**Workshop report:**

**Development and consequences of the recent bird flu outbreak among Sandwich terns in the Wadden Sea and adjacent areas 18-19 October 2022 Author: Hacen Mohamed El-Hacen**

**Материалы совещания:**

**Вспышка птичьего гриппа у пестроносых крачек в районе Ваттового моря 18-9 октября 2022 г.**

Источник: El-Hacen, HM. (2022) Workshop report: Development and consequences of the recent bird flu outbreak among sandwich terns in the Wadden Sea and adjacent areas. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.

*Перевод Елены Красновой*

В 2022 году на северо-западе Европы во время гнездового сезона разразилась массовая вспышка высокопатогенного птичьего гриппа, который затронул множество видов водоплавающих и околоводных птиц. В числе видов, которые пострадали сильнее всего, были пестроносые крачки (*Thalasseus sandvicensis*). Массовая гибель этих птиц затронула Ваттовое море, Великобританию, Бельгию и некоторые районы Франции, Дании и Швеции. Координацией мониторинга гнездящихся и мигрирующих птиц Ваттового моря и мер по их охране занимается международная общественная организация - Объединенный секретариат Ваттового моря (Common Wadden Sea Secretariat - CWSS). В октябре 2022 г. вместе с Инициативой по пролетным путям Ваттового моря (Wadden Sea Flyway Initiative - WSFI) они организовали онлайн-семинар для обсуждения причин вспышки птичьего гриппа и ее возможных последствий для популяции пестроносых крачек, а также для разработки мер, которые могут понадобиться в будущем.

Семинар проходил 18-19 октября 2022, в нем приняло участие более семидесяти человек из разных стран. Было три главных темы: (1) что известно об этой вспышке птичьего гриппа у пестроносых крачек; (2) возможные меры в будущем; (3) как повлияла эпизоотия на состояние популяции. Участники из Германии, Нидерландов, Бельгии, Франции, Великобритании, Швеции, Польши и Дании рассказали о том, что происходило с птицами у них, какие у них были приняты меры.

**Главные рекомендации, выработанные на этом совещании:**

• Необходимо срочно закрыть пробелы в знаниях о пораженных участках (в частности – о параметрах среды обитания), о путях передачи вируса к пестроносым крачкам и о том, какую роль в этом играют другие виды, о том, как формируется иммунитет, а также о причинах разной смертности в разных возрастных группах.

• Нужно создать систему для ранней регистрации эпизоотии в ее начале и выявления признаков болезни у прибывающих птиц во время миграции с использованием веб-камер или дронов, чтобы как можно меньше беспокоить птиц.

• Появление болезни нужно заметить как можно раньше, для чего нужны клинические анализы (мазки больных/мертвых птиц), анализ проб воды из небольших пресноводных водоемов, прилегающих к местам размножения, фекалий и т. д. С условием соблюдения мер предосторожности при работе в колониях, сборе мертвых птиц или проб зараженной воды и гуано, чтобы исключить риск распространения вируса с зараженными образцами. Необходимо использование защитных очков, масок, перчаток, комбинезонов и тщательная чистка и дезинфекция одежды и обуви после посещения колонии.

• Удаление мертвых птиц из колоний имеет свои преимущества, и свои недостатки. Опыт показывает, что их удаление на ранней стадии вспышки может значительно снизить смертность среди взрослых птиц и у птенцов. Важно при этом свести к минимуму беспокойство птиц, особенно в период насиживания и откладывания яиц. Беспокойство может привести ко всплеску агрессии, прекращению насиживания и рассредоточению птиц, что повышает риск распространения болезни.

• Если имеется разрешение на работу с кровью птиц, желательно контролировать в наличие антител к вирусу птичьего гриппа. С обязательным соблюдением правил надлежащего обращения с образцами крови.

• Для голландской популяции пестроносых крачек идет разработка демографической модели, которую можно будет проверить в следующем году. На общеевропейском уровне нужна другая модель

• Важно следить за: а) развитием колоний в течение сезона (например, с помощью дронов), б) успехом размножения, в) появлением окольцованных особей (для оценки выживаемости и обмена особями между местами размножения). Следует разработать стандартизированные процедуры сбора данных и соблюдать их, насколько это возможно.

• Целесообразно расширить сотрудничество между различными дисциплинами, такими как демография, иммунология, популяционная экология, химия и моделирование. Кроме того, нужно мобилизовать необходимое финансирование и наладить взаимодействие по обмену информацией и подготовке к совместным действиям в будущем.

- - - -

**В данном отчете мы приводим краткое изложение презентаций и результатов работы рабочих групп, которые рассматривали вопросы, связанные с базовой информацией, возможными мерами и популяционным моделированием.**

# День 1: Современные знания о вспышках птичьего гриппа

Открытие и ознакомление с программой семинара

Исполнительный секретарь Общего секретариата Ваттового моря (CWSS) Бернард Бэрендс официально открыл семинар, подчеркнув серьезность последней вспышки высокопатогенного птичьего гриппа и необходимость извлечь из нее уроки на будущее. Во время эпизоотии 2022 года в Ваттовом море погибла почти половина популяции пестроносых крачек, особенно пострадали птицы в западной части этого района. В связи с этим необходимо срочно решить такие важные вопросы, как пути передачи вируса в колонии и какие возможны стратегии управления, если вспышки повторятся в будущем. Что можно сделать для защиты и поддержки пестроносых крачек и других колониально гнездящихся птиц в Ваттовом море и за его пределами?

Объединенный секретариат Ваттового моря и Инициатива по пролетным путям Ваттового моря уже более трех десятилетий работают над вопросами сохранения птиц не только в районе Ваттового моря, но и на уровне пролетных путей. Они стремятся объединить все заинтересованные стороны и людей, обладающих соответствующим опытом решения экологических проблем. Очень показательно, что на идею проведения данного семинара откликнулись управленцы, биологи, вирусологи, представители НКО и лица, принимающие решения из разных стран. Главной целью стало объединение опыта и информации о том, как вспышка птичьего гриппа повлияла на пестроносых крачек в разных местах, о принятых мерах, и о том, как можно бороться с будущими вспышками. Берендс поблагодарил всех участников совещания за быстрый отклик и участие в этих важных дискуссиях. Он также поблагодарил трех основных докладчиков за их готовность поделиться своими знаниями с участниками и объявил, что в начале 2023 года будет организован более широкий международный семинар, посвященный последствиям вспышек высокопатогенного гриппа для диких птиц и разработке конкретных шагов на будущее.

## Сессия 1: Популяция пестроносой крачки во время вспышки птичьего гриппа в 2022 г.

Сообщение 1:

### Эпидемия птичьего гриппа пестроносых крачек в национальном парке Халлиг Нордерог (Германия)

**Авторы: Файт Хенниг, Ульрих Книф, Маттиас Хаупт, Яннис Диммлих и Бернд Хельтерляйн**

С презентацией от имени своих сотрудников выступил Бернд Хельтерляйн.

Халлиг Нордерог - национальный парк, с 1907 года принадлежащий немецкому природному заповеднику Ферейн Йордсанд. Он создан для защиты природы и, в частности, для гнездящихся здесь птиц. В последнее столетие на острове регулярно гнездились 3000-4000 пар пестроносых крачек. Успех размножения оценивается с 2010 года, а в последние два года, чтобы свести к минимуму беспокойство, учеты размножающихся птиц проводят с помощью дронов. В 2022 году было учтено более 5000 размножающихся пар, из которых во время вспышки птичьего гриппа погибло около 600 взрослых особей. Также погибли почти все птенцы; большинство - в течение 10-20 дней после начала эпизоотии. Из 885 птенцов, окольцованных в начале июня 2022 г., лишь 29 были встречены в конце сезона в традиционных местах концентрации птиц в Дании. Вспышка птичьего гриппа началась в первой половине июня после того как сформировалась субколония из дополнительных 1000 размножающихся пар. В этой субколонии у большинства окольцованных мертвых взрослых птиц были голландские кольца, тогда как в основной колонии - немецкие. Погибших птиц отслеживали с дрона, наносили на карту местоположение мертвых птиц и следили за распространением инфекции в колонии. Кроме того, заметили, что болезнь поражает разные виды выборочно: озерные чайки ей были затронуты, а речные крачки, которые гнездились рядом – нет.

Сообщение 2:

### Национальный парк Гамбургское Ваттовое море

**Докладчик: Янне Ливен и Йенс Умланд**

Национальный парк Гамбургское Ваттовое море расположен в устье Эльбы в 12,5 км от германского города Куксхафен. Во время вспышки птичьего гриппа летом 2022 года здесь столкнулись с такой трудностью: за меры, которые должны быть приняты против вспышки птичьего гриппа, отвечают ветеринарные органы, которые находятся в 100 км от колоний. Правовой конфликт между различными органами управления помешал адекватному мониторингу эпизоотии. По сведениям, полученным из мест, посещаемых туристами, отмечена высокая смертность озерных чаек. Опыт немецких коллег показал, насколько важно преодолеть отсутствие связи между заинтересованными сторонами, разрешить юридическую несогласованность между органами, решить вопрос с нехваткой в парке персонала, который должен заниматься проблемой птичьего гриппа (в настоящее время это только два человека) и организовать надлежащее обучение персонала методам борьбы с аналогичными вспышками.

Сообщение 3:

### Пестроносые крачки – птичий грипп 2022 г. – Нидерланды / Бельгия

**Докладчик: Мардик Леопольд**

Первым предупредительным признаком о надвигающейся проблеме должно было стать большое количество зараженных олуш, выброшенных на берег за несколько месяцев до падежа пестроносых крачек. Кроме того, в Нидерландах непосредственно перед вспышкой начался массовый забой домашней птицы. Каждый месяц убивали более 350 тысяч инфицированных домашних птиц.

Когда разразилась эпизоотия, в качестве меры борьбы с ней из колоний пестроносых крачек стали удалять мертвых птенцов, и это улучшило выживаемость оставшихся. Согласно прогнозу, если каждые два дня удалять мертвых птиц, смертность снижается на 80%. Наиболее эффективно – удалять мертвых птиц, пока число случаев заболевания еще невелико (не в экспоненциальной фазе). Главный недостаток этой меры – беспокойство оставшихся гнездящихся птиц, которые могут от испуга покинуть колонию и, как следствие, разнесут заразу на новые участки.

В Нидерландах было обнаружено более 350 мертвых окольцованных птенцов, сведения о них впоследствии можно будет использовать для дальнейшего изучения влияния вспышки птичьего гриппа на пестроносых крачек.

Сообщение 4:

### Воздействие вспышки птичьего гриппа на пестроносых крачек: опыт Бельгии

**Авторы: Воутер Кортенс, Эрик Стинен и Ханс Матеве**

Бельгийская колония пестроносых крачек страдала от хищничества лис, и на 15 лет птицы перестали там гнездиться. Вернуться колонии помогла установка электрических заборов против лисиц.

В 2022 году первые признаки вспышки гриппа были обнаружены 3 июня. Поскольку ограничений на работу в колониях не было, было решено три раза в неделю убирать трупы, но с особой осторожностью. Во время посещений были собраны дополнительные данные о присутствующих видах, количестве особей, смертности и кольцах. По мере удаления мертвых птиц смертность, казалось, снизилась. Рядом с зараженной колонией появилась новая, и она успешно пережила эпизоотию. На месте погибшей колонии образовалась небольшая новая, но она тоже погибла. Инфекция привела к неудачам в размножении, но многие выжившие птицы позже сделали повторные кладки. Бельгийские исследователи провели серологическое исследование, чтобы пролить свет на развитие иммунитета у пестроносых крачек, а также генетическую эрозию в популяции в ответ на вспышку птичьего гриппа.

Сообщение 5:

### Воздействие вспышки птичьего гриппа на пестроносых крачек: опыт из Франции

**Автор: Александр Сибилль, доклад представила Кристин Мейз**

Во Франции вспышка птичьего гриппа была зафиксирована в заповеднике на северо-западе Франции недалеко от Северного моря. Заповедник служит местом размножения для многих морских птиц, в том числе пестроносых крачек, которые гнездятся здесь с 1996 года. В 2018 году был внедрен план управления, направленный на снижение пресса хищников, особенно со стороны лисиц. Вспышка высокопатогенного птичьего гриппа в 2022 г. нанесла огромный ущерб колониям не только пестроносых крачек, но и других гнездящихся видов. По оценкам, погибло от 55% до 80% размножающихся взрослых особей. Примерно через три недели после начала эпизоотии было принято решение собрать всех павших птиц. Похоже, эта мера оказалась действенной и позволила ограничить вспышку частью колонии. Несколько птенцов из более поздних кладок успешно встали на крыло.

Сообщение 6:

### Вспышка высокопатогенного птичьего гриппа в колониях пестроносых крачек в части Ваттового моря, относящейся к Нижней Саксонии

**Докладчик: Флориан Пакмор**

Минсенер- Оог - необитаемый остров в нижнесаксонсокй части Ваттового моря, искусственно увеличенный за счет строительства бунов. Остров вошел в состав национального парка, и это положительно сказалось на поголовье пестроносых крачек – их численность значительно возросла. В ходе многолетнего мониторинга численность колонии то стремительно росла, то уменьшалась, нередко птицы меняли места размножения. В начале сезона размножения 2022 года общая численность пестроносых крачек на острове Минсенер- Оог была самой высокой из когда-либо зарегистрированных. Эпизоотия началась в конце мая – начале июня.

Во время вспышки птичьего гриппа недалеко от основной колонии пестроносых крачек вдоль пляжа ежедневно учитывали мертвых птиц. 70% найденных трупов составляли пестроносые крачки. Во избежание заражения и двойного учета погибших птиц тушки закапывали. Кривая смертности крачек имела колоколообразную кривую с пиком примерно 21 июня. По окончании сезона размножения колонии учет мертвых птиц повторили и определяли их возраст. Из молодых особей лишь несколько пережили вспышку, а по обнаруженным на птицах кольцам установили, что пострадавшая колония сильно связана с другими колониями этого региона. Из трех колоний одна была определенно поражена птичьим гриппом, другая, вероятно, была поражена в определенный момент, а третья, по всей видимости, не подверглась заражению. В общей сложности мертвыми были найдены 35% взрослых птиц, а судьба остальных неизвестна.

Сообщение 7:

### Пестроносые крачки, гнездящиеся в Великобритании

**Докладчик: Ребекка Джонс**

На Великобританию приходится около 9,6% (12 500 пар) мировой популяции пестроносых крачек. Самые большие колонии находятся на севере у побережья Норфолка, на острове Коке и на островах Фарн. Вспышка высокопатогенного птичьего гриппа среди пестроносых крачек в Великобритании продемонстрировала различную пространственно-временную динамику. В Шотландии, Уэльсе, Северном острове и Ирландской Республике крачки в целом не пострадали. Больше всего пострадало восточное побережье Англии, тогда как на западное эпизоотия пришла позже, уже после того как птенцы крачек, в большинстве, оперились.

В целом пик смертности пришелся на период с середины июня по середину июля, особенно когда молодежь уже начала разлетаться. В общей сложности найдено 1441 мертвых взрослых птиц (8% от всех гнездящихся пестроносых крачек Англии), но по оценкам специалистов погибло не менее 1800 взрослых особей (10%). Из-за отсутствия четких указаний во время вспышки возникло несколько проблем. Нужно ли собирать мертвых птиц? Были задержки с запуском систем отчетности о падеже. Не все записи о мертвых птицах и информация о вспышке были обнародованы. Без ответа остались такие вопросы, как: почему одни колонии пострадали (восточное побережье), а другие нет (западное побережье)? Сыграли ли какую-то роль факторы окружающей среды в наблюдаемых различиях? Эффективно ли удаление больных и мертвых птиц и дезинфекция окружающей среды (например, солью) для снижения падежа?

Сообщение 8

### Высокопатогенный птичий грипп у пестроносых крачек в Швеции, 2022 г.

**Авторы: Каролин Брейер, Патрик Олофссон, Микаэль Кристерссон и Рольф Ларссон**

Докладчик Каролин Бройер работает в Национальном ветеринарном институте, который отвечает за борьбу со вспышками птичьего гриппа. У них есть онлайн-приложение, позволяющее информировать общественность о мертвых животных, и это позволяет отслеживать количество мертвых птиц. Подробная информация о вспышке птичьего гриппа в 2022 г. среди пестроносых крачек была доступна для четырех участков. В Фалькахольмене насчитывали около 400 размножающихся пар, из них 53 взрослых особи и большинство птенцов погибли во время вспышки. У Норрорена было около 125 размножающихся пар, погибло 15 взрослых особей и большинство птенцов. На Ландгернс Холме загнездилось 415 пар, но только 10 взрослых особей были найдены мертвыми, зато из птенцов погибло 95%. Вспышка птичьего гриппа охватила также озерных чаек, но не затронула шилоклювок. У Энескэрс Клэппар, где было около 75 размножающихся пар, погибло 4 взрослых о и более 40 птенцов. Севернее есть еще шесть колоний пестроносых крачек, но в них повышенной смертности не было. Зато в Швеции наблюдалось распространение высокопатогенного птичьего гриппа на млекопитающих.

Сообщение 9:

### Птичий грипп в колониях датских пестроносых крачек

**Докладчик: Томас Бренбалль**

В колониях пестроносых крачек Дании смертность и распространение вируса зависели от местонахождения: одни участки понесли больший ущерб, другие - меньший. Но успешность размножения была низкой во всех ключевых колониях. Вспышка птичьего гриппа началась в южной колонии в Спрогё, расположенной в Сторебальте (недалеко от немецкого побережья Балтийского моря), где первые мертвые птицы были зарегистрированы 19 мая. В северо-западной части страны смертность взрослых крачек началась около середины июня. Пострадали также и чайки: озерные и серебристые. Что касается борьбы со вспышкой, Дания столкнулась с такой трудностью: в настоящее время нет учреждения, которое взяло бы на себя задачу мониторинга возможных будущих вспышек птичьего гриппа в гнездовых колониях прибрежных птиц. Также не решено, следует ли удалять мертвых птиц из колоний, и кто должен это делать.

Сообщение 10:

### Птичий грипп и смертность чаек и крачек

**Авторы: Андерс Папе-Мёллер, Эйнар Фленстед-Йенсен, Арне Урванг, Карстен Лаурсен**

Интересно, что на вероятность выживания при заражении птичьим гриппом могут влиять морфологические особенности пестроносых крачек. Андерс Папе-Мёллер (Франция) занимается изучением морфологии крачек, и она пришла к такому заключению. У пестроносых крачек клюв почти весь черный, но на самом кончике – желтое пятно. Так вот у Андерс получилось, что в эпизоотию размер желтого кончика клюва имеет значение: те птицы, у которых желтая оконечность клюва больше, инфекцию не пережили. Кроме того, похоже, что подверженность птичьему гриппу коррелировала с размером черного гребня, массой тела, режимом миграции, линькой и временем размножения пестроносых крачек. По данным авторов доклада зараженные птицы позже приступили к откладке яиц, по сравнению со здоровыми птицами, меньше весили.

## Сессия 2, посвященная изучению воздействия высокопатогенного птичьего гриппа на диких птиц, особенно на пестроносых крачек.

Основной доклад 1:

### Вспышка птичьего гриппа среди пестроносых крачек на северо-западе Европы в 2022 г.

**Авторы: Томас Брегнбалле, Ульрих Книф, Воутер Куртенс и Ли Лок**

Эта работа – результат совместных усилий многонациональной группы, которая собрала всю доступную информацию о вспышке птичьего гриппа в 2022 году в колониях пестроносых крачек на северо-западе Европы. Основной трудностью было то, что не по всем зараженным колониям есть данные, кое-где их не собирали. Кроме того, качество данных не одинаково.

Наиболее серьезная вспышка наблюдалась во Франции и Нидерландах. Некоторые потери понесло большинство колоний вокруг Северного моря. Меньше пострадали колонии на атлантическом побережье Великобритании и в Балтийском море. Из общего числа 61 764 гнездящихся пар мертвыми были зарегистрировано 16 678 мертвых взрослых пестроносых крачек (13,5% гнездящихся птиц), в основном в Нидерландах, Германии, Франции и Великобритании. Успешность подъема на крыло была, как правило, очень низкой. С размером колонии масштабы вспышки не коррелировали, а скорее с расстоянием до ближайших зараженных колоний. Пестроносые крачки могут легко пролететь 60-100 км, чтобы посетить другие колонии, и этим может объясняться довольно быстрое распространение вируса между странами. Например, одна или несколько инфицированных птиц могли посетить пораженную французскую колонию в национальном природном заповеднике Платье д'Уай, потом перебраться в одну из голландских колоний, а затем в датскую колонию в Сторебальте. Таким образом, грипп мог распространиться на соседние колонии. Аналогичным образом одна или несколько инфицированных особей могли оказаться на острове Кокет в северо-восточной Англии, и оттуда передать вирус другим колониям британских пестроносых крачек в конце сезона.

В период с 1991 по 2018 год численность северо-западной европейской популяции пестроносой крачки неуклонно росла. Насколько сократилась численность гнездящихся крачек в результате вспышки 2022 года, покажет мониторинг в 2023 году. Снижение численности пестроносых крачек на датском побережье, где многие пестроносые крачки собираются перед миграцией, указывает на то, что в конце лета и осенью 2022 г. общая численность сократилась по сравнению со средним показателем за 10 предыдущих лет.

Как улучшить оценку выживаемости во время вспышек птичьего гриппа?

**Основные сообщения из этого обсуждения:**

• При анализе популяции и выживаемости необходимо учитывать количество оперившихся птенцов.

• Вспышка птичьего гриппа у пестроносых крачек была специфичной для страны или региона: например, в единственной колонии в Польше инфицированы были лишь несколько птиц. В то время как в Нидерландах пострадало большинство колоний.

• При анализе необходимо учитывать временной компонент, поскольку выживаемость зависит от того, рано или поздно птицы приступают к размножению. В Нидерландах у крачек, начавших размножаться раньше, смертность была выше, чем у поздних.

• Необходимо оценить роль существующих стоячих пресноводных водоемов в распространении вируса. В частности, в роли переносчиков вируса могут выступать гуси и утки, перенося птичий грипп в водоемы, которые посещают и крачки, и утки.

• Как далеко могут перемещаться инфицированные птицы? Важно знать, сможет ли инфицированная птица пролететь, например, 200 км в другую колонию и передать вирус производителям в этой колонии?

• Предотвращение размножения пар с целью снижения плотности колоний вряд ли будет полезным. Оно может привести к более интенсивному перемещению инфицированных особей, способствуя распространению болезни.

• Следует изучить эффект переноса инфекции высокопатогенного птичьего гриппа на зимующую популяцию.

• Пока непонятна роль развития иммунитета в восприимчивости колоний к вирусу, а также влияние возраста. Есть данные, что старые лебеди в Великобритании пережили эпизоотию птичьего гриппа, в то время как у молодых смертность была выше.

• Для полного осознания последствий вспышки необходимо знать, как инфекция влияет на продолжительность жизни иммунных особей и их репродуктивную функцию.

Основной доклад 2:

### Речная крачка знакомится с птичьим гриппом – печальная история 2022 года

**Докладчик: Доктор Сандра Боувис**

Озеро Бантер-Зее в Германии - искусственно отделено от Северного моря. Сначала оно служило частью порта Вильгельмсхафен, а теперь – рекреационная зона. Вспышка птичьего гриппа, происшедшая летом 2022 года, охватила популяцию обитающих здесь речных крачек.

Популяция речных крачек на озере Бантер-Зее хорошо изучена. Мониторинг популяции был начат в 1992 г. с помощью транспондеров и антенн, что позволило собрать подробные данные о жизни большого числа отдельных особей и многих поколений. Для каждой помеченной птицы известны сроки пребывания, фенология (например, даты прибытия), вес, размер кладки и выживаемость птенцов. Первая речная крачка, павшая жертвой птичьего грипп, была найдена 29 мая, после чего был налажен ежедневный четырехкратный сбор трупов. Первые 30 дней смертность нарастала по экспоненте, потом стабилизировалась. Генетический анализ подтвердил, что причиной смерти был вирус птичьего гриппа H5N1, а наличие двух генетических кластеров указывает на то, что было два случая заноса двух разных штаммов. Всего за сезон размножения погибло 510 птиц. У самцов и самок смертность была равной (26%). У молодых птиц вероятность выживания выше, чем у старых; вдобавок старые птицы прилетают и приступают к размножению раньше, чем молодые, и поэтому пострадали сильнее. Кроме того, у размножающихся птиц смертность значительно выше (34%), чем у неразмножающихся (13%). А насколько вирус передается партнерам по размножению? Из 232 пар, у 37 пар оба партнера были найдены мертвыми с разницей в 0-12 дней, в 86 парах погиб только один из партнеров, а из тех, которые остались, 43 прожили больше 12 дней после смерти супруга, а 29 оставались живы даже после того как эпизоотия закончилась. Эти последние птицы, вероятно, невосприимчивы к данному вирусу. На озере Бантер-Зее собрали 510 мертвых птиц для дальнейшего изучения физиологической причины смерти. В будущем планируется изучить перенос вируса и проанализировать образцы крови, которые в 2023 году будут взяты у всех гнездящихся птиц, для оценки распространенности антител.

**Какие уроки можно извлечь из примера со вспышкой птичьего гриппа у речных крачек для долгосрочного мониторинга популяции пестроносых крачек?**

• Важно убедиться, что в обоих случаях действует один и тот же штамм H5N1 или в разных странах птиц поражают разные вирусы.

• Нужно узнать механизм передачи вируса между видами птиц и роли общих мест кормления и размножения. Касательно пестроносых крачек, маловероятно, что они заражаются от речных крачек через пищу, поскольку пестроносые кормятся в открытом море, а обыкновенные - на мелководье.

• Кривая смертности популяции речных крачек в Бантер-Зее очень похожа на кривую смертности пестроносых крачек из Минсенер Оог. На индивидуальном уровне их сравнивать труднее, поскольку аналогичной схемы мониторинга для пестроносых не существует.

• Было замечено, что здоровые птицы нападают на больных птиц, что может способствовать дальнейшему распространению вируса. Если удалять больных птиц - может ли это быть хорошей профилактической мерой? Некоторые из больных птиц могут выжить и выработать иммунитет. Кроме того, такой отлов может оказаться незаконным.

• Вполне вероятно, что использование мертвых птиц в качестве индикатора вида-переносчика является необъективным, поскольку утки и кряквы, похоже, не умирают от вируса птичьего гриппа, но передавать вирус могут. Пролить больше света на динамику передачи вируса между колониями и источниками вспышки поможет использование моделей прогнозирования, а также пространственного сетевого анализа (кластерный анализ).

• Исследования показали, что вирус птичьего гриппа может сохраняться в природе в течение нескольких месяцев и передаваться через водоемы. Поэтому при моделировании возникновения и распространения вспышек необходимо учитывать время выживания вируса.

• При разработке мер по смягчению последствий вспышек птичьего гриппа следует изучить и принять во внимание роль параметров окружающей среды. Например, вспышка птичьего гриппа у белощеких казарок в начале сезона размножения привела к заражению вирусом окружающей среды.

• На распространение вируса в колониях могут влиять естественные или искусственные барьеры, поскольку препятствуют перемещению птенцов, но результаты противоречивы.

• В дальнейшем необходимо оценить возрастные эффекты, чтобы интегрировать их в моделирование популяции и анализ выживаемости. Для этого нужны данные о возрастных классах погибших птиц.

Основной доклад 3:

### О высокопатогенном вирусе птичьего гриппа у диких птиц в Германии, 2022 г.: история, эпидемиология, вирусология и передача

**Авторы: Тимм Хардер, Энн Полманн, Джеки Кинг, Кристиан Грунд, Мартин Бир**

Все вирусы гриппа А, обнаруженные у человека и других млекопитающих, происходят из птичьего пула. Иногда высокопатогенные варианты возникают в случае, если вирусы подтипа H5 или H7 начинают циркулировать у кур. Варианты HP возникают спонтанно и непредсказуемо, но после этого вирусы передаются по горизонтали среди домашних птиц и возвращаются обратно в популяции диких птиц, подобно вирусам с низкой патогенностью. Считается, что важным источником распространения вируса среди диких водоплавающих птиц были гуси и утки, инфицированные высокопатогенным вирусом птичьего гриппа, которые паслись на рисовых полях в южном Китае с 1996 года.

Основной путь передачи вируса другим видам, в том числе вариантов НР - выделение вируса с фекалиями. Мелководья и стоячие воды, зараженные вирусом, служат важным источником передачи всех вирусов гриппа птиц. В пресной воде вирусы сохраняют инфекционность дольше, по сравнению с морской водой. Повышение температуры и солености, по-видимому, снижает скорость их передачи.

Основные способы глобального распространения вируса – с перелетными птицами и через незаконный транспорт домашней птицы. Вирус гриппа поражает все жизненно важные органы птицы, включая мозг, сердце и печень. Смертность от вирусной инфекции зависит от вида: некоторые виды предрасположены к высокой смертности, в то время как другие (например, некоторые виды речных уток, в частности кряквы) более устойчивы и не умирают от инфекции, что делает их потенциальными переносчиками болезни.

Во всем мире существует сильная корреляция между инфекциями домашних и диких птиц. В Европе вспышки птичьего гриппа обычно носили сезонный характер (зима), но у последней волны пик пришелся на лето, чего раньше никогда не бывало. В Германии вспышка была сосредоточена, в основном, в прибрежных районах и характеризовалась массовой гибелью колониально гнездящихся морских птиц. Возможно, морские птицы столкнулись с вирусом в своих южных гнездовьях, прежде чем мигрировать на север. Есть признаки того, что птичий грипп может распространяться от диких птиц к млекопитающим (наземным плотоядным) и домашней птице.

**Основные сообщения обсуждения этой темы:**

• Здоровье людей, домашних птиц и птиц взаимосвязаны посредством окружающей среды. Таким образом, отбор проб окружающей среды может улучшить наше понимание механизмов распространения вирусов.

• До настоящего времени анализ проб из внешней среды не дал значительных результатов из-за низкой вероятности обнаружения вирусов в крупных водоемах. Более перспективными могут быть небольшие стоячие пресноводные бассейны вблизи гнездовых колоний.

• Другой метод заключается в использовании дозорных станций, которые, однако, бесполезны в качестве инструмента раннего предупреждения.

• Межвидовой перенос вирусов следует изучить на зимовках в Африке.

• Удаление и захоронение или сжигание мертвых птиц снижает вирусную нагрузку в окружающей среде и, по-видимому, снижает смертность.

• Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что во время вспышки птичьего гриппа перелетные птицы были как жертвами, так и переносчиками.

• Несмотря на то, что в ЕС существуют строгие правила перевозки домашней птицы и уничтожения инфицированных птицеферм, фактором распространения вируса может быть вторичное распространение вируса между соседними хозяйствами и транспортом в другие регионы.

• Модели выживания популяции пестроносой крачки основаны только на дневных учетах, а в будущих моделях следует учитывать также и ночные учеты. Циркадные ритмы кормления и отдыха разных видов могут влиять на выводы, которые мы делаем из дневной активности. В моделях передачи и возможных мерах по смягчению последствий вспышек птичьего гриппа следует учитывать также наличие птичьих фекалий в местах ночевок.

## Сессия 3: обсуждение управления и вариантов мониторинга.

# День 2. Результаты секционных групп

Второй день начался с ознакомления с тремя секционными группами и ключевыми задачами.

(1) Первая группа обсудила состояние знаний, особенно о факторах, влияющих на распространение птичьего гриппа, динамику штаммов вируса птичьего гриппа, а также уроки, извлеченные из прошлых вспышек, и необходимость создания справочника по вспышкам среди колониальных птиц. Основной темой для обсуждения в этой группе был механизм распространения вируса высокопатогенного птичьего гриппа и его влияние на колонии пестроносых крачек.

(2) Вторая группа сосредоточилась на вариантах управления, в частности на мерах по смягчению последствий, их эффективности и необходимости принятия общей стратегии. Основной темой, затронутой этой группой, были передовые методы предотвращения и смягчения вспышек птичьего гриппа в колониях пестроносых крачек.

(3) Третья группа сосредоточилась на моделировании популяции, в частности на уроках, извлеченных из моделирования выживания популяции пестроносых крачек в Нидерландах, расширении анализа до уровня ЕС. Основная тема была связана с типом данных, которые необходимо собрать для улучшения популяционных оценок.

Резюме результатов трех групп представлены ниже.

Сессионная группа 1:

### Уровень знаний — обсуждение факторов, которые могут повлиять на распространение вируса.

Модератор: Томас Брегнбалле

**В центре дискуссии были следующие вопросы:**

Имеются ли региональные или колониальные различия в ходе вспышки? Можем ли мы определить конкретные параметры окружающей среды, которые повлияли на распространение вируса? Какие меры управления были приняты, и как мы можем показать их влияние на распространение вируса?

Все согласились с необходимостью расширить существующий набор данных о количестве мертвых и живых птиц по конкретным колониям с учетом параметров окружающей среды, а также серологические данные (о развитии иммунитета) с учетом перемещения птиц между колониями, времени вспышки, продолжительности заразной фазы заболевания, а также о роли стоячих водоемов и фекалий в распространении вируса. Общее мнение состояло в том, чтобы стремиться к раннему удалению трупов, чтобы предотвратить передачу другим размножающимся птицам, а также хищникам (особенно млекопитающим), поскольку такая передача увеличивает риск мутации вируса и его адаптации к млекопитающему-хозяину.

**Резюме обсуждения**

1. Запрос новых данных от заинтересованных сторон

• Данные об окружающей среде (расстояние до стоячих водоемов, соленость водоемов, расстояние между гнездами, растительность, структура поверхности, естественные/искусственные барьеры, наличие гуано).

• Наличие других видов (гнездящихся или отдыхающих; зараженных или нет – если известно; количества гетероспецифических видов, особенно найденных мертвыми, например, обыкновенных крачек и черноголовых чаек в 2022 г.).

• Информация о мертвых животных, обнаруженных за пределами гнездовых колоний (где найти информацию об этих количествах для включения в анализ?).

• Анализ данных отслеживания инфицированных и неинфицированных птиц: как далеко могут/будут улетать больные птицы?

• Увеличить доступность данных о кольцевых соединениях для популяционного моделирования.

• Проверка правильности последнего набора данных, чтобы убедиться, что данные о размножающихся парах и мертвых птицах (взрослые/молодые) верны.

2) Протокол мониторинга на следующие годы

• Стандартизированный сбор данных для облегчения анализа данных.

• Меры безопасности.

• Экологический скрининг на наличие вируса в гуано/разложившихся птицах в колониях.

• Мониторинг с помощью дронов для обнаружения мертвых птиц.

3) Совместная оценка рисков

• Междисциплинарная оценка риска (практическое руководство ВОЗ).

• Разработать меры по смягчению последствий для каждого из факторов риска.

• Настройка каналов связи и сбор заинтересованных сторон, отвечающих за информирование о риске на высоком уровне.

• Заставить людей обмениваться информацией и идеями.

4) Сотрудничество между странами

• Установка контактов с координаторами в каждой стране для сбора информации и информирования о новых разработках (начиная с пестроносой крачки, а затем расширяя список видов (например, через AEWA)).

Специальная группа 2:

### Меры управления

Модератор: Флориан Пакмор

**Это обсуждение было сосредоточено на следующих вопросах:**

Какие меры по смягчению последствий были реализованы в 2022 году? Что можно сделать в будущем в плане управления?

Группа рекомендовала внимательно следить за колониями и удалять туши как можно скорее, чтобы свести к минимуму распространение вируса.

Следует избегать удаления больных птиц, так как его эффективность неубедительна (большая птица может выжить и стать невосприимчивой к вирусу), и во многих странах это незаконно.

Нужно сводить к минимуму беспокойство колоний, особенно на этапе заселения, и как можно чаще использовать удобные для колонии системы мониторинга (веб-камеры).

Привлекайте больше специалистов (например, вирусолога и ветеринара) для решения конкретных вопросов о биологии птичьего гриппа и его влиянии на носителей.

**Резюме обсуждения**

1. Меры по смягчению последствий

• Удаление мертвых птиц (и еще не мертвых птиц). Лучше всего, если сбор начинается, пока трупы еще свежие, но более позднее начало, похоже, не имеет значения. Недостаток: если начать в начале сезона, птицы могут тревожиться и перелетать на другие места для размножения.

• Через несколько дней после падежа трупы не представляют высокого риска, но это зависит от вида и наличия падальщиков, которые ими питаются.

• Удаление свежих трупов в конце сезона размножения может вызвать сильное беспокойство, что приведет к усилению агрессии, и, в свою очередь, повлияет на распространение болезни. Поэтому вход в колонию в этот момент требует тщательного рассмотрения.

• Необходимо решить, в какой момент следует начать действовать (например, ориентироваться на количество погибших птиц). Рекомендуется внимательно следить за колониями (например, с помощью веб-камер), прежде чем заниматься ненужным беспокойством, и проверять наличие физиологических признаков инфекции.

• Ничего не делать и ждать, когда у птиц возникнет иммунитет. Это могло бы быть хорошей стратегией, если бы птичий грипп был естественным заболеванием. Опыт показывает, что для некоторых видов эта стратегия может сработать, особенно у тех, которые обладают высокой выживаемостью, но многие виды получат огромную пользу от смягчающих мер. Следовательно, решение о мерах по смягчению последствий должно приниматься в зависимости от вида.

• Стандартизировать видоспецифичный подход к смягчению последствий и сбору птиц. Примите во внимание сроки (начало смертности, когда она начинает распространяться). Меры по смягчению последствий следует принимать на этапе выращивания птенцов, а не на этапе строительства гнезда (этап яйца).

• Собирайте все возможные образцы/образцы крови из нескольких колоний, когда это возможно, например, во время кольцевания.

• Утилизация птиц: сжигание и захоронение туш на месте. Для уничтожения вируса наиболее эффективно сжигание, вероятно, но оно может вызвать беспокойство на местах; часто лучшим решением может быть закапывание трупов.

• Привлекать в будущем больше ученых из других дисциплин: ветеринаров, вирусологов, биологов-экологов (дозорные, сбор образцов РНК).

2. Профилактические меры

Существуют ли многообещающие профилактические меры для снижения вероятности будущих вспышек в колониях?

• В качестве превентивных или ответных мер могут работать различные методы.

• Изучить использование соли и измельченных раковин для снижения выживаемости вируса в окружающей среде.

• Тестирование образцов окружающей среды на выявление вируса птичьего гриппа пока не дало хороших результатов, но дозорный подход может оказаться многообещающим.

• Проверить эффективность ограждений внутри колонии, чтобы уменьшить перемещение особей между частями колонии.

• Сокращение хищников: сокращение численности крыс как угрозы для колонии и возможных распространителей болезней.

3. Меры по сохранению

• Нам не хватает вирусологов, а у нас больше всего вопросов к вирусологам. Необходима специализированная встреча с большим количеством вирусологов и ветеринаров.

• Заставить власти платить за тестирование диких популяций (в настоящее время основное внимание уделяется домашней птице). Привлечь внимание к этому вопросу.

• Помощь в восстановлении популяции пестроносой крачки с помощью других мер по сохранению (например, защита и/или восстановление среды обитания, удаление хищников).

Разделительная группа 3:

### Моделирование популяции

Модератор: Воутер Куртенс

Обсуждались параметры, необходимые для динамического моделирования популяции, потребности в данных для анализа поимки и повторной поимки моделирования интегральной популяции. Кроме того, группа обсудила загадку несоответствия между количеством найденных колец и количеством мертвых пестроносых крачек в Нидерландах. Были рассмотрены четыре вопроса: (1) какие данные доступны, (2) какие данные следует собирать в будущем, (3) как мы можем оценить эффект вируса птичьего гриппа и (4) что объясняет загадку колец?

Группа рекомендовала построить интегральную модель популяции пестроносой крачки на европейском уровне. Следовательно, необходимо разработать общий протокол для сбора данных, нужных для модели (количество размножающихся пар, число мертвых птиц, возраст, коэффициент эмиграции/иммиграции, количество поплавков), а также интенсифицировать мечение цветными кольцами и усилия по их считыванию.

**Резюме обсуждения**

• Создать европейскую базу данных для оценки динамики популяций пестроносых крачек на региональном уровне; данные из портала «EURING» — хорошее начало.

• Получить более точные данные о количестве размножающихся пар, успешности размножения, выживаемости и обмене между колониями/участками.

• Успех размножения измеряют не во всех местах и часто неодинаково. Таким образом, важно предоставить четкие рекомендации о том, как измерить успех размножения.

• При анализе нельзя игнорировать и другие факторы, которые могут повлиять на выживаемость пестроносых крачек, такие как возрастная выживаемость (взрослых или молоди), доступность пищи и оплодотворение.

• Если доступ к колониям запрещен, используйте камеры для сбора данных, но корректировка оценок успешности размножения невозможна без входа в колонии пестроносых крачек.

• Во многих местах упускается из виду количество летающих особей (неспособных размножаться из-за территориальной принадлежности, дефицита ресурсов или других особенностей пространственного расположения), и в будущем их необходимо будет учитывать.

• Для голландской популяции используется интегрированная популяционная модель, но результаты будут видны только в следующем сезоне размножения.

• Следующим шагом являются индивидуальные модели, но в настоящее время необходимые модели отсутствуют.

• Важно включить больше дисциплин (например, экологов, вирусологов и теоретиков), чтобы лучше оценить влияние различных параметров (например , иммунитета и иммиграции/эмиграции).

## Сессия 4. Следующие шаги

Группа под руководством Südbeck and Bregnballe подвела итоги совещания и обсудила следующие шаги, которые следует предпринять, чтобы извлечь уроки из этой вспышки высокопатогенного птичьего гриппа и лучше подготовиться к вероятным будущим вспышкам. В регионе Ваттового моря в настоящее время озабоченность вызывает пестроносая крачка, и необходимо разработать планы относительно того, как двигаться вперед.

**Краткосрочные планы:**

1) Сопоставить недостающие данные по колониям пестроносой крачки в Ваттовом море и соседних странах (данные об окружающей среде, наличие гетероспецифических особей, обновленные данные о птицах (гнездящиеся, мертвые, птенцы).

2) Проанализировать данные для проверки различных гипотез о факторах, влияющих на распространение и масштабы вспышки. Необходимо устранить множество серьезных пробелов в знаниях, таких как влияние факторов окружающей среды, возрастные различия в выживаемости, механизмы и пути передачи (например, роль уток и гусей) и, прежде всего, эффективность различных стратегий управления.

3) Изучить и мобилизовать средства для лучшей подготовки к следующим годам. Значительное воздействие вспышки на колонию пестроносых крачек, вероятно, повлияет на статус этого вида в AEWA, что может привести к дополнительным возможностям финансирования (также: консорциум «Capaflu» ищет финансирование в ЕС и ищет сотрудников).

**Промежуточные планы:**

4) Установить протокол мониторинга, исследований и (насколько это возможно) управления на следующий гнездовой сезон, чтобы обеспечить скоординированный подход.

5) Укрепить сеть по борьбе с птичьим гриппом и связаться с экспертами из большего числа дисциплин и с международными партнерами, особенно с теми, кто работает в области ветеринарии и вирусологии. В Нидерландах существует междисциплинарная группа, занимающаяся проблемой птичьего гриппа, которая может стать хорошей отправной точкой для создания активной сети обмена информацией.

6) Разработать план эксперимента для проверки возможных будущих мер по смягчению последствий, но следует соблюдать осторожность при работе с инфицированными птицами.

7) Подчеркнуть важность тестирования диких мертвых птиц (на высоком политическом уровне) для проверки на новые штаммы вируса гриппа и развития иммунитета (скрининг на антитела).

**Долгосрочные планы:**

8) Создать онлайн-платформу для обмена информацией о вспышках птичьего гриппа среди пестроносых крачек (и, возможно, других видов) и новыми знаниями о пестроносых крачках, которые могут иметь значение в этом контексте.

9) Определить влияние вспышки в масштабе пролетного пути, используя результаты общего учета на восточно-атлантическом пролетном пути в январе 2023 г.

10) Оказать поддержку в совершенствовании программ цветного кольцевания, чтобы иметь возможность анализировать выживаемость пестроносых крачек на европейском уровне. Развивать учеты и считывание колец на зимовках.

11) Изучить долгосрочное воздействие инфекции птичьего гриппа на иммунных птиц, чтобы лучше понять последствия таких вспышек для популяции.

12) Создание рабочих групп для подготовки планов управления для правительств и менеджеров.

**Объединенный секретариат Ваттового моря в сотрудничестве с партнерами планирует организовать еще один семинар по птичьему гриппу перед следующим сезоном размножения. Приветствуются конкретные предложения по задачам, которые предстоит решить на семинаре.**