

На правах рукописи



Передельская Екатерина Александровна

**ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЕТРЯНОЙ ОСПЫ НА
СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

3.2.2. Эпидемиология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Омск – 2022

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент **Сафьянова Татьяна Викторовна**

Официальные оппоненты:

Миндлина Алла Яковлевна – доктор медицинских наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), профессор кафедры эпидемиологии и доказательной медицины, заместитель директора (руководитель образовательного департамента) Института общественного здоровья.

Михеева Ирина Викторовна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая лабораторией иммунопрофилактики Федерального бюджетного учреждения науки «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится « ____ » _____ 2022 г. в ____ часов на заседании диссертационного совета 21.2.048.02 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (644099, г. Омск, ул. Ленина, 12).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте <http://omsk-osma.ru> Омского государственного медицинского университета.

Автореферат разослан « ____ » _____ 20__ года

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат медицинских наук



Ширлина Наталья Геннадьевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Ветряная оспа (ВО) в настоящее время является одной из самых распространенных высококонтагиозных воздушно-капельных инфекций (Афони́на Н.М., 2018), что обусловлено не только высокими показателями заболеваемости, но и широким клиническим полиморфизмом болезни с появлением крайне тяжелых форм, увеличением частоты госпитализации и «повзрослением» инфекции (Зрячкин Н.И., 2017; Ситник Т.Н., 2018).

Высокая интенсивность эпидемического процесса ВО в Российской Федерации (РФ) определяет значительные экономические потери, связанные, прежде всего, с временной утратой трудоспособности родителей, ухаживающих за заболевшими детьми, а также с госпитализацией по клиническим и эпидемическим показаниям (Зрячкин Н.И., 2017). На фоне высокой заболеваемости даже редкие случаи осложнений и летальных исходов причиняют существенный социальный и экономический ущерб (Зрячкин Н.И., 2017; Афони́на Н.М., 2019; Naugnes H., 2019).

Вакцинопрофилактика ВО, реализуемая в рамках календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям с 2014 года, оказалась недостаточной в масштабах всего населения РФ (Райский Д.В., 2014; Литяева Л.А., 2015; Белов А.Б., 2017; Паньков М.Ю., 2017;).

С учетом изложенного, в современных условиях комплексный эпидемиологический и социально-экономический анализ ущерба, наносимого данной инфекцией, приобретает особо важное значение, так как точная оценка необходима для правильного принятия управленческих решений по внедрению новых профилактических мер, в том числе вакцинации.

Степень разработанности темы

В ранее проведенных эпидемиологических исследованиях достаточно полно были охарактеризованы эпидемиологические особенности ВО в РФ (Афони́на Н.М., 2018; Колпаков С.Л., 2019; Каира А.Н., 2020). Было отмечено, что современная эпидемиологическая ситуация характеризуется «повзрослением» ВО, и доказано, что существует значительная прослойка не иммунных к вирусу ВО лиц, что может привести к эпидемическим подъемам заболеваемости этой инфекцией (Ситник Т.Н., 2018; Каира А.Н., 2019). Описаны вспышки ВО в медицинских организациях (Sarit S., 2015; Афони́на Н.М., 2019).

Вакцинопрофилактика ВО в РФ осуществляется согласно календарю профилактических прививок по эпидемическим показаниям. Доказана высокая ее эффективность и целесообразность, однако охват вакциной является недостаточным в масштабах всего детского населения (Дружинина Т.А., 2017; Афони́на Н.М., 2019; Wang Y., 2020).

В последние годы были проведены исследования по оценке экономического бремени, наносимого ВО (Зрячкин Н.И., 2017; Афони́на Н.М., 2019; Софроние В., 2019). Однако, для расчета экономического ущерба от ВО не учитывались затраты родителей, ухаживающих за больными детьми, в том числе затраты общества в целом.

Введение плановой вакцинации против ВО в календарь профилактических

прививок РФ приведет к изменению эпидемиологических особенностей ВО, что нуждается в дальнейшем изучении и контроле (Афони́на Н.М., 2019; Каира А.Н., 2019). Особую важность при этом приобретает выбор наиболее эпидемиологически и экономически оптимальной схемы иммунизации с учетом региональных особенностей.

Цель исследования

Совершенствование мер профилактики ВО на современном этапе с учетом эпидемиологических и социально-экономических аспектов.

Задачи исследования

1. Изучить основные эпидемиологические аспекты ВО на современном этапе.
2. Оценить социально-экономическое бремя, связанное с заболеванием ВО.
 - 2.1. Оценить бремя ВО на уровне оказания первичной медицинской помощи пациентам, которым не требуется госпитализация.
 - 2.2. Оценить бремя ВО, потребовавшей госпитализации пациента.
 - 2.3. Оценить экономический ущерб, наносимый заболеванием ВО с позиции государства и общества в целом.
3. Обосновать подходы по совершенствованию профилактики ВО на современном этапе.

Научная новизна исследования

На основании изученных проявлений уточнены современные эпидемиологические аспекты ВО (на примере Алтайского края (АК)).

Впервые проведена оценка бремени, наносимого заболеванием ВО, при оказании амбулаторной и стационарной помощи пациентам.

Усовершенствована методика экономического анализа ущерба, наносимого заболеванием ВО, за счет проведения оценки затрат с позиции общества в целом.

Впервые была проведена сравнительная оценка эпидемиологической и социально-экономической эффективности различных программ вакцинации против ВО, предложена оптимальная программа вакцинации: внедрение вакцинопрофилактики детей, достигших 6 лет, с последующей плановой иммунизацией детей в возрасте 12 месяцев и 6 лет до поступления в школу.

Разработана компьютерная программа, позволяющая построить эпидемиологическую модель для оценки эффективности различных схем вакцинации в отношении вакциноуправляемых инфекций (на примере ВО).

Теоретическая и практическая значимость

Уточнены знания об интенсивности, динамике, тенденциях, структуре заболеваемости, экономической значимости ВО. Усовершенствована методика экономического анализа, позволяющая наиболее полно оценить экономический ущерб, наносимый заболеванием ВО. Теоретически обоснована экономическая значимость вакцинопрофилактики ВО и выбор наиболее эффективной тактики ее проведения. Созданные региональные базы данных переболевших ВО позволяют повысить эффективность оперативного получения информации и способствуют принятию быстрых и адекватных управленческих решений. Разработана компьютерная программа, позволяющая построить эпидемиологическую модель для оценки эффективности различных схем вакцинации в отношении вакциноуправляемых инфекций.

Полученные результаты научного исследования использованы при подготовке методического пособия «Эпидемиологические исследования» (утверждено на заседании методической комиссии Института общественного здоровья и профилактической медицины ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, протокол № 8 от 21.11.2021 г.) и внедрены в практическую работу медицинских организаций Российской Федерации: отделения профилактики инфекционных болезней КГБУЗ «Краевая клиническая больница, г. Барнаул» (Акт внедрения от 20.02.2022 г.), ГБУЗ «Областная детская больница, г. Южно-Сахалинск» (Акт внедрения от 11.02.2022 г.); в учебный процесс кафедры эпидемиологии, микробиологии и вирусологии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Акт внедрения от 05.02.2022).

Методология и методы исследования

Методологическая основа исследования построена согласно поставленной цели с учетом результатов научной литературы по теме работы. В ходе исследования применялись эпидемиологические (описательно-оценочный, аналитический), математические, статистические методы.

Полученные данные проанализированы, систематизированы и представлены в 6 главах диссертационного исследования. Сформулированы выводы и вынесены практические предложения и рекомендации.

Положения, выносимые на защиту

1. ВО характеризуется широким распространением с поражением детского и взрослого населения с существенными различиями в характере многолетней и сезонной динамики распределения заболеваемости.

2. Для оценки экономической целесообразности вакцинопрофилактики ВО следует учитывать величину общего экономического ущерба как с позиции государства, так и общества в целом.

3. Обоснованы предложения по совершенствованию вакцинопрофилактики ВО.

Личное участие автора в получении результатов

Автором запланированы, организованы и проведены исследования, сформулированы цели и задачи, определены материалы и методы исследований, проведены эпидемиологические исследования, созданы электронные базы данных, проведена статистическая обработка, создана компьютерная программа, выполнен анализ, обобщение и обсуждение результатов, подготовлены публикации по теме диссертации. Личный вклад в выполнение творческой части исследования – 90%.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов исследования обусловлена комплексным подходом с применением современных методов исследования и адекватной математико-статистической обработкой данных, обширным объемом фактического материала. Диссертационная работа выполнялась в рамках комплексной темы НИР (номер государственной регистрации АААА-А20-120012190032-9).

Материалы настоящего исследования докладывались и обсуждались на: XXI, XXII городской научно-практической конференции молодых ученых «Молодежь-Барнаулу» (г. Барнаул, 2019 г.; г. Барнаул, 2020 г.; г. Барнаул, 2021 г.); Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных

«Ломоносов-2020» (г. Барнаул, 2020 г.); Ежегодной всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы эпидемиологии инфекционных и неинфекционных болезней 2020» (г. Москва, 2020 г.); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Эпидемиологическая безопасность медицинской деятельности» (г. Уфа, 2021 г.); Ежегодной всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы профилактики инфекционных и неинфекционных болезней: эпидемиологические, организационные и гигиенические аспекты» (г. Москва, 2021 г.); Научно-практическом форуме «Неделя науки АГМУ – 2021» (г. Барнаул, 2020 г.; г. Барнаул, 2021 г.).

Диссертационная работа апробирована на расширенном заседании кафедры эпидемиологии, микробиологии и вирусологии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России (ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России).

Публикации

По материалам диссертации опубликовано 9 научных работ, в том числе: 6 статей в журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, из них 2 статьи – в журналах, входящих в базу Scopus; 3 свидетельства о государственной регистрации баз данных.

Структура и объем диссертации

Работа изложена на 152 страницах компьютерного текста, иллюстрирована 14 таблицами, 56 рисунками.

Диссертация состоит из введения, литературного обзора, главы, описывающей материалы и методы исследования, шести глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, 8 приложений. Библиографический указатель содержит 170 источников, в том числе 81 – зарубежных авторов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

В работе использован эпидемиологический метод исследования с применением комплекса методических подходов, включая эпидемиологическое наблюдение. В рамках эпидемиологического наблюдения использованы описательно-оценочный и аналитический приемы.

С 2001 по 2019 гг. (19 лет) проведен ретроспективный эпидемиологический анализ данных о заболеваемости ВО из форм федерального государственного статистического наблюдения № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях в Алтайском крае», «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях в г. Барнауле».

С 2009 по 2019 гг. (11 лет) в ретроспективном когортном исследовании изучалась частота госпитализаций по поводу заболевания ВО: 1) детей и подростков в возрасте 0-17 лет в детском инфекционном отделении краевого государственного бюджетного учреждения здравоохранения (КГБУЗ) «Городская больница № 11, г. Барнаула»; 2) взрослых старше 18 лет во взрослое инфекционное отделение КГБУЗ «Городская больница № 5, г. Барнаула».

С 1 июля 2019 г. по 30 июня 2020 г. (12 мес.) в проспективном когортном исследовании: 1) изучалась заболеваемость ВО, требующая обращения к участковому педиатру детей и подростков г. Барнаула в возрасте 0-17 лет (в исследовании принимали участие КГБУЗ «Детская городская поликлиника № 3, г. Барнаула» и КГБУЗ «Детская городская поликлиника № 9, г. Барнаула»); 2) оценивались прямые и косвенные затраты, связанные с заболеванием ВО в г. Барнауле (оценка проводилась с использованием разработанных опросников для родителей детей, обратившихся за амбулаторной помощью в КГБУЗ «Детская городская поликлиника № 3, г. Барнаула» и КГБУЗ «Детская городская поликлиника № 9, г. Барнаула», а также госпитализированных в КГБУЗ «Городская больница № 11» г. Барнаула).

Для оценки экономического ущерба рассчитывались прямые медицинские (на лечение и медицинское обслуживание) и непрямые затраты (потери от временной нетрудоспособности родителя, ухаживающего за больным ребенком; транспортные расходы и др.) на одного пациента, и общий ущерб для АК за один год. Для проведения экономической оценки использовался алгоритм вычислений на основании методических указаний МУ 3.3.1878–04 «Экономическая эффективность вакцинопрофилактики».

Для оценки эпидемиологической эффективности различных схем вакцинации использовался метод имитационного моделирования.

Результаты и обсуждение

С 2015 по 2019 гг. показатели заболеваемости ВО как в РФ, так и в АК были стабильно высокие и не имели значительных отличий ($564,54 \pm 42,2$ и $526,12 \pm 34,3^{0/0000}$ соответственно, $p = 0,01$). Данные представлены на Рисунке 1.

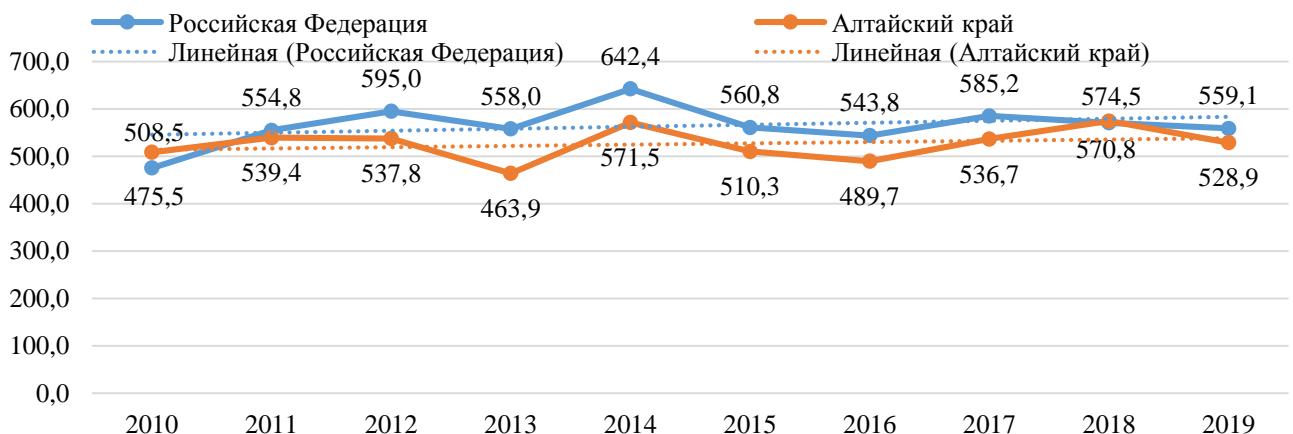


Рисунок 1 – Динамика заболеваемости ВО в РФ и АК за 2010-2019 гг. с линиями тренда (показатель на 100 тыс. населения)

Внутригодовая динамика заболеваемости ВО характеризовалась неравномерным распределением показателей в течение года. Максимальные показатели зарегистрированы в декабре-феврале и составили в среднем $65,2 \pm 0,01^{0/0000}$, минимальные – в августе (в среднем $13,02 \pm 0,03^{0/0000}$).

В структуре заболевших ВО в АК основную долю составляли дети 3-6 лет (53%) и 7-14 лет (29%). Среди заболевших ВО в АК преобладали организованные дети – 48%, школьники – 33%, неорганизованные дети – 19%.

За изучаемый период в АК удельный вес заболевших среди городского населения был в 1,5 раза выше ($p = 0,01$), чем сельского.

На г. Барнаул в среднем приходилось 29% от всех заболевших в АК (от 22% в 2003-2004 гг. до 39% в 2012 г.).

Удельный вес вакцинации детей в возрастной группе 0-17 лет в среднем составил 0,08%, а взрослых – 0,008% (Рисунок 2). Проводимая вакцинация не оказала влияния на заболеваемость, охват населения прививками был менее 0,1%.

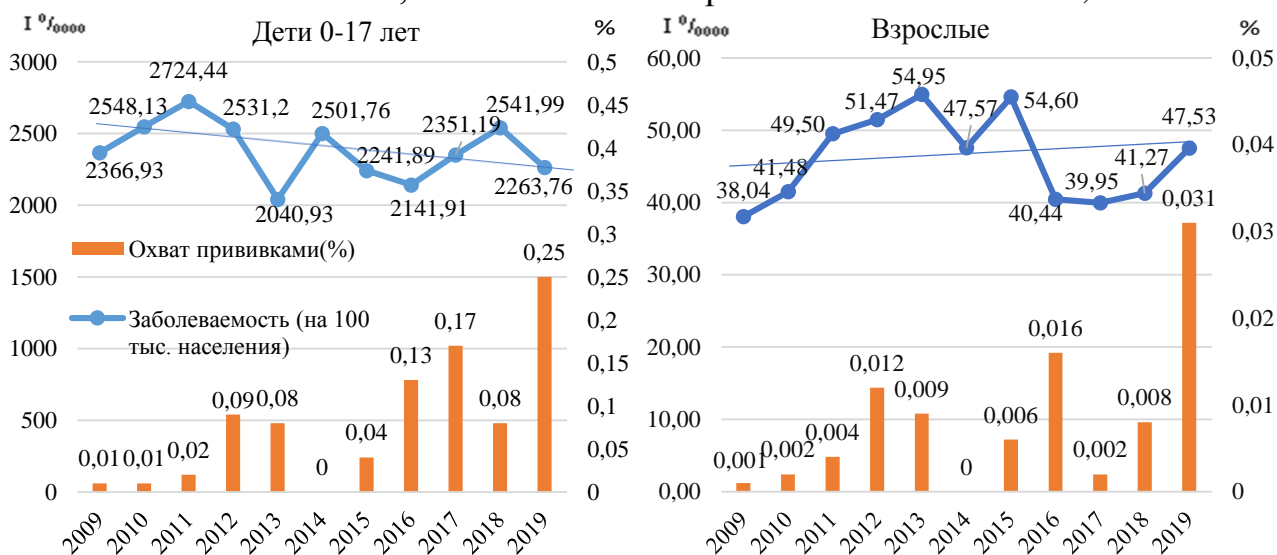


Рисунок 2 – Динамика заболеваемости ВО детского и взрослого населения в АК за 2009-2019 гг. (на 100 тыс. населения) и охват прививками против ВО (в %)

За период 2009-2019 гг. госпитализировано 579 пациентов в возрасте от одного месяца до 17 лет и 577 пациентов в возрасте от 18 до 84 лет с диагнозом «Ветряная оспа». Доля госпитализированных детей составила 0,77% в 2015 г. и 2,08% в 2018 г. (в среднем 1,38%). Доля госпитализированных взрослых составила 12,19% в 2012 г. и 26,48% в 2017 г. (в среднем 18,5%).

Среди детского населения в стационар чаще поступали дети 3-6 лет (34,6%); дети 7-17 лет – 28,1%; 1-2 лет – 21,8%; до 1 года – 15,5%. Среди взрослого населения чаще госпитализировали взрослых 18-30 лет (90,3%). Однако с каждым годом зарегистрировано увеличение на 0,5% доли госпитализированных старше 30 лет. За последние 5 лет отмечено увеличение в 0,7 раза числа госпитализированных взрослых старше 40 лет.

С каждым годом число осложнений заболевания у детей увеличивалось, что говорит о более тяжелом его течении (минимальный средний показатель в 2012 г. – 10,5%, максимальный в 2017 г. – 47,7%). Среди взрослых, лишь у 7 пациентов (1,3%) зарегистрированы осложнения, но заболевание у них протекало с более выраженными симптомами и долгим сроком пребывания в стационаре (максимально – 25 дней).

«Повзросление» ВО привело к увеличению случаев болезни среди беременных женщин в 5 раз ($p = 0,031$), с удельным весом госпитализации 5,1% в 2009 г. и 26,4% в 2018 г.

В ходе проведенного проспективного исследования заболеваемости ВО с июля 2019 г. по июнь 2020 г. (12 мес.) выявлено 90 амбулаторных случаев заболевания в КГБУЗ "Детская городская поликлиника № 3, г. Барнаул" и 177 случаев в КГБУЗ "Детская городская поликлиника № 9, г. Барнаул". Зарегистрированы высокие показатели заболеваемости (Таблица 1).

Таблица 1 – Амбулаторные случаи заболевания ВО детей 0-17 лет в г. Барнауле

Учреждение здравоохранения	Количество амбулаторных случаев заболевания ВО (0–17 лет)	Детское население в возрасте 0–17 лет, обслуживаемое поликлиникой	Заболеваемость ВО на 100 тыс. населения (95% ДИ)
Поликлиника № 3	90	13 474	668,0 (537,5–820,4)
Поликлиника № 9	177	23 571	750,9 (644,7–869,6)
Всего	267	37 045	720,8 (637,1–812,2)

В структуре заболевших основной вклад внесли дети 3-6 лет (65%), дети 7-17 лет (20%). Чаще к участковому педиатру обращались девочки (53,2%), что, скорее всего, связано с преобладанием девочек в структуре населения. У мальчиков (46,8%) отмечено более тяжелое течение (в 1,5 раза, $p = 0,001$). Однако, по результатам ретроспективного анализа отмечено преобладание заболевания у мальчиков, что служит направлением для дальнейшего исследования.

Отмечено изменение сезонности заболевания ВО в 2020 году, что, вероятно, связано с введением ограничительных мер в связи с распространением COVID-19. Максимальные показатели зарегистрированы в декабре и июле (в среднем $45,5 \pm 0,8^0/0000$, $p = 0,012$), минимальные – в мае-июне и августе-сентябре (в среднем $2,75 \pm 0,9^0/0000$, $p = 0,048$). Сезонный подъем заболеваемости начинался в ноябре и заканчивался в апреле.

Для оценки экономического ущерба рассчитывались прямые медицинские и непрямые затраты.

Впервые была проведена оценка экономического ущерба от заболевания ВО детей в возрастной группе 0-17 лет в АК за один год как с позиции государства, так и с позиции общества в целом. На примере двух крупных детских поликлиник и двух инфекционных отделений (детского и взрослого) г. Барнаула была рассчитана стоимость ущерба от одного случая заболевания ВО, что при экстраполяции на АК позволило получить более полную информацию о наносимом этим заболеванием экономическом ущербе. Затраты личных средств родителей на лечение одного амбулаторного случая ВО в среднем составили 3000 руб., а стационарного – 2700 руб.

Стоимость оказанной амбулаторной помощи взрослым (895 тыс. руб.) в 5 раз меньше, чем детям возрастной группы 0-17 лет (4,7 млн. руб.). Однако стоимость стационарного лечения взрослых (5,2 млн. руб.) почти в 1,5 раза больше, чем детей (3,9 млн. руб.), что связано с более частой госпитализацией взрослого населения (в 13,5 раз, $p = 0,0213$).

Общие затраты (прямые и непрямые) для АК (с позиции государства) составили – 32 млн. руб., а для общества в целом почти 13 млн. руб.

Общий экономический ущерб, связанный с заболеванием ВО, за 1 год для АК составил – 45 млн. руб., из которого 74% составляют непрямые затраты.

За изучаемый период отмечена тенденция роста экономических затрат на лечение заболевания ВО в 1,5 раза (с 118,67 млн. руб. в 2001 г. до 160,57 млн. руб. в 2019 г.)

Для обоснования эпидемиологической целесообразности вакцинации против ВО и определения наиболее эффективной схемы вакцинации с помощью имитационного моделирования была создана компьютерная программа, позволяющая построить модель динамики развития заболеваемости ВО среди различных возрастных групп (Рисунок 3).

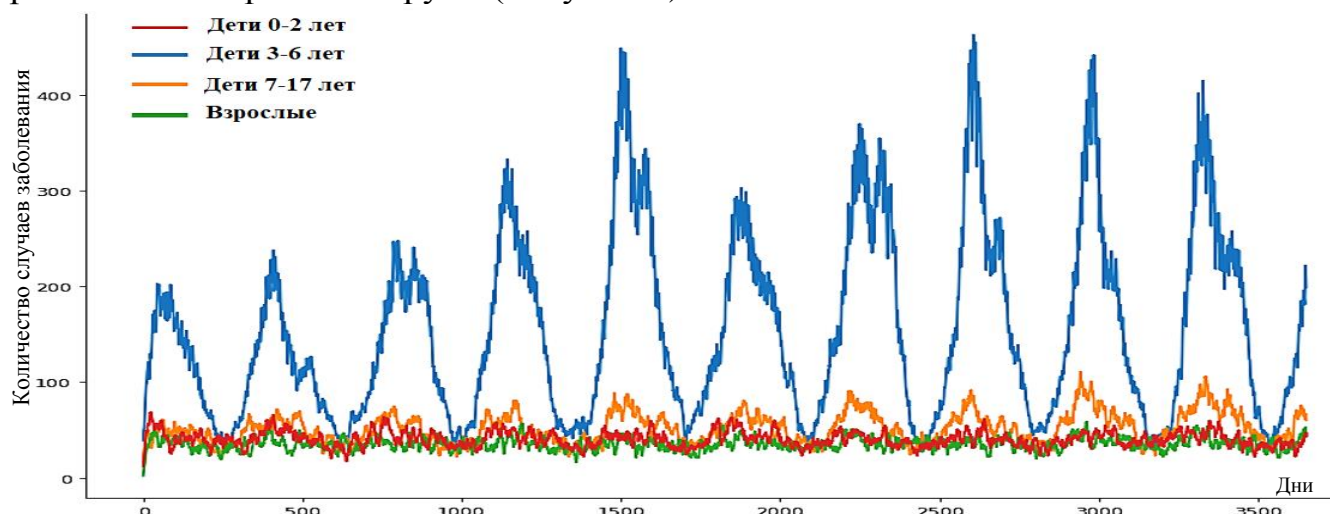


Рисунок 3 – Динамика заболеваемости ВО детей и взрослых в АК за 10 лет (согласно имитационному моделированию)

Модель отображает процесс развития заболевания в течение года: выраженная внутригодовая сезонность заболевания; «детский» характер заболевания; преобладание среди заболевших возрастной группы детей 3-6 лет.

Параметры, связанные с продолжительностью болезни, инкубационным периодом и периодом самоизоляции, установлены исходя из данных проводимого нами проспективного исследования.

Помимо вероятности инфицирования человека при контакте с больным ВО, учтено количество его возможных социальных контактов. В возрастной группе 0-2 лет количество социальных контактов составляет 1-5 человек. Это связано с тем, что новорожденные дети чаще всего контактируют со своими родителями и возможными родственниками, то есть с ограниченным, до определенного момента, кругом лиц. Начиная с трех лет, ребенок посещает дошкольные образовательные учреждения (ДОУ), где количество социальных контактов резко увеличивается. Для возрастной группы 3-6 лет установлено до 30 взаимосвязей с другими людьми. Аналогичным образом для возрастной группы 7-17 лет – до 30 контактов в день. Для взрослых 18 лет и старше, чаще всего работающих в офисах, количество социальных связей составляет до 15 человек.

Программа двукратной когортной вакцинации детей с введением первой дозы вакцины в 12 месяцев и второй дозы в 6 лет (схема № 1)

Для определения экономической эффективности вакцинопрофилактики ВО и самоокупаемости вложений анализировали соотношение затрат на вакцинацию и сумму предотвращенного ущерба (Рисунок 4).

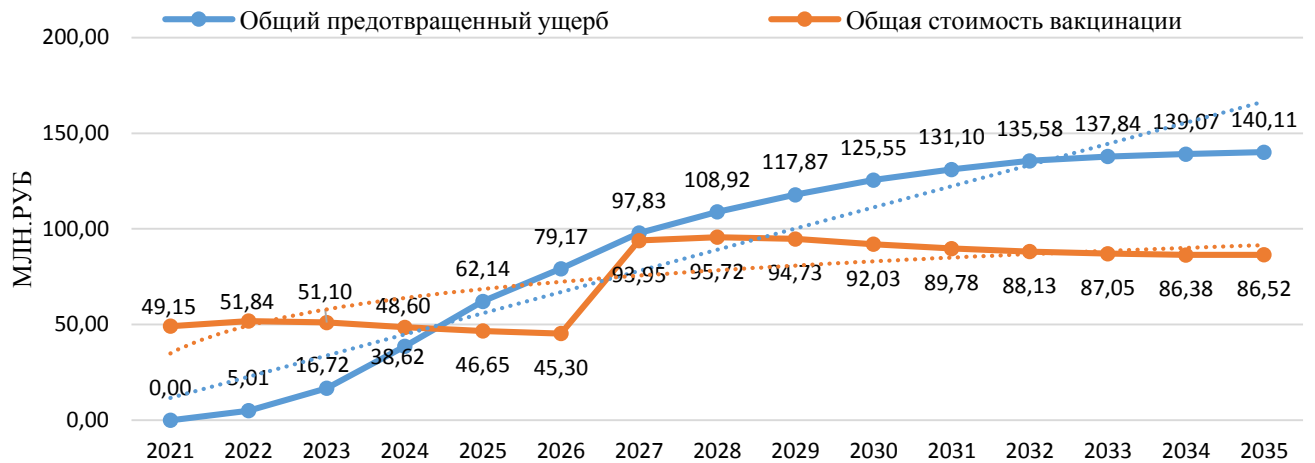


Рисунок 4 – Динамика экономических затрат на вакцинацию против ВО и предотвращенного ущерба за 2021-2035 гг. в АК с линиями тренда (млн. руб.)

Самокупаемость вакцинации, проведённой в 2021 г., будет достигнута в течение 2024 г., а в дальнейшем, предотвращённый ущерб будет постоянно возрастать. Предотвращенный ущерб превысит затраты в 1,5 раза. К концу 2035 г. экономическая выгода составит примерно 53,59 млн. руб., а предотвращенный ущерб превысит затраты в 1,6 раза.

Для оценки результативности программы вакцинации «Схема № 1» построена эпидемиологическая модель с учетом эффективности вакцинации 80% после первой дозы и 95% – второй дозы (Рисунок 5).

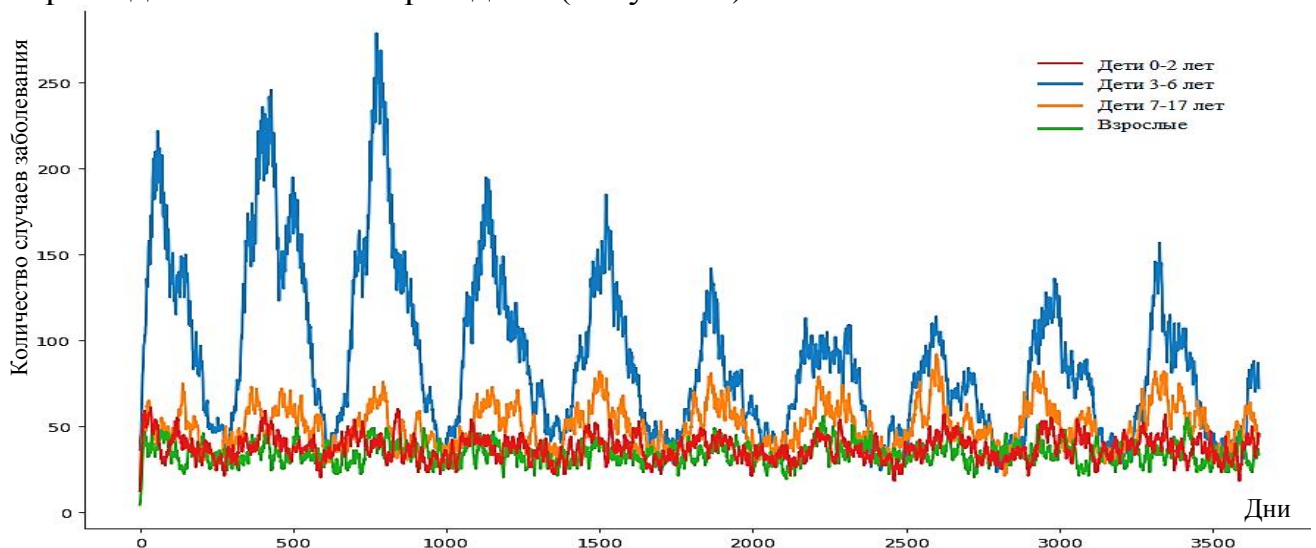


Рисунок 5 – Динамика заболеваемости ВО детей и взрослых в АК за 10 лет при реализации программы вакцинации «Схема № 1»

С каждым годом разница между количеством заболевших детей 3-6 лет без вакцинации и при реализации программы по «Схеме № 1» увеличивается в 3-4 раза, что говорит о высокой ее эффективности для данной возрастной категории детей. Эпидемиологическая эффективность вакцинации наблюдается уже на четвертый год реализации программы.

Среди детей 7-17 лет и взрослых отмечен рост показателей заболеваемости, что связано с недостаточной иммунной прослойкой среди населения.

Программа двукратной когортной вакцинации детей с введением двух доз вакцины в 6 лет («Схема № 2»)

Согласно предложенной программе, первая доза вакцины против ВО вводится в возрасте 6 лет, с 2015-2021 гг. осуществлялась регистрация случаев заболевания. При учете затрат на вакцинацию учитывались затраты на лечение переболевших детей 0-6 лет.

Самокупаемость двукратной вакцинации детей 6 лет против ВО, проведенной в 2021 г., за изучаемый период не достигнута (Рисунок 6). С учетом тенденции увеличения показателей предотвращенного ущерба самокупаемость наступит позже, предположительно к 2045-2050 гг., и будет постоянно возрастать.

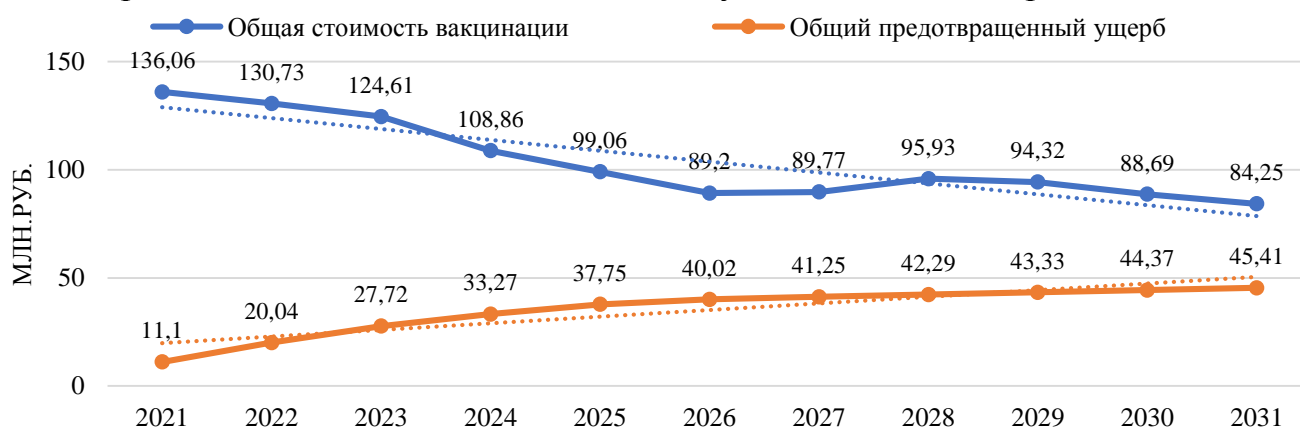


Рисунок 6 – Динамика экономических затрат на вакцинацию против ВО и предотвращенного ущерба за 2021-2035 гг. в АК с линиями тренда (млн.руб.)

Для оценки результативности программы вакцинации «Схема № 2» построена эпидемиологическая модель с учетом эффективности вакцинации 80% после первой дозы и 95% – после второй дозы (Рисунок 7).

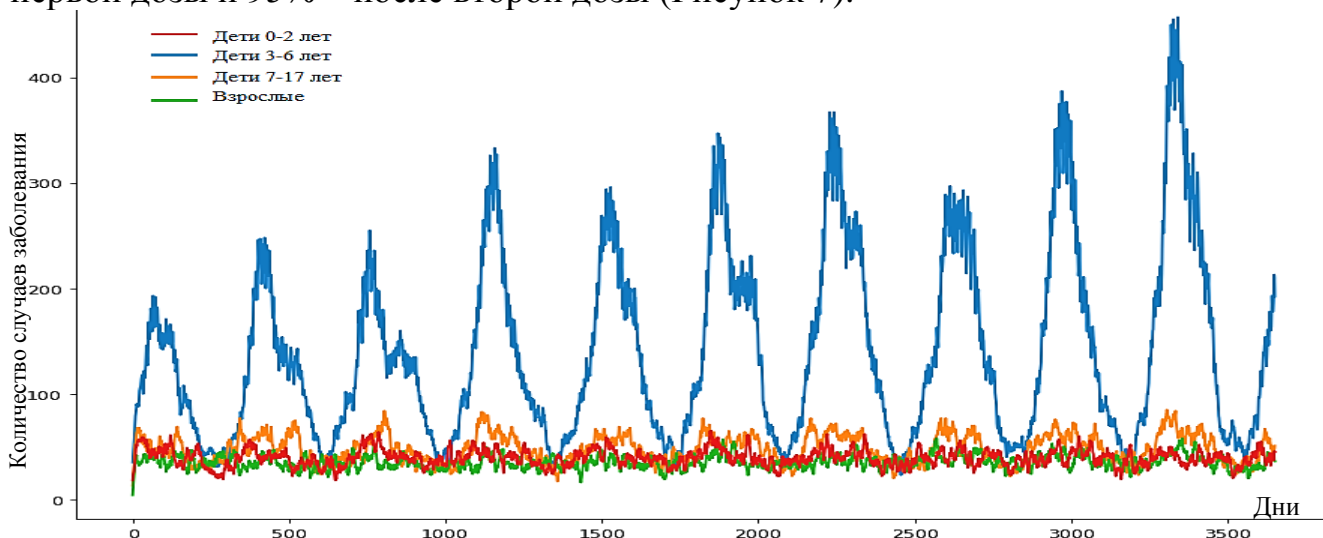


Рисунок 7 – Динамика заболеваемости ВО детей и взрослых в АК за 10 лет при реализации программы вакцинации «Схема № 2»

Средний темп снижения заболеваемости ВО среди детей 7-17 лет составит 6%, что говорит об ее эффективности для данной возрастной категории детей. Эпидемиологическая эффективность вакцинации наблюдается через пять лет

реализации программы, заболеваемость снижается в 1,5-2 раза. Разница между количеством заболевших детей 0-2 лет и 3-6 лет без вакцинации и при реализации программы «Схема № 2» практически не наблюдалась.

Программа однократной когортной вакцинации детей с введением одной дозы вакцины в 6 лет («Схема № 3»)

Согласно предложенной программе, первая доза вакцины против ВО вводится в возрасте 6 лет, с 2015-2021 гг. осуществлялась регистрация случаев заболевания. При учете затрат на вакцинацию учитывались затраты на лечение переболевших детей 0-6 лет.

Самокупаемость вакцинации детей 6 лет жизни, будет достигнута в течение 2031 г. а в дальнейшем, предотвращенный ущерб будет возрастать (Рисунок 8).

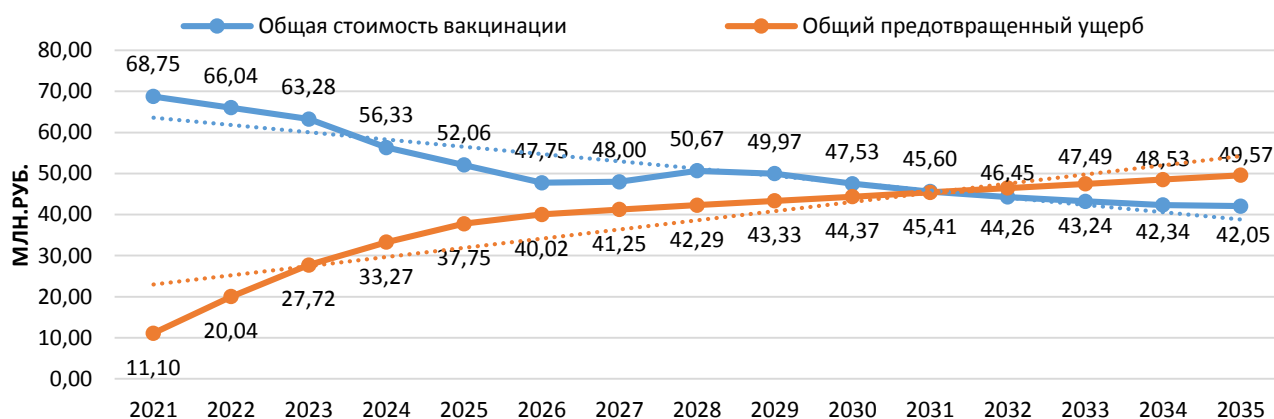


Рисунок 8 – Динамика экономических затрат на вакцинацию против ВО и предотвращенного ущерба за 2021-2035 гг. в АК с линиями тренда (млн. руб.)

К концу 2035 г. экономическая выгода составит примерно 7,52 млн. руб., а предотвращенный ущерб превысит затраты в 1,2 раза.

Для оценки результативности программы вакцинации «Схема № 3» построена эпидемиологическая модель с учетом эффективности вакцинации, 80% при введении одной дозы (Рисунок 9). Построенная эпидемиологическая модель схожа с моделью «Схемы № 2». Но является более экономически выгодной.

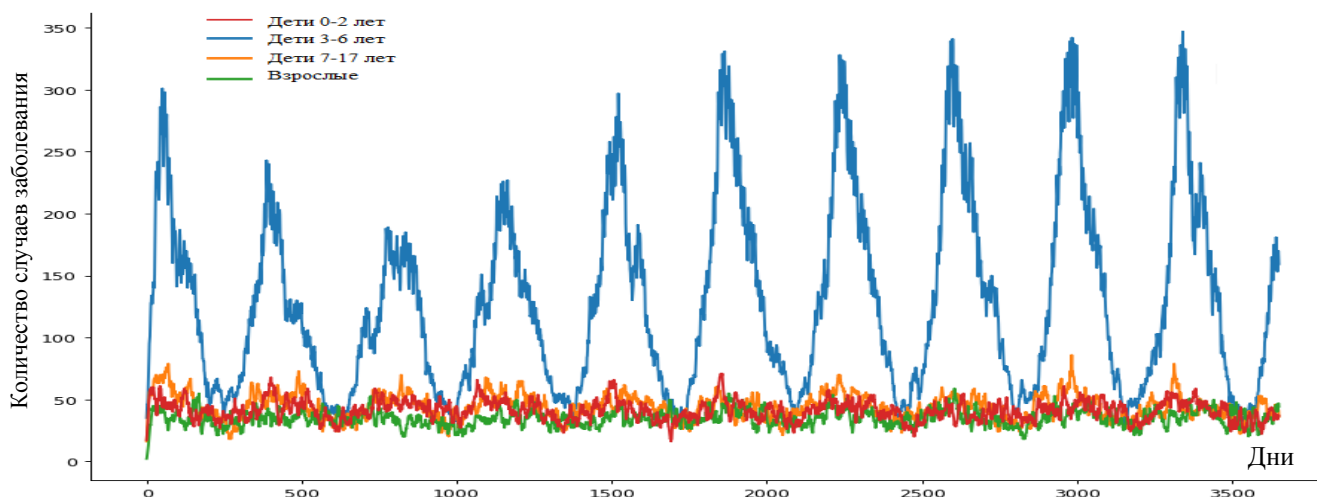


Рисунок 9 – Динамика заболеваемости ВО детей и взрослых в АК за 10 лет при реализации программы вакцинации «Схема № 3»

Средний темп снижения заболеваемости ВО среди детей 7-17 лет составит 10%, что говорит об ее эффективности для данной возрастной категории детей.

Эпидемиологическая эффективность вакцинации наблюдается через пять лет реализации программы, заболеваемость снижается в 2-2,5 раза. Снижение заболеваемости проходит почти в два раза быстрее, чем при «Схеме № 2».

Наиболее экономически выгодная программа вакцинации по «Схеме № 3», она требует в два раза меньше затрат, чем «Схема № 1» и «Схема № 2».

Однако, период самоокупаемости программы «Схема № 1» (2024 г.) наступит раньше, чем «Схема № 3» (2031 г.). Также эпидемиологическая эффективность «Схемы № 1» в два раза выше, чем «Схемы № 2» и «Схемы № 3».

Учитывая вышеизложенные данные, эпидемиологически и социально-экономически целесообразно прививать по программе вакцинации «Схема № 1». Также, на начальном этапе внедрения вакцинопрофилактики ВО необходимо прививать детей, достигших 6 лет, по «Схеме № 3» в целях предупреждения «повзросления» инфекции

Направления оптимизации информационной подсистемы эпидемиологического надзора за ветряной оспой

(для реализации программ вакцинации «Схема № 2» и «Схема № 3»)

С целью оптимизации информационной подсистемы эпидемиологического надзора (ЭН) за ВО на примере АК оптимизирована схема сбора и обработки информации по ВО. Она объединяет несколько потоков информации, поступающих с разных уровней, посредством вертикальных или горизонтальных связей между объектами подсистемы, осуществляемых через внедренные программные комплексы (база данных «Переболевшие и вакцинированные»), и представлена тремя уровнями (Рисунок 10).

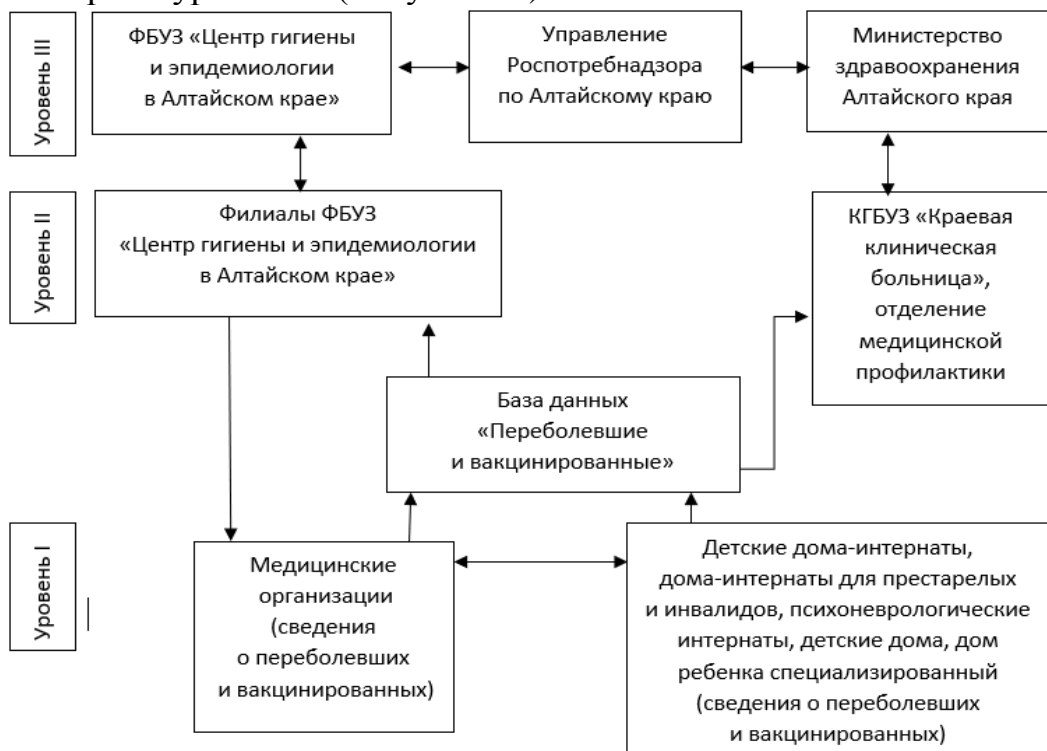


Рисунок 10 – Общая схема сбора и обработки информационных потоков по ВО

Сформированные базы данных помогают определять категорию детей, подлежащих вакцинации (не болевших и не привитых до 6 лет), а также посредством эпидемиологического анализа более полно оценивают ее эффективность в отношении заболеваемости ВО. Данные о переболевших использовали для разработки компьютерной программы «Прогнозирование заболеваемости ветряной оспой». Программа позволяет специалистам Управления Роспотребнадзора по АК, врачам-эпидемиологам ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Алтайском крае» и отделений медицинской профилактики КГБУЗ «Краевая клиническая больница», а также госпитальным эпидемиологам посредством построения эпидемиологических моделей прогнозировать распространение заболеваемости среди населения и оценивать эффективность различных схем вакцинации в отношении любых вакциноуправляемых инфекций.

ВЫВОДЫ

1. Уточнены современные эпидемиологические аспекты ВО:

- стабильно высокие показатели заболеваемости ВО как в АК, так и в РФ ($564,54 \pm 42,2$ и $526,12 \pm 34,3^{0/0000}$ соответственно);
- тенденция роста заболеваемости ВО за 2001-2019 гг. в АК в 1,4 раза ($p = 0,03$), в том числе среди взрослых – в 2,4 раза ($p = 0,02$), детей 0-17 лет – в 1,5 раза ($p = 0,034$);
- внутригодовая осенне-зимне-весенняя сезонность с пиком заболеваемости в декабре-феврале $65,2 \pm 0,01^{0/0000}$ (коэффициент сезонности 72%);
- преобладание среди заболевших детей дошкольного и школьного возраста (53% и 29% соответственно) с ежегодным увеличением вклада школьников в 0,6 раза ($p=0,01$);
- отсутствие влияния на заболеваемость вакцинации, проводимой в соответствии с Национальным календарем профилактических прививок по эпидемическим показаниям.

2. Оценено социально-экономическое бремя, связанное с заболеванием ВО.

2.1. На уровне оказания первичной медицинской помощи пациентам:

- изменение сезонности заболевания при воздействии социальных факторов с пиком в июле (введение ограничительных мер в связи с COVID-19);
- увеличение периода интоксикации и появления высыпаний, что сопровождалось более частым посещением участкового педиатра (в среднем 3 посещения, максимально – 10 посещений);
- направление на госпитализацию 2,56% больных со средней степенью тяжести заболевания.

2.2. На уровне оказания стационарной медицинской помощи:

- преобладание в структуре госпитализированных детей 3-6 лет (34,2%) и 7-17 лет (28,1%);
- тенденция «повзросления» госпитализированных детей, заболевших ВО, на 8%;
- тенденция роста госпитализации взрослых (в среднем 18,24%) с превышением таковой среди детей в 13,5 раза (в среднем 1,34%);

– увеличение случаев заболевания среди беременных с удельным весом госпитализации от 5,1% в 2009 г. до 26,4% в 2018 г. с установленным диагнозом «Угроза преждевременных родов» в 49,6% случаев.

2.3. Экономический ущерб, наносимый заболеванием ВО, с позиции государства и общества в целом:

– общие прямые затраты в 2019 г. в АК, связанные с лечением больных детей 0-17 лет за счет средств Фонда обязательного медицинского страхования, составили 8 604 885,15 руб.;

– непрямым ущерб для государства на одного больного ребенка в среднем составил 7501,95 руб., а для АК в целом – 9 974 592,72 руб.;

– затраты личных средств родителей на амбулаторное лечение одного ребенка в среднем составили 3125,4 руб., а на стационарное – 2705,4 руб.; общие (прямые и не прямые) затраты родителей – 12 947 817 руб.;

– стоимость оказанной амбулаторной помощи взрослым за 2019 г. составила 895 905,94 руб., что в 5 раз меньше, чем лечение детей 0-17 лет;

– стоимость стационарного лечения взрослых составила 5 231 071,26 руб., что в 1,5 раза больше, чем лечения детей 0-17 лет (3 868 045,65 руб.); общие прямые затраты, связанные с лечением взрослых, – 6 126 977,2 руб.;

– непрямым ущерб для государства на одного больного взрослого – 10 002,6 руб., а для АК в целом – 7 661 991,6 руб.;

– общие затраты (прямые и не прямые) на лечение взрослых для АК (с позиции государства) – 13 788 968,8 руб.

– общий экономический ущерб, связанный с заболеванием ВО, для АК составил 45 316 263,67 руб.

– рост экономических затрат на лечение детей 0-17 лет в 1,3 раза (с 109,66 млн руб. в 2001 г. до 146,96 млн руб. в 2019 г.), взрослых – в 1,5 раза (с 9,01 млн руб. в 2001 г. до 13,61 млн руб. в 2019 г.); общие экономические затраты выросли в 1,4 раза (с 118,67 млн руб. в 2001 г. до 160,57 млн руб. в 2019 г.).

3. Усовершенствована профилактика ВО:

3.1. За счет оценки эпидемиологической и социально-экономической эффективности различных схем вакцинопрофилактики с использованием разработанной нами компьютерной программы «Прогнозирование заболеваемости ветряной оспой»:

– программа двукратной когортной вакцинации детей с введением первой дозы вакцины в 12 месяцев и второй дозы в 6 лет («Схема № 1»): через четыре года реализации программы наблюдается эпидемиологическая эффективность и снижение заболеваемости в 3-4 раза; средний темп снижения заболеваемости ВО среди детей 0-2 лет – 3%, 3-6 лет – 30%, 7-17 лет – 1,5%, среди взрослых – 2%; самоокупаемость программы будет достигнута к 2024 г.; к концу 2035 г. предотвращенный ущерб превысит затраты в 1,6 раза;

– программа двукратной когортной вакцинации детей с введением двух доз вакцины в 6 лет («Схема № 2»): через пять лет реализации программы наблюдается эпидемиологическая эффективность и снижение заболеваемости в 1,5-2 раза, но только в группе детей 7-17 лет (средний темп снижения 6%); среди детей в возрастной группе 0-2 лет и взрослых наблюдался рост показателей, связанный с

перераспределением заболеваемости среди населения, недостаточной иммунной прослойкой и коротким периодом наблюдения; в группе детей 3-6 лет медленный темп снижения заболеваемости – 2%; самоокупаемость программы за изучаемый период не достигнута;

– программа однократной когортной вакцинации детей с введением одной дозы вакцины в 6 лет («Схема № 3»): через пять лет реализации программы наблюдается эпидемиологическая эффективность и снижение заболеваемости в 2-2,5 раза, в основном в группе детей 7-17 лет (средний темп снижения 10%), но быстрее, чем при программе «Схема № 2»; отмечался рост показателей заболеваемости среди детей 0-2 лет, а в группах детей 3-6 лет (средний темп снижения 3%) и взрослых (средний темп снижения 0,5%) – медленное снижение заболеваемости; самоокупаемость программы будет достигнута к 2031 г.; к концу 2035 г. предотвращенный ущерб превысит затраты в 1,2 раза;

– эпидемиологически и социально-экономически целесообразно на начальном этапе внедрения вакцинопрофилактики ВО прививать детей, достигших 6 лет, по программе «Схема № 3» в целях предупреждения «повзросления» инфекции с последующей плановой иммунизацией детей в возрасте 12 месяцев и 6 лет до поступления в школу по программе «Схема № 1».

3.2. За счет оптимизации информационной подсистемы ЭН посредством:

– формирования различных баз данных, информация из которых позволяет выявлять контингент населения, подлежащий вакцинации;

– компьютерной программы «Прогнозирование заболеваемости ветряной оспой», на основании которой можно построить эпидемиологические модели, прогнозирующие распространение заболеваемости среди различных групп населения с оценкой эффективности всевозможных схем иммунизации.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Целесообразно внедрение плановой вакцинопрофилактики ВО на территории всей страны в рамках реализации Национального календаря профилактических прививок. Наиболее эпидемиологически и социально-экономически выгодно внедрение программы двукратной когортной вакцинации детей с введением первой дозы вакцины в 12 месяцев и второй дозы в 6 лет. Для регионов, где плановая вакцинация отсутствует, на начальном этапе внедрения вакцинопрофилактики ВО необходимо также вакцинировать по программе однократной когортной вакцинации детей с введением одной дозы вакцины в 6 лет для предупреждения «повзросления» заболеваемости ВО. Следует осуществлять мониторинг влияния иммунизации детей с целью профилактики ВО на эпидемический процесс инфекции, в том числе на распространение ее хронической формы (опоясывающий лишай). Разработана компьютерная программа, позволяющая построить эпидемиологическую модель для оценки эффективности различных схем вакцинации в отношении вакциноуправляемых инфекций (на примере ВО).

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Изучение эпидемиологических особенностей ВО в масштабах РФ. Анализ качества, безопасности и эффективности плановой и экстренной

вакцинопрофилактики ВО. Разработка методической базы серологического мониторинга в системе ЭН за ВО и ее вакцинопрофилактикой. Оценка эпидемиологической и экономической целесообразности плановой вакцинации против ВО в РФ. Разработка отечественной вакцины против ВО, для снижения экономических затрат на вакцинопрофилактику данной инфекции. Оценка целесообразности и разработка тактики проведения вакцинопрофилактики опоясывающего лишая.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

1. Передельская, Е.А. Клинико-эпидемиологическая характеристика ветряной оспы у взрослого населения на современном этапе / Е.А. Передельская, Т.В. Сафьянова, М.М. Дручанов // Санитарный врач – 2020. – № 4 – С. 17-24.
2. Передельская, Е.А. Ретроспективный анализ заболеваемости ветряной оспой в алтайском крае и городе Барнауле за 2001-2019 годы / Е.А. Передельская, Т.В. Сафьянова // Санитарный врач – 2020. – № 9 – С. 21-31.
3. Передельская, Е.А. Клинико-эпидемиологическая оценка бремени ветряной оспы на уровне первичной медико-санитарной помощи среди детей в возрасте до 17 лет в г. Барнаул / Е.А. Передельская, Т.В. Сафьянова // Медицина – 2021. – Т 9. № 1 (33). С. 58-68.
4. Передельская, Е.А. Клинико-эпидемиологическая характеристика ветряной оспы у детей 0-17 лет в городе Барнауле / Е.А. Передельская, Т.В. Сафьянова, М.М. Дручанов // Журнал инфектологии – 2021. – Т 13. № 1. С. 66-70.
5. Передельская, Е.А. Эпидемиологическая и социально-экономическая оценка эффективности программы однократной вакцинации против ветряной оспы детей 6 лет на примере Алтайского края / Е.А. Передельская, Т.В. Сафьянова, Д.Ю. Козлов, А.В. Кульшин, Л.А. Хворова // Медицина – 2021. – Т 9. № 4. С. 66-79.
6. Передельская, Е.А. Оценка экономического ущерба, ассоциированного с заболеванием ветряной оспой детского населения Алтайского края / Е.А. Передельская, Т.В. Сафьянова // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии – 2022. – Т 99. № 1. С. 75-80.

Публикации в других изданиях

1. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2019622129 Российской Федерация. Случаи заболевания ветряной оспой среди детей до 17 лет, потребовавшие госпитализацию больного в стационар: № 2019622017; заявл. 06.11.2019; опубл. 20.11.2019 / Е.А. Передельская, Т.В. Сафьянова; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
2. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2019621294 Российской Федерация. Случаи заболевания ветряной оспой взрослого населения, потребовавшие госпитализацию больного в стационар: № 2019621116; заявл. 07.07.2020; опубл. 24.07.2020 / Е.А. Передельская, Т.В. Сафьянова, С.В. Широкоступ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

3. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2019620004 Российская Федерация. Случаи заболевания ветряной оспой, зарегистрированные на уровне оказания первичной медицинской помощи: № 2019622785; заявл. 23.12.2020; опубл. 11.01.2021 / Е.А. Передельская, Т.В. Сафьянова; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АК – Алтайский край

ВО – ветряная оспа

ДОУ – дошкольное образовательное учреждение

КГБУЗ – Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения

РФ – Российская Федерация

ЭН – эпидемиологический надзор

Подписано в печать 01.09.2022 г.

Формат 60x90/16

Бумага – офсетная.

П. л. – 1,0.

Способ печати – оперативный.

Тираж 100 экз.

Отпечатано в типографии Принт22
656043, г. Барнаул, проспект Ленина, 23