

## **Проект FLU-FLYWAY**

Птичий грипп - разрушительная болезнь домашней птицы, с большими последствиями для здоровья животных, производства и торговли. Дикие водные птицы являются главным резервуаром для вирусов птичьего гриппа, и могут перенести болезнь в ранее незараженные районы. В частности, утки менее восприимчивы к птичьему гриппу, и могут переносить вирусы без очевидных симптомов и с низкими показателями смертности. Экологические механизмы дисперсии птичьих вирусов гриппа полностью не изучены, оставляя нерешенными вопросы о том, как биологические, сезонные и климатические изменения смогли повлиять на риск передачи вируса птичьего гриппа от диких птиц к домашней птице.

В этом предложении представлен междисциплинарный подход, комбинирующий ветеринарную эпидемиологию и экологию миграций, что позволит изучить влияние перелетов ключевых резервуаров птичьего гриппа - диких уток - на риски передачи болезни от диких птиц к домашним.

Полученные знания могут быть потенциально использованы для улучшения управленческих процедур, таких как целевые меры по биобезопасности, снижая риск распространения птичьего гриппа в животноводстве.

Мы будем использовать новейшие технологии телеметрии для удаленного изучения передвижений уток в течение года, уделяя внимание двум зонам на севере (Швеция и Литва), двум центральным зонам (Украина и Германия) и двум южным зонам (Италия и Испания). Данные ландшафты являются репрезентативными для большинства регионов Европы, демонстрируя разнообразные климат и фауну, а также различную плотность птицефабрик и историю эпидемий птичьего гриппа, что позволяет нам оценить все передвижения и риски от начала миграционного маршрута птиц до предприятия сельского хозяйства. Анализ перелетов уток по маршрутам различной протяженности вместе с изучением их привычек по использованию территорий позволит осуществлять расчетные симуляции распространения вируса птичьего гриппа в различных экологических и эпидемиологических условиях. Включение реалистичных и основанных на полевых наблюдениях показателей миграции водоплавающих птиц позволит улучшить наши возможности по расчету потенциальных мест распространения птичьего гриппа.

Подход «Единое здоровье», характеризующийся интеграцией экологии миграций и эпидемиологии, имеет большой потенциал и позволит выработать новые методики борьбы с распространением птичьего гриппа, а также создаст возможность для долговременного сотрудничества. Хотя основной целью являются вирусы птичьего гриппа, такой подход может быть распространен на другие патогены птиц, такие как сальмонелла, кампилобактеры, саркоцист или вирус болезни Ньюкасла, или даже на

изучение генов антимикробной резистентности в желудочно-кишечных бактериях.

Поскольку птичий грипп в основном зависит от экологии природного резервуара, в частности, дикой утки, необходимо четкое понимание роли птиц в качестве векторов этой болезни, с тем, чтобы улучшить нашу готовность и возможность реагировать на вспышки заболеваний у домашних птиц, а также выработать соответствующую систему наблюдения для более раннего предупреждения.

### **Выдержки из описания проекта**

Большинство видов европейских речных уток мигрирует несистематически либо в зависимости от обстоятельств, и может как проживать на одном месте круглый год, так и совершать далекие перелеты. Они могут безостановочно пересекать большие расстояния, тем самым обеспечивая скоростную переноску патогенов. Поэтому для адекватной оценки риска необходимо включить в эпидемиологическую модель экологию миграции водоплавающих птиц.

Проект сфокусируется на диких утках (*Anas platyrhynchos*), резервуарах для низкопатогенных вирусов птичьего гриппа, и очень распространенном виде в Европе. Он встречается в городских, сельскохозяйственных и естественных средах, и считается основным источником появления птичьего гриппа среди домашних птиц. Мы изучим миграцию уток в нескольких вариантах относительно протяженности миграционных путей, и выясним, как на них влияют природные условия и рельеф. Это поможет дать ответ на вопрос, каким образом перемещения диких животных влияют на риск распространения болезней среди домашних животных.

[...]

Мы задаемся конкретным вопросом, как данный переносчик заболевания взаимодействует с элементами ландшафта в местном и региональном масштабе, и как риск появления высокопатогенного птичьего гриппа зависит от климатических и сезонных особенностей поведения переносчика. Такой междисциплинарный подход раскроет, каким образом вирус может перемещаться между странами, распространяться среди местных популяций диких птиц и проникать на птицефабрики.

[...]

## **Тема 1 – Перемещения уток на континентальном, региональном и местном уровнях**

### **Задача 1. Собрать информацию о миграции уток по всей Европе**

Силами нашей партнерской сети мы будем отлавливать уток при помощи выработанных схем кольцевания в шести различных регионах Европы, и оснастим их передатчиками, которые настроены на передачу местоположения с определенной регулярностью в течение дня. Для получения репрезентативной выборки с каждого места проведения исследований, большая часть мероприятий по отлову будет происходить в конце периода спаривания и в начале линьки, когда птицы не уходят далеко от своих насиженных мест, однако часть передатчиков будет устанавливаться также во время миграций и зимовок. Мы также воспользуемся архивной информацией партнеров и сведениями из научных публикаций, и включим их в последующий анализ.

### **Задача 2. Анализ миграции**

Собранные в рамках первой задачи подробные траектории полноценно или частично мигрировавших уток лягут в основу аналитической работы, которая должна расширить наше понимание природных условий, определяющих миграционные перелеты уток через континент, и выработать модель миграции уток, которая позволит нам оценить потенциал распространения вируса высокопатогенного птичьего гриппа путем миграции в различные регионы Европы.

### **Задача 3. Перемещения уток в сельскохозяйственном ландшафте**

В течение дня, утром и вечером, утки перемещаются между местами ночлега и кормодобычи. Эти ежедневные переходы дают возможность для вирусов распространиться в областях, занятых домашними животными. Подсчет таких переходов и используемого утками пространства необходим для оценки риска распространения. Мы проанализируем размеры домашних областей и интенсивность использования пространства утками во время оседлых периодов, используя автокоррелируемую ядерную оценку плотности, и выясним, как используемое пространство различается в зависимости от региона, времени года и рельефа. В дальнейшем мы применим формулы ресурсов и пошагового отбора для оценки факторов и ресурсов, определяющих вероятность конкретной активности и перемещений между отрезками области проживания. На основе таких моделей мы выясним, в какой степени различные популяции и отдельные особи различаются по своим реакциям на изменения в доступности ресурсов, и создадим прогноз использования территории на основе информации, полученной от диких животных в естественных условиях. Поскольку места

проведения исследования различаются по плотности и развитости сельского хозяйства, мы сможем создать масштабную картину того, как утки взаимодействуют с сельскохозяйственным ландшафтом в течение года.

**Тема 2 – Риск проникновения, размножения и распространения вируса высокопатогенного птичьего гриппа от диких птиц к домашним.**

[...]

**Задача 1.** Проникновение высокопатогенного птичьего гриппа посредством миграционных перелетов

Мы смоделируем риск того, как птичий грипп может распространиться по территории ЕС путем миграций уток в зависимости от времени года и погодных условий. Мы соединим модель миграции, разработанную в рамках Темы 1, с информацией от кольцевания уток, которое, будучи менее точным, чем GPS, может представить общую картину связности миграций уток. Вместе с информацией о биологических и климатических условиях, обуславливающих миграционные перемещения, получившийся инструмент позволит нам предсказать риск распространения вируса в определенных климатических условиях. Мы уделим особое внимание роли погодных условий, таких как заморозки и изменения направления ветра, для очерчивания общего риска распространения вируса по континенту, и, в частности, проникновения вируса в домашние популяции.

**Задача 2.** Размножение и распространение высокопатогенного птичьего гриппа на местном и региональном уровнях в различных эпидемиологических сценариях.

Оценки использования местообитания уток в течение дня в рамках Темы 1 позволит нам оценить риск передачи птичьего гриппа от уток на птицефабрики путем немиграционных, локальных перемещений. Это дополнит имеющуюся информацию и позволит нам создать карту риска передачи между дикими и домашними животными в различных европейских сельскохозяйственных ландшафтах. Для анализа рассеивания результатов между различными популяциями будут использованы подходы Cellular Automata и/или Multi Agent Simulation, с учетом наличия ферм и конфигурации местообитания уток, которые будут признаны важными по итогам изучения Темы 1. Эти симуляции раскроют потенциальные взаимодействия между мигрирующими и оседлыми дикими птицами. Риск передачи вируса будет оценен с учетом различных сценариев и подтвержден при помощи информации о циркуляции птичьего гриппа в странах-участницах.

[...]

**Партнер 6:** НИИ «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины»

**Финансовые вопросы**

Персонал	Не подлежит финансированию
Поездки	Не подлежит финансированию
Расходники/Оборудование	Не подлежит финансированию
Субконтракты	
Другое	Не подлежит финансированию

**Письмо об участии Института экспериментальной и клинической ветеринарной медицины в проекте**

Проект: от миграционного пути до фермы – дикие птицы как векторы для вируса птичьего гриппа в Европе

Харьков (Украина), 25 марта 2020 г.

Настоящим подтверждаем, что Национальный исследовательский центр «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины» имеет достаточные ресурсы и намерен участвовать в проекте FLU-FLYWAY («Грипп-путь миграции»), в соответствии с предварительной заявкой, которая направлена Университетом Линнеус (г. Кальмар, Швеция) в рамках объявленного ICRAD конкурса и в том случае, если заявка будет одобрена и профинансирована Консорциумом управляющих фондом ICRAD.

Начальник отдела болезней птиц НИЦ «ИЭКВМ»  
Доктор наук  
Музыка Денис