{1,2}, А.А.Голубкова^{1,3}, В.Н.Обабков^{4,5}, С.Ю.Колесникова⁵, Т.Г.Суранова⁶, С.С.Смирнова^{1,3}

¹ ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Екатеринбург

² ООО «Европейский медицинский центр «УГМК-Здоровье», Екатеринбург

³ ФБУН «Екатеринбургский научно-исследовательский институт вирусных инфекций» Роспотребнадзора

⁴ ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Екатеринбург

⁵ ООО «Европейско-Азиатская медицинская компания», Екатеринбург

⁶ ФГБУ «Всероссийский центр медицины катастроф «Защита» Минздрава России, Москва

На основании имитационной математической модели эпидемического процесса кори в мегаполисе дан прогноз развития ситуации на ближайшую и отдаленную перспективу, определены методы контроля инфекции, актуальные на этапе ее элиминации.

Использование риск-ориентированного подхода к прогнозу заболеваемости коревой инфекцией позволило констатировать: существующая система эпидемиологического надзора за корью в условиях мегаполиса – несовершенна и требует оптимизации, которая предполагает: осуществление контроля за своевременностью и полнотой охвата прививками детей в «индикаторных» группах – не менее 95%; поддержание высокой иммунной прослойки населения в целом – не менее 90%; проведение ревакцинации против кори каждые 10 лет – не менее 80–90% населения, ранее не болевшего корью.

Ключевые слова: имитационная математическая модель, корь, мегаполис, прогноз, риск-ориентированный подход, эпидемиологическое благополучие

Конфликт интересов / финансирование

Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов / финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить.

Для цитирования: Платонова Т.А., Голубкова А.А., Обабков В.Н., Колесникова С.Ю., Суранова Т.Г., Смирнова С.С.

Риск-ориентированный подход к обеспечению эпидемиологического благополучия территории, на примере коревой инфекции. *Медицина катастроф.* 2019; 105(1): 50–55.

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2019-1-50-55>

Контактная информация:

Суранова Татьяна Григорьевна – кандидат медицинских наук, заместитель начальника управления ВЦМК «Защита»

Адрес: Россия, 123182, Москва, ул. Щукинская, 5

Тел.: +7 (499) 190-46-12

E-mail: suranovatatiana@mail.ru

Contact information:

Tatiana G. Suranova – Candidate of Medical Science, Deputy Head of Department of All Russian Centre for Disaster Medicine "Zaschita"

Address: Russia, 5, Schukinskaya str., Moscow, 123182

Phone: +7 (499) 190-46-12

E-mail: suranovatatiana@mail.ru

В соответствии с программными документами Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) элиминация коревой инфекции признана одной из приоритетных задач здравоохранения. В XX в. благодаря введению плановой вакцинации против кори были достигнуты значительные успехи в контроле этой инфекции: снижение заболеваемости во всех возрастных группах до спорадического уровня, изменения в годовой и внутригодичной ее динамике, снижение пораженности детских образовательных учреждений и очаговости [1–5].

В то же время в последние 10 лет в европейских странах наблюдается беспрецедентный рост заболеваемо-

сти корью. Случаи кори регистрируются среди лиц, отказавшихся от вакцинации. Всемирная организация здравоохранения включила отказ от вакцинации в список глобальных угроз человечеству. Известно о 82 случаях смерти от кори. Наиболее пострадавшие страны – Украина и Грузия. Только в 2018 г. показатель заболеваемости на 1 млн населения составил: на Украине – 849 больных, в Грузии – 396 больных. В наступившем 2019 г. неблагоприятная ситуация сохраняется.

В России показатель заболеваемости коревой инфекцией – 17 случаев на 1 млн населения. Зарегистрированы случаи заболевания корью, связанные с завозом инфекции

RISK-ORIENTED APPROACH TO ENSURING EPIDEMIOLOGICAL WELL-BEING OF TERRITORY ON EXAMPLE OF MEASLES

T.A. Platonova^{1,2}, A.A. Golubkova^{1,3}, V.N. Obabkov^{4,5}, S.Yu. Kolesnikova⁵, T.G. Suranova⁶, S.S. Smirnova^{1,3}

¹ Federal State Educational Institution of Higher Education "Ural State Medical University" of the Ministry of Health of Russia, Ekaterinburg, Russian Federation

² Limited Liability Company "European Medical Centre "UMMC-Health", Ekaterinburg, Russian Federation

³ Federal Budgetary Institution of Science "Ekaterinburg Scientific Research Institute of Viral Infections" of Rospotrebnadzor, Yekaterinburg, Russian Federation

⁴ Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education "Ural Federal University named after First President of Russia B.N. Yeltsin", Ekaterinburg, Russian Federation

⁵ Limited Liability Company "European-Asian Medical Company", Ekaterinburg, Russian Federation

⁶ Federal State Budgetary Institution "All-Russian Centre for Disaster Medicine "Zaschita" of Health Ministry of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Based on the simulation mathematical model of measles epidemic process in a metropolis, the prognosis of the situation in the near and long term is given, the methods of infection control relevant at the stage of its elimination are determined.

The use of a risk-oriented approach to the prognosis of measles infection enables us to state: the existing system of epidemiological control of measles in a metropolis – is imperfect and requires optimization, which involves monitoring the timeliness and completeness of vaccination coverage of children in the "indicator" groups – at least 95%; maintaining a high immune layer of the population as a whole – at least at 90%; revaccination against measles every 10 years at least of 80-90% of the population, not previously affected by measles.

Key words: epidemiological well-being, measles, megapolis, forecast, risk-oriented approach, simulation mathematical model

Conflict of interest / Acknowledgments. The authors declare no conflict of interest / The study has not sponsorship.

For citation: Platonova T.A., Golubkova A.A., Obabkov V.N., Kolesnikova S.Yu., Suranova T.G., Smirnova S.S., (Risk-Oriented Approach to Ensuring Epidemiological Well-Being of Territory on Example of Measles), *Medicina katastrof*, (Disaster Medicine), 2019; (1)105: 50–55 (In Rus.)

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2019-1-50-55>

из-за рубежа, групповые заболевания в детских дошкольных учреждениях и школах, а также среди лиц без постоянного места жительства (кочующее население) [6–16].

Сложившаяся ситуация требует применения риск-ориентированного подхода при определении технологий контроля заболеваемости. В качестве инструмента реализации риск-ориентированного подхода может выступать математическое моделирование эпидемического процесса, опирающееся на его ключевые детерминанты и прогноз заболеваемости, что позволяет оценить риски формирования эпидемического неблагополучия на конкретной территории и возможности для управления [17–18].

Ранее ряд авторов уже предпринимали попытки прогнозирования заболеваемости корью. В большинстве выполненных исследований был дан оптимистичный прогноз положительной динамики заболеваемости на этапе элиминации инфекции при охвате прививками не менее 95% населения. Однако в последние годы ситуация по кори значительно изменилась, дальнейшего снижения заболеваемости не произошло, при этом практически повсеместно регистрируются локальные вспышки коревой инфекции с активным вовлечением в эпидемический процесс детей и взрослых, в том числе и ранее вакцинированных против кори [3, 6–16, 19–21].

Изменяющаяся ситуация требует поиска новых опорных позиций при прогнозе заболеваемости корью и построения математических моделей, которые в своей основе будут содержать адекватные реальному времени детерминанты, поддерживающие активность эпидемического процесса.

Цель исследования – на основании имитационной математической модели эпидемического процесса кори в мегаполисе дать прогноз развития ситуации на бли-

жайшую и отдаленную перспективу и определить методы контроля инфекции, актуальные на этапе ее элиминации.

Материалы и методы исследования. Исследование выполнено в 2018–2019 гг. на кафедре эпидемиологии, социальной гигиены и организации госсанэпидслужбы Уральского государственного медицинского университета и кафедре интеллектуальных информационных технологий Института фундаментального образования Уральского федерального университета им. Б.Н. Ельцина.

Имитационная модель эпидемического процесса кори в мегаполисе на этапе элиминации инфекции была разработана с использованием специального программного обеспечения AnyLogic Professional 7.0 и включала в себя основные детерминанты эпидемического процесса, установленные по результатам собственных исследований и данным публикаций – рисунок [10, 22–24].

В математическую модель были заложены следующие параметры: общая численность населения мегаполиса – 1 млн 450 тыс., в том числе численность населения по отдельным возрастным группам; число родившихся (62) и умерших за один календарный день – всего – 55, в том числе с разбивкой по возрасту; доля лиц старше 50 лет, переболевших корью до введения плановой иммунизации и в последующие годы, имеющих иммунитет к инфекции (на момент запуска модели – 30% населения мегаполиса); особенности клинических проявлений кори (продолжительность периодов заболевания в днях и эпидемиологическая значимость заболевших как источников инфекции в эти периоды), а также показатели, отражающие иммунный ответ на вакцинацию. При этом учитывались следующие основополагающие иммунологические показатели: до 50% новорожденных в течение первых 6 мес жизни имеют материнские антитела и защищены от этой инфекции; после введения вакцины у 92–95%



- A
- V
- Wrachi
- Nasel
- After 1 Year
- After 6 Year
- After 10 Year

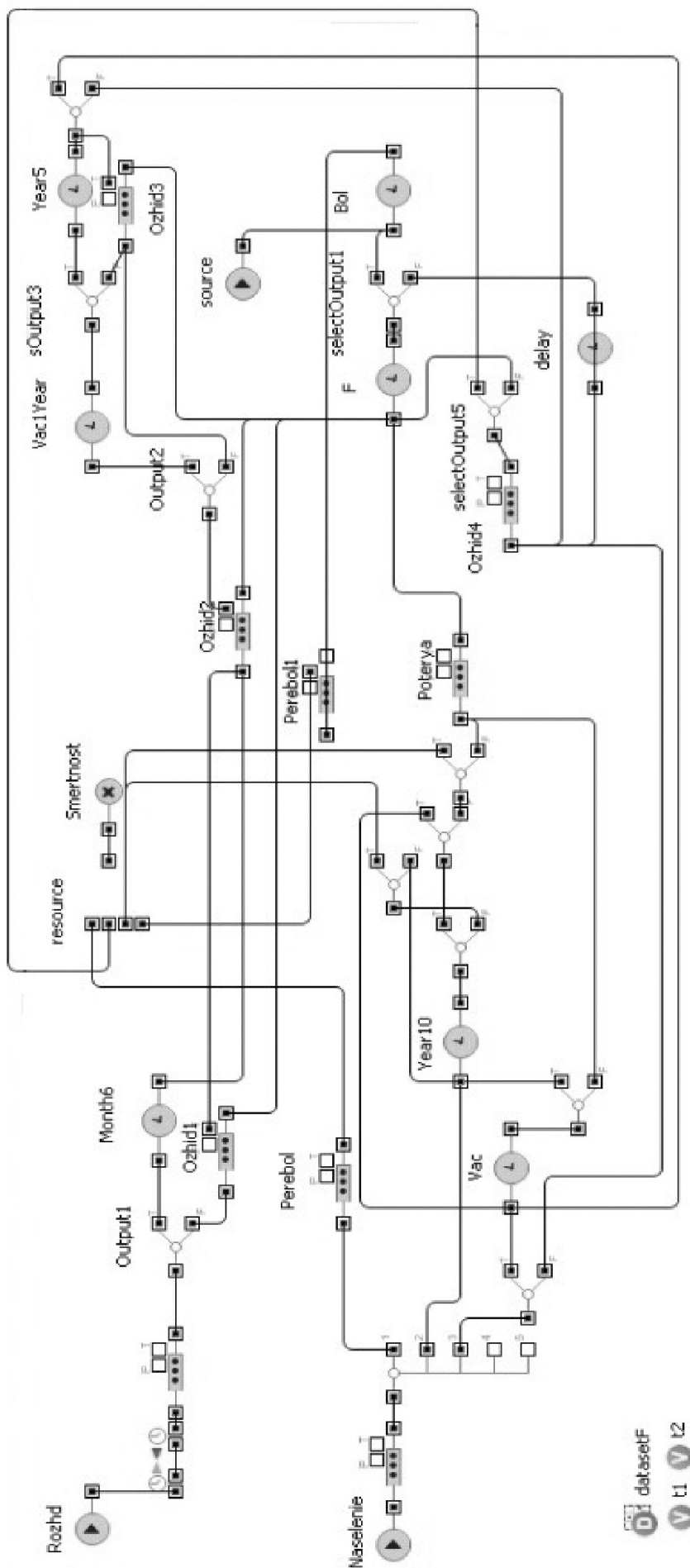


Рисунок. Имитационная математическая модель эпидемического процесса кори в мегаполисе на этапе элиминации инфекции

иммунитет к кори формируется через 10–14 дней, в то время как у 5–7% по различным причинам постпрививочный гуморальный иммунитет не формируется; при отсутствии бустер-эффекта иммунитет утрачивается в среднем у 15–20% привитых в течение 10 последующих лет.

При составлении модели эпидемического процесса учитывалось, что ситуация по кори в крупном промышленном городе на этапе ее элиминации представлена завозными с других территорий случаями инфекции, и вероятность возникновения эпидемического неблагополучия связана с наличием условий для последующего распространения инфекции в очагах среди восприимчивых к ней детей и взрослых.

Для оценки риска формирования эпидемического неблагополучия каждые 2 мес в систему «запускался» источник инфекции (завозной случай кори) и рассматривалось дальнейшее развитие ситуации по кори при разном значении переменных. В системе использовали 6 параметров с переменным значением, которое указывалось авторами: охват детей в возрасте одного года вакцинирующей прививкой против кори (After1Year – 55–95%); охват детей в возрасте 6 лет ревакцинирующей прививкой против кори (After6Year – 55–95%); охват населения мегаполиса прививками против кори (V – 30–60%, что совместно с переболевшими 30% отражало иммунную прослойку в мегаполисе); охват населения ревакцинирующей прививкой против кори каждые 10 лет (After10Year – 0–90%); прививочный анамнез источника инфекции в эпидемическом очаге (A соответствовало: одному заболевшему – при контакте с ранее привитым; четырем заболевшим – при контакте с ранее не привитым); своевременность и качество организации проведения противоэпидемических мероприятий при заносе инфекции на территорию (V_{rachi} – выражалось двумя коэффициентами: 1 – мероприятия проведены с нарушениями; 0,5 – мероприятия проведены качественно и своевременно, что позволило снизить активность первого заболевшего как источника инфекции на 50%).

Вероятность последующего распространения инфекции при заносе в условиях мегаполиса определяли по специальной математической формуле:

$$F_{capacity} = (1 - R/N) \times \lambda \times \mu, \quad \text{где}$$

R – количество контингентов, невосприимчивых к кори;

N – численность населения;

I – число заболевших в текущий день;

λ – контактное число для первого заболевшего с учетом его прививочного анамнеза (передается параметром A , может быть равен 1 или 4);

μ – организация проведения противоэпидемических мероприятий (передается параметром V_{rachi} , равен 1 или 0,5).

Прогноз развития ситуации был рассчитан на ближайшие 30 лет, что связано с изменением иммунной структуры населения за этот период – за счет постепенного уменьшения числа лиц, ранее переболевших корью, и через 25–30 лет – за счет их полного выхода из моделируемых ситуаций.

По итогам запуска имитационной математической модели при различных комбинациях переменных получилось более 1,5 тыс. вариантов развития ситуации, которые были введены в базу данных, включавшую более 14 млн значений. После подготовки базы данных в системе Microsoft SQL Server Management Studio результаты моделирования были введены в комплексное программное обеспечение для бизнес-аналитики Power BI,

в котором были проведены анализ, графическая обработка и визуализация итогов моделирования развития эпидемического процесса кори.

При анализе развития ситуации было учтено, что в модели все переменные оказывают влияние на эпидемический процесс кори, однако при выполнении эпидемиологического надзора часть переменных (охват прививками декретированных возрастных групп и населения в целом) может быть строго проконтролирована, а другая часть – или не поддается контролю, или носит случайный характер. Такими переменными были вероятность заноса источника инфекции с разным прививочным анамнезом и своевременность организации проведения противоэпидемических мероприятий, так как, по данным исследований вспышек кори последних лет, часто имели место пропущенные случаи кори и дефекты в организации проведения противоэпидемических мероприятий.

В связи с этим было принято решение во всех моделируемых вариантах развития эпидемиологической ситуации учитывать, что занос инфекции может быть связан как с источником инфекции с любым прививочным анамнезом, так и с высокой вероятностью несвоевременной организации проведения противоэпидемических мероприятий. Соответственно, в модели была рассмотрена возможность воздействия только на те факторы, которые можно было строго контролировать, т.е. охват прививками детей в декретированном возрасте, иммунная прослойка к кори в популяции и проведение плановой ревакцинации каждые 10 лет.

Результаты исследования и их анализ. Первый моделируемый вариант ситуации должен был дать прогноз развития эпидемического процесса кори при действии факторов, актуальных для настоящего времени: фактическая своевременность охвата прививками детей в «индикаторных» группах на уровне 55–65% за счет позднего начала вакцинации; иммунная прослойка населения на уровне 60% (30% – переболевших ранее и 30% – вакцинированных); отсутствие введения бустерных доз вакцины в последующем. При такой комбинации переменных было установлено, что уже в течение ближайших 10 лет имеется риск возникновения вспышек кори, а через 20 лет частота и интенсивность подъема заболеваемости возрастает в 2–10 раз, что свидетельствует о неэффективности существующей системы эпидемиологического надзора за коревой инфекцией.

Второй вариант моделируемой ситуации касался строгого контроля полноты и своевременности охвата прививками детей в возрасте одного года и 6 лет на уровне 95%, который рекомендован экспертами ВОЗ. При этом иммунная прослойка к кори населения будет составлять только 60%. При данном наборе переменных вероятность регистрации вспышек по-прежнему сохраняется – как в ближайшем, так и в отдаленном периоде – за счет наличия в популяции восприимчивых взрослых и дефектов в организации проведения противоэпидемических мероприятий, однако интенсивность подъема заболеваемости становится в 2–3 раза меньшей по сравнению с первым модельным вариантом.

В следующих моделируемых ситуациях учитывали полноту охвата прививками детей в декретированных возрастных группах на уровне не менее 95% и постепенное повышение иммунной прослойки населения до 90% за счет увеличения числа вакцинированных. При такой комбинации переменных риск регистрации вспышек сохранялся через 11 и 20 лет от момента запуска процесса, однако при этом интенсивность эпидемического подъема снижалась.

Таким образом, моделирование эпидемического процесса показало, что в настоящее время достижение и

поддержание высокой привитости детей в декретированных возрастах и формирование иммунной прослойки населения на уровне 90–95% за счет двукратной иммунизации является мерой, недостаточной для эффективного контроля заболеваемости.

В связи с этим мы рассмотрели варианты развития эпидемической ситуации при введении бустерных доз вакцины каждые 10 лет. При охвате ревакцинацией против кори до 50% жителей мегаполиса вспышки кори будут регистрироваться каждые 10 лет по прошествии 23–24 лет; при охвате ревакцинирующими прививками более 60% населения каждые 10 лет можно обеспечить эпидемиологическое благополучие в течение 30 лет. Однако это не означает, что не нужно стремиться к более высокому охвату населения ревакцинирующими прививками. При увеличении прогнозируемого периода до 50 лет было установлено, что при охвате прививками 60% населения первая вспышка кори может быть зарегистрирована через 31 год после запуска модели; при охвате 70% – через 40 лет; при охвате 80% населения – благополучная эпидемиологическая ситуация сохранится на протяжении 50 лет.

Выводы

1. Использование риск-ориентированного подхода к прогнозу заболеваемости корью посредством построения многофакторной имитационной математической модели заболеваемости позволяет констатировать, что существующая система эпидемиологического надзора за этой инфекцией в мегаполисе – несовершенна и требует оптимизации.

2. Приоритетными направлениями контроля эпидемической ситуации по коревой инфекции на этапе ее элиминации должны стать: контроль своевременности и полноты охвата прививками детей в «индикаторных» группах – не менее 95%; поддержание высокой иммунной прослойки населения в целом – не менее 90%; введение ревакцинации против кори каждые 10 лет с охватом прививками не менее 80–90% населения, ранее не болевшего корью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Национальный план мероприятий по реализации программы «Элиминация кори и краснухи в Российской Федерации» (2016–2020 гг.). [Электронный ресурс]: http://rosпотреbnadzor.ru/deyatelnost/epidemiological-surveillance/?ELEMENT_ID=5968
2. Программа «Элиминация кори и краснухи в Российской Федерации» (2016–2020 гг.). [Электронный ресурс]: http://rosпотреbnadzor.ru/deyatelnost/epidemiological-surveillance/?ELEMENT_ID=5968
3. Цвиркун О.В. Эпидемический процесс кори в различные периоды вакцинопрофилактики: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2014. [Электронный ресурс]: [http://www.crie.ru/pdf/avtooref1\(tsvirkun\).pdf](http://www.crie.ru/pdf/avtooref1(tsvirkun).pdf)
4. Эпидемический процесс кори в разные периоды вакцинопрофилактики / Цвиркун О.В., Тихонова Н.Т., Ющенко Г.В., Герасимова А.Г. // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2015; 2(81): 80–87. [Электронный ресурс]: <https://www.epidemvac.ru/jour/article/view/43>
5. Поздняков А.А., Чернявская О.П. Проявления эпидемического процесса кори и краснухи на современном этапе // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2018; 17(5): 45–53. [Электронный ресурс]: <https://www.epidemvac.ru/jour/article/view/576>
6. European Centre for Disease Prevention and Control. Monthly measles and rubella monitoring report, February 2018. Stockholm: ECDC; 2018. [Электронный ресурс]: <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/Monthly%20Measles%20and%20Rubella%20monitoring%20report%20%20February%202018.pdf>
7. European Centre for Disease Prevention and Control. Monthly measles and rubella monitoring report, January 2019. Stockholm: ECDC; 2019. [Электронный ресурс]: <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/measles-rubella-monthly-surveillance-report-january-2019.pdf>
8. Инфекционная заболеваемость в Российской Федерации за январь–декабрь 2017 г. [Электронный ресурс]: http://rosпотреbnadzor.ru/activities/statistical-materials/statistic_details.php?ELEMENT_ID=10049
9. Инфекционная заболеваемость в Российской Федерации за январь–октябрь 2018 г. [Электронный ресурс]: http://rosпотреbnadzor.ru/activities/statistical-materials/statistic_details.php?ELEMENT_ID=10897

10. Эпидемический процесс коревой инфекции в период ее элиминации и стратегические направления контроля в условиях реального времени / Голубкова А.А., Платонова Т.А., Харитонов А.Н., Сергеев А.Г., Леленкова Е.В., Южанина Т.С. // Пермский медицинский журнал. 2017; 4: 67–73. [Электронный ресурс]: <https://journals.eco-vector.com/PMJ/article/view/6977>
11. Вспышка кори в Свердловской области / Скрябина С.В., Ковязина С.А., Кузьмин С.В., Юровских А.И., Цвиркун О.В., Герасимова А.Г. и др. // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2017; 2(99): 50–56. [Электронный ресурс]: <https://www.epidemvac.ru/jour/article/view/430>
12. Наретя Н.Д., Россошанская Н.В., Филиппова В.И. Анализ вспышки кори на территории Московской области // Материалы XI съезда ВНПОЭМП, Москва, 16–17 ноября 2017 г. М., 2017. С. 595. [Электронный ресурс]: http://www.pasteurorg.ru/files/materials/Materiali_Xlsiezda_VNPOEMP.pdf
13. Measles outbreak linked to insufficient vaccination coverage in Nouvelle-Aquitaine Region, France, October 2017 to July 2018 / Bernadou A., Astrugue C., Mechain M., Galliard V. L., Verdun-Esquer C., Dupuy F., Dina Ju., Ait-Belghiti F., Antona D. R., Vandentorren S. // Euro Surveill. 2018. N23(30): 1–5. [Электронный ресурс]: <https://www.semanticscholar.org/paper/Measles-outbreak-linked-to-insufficient-vaccination-Bernadou-Astrugue/42d6a5c1a9270637c38e40069e2146c49f4c5e4a>
14. CDC. Measles Outbreak in a Highly Vaccinated Population — Israel, July–August 2017 // MMWR. 2018. N67(42): 1186–1188. [Электронный ресурс]: https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/67/wr/mm6742a4.htm?s_cid=mm6742a4_w
15. CDC. Measles Outbreak - Minnesota April-May 2017. // MMWR. 2017. N 66(27): 713–717. [Электронный ресурс]: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/66/wr/mm6627a1.htm>
16. Ongoing outbreak with well over 4,000 measles cases in Italy from January to end August 2017 what is making elimination so difficult? / Fili A., Bella A., Del Manso M., Baggieri M., Magurano F., Rota M. C. // Euro Surveill. 2017. N22(37): 1–5. [Электронный ресурс]: <https://moh-it.pure.elsevier.com/en/publications/ongoing-outbreak-with-well-over-4000-measles-cases-in-italy-from-17>
17. Кондратьев М.А. Методы прогнозирования и модели распространения заболеваний // Компьютерные исследования и моделирование. 2013; 5(5): 863–882. [Электронный ресурс]: <http://simulation.su/uploads/files/default/2013-kondratiev.pdf>
18. Коробецкая А.А. Прогнозирование заболеваемости населения Российской Федерации на основе моделирования временных рядов // Вестник Самарского муниципального института управления. 2010; 4(15): 31–37. [Электронный ресурс]: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15252802>
19. Математический анализ эффективности элиминации кори в России / Артюшенко С.В., Контарев Н.А., Юминова Н.В., Зверев В.В. // Журнал инфектологии. 2010; 2(3): 46–47. [Электронный ресурс]: <http://ncid.ru/journal/tome-2/t2-n3.pdf>
20. Герасимов А.Н. Математическое моделирование системы «паразит–хозяин»: Автореф. дис. ... д-ра. физ.-мат. наук. М., 2009. [Электронный ресурс]: <https://new-dissert.ru/avtoreferats/01004947085.pdf>
21. Брико Н.И., Отвагин С.А., Герасимов А.Н. Математическое моделирование с целью прогнозирования заболеваемости корью // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2006; 2: 15–19.
22. Длительность и напряженность поствакцинального гуморального иммунитета к вирусу кори, паротита и краснухи / Заргарьянц А.И., Яковлева И.В., Селезнева Т.С., Свиридов В.В., Белевская А.А. // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2005; 5: 15–19. [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/v/dlitelnost-i-naprjazhennost-postvaktinalnogo-gumoralnogo-immuniteta-k-virusam-kori-parotita-i-krasnuhi>
23. Вакцинопрофилактика кори у детей с патологией центральной нервной системы / Каплина С.П., Харит С.М., Гоголева О.В., Александрова Е.И. // Журнал инфектологии. 2012; 4(2): 51–55. [Электронный ресурс]: <https://journal.niidi.ru/jofin/article/view/99>
24. Практические вопросы вакцинации детей условиях поликлиники (по материалам экспертной оценки привитости в индикаторных группах) / Платонова Т.А., Колтунова Е.С., Голубкова А.А., Жилиева И.В., Абдуллатиева В.В. // Тихоокеанский медицинский журнал. 2018; (3): 33–37 [Электронный ресурс]: <http://tmj-vgm.ru/index.php/ru/2018-god/3-73/1656-prakticheskie-voprosy-vaktinatcii-detej-v-usloviyakh-polikliniki-po-materialam-ekspertnoj-otsenki-privitostii-v-indikatornykh-gruppakh>

REFERENCES

1. Nacional'nyj plan meroprijatij po realizacii programmy «Ehliminaciyu kori i krasnuhi v Rossijskoj Federacii», (National action plan for the implementation of the program "Elimination of measles and rubella in the Russian Federation" (2016–2020)), URL: http://rosпотреbnadzor.ru/deyatelnost/epidemiological-surveillance/?ELEMENT_ID=5968 (In Rus.).
2. Programma «Ehliminaciyu kori i krasnuhi v Rossijskoj Federacii», (The program "Elimination of measles and rubella in the Russian Federation" (2016–2020)), URL: http://rosпотреbnadzor.ru/deyatelnost/epidemiological-surveillance/?ELEMENT_ID=5968 (In Rus.).

3. Tsvirkun O.V., *Epidemicheskij process kori v razlichnye periody vakcinoprofilaktiki*, (The epidemic process of measles in different periods of vaccination), Abstract of thesis ... Doctor of Med. Sciences, Moscow Publ., 2014, URL: <http://www.crie.ru/pdf/avtoref1/tsvirkun.pdf> (In Rus.).
4. Tsvirkun O.V., Tikhonova N.T., Yushchenko G.V., Gerasimova A.G., (The epidemic process of measles in different periods of vaccination), *Epidemiology and Vaccine Prevention*, 2015; 2(81): 80-87, URL: <https://www.epidemvac.ru/jour/article/view/43> (In Rus.).
5. Pozdnyakov A.A., Chernyavskaya O.P., (Manifestations of the epidemic process of measles and rubella at the present stage), *Epidemiology and Vaccine Prevention*, 2018; 17(5): 45-53, URL: <https://www.epidemvac.ru/jour/article/view/576> (In Rus.).
6. European Centre for Disease Prevention and Control. Monthly measles and rubella monitoring report, February 2018. Stockholm: ECDC; 2018. [Электронный ресурс]: <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/Monthly%20Measles%20and%20Rubella%20monitoring%20report%20February%202018.pdf>
7. European Centre for Disease Prevention and Control. Monthly measles and rubella monitoring report, January 2019. Stockholm: ECDC; 2019. [Электронный ресурс]: <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/measles-rubella-monthly-surveillance-report-january-2019.pdf>
8. *Infekcionnaya zaboлеваemost' v Rossijskoj Federacii za yanvar'-dekabr' 2017 g.* (Infectious morbidity in the Russian Federation in December-November 2017). [Электронный ресурс]: http://rospotrebнадзор.ru/activities/statistical-materials/statistic_details.php?ELEMENT_ID=10049 (In Rus.).
9. *Infekcionnaya zaboлеваemost' v Rossijskoj Federacii za yanvar'-oktyabr' 2018 g.* (Infectious morbidity in the Russian Federation in January-October 2018). [Электронный ресурс]: http://rospotrebнадзор.ru/activities/statistical-materials/statistic_details.php?ELEMENT_ID=10897 (In Rus.).
10. Golubkova A.A., Platonova T.A., Kharitonov A.N., Sergeev A.G., Lelenkova E.V., Yuzhanina T.S., (The epidemic process of measles in the period of its elimination and strategic direction for monitoring in real time), *Perm Medical Journal*, 2017; 4: 67-73, URL: <https://journals.eco-vector.com/PMJ/article/view/6977> (In Rus.).
11. Scriabina S.V., Kovyazina S.A., Kuzmin S.V., Yurovskikh A.I., Tsvirkun O.V., Gerasimova A.G. et al., (The measles outbreak in the Sverdlovsk region), *Epidemiology and Vaccine Prevention*, 2017; 2(99): 50-56, URL: <https://www.epidemvac.ru/jour/article/view/430> (In Rus.).
12. Naretya N.D., Rossoshanskaya N.V., Filippova V.I., (Analysis of measles outbreak in the Moscow region), *Proceedings of the XI Congress, Moscow, 16-17 November 2017*. - 2017. - P. 595, URL: http://www.pasteur.org.ru/files/materials/Materiali_Xlsiezdza_VNPOEMP.pdf (In Rus.).
13. Bernadou A., Astrugue C., Mechain M., Galliard V.L., Verdun-Esquer C., Dupuy F., Dina Ju., Ait-Belghiti F., Antona D. R., Vandendorren S., (Measles outbreak linked to insufficient vaccination coverage in Nouvelle-Aquitaine Region, France, October 2017 to July 2018), *Euro Surveill.* - 2018. - N23(30): 1-5, URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Measles-outbreak-linked-to-insufficient-vaccination-Bernadou-Astrugue/>
- 42d6a5c1a9270637c38e40069e2146c49f4c5e4a
14. CDC. Measles Outbreak in a Highly Vaccinated Population — Israel, July–August 2017 / *MMWR*. - 2018. - N67(42): 1186-1188, URL: https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/67/wr/mm6742a4.htm?s_cid=mm6742a4_w
15. CDC. Measles Outbreak - Minnesota April-May 2017. / *MMWR*. - 2017. - N 66(27): 713-717, URL: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/66/wr/mm6627a1.htm>
16. Fili A., Bella A., Del Manso M., Baggieri M., Magurano F., Rota M. C., (Ongoing outbreak with well over 4,000 measles cases in Italy from January to end August 2017 what is making elimination so difficult?), *Euro Surveill.* - 2017. - N22(37): 1-5, URL: <https://moh-it.pure.elsevier.com/en/publications/ongoing-outbreak-with-well-over-4000-measles-cases-in-italy-from->
17. Kondratyev M.A., (Methods of forecasting and models of disease spread), *Computer research and simulation*, 2013; 5 (5): 863-882, URL: <http://simulation.su/uploads/files/default/2013-kondratyev.pdf> (In Rus.).
18. Korobetskaya A.A., (Prediction of morbidity of population of the Russian Federation on the basis of modeling time series), *Bulletin of Samara municipal Institute of management*, 2010; 4(15): 31-37, URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15252802> (In Rus.).
19. Artyushenko S.V., Kontarev N.A., Yuminova N.V., Zverev V.V., (The mathematical analysis of the effectiveness of measles elimination in Russia), *Journal of Infectology*, 2010; 2 (3): 46-47, URL: <http://ncid.ru/journal/tome-2/t2-n3.pdf> (In Rus.).
20. Gerasimov A.N., *Matematicheskoe modelirovanie sistemy «parazit-hozyain»*, (Mathematical modeling of the "parasite-host" system): Abstract of thesis ... Doctor of Phys.-Math. Sciences, Moscow Publ., 2009, URL: https://new-diss.ru/_avtoferats/01004947085.pdf (In Rus.).
21. Briko N.I., Otvagin S.A., Gerasimov A.N., (Mathematical modeling to predict measles incidence), *Epidemiology and infectious diseases*, 2006; 2: 15-19 (In Rus).
22. Zargarianz A.I., Yakovleva I.V., Selezneva T.S., Sviridov V.V., Belevskaya A.A., (Duration and intensity of postvaccinal humoral immunity to the virus measles, mumps and rubella), *Epidemiology and Vaccine Prevention*, 2005; 5: 15-19, URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/dlitelnost-i-napryazhennost-postvaksinalnogo-gumoralnogo-immuniteta-k-irusam-kori-parotita-i-krasnuhi> (In Rus).
23. Kaplina S.P., Harit S.M., Gogoleva O.V., Alexandrova E.I., (Vaccination of measles in children with pathology of the Central nervous system), *Journal of Infectology*, 2012; 4 (2): 51-55, URL: <https://journal.niidi.ru/jofin/article/view/99> (In Rus).
24. Platonova T.A., Koltunova E.S., Golubkova A.A., Zhilyaeva I.V., Abdulvalieva V.V., (Practical issues of vaccination of children in a polyclinic (based on expert evaluation of vaccination in the indicator groups)), *Pacific medical journal*, 2018; (3): 33-37, URL: <http://tmj-vgmu.ru/index.php/ru/2018-god/3-73/1656-prakticheskie-voprosy-vaksinatcii-detej-v-usloviyakh-polikliniki-po-materialam-ekspertnoj-otsenki-privitostii-v-indikatornykh-gruppakh> (In Rus).

НЕКРОЛОГ



28 декабря 2018 г. на 90-м году жизни скончался **Александр Владимирович Седов**, доктор медицинских наук, профессор, руководитель группы организации выставок Центра учебно-методической работы ВЦМК «Защита».

После окончания в 1954 г. Первого Московского Ордена Ленина медицинского института и защиты диссертации А.В.Седов работал в Институте гигиены им. Ф.Ф.Эрисмана, Институте медико-биологических проблем,

в 1965–1993 гг. – в Институте биофизики Минздрава СССР, с 1993 г. – в ВЦМК «Защита».

Теоретические и экспериментальные исследования А.В.Седова в области средств индивидуальной защиты дали возможность разработать комплекс мероприятий, обеспечивающих безопасность и эффективность работ по оказанию помощи пораженным и защите населения в ЧС, а созданные по его разработкам антимикробные материалы и изделия успешно применяются при ликвидации медико-санитарных последствий ЧС. Практическое значение изобретений и разработок А.В.Седова подтверждено 6 авторскими свидетельствами и патентами, 40 медалями ВВЦ и МЧС России.

Результаты исследований А.В.Седова реализованы в многочисленных нормативных, организационных и методических документах, он автор более 300 научных работ, в том числе 10 моно-

графий. Александр Владимирович создал научную школу высококвалифицированных специалистов. Под его научным руководством успешно защищены 3 докторские и 15 кандидатских диссертаций.

А.В.Седов работал заместителем председателя Всероссийской проблемной комиссии «Проблемы защиты человека в экстремальных условиях» Научного совета по гигиене и экологии человека РАМН и Минздравсоцразвития России, был членом специализированных Ученых советов Института медико-биологических проблем и Института биофизики Минздрава СССР, членом Ученого и диссертационного советов ВЦМК «Защита», членом редколлегии журнала «Медицина катастроф», в течение многих лет возглавлял выставочную деятельность Центра. Александр Владимирович участвовал в организации и проведении более 130 выставок, в том числе 50 международных, многие из которых были отмечены специальными призами, дипломами и золотыми медалями. Под его руководством в ВЦМК «Защита» создан Музей Службы медицины катастроф.

За добросовестный труд А.В.Седов был награжден государственными наградами, рядом грамот, премий, нагрудным знаком «Отличник здравоохранения», ему было присвоено почетное звание «Заслуженный врач Российской Федерации».

Александр Владимирович был яркой неординарной личностью, авторитетным ученым, прекрасным организатором, высокопорядочным, доброжелательным человеком.

Руководство и коллектив ВЦМК «Защита», редколлегия журнала «Медицина катастроф» глубоко скорбят о кончине Александра Владимировича Седова и выражают свои самые искренние соболезнования родным и близким покойного. Память о нём навсегда сохранится в наших сердцах.