

## ВИРУСЫ – ЧАСТЬ БИОСФЕРЫ, НО С НИМИ НАДО БЫТЬ НАЧЕКУ



Достижения науки открывают современной ветеринарии новые возможности для профилактики и лечения болезней животных, защиты от опасных инфекций человека. С другой стороны, ветеринарные врачи все чаще сталкиваются с новыми вызовами, новыми инфекциями и болезнями. О перспективах и направлениях развития современной вирусологии, о том к чему должны быть готовы ветеринарные специалисты в связи с меняющейся эпизоотической ситуацией в России и мире, журналу «Аграрная наука» рассказал вирусолог, врио директора ФГБНУ «Всероссийского научно-исследовательского и технологического института биологической промышленности» (ФГБНУ ВНИТИБП), член-корреспондент РАН, д.б.н., профессор Алексей Забережный.

**Алексей Дмитриевич, сельскохозяйственное животноводство активно движется в сторону развития интенсивного производства. На что в этих условиях должна сосредоточить внимание ветеринарная наука, в частности вирусология, какая ставится перед ней задача?**

” Задача остается неизменной — обеспечение населения качественной и безопасной для здоровья животноводческой продукцией. Один из самых серьезных вызовов — появление новых инфекционных болезней и возвращением тех, которые долго о себе не напоминали. Среди причин — повышение среднегодовой температуры, которое ведет к изменению ареалов обитания многих видов животных. Вслед за ним распространяются и новые заболевания.

**Расскажите подробнее, как климатические изменения отразились на эпизоотической ситуации в мире?**

” Климатические изменения привели, например, к тому, что расширился ареал кровососущих насекомых, в новых условиях породил новую болезнь, Шмалленберг. Ее симптомы — нарушения репродуктивной функции крупного рогатого скота, рождение уродливых телят, снижение молочной продуктивности. Можно вспомнить также о вирусной лихорадке Зика, о геморрагических лихорадках, которые разносят комары. Для человека такие угрозы не являются чем-то новым: инфекции постоянно переходят к нам от животных. Отсюда вытекает едва ли не главная задача ветеринарии: она должна защищать человека от этих «новых» инфекций, и, зачастую, делает это гораздо эффективнее, чем медицина. Кто как не мы, ветеринары, знаем о том, что у получившего печальную известность коронавируса есть еще более опасные «родственники», артеривирусы, которые вызывают респираторно-репродуктивный синдром свиней, артериит лошадей и повышенную

активность лактатдегидрогеназы у мышей. Если посмотреть на структурную организацию этих артеривирусов, то можно «ахнуть», узнав в них точную копию коронавируса. Но при этом они являются совершенно иными вирусами..

**Получается, что вирусы разные и, в то же время, они одинаковые?**

” Это как построенные по одному проекту здания театров. Внешне похожие, но спектакли в них ставят разные. Так и с этими вирусами. Но ученые-вирусологи интуитивно понимают эту их «схожесть» и уже начали проводить научные конгрессы, где обсуждают вместе и артеривирусы, и коронавирусы. Хотя, подчеркиваю, это вирусы разные, они заражают разные виды животных, вызывают разные болезни и размножаются в разных клетках и тканях.

**Чем они опасны?**

” Артеривирусы коварны, непредсказуемы, изменчивы. И вакцину по этой причине для них создать крайне трудно. Если данный вирус придет на смену коронавирусу и начнет поражать человека, то последствия могут быть куда трагичнее, чем сейчас.

**Ветеринария становится все более наукоемкой отраслью. В каком направлении она сейчас движется?**

” Скажу о вирусологии — направлении в котором я работаю, которому посвятил свою научную деятельность. Только на моей памяти в вирусологии, как и в молекулярной биологии, произошло несколько революционных изменений. Когда я только начинал работать, ДНК — дезоксирибонуклеиновую кислоту — исследовали как вещество, а не как генный носитель информации. Но в начале 70-х годов зародилась генная инженерия, в 1979 году было изобретено секвенирование — метод определения последовательностей ДНК

или РНК (рибонуклеиновая кислота. — Прим. ред.), в 1980-е годы появился метод лабораторной диагностики ПЦР (полимеразная цепная реакция. — Прим. ред.), нацеленный на выявление возбудителей инфекционных заболеваний. Все вместе это произвело революционный переворот в вирусологии. Ученые начали проникать в глубины царства вирусов, стали лучше понимать, как они устроены. Когда накопилось достаточное количество необходимой информации на ее основе стали зарождаться и новые технологии. Синтетическая биология, например, позволяет синтезировать как сами вирусы, так и их компоненты, использовать их для научных и практических целей. Применение суперкомпьютеров, искусственного интеллекта дают возможность анализировать и обобщать поистине астрономические объемы генетической информации.

#### **Есть зримые результаты?**

” Судите сами. В 2015 году было известно около трех тысяч видов вирусов, а сейчас, после того как были внедрены системы поиска новых генетических структур, эти цифры возросли на порядки. Последний раз вирусы получали наименования по внешним признакам в том же 2015 году: коронавирус назван так, потому, что похож на корону, ротавирус — напоминает колесо. Но с того времени новым вирусам стали присваивать только номера: так много их видов стали обнаруживать. Сделанные вирусологами открытия, обретенный мощный пласт научной информации, направляются на противодействие болезнетворным вирусам. Это и есть главный результат.

#### **Вы так интересно рассказываете про царство вирусов. А как вы пришли к этой науке, как стали вирусологом?**

” После окончания Московского инженерно-физического института — МИФИ, кафедра биофизики, я в 1983 году пришел в НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко. Квалификация «генный инженер» позволяла работать с любыми объектами, где имеются гены. А поскольку институт исследовал вирусы животных, я сформировался как вирусолог. С той поры в своей научной деятельности занимаюсь только вирусами. Вирусы — это часть нашей биосферы, и это не какие-то там пришельцы, которые явились, чтобы нас всех уничтожить. Они часть нашего коллективно-



го генома. В отличие от врача-инфекциониста, который лечит и использует для этого препараты, и от врача-эпидемиолога, который изучает особенности распространения инфекционного процесса, мы, вирусологи, изучаем вирусы, работаем с вирусами.

#### **Касаясь самых разных сфер научной и производственной деятельности, нередко обсуждают использование нанотехнологий. В биологии, вирусологии, ветеринарии они находят свое применение?**

” Биология подстроилась под понятие «нанотехнология». Определенная логика в этом есть. Во-первых, вирусы и многие участвующие в биологических процессах частицы, имеют размеры «нано». Во-вторых, существуют неорганические и органические иммуностимуляторы, так называемые адъюванты, которые встраиваются в определенные биологические структуры, и эти структуры обеспечивают экспозицию нужных антигенов. Тем самым повышается иммунитет организма. Да, такие процессы относятся к нанотехнологиям, но их можно было бы описать и без всех этих громких лозунгов с приставкой «нано».

#### **Вирусология, как вы сказали, направлена на противодействие болезнетворным вирусам. Создание и применение вакцин — в числе действенных инструментов. С другой стороны, среди специалистов существует полемика о целесообразности их применения в ветеринарии. Какого мнения вы придерживаетесь?**

” Здесь нет однозначного ответа. Вакцинация может быть очень эффективной, а может нанести вред. Все зависит от заболевания. Характерный пример — вакцинация против кори человека. Попробуйте не проводить ее, и дети сразу же начнут болеть. Корь присутствует всюду, и, если не делать прививки, она распространится как пожар. Считаю, что неправильно также отказываться от прививки против гриппа. Этот вирус опасен тем, что размножается во всех органах и сокращает человеку жизнь. По сути, он сокращает ресурс человека. А вот прививка, она безвредна и эффективна. С другой стороны, эффективную вакцину против гепатита С так и не создали. Да, она может вызывать появление неких антител в организме, но предотвратить болезнь эти антитела не смогут.

#### **А как это проявляется у животных?**



У кошек встречается вирусный перитонит, который вызывает коронавирус. И если кошку привить, она тут же погибнет. А все потому, что антитела против коронавируса лишь усиливают у нее течение болезни. По-разному можно оценивать вакцинацию против классической чумы свиней. Она как бы и вредна, и полезна одновременно. Если ввести вакцину, то свинья уже не заболевает, исключаются риск вспышки чумы и потери поголовья. Это, несомненно, является большим экономическим плюсом, но с другой стороны, у привитого животного снижается продуктивность, хозяйство теряет прибыль уже по этой причине. Как поступать? Ответ неоднозначный. В любом случае, как и при защите от Африканской чумы свиней (АЧС), необходимо обеспечивать биобезопасность свиноводческого предприятия. Отдельного рассмотрения требует вирус респираторно-репродуктивного синдрома свиней. Введение живой вакцины несет здесь серьезные риски. За 84 цикла репликации вирус возвращается к своему первозданному виду. Он становится вирулентным, болезнетворным. Это все равно, что заразить свинью новым штаммом.

В результате, к нам пришли уже целые «букеты» таких вирусов. Они могут видоизменяться, кооперироваться и обмениваться генетическим материалом. Может быть применение живых вакцин и помогло каким-то конкретным хозяйствам, но, по моему мнению, оно оказало негативное воздействие на всю свиноводческую индустрию. Поэтому к вакцинации следует подходить осмысленно на всех уровнях ветеринарной медицины, тщательно просчитывая все «за» и «против».

**Какие тенденции в применении антибиотиков вы бы отметили. В частности, речь нередко заходит об ограничении применения антибиотиков в ветеринарии.**

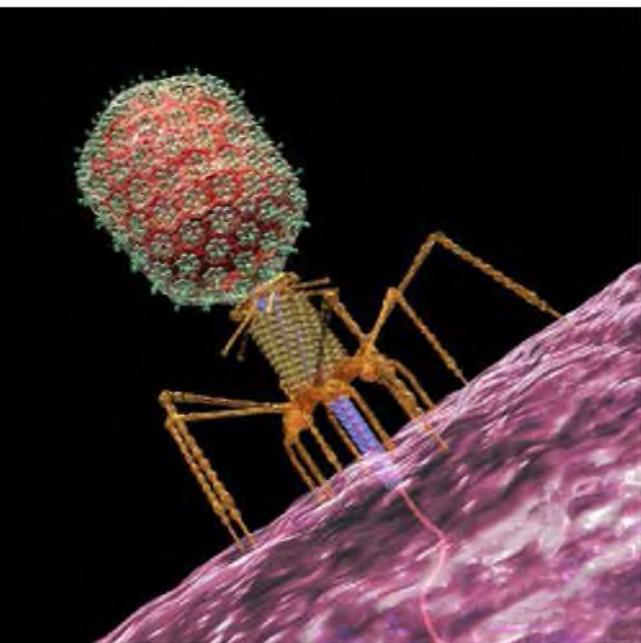
От антибиотиков можно было бы отказаться, если бы не было промышленного животноводства, когда под одной крышей собрано огромное количество животных. И я не представляю, как в таких условиях можно полностью отказаться от кормовых антибиотиков. Тем не менее, во всем мире, прослеживается

тенденция, что их применение следует ограничивать. Решение здесь может быть только одно — включить разум и не поддаваться какому-либо доктринерству, мол, это плохо, а это хорошо. Действовать надо исходя из того, как складывается эпизоотическая ситуация, каким видам животных грозит заболевание. Результат здесь во многом зависит от ветеринарных специалистов, от уровня их квалификации и ответственности.

**Обеспечение биобезопасности, диагностика, мониторинг заболеваний сельскохозяйственных животных — считается, что все это достаточно консервативные мероприятия. Но ведь и здесь есть свои новшества, свои оригинальные решения.**

Да, с одной стороны, основные требования остаются неизменными: санпропускники, ограничение доступа на ферму и другие. Разработаны эффективные антисептики для каждого возбудителя. Они хорошо известны ветеринарным врачам, всем специалистам-животноводам. Но технологии не стоят на месте. Расскажу об опыте профилактики АЧС в Испании. В этой стране в середине прошлого века свирепствовала АЧС, и испанцы смогли ее успешно искоренить. Но после этого необходимо было разрабатывать соответствующие программы по профилактике распространения заболеваний, чтобы болезнь не вернулась вновь. И тогда была внедрена так называемая программа «репортеров». В каждом районе страны выделялось свиноводческое хозяйство, которое заключало контракт с ветеринарной службой. Ветеринарный инспектор мог приезжать на ферму в любое время дня и ночи и обследовать животных на наличие АЧС. Но биология вируса такова, что Африканская чума свиней быстро не распространяется. Поэтому, если обследовать лишь несколько поросят из сотни тысяч, наличие инфекции скорее всего останется незамеченным. Испанская система раннего предупреждения АЧС получилась крайне неэффективной. Но развитие цифровых технологий, искусственного интеллекта позволило испанцам изменить ситуацию. Поведение свиней стали записывать на видеорекамеру,





изучать как они двигаются, как подходят к поилке, к кормушке, как они едят, как встают и ложатся. Потом, в рамках исследования, заражали этих свиней АЧС и смотрели, как у них меняется поведение. Компьютер позволяет отследить и запомнить поведение каждого животного. И если у свиньи поднимется температура, камера непременно заметит это, тогда как при выборочном измерении градусником, больное животное, скорее всего, будет пропущено. Вот в этом направлении развивается сейчас во всем мире диагностика и предупреждение заболеваний.

**Пандемия COVID-19 мобилизовала научное сообщество на создание вакцин против вируса SARS-CoV-2. Могут ли достижения ветеринарии помочь в борьбе с опасным заболеванием?**

У возглавляемого Александром Леонидовичем Гинзбургом Центра эпидемиологии и микробиологии имени Н.Ф. Гамалеи имеется большая «скамейка запасных» вакцинных платформ. В Институте вирусологии им. Д.И. Ивановского (входит в состав ФГБУ НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи. — Прим. ред.) работают с вирусами — возбудителями болезней не только человека, но и животных, поскольку существует опасность их интродукции в человеческую популяцию. С середины прошлого века там на высоком уровне работает сильная группа вирусологов, сложилась сильная научная школа, которая смогла создать вакцину Спутник-V. Все они — наши ближайшие коллеги и друзья. Знаком со многими из них, у меня на полках стоят их диссертации, посвященные аденовирусам. У двоих я был оппонентом на защитах. Это специалисты мирового уровня, и для меня не было удивительным, что они смогли создать за короткий срок эффективную вакцину. Вакцинных платформ очень много есть и у ветеринаров. Они могут синтезировать вирусы, а возможностей для исследований у них значительно больше, поскольку работают с животными. Другое дело, у медиков уровень финансирования значительно выше, хотя ветеринарная наука могла бы делать более весомый вклад в дело защиты здоровья людей.

**Как вы оцениваете нынешнее состояние ветеринарии и вирусологии в России?**

Многие сегодня не знают, что в СССР была лучшая ветеринарная служба в мире. Мы не только по ракетам и по балету были впереди планеты всей. В современной России есть сильные ветеринарные школы. Это — Федеральный центр охраны здоровья животных — ВНИИЗЖ во Владимире и Научно-исследовательский институт ветеринарной вирусологии и микробиологии в Покрове, которые, как я считаю, занимают ведущие позиции по борьбе с АЧС. Отмечу также Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко (ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН. — Прим. ред.), где я долгое время проработал. У нас налажены контакты с ведущими вирусологами и ветеринарами всего мира, проходят международные стажировки. Но есть позиции, которые мы теряем. К сожалению, ушел из жизни замечательный вирусолог, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий лабораторией вирусологии ВИЭВ Константин Павлович Юров. С его уходом Россия потеряла позицию эксперта в Международном эпизоотическом бюро (МЭБ), которая позволяла отражать интересы страны в области внешней торговли животноводческой продукцией. Сегодня у нас нет таких специалистов, чтобы заменить Константина Павловича. И нам надо прилагать серьезные усилия, чтобы эти позиции восстановить.

**Какой совет или пожелание в завершении вы дали бы ветеринарным врачам?**

Меньше ссылаться на инструкцию, и больше полагаться на собственное высокое звание ветеринарного врача. Позиция, на мой взгляд, должна быть такой: «У животного диагностировано заболевание не потому, что так описано в инструкции, а потому что я, ветеринарный врач, опираясь на свои знания и опыт, поставил этот диагноз».

Ельников В.А.