

РАЗДЕЛ V. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК

УДК 345.201.490.189

КВАНТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ

М.Н. Борисевич

УО ВГАВМ МСХ и П РБ, г. Витебск, Республика Беларусь

QUANTUM TECHNOLOGIES IN VETERINARY MEDICINE

M.N. Borisevich

*VGAVM Ministry of Agriculture and the Republic of Belarus,
Vitebsk, Republic of Belarus*

Аннотация. Кратко освещены перспективы развития ветеринарной медицины в эпоху второй квантовой революции, опирающейся на разработку и создание квантового компьютера и функционирующих на его основе квантовых технологий. С их помощью станет возможным моделирование молекулярных взаимодействий и динамики химических реакций, что откроет широчайшие перспективы в разработке новых, более эффективных ветеринарных лекарственных средств и препаратов и излечении практически всех болезней животных.

Abstract. The prospects for the development of veterinary medicine in the era of the second quantum revolution, based on the development and creation of a quantum computer and technologies based on it, are briefly highlighted. With their help the modeling of molecular interactions and dynamics of chemical reactions will become possible that will offer the broadest prospects in development of new, more effective veterinary medicines and medicines and treatment practically of all diseases of animals.

Ключевые слова: *квантовый, компьютер, технологии, революция, ветеринарная медицина.*

Key words: *quantum, computer, technology, revolution, veterinary medicine.*

Квантовые технологии – это не нечто из области невероятного и доступного только крупнейшим научным центрам [1]. Однажды они уже перевернули привычную реальность: подарили человечеству смартфоны, сверхплоские телевизоры и всю современную электронику. Это была первая квантовая революция – с ней мир получил транзисторы, лазеры, интегральные микросхемы и новые виды связи (например, мобильную) [2, 3]. Что принесет вторая квантовая революция – человечеству еще предстоит выяснить, но уже понятно, что она повлияет на мироустройство не меньше, чем первая. В целом потенциал квантовых компьютеров пока до конца не раскрыт, но уже сегодня можно однозначно утверждать, что они найдут свое применение и в ветеринарной медицине.

Квантовая ветеринарная медицина является сейчас одним из самых модных и многообещающих направлений. И здесь в будущем следует ожидать многих прорывных решений, например, в поиске новых ветеринарных препаратов. На рынке уже и без того много хороших лекарств, однако скорость с которой они производятся, а также их эффективность крайне ограничены. Даже с новейшим приростом скорости и точности, обеспечиваемым классическими компьютерами, последние весьма незначительны из-за ограничений, предъявляемых к существующим выч- системам.

Существует бесчисленное множество способов, с которыми организм животного может реагировать на лекарства. Добавьте к этому безграничность их генетического разнообразия на молекулярном уровне и потенциальные исходы для неспецифических лекарственных средств, все это в совокупности достигает миллиардных чисел. Справится с этим классические компьютеры не в состоянии. И только у квантовых компьютеров будет возможность изучить каждый возможный сценарий взаимодействия организма с препаратом и представить не только наилучший возможный план действий, но и шансы животного на успешный прием препарата – за счет комбинации более точного и ускоренного секвенирования ДНК и более точного понимания фолдинга белка. Несмотря на все тонкости животного ДНК, ученые до сих пор поразительно мало знают о белках, которые кодируют ее. Добавим квантовые расчеты, которые в теории позволят ученым составлять «карту белков» так же, как удастся собирать карту генов. По сути, квантовые расчеты позволят моделировать сложные молекулярные взаимодействия на атомном уровне, что станет бесценным, если говорить о разработке новых методов ветеринарной фармацевтики. Доступной станет возможность смоделировать 20 000 белков и их взаимодействие с мириадами новых разных препаратов (даже тех, что еще не изобретены) с безукоризненной точностью. Анализ этих взаимодействий (опять же при помощи квантовых вычислений) приведет к созданию новых методов лечения пока неизлечимых заболеваний у различных представителей животного мира. Квантовые компьютеры помогут обнаруживать и мутации в ДНК, которые пока еще кажутся совершенно случайными и их связь с квантовыми флуктуациями.

Не менее важная задача – моделирование сворачивания белков, являющаяся одной из сложнейших задач биохимии. Классическими вычислительными методами на данный момент она не реализуется. И здесь квантовые компьютеры окажутся полезными. В потенциале с помощью квантовых алгоритмов можно будет осуществлять моделирование динамики химических реакций, что, в свою очередь откроет возможность разрабатывать новые, более эффективные лекарственные средства и препараты. В поле зрения квантовых компьютеров – точное моделирование молекулярных взаимодействий, поиск оптимальных конфигураций для химических реакций. Такая «квантовая химия» настолько сложна, что с помощью современных компьютеров удастся проанализировать только простейшие молекулы. Химические реакции имеют квантовую природу, поскольку образуют весьма

запутанные квантовые состояния суперпозиции. Однако квантовые компьютеры смогут без проблем рассчитывать и эти сложные процессы.

Квантовые компьютеры помогут полностью понять мозг животного и вылечить все его болезни, которые сегодня вылечить невозможно, поскольку невозможно просчитать всю последовательность активации нейронов – не хватает мощностей обычных компьютеров. Квантовые компьютеры помогут перепрограммировать мозг на пользу человека. Квантовые датчики позволят регистрировать нейронную активность мозга животных, фактически делая возможным даже считывание любых его замыслов и желаний.

Будущее в диагностике и терапии онкологических заболеваний у животных будет всецело полагаться на квантовые датчики за счет визуализации с их помощью единичных клеток. С помощью датчиков можно измерять температуру каждой отдельной клетки. Известно, что температура раковых клеток выше, чем температура здоровых, – таким образом можно идентифицировать злокачественные образования, не затрагивая здоровые.

Квантовые датчики представляют собой измерительные приборы, чувствительность которых за счет использования квантово-механических явлений выходит за пределы того, что позволяют датчики классические. Из-за очень малых размеров (несколько сотен нанометров) их можно внедрять в клетку живого организма без нарушения ее жизнедеятельности и с их помощью измерять не только ее температуру, но и мониторить все биологические внутриклеточные процессы, отслеживая таким образом различные заболевания животных на клеточном и молекулярном уровнях внутри живого организма. Понимание того, как многие процессы происходят не на уровне определенных органов или тканей, а именно на уровне клеток или даже молекул, позволит ветеринарам диагностировать и понимать процессы, которые запускают многие заболевания. Например, это онкологические заболевания, которые сейчас лечатся, но не очень хорошо. Квантовые датчики могут дать здесь очень много информации для лечения этих заболеваний.

В настоящее время можно метить клетки, включать в клетку, например, наночастицы, которые обладают заданными оптическими и магнитными свойствами. Измерить всё это физики и химики уже готовы. Но обработать эту информацию, извлечь из нее нужные данные – здесь требуются квантовые компьютеры. Использование квантовых технологий сделает доступным колоссальное количество знаний о жизнедеятельности даже отдельных частей клеток, развитии болезней, механизмов функционирования лекарств, что, в свою очередь, позволит продлить жизнь животным существенно дольше, замедлить процесс их старения и даже повернуть его вспять. Можно, например, взять клетку, которая состарилась, и вернуть ей молодость. Можно изменить идентичность клетки, например, клетку кожи превратить в клетку печени, а также отрегулировать возраст клетки без изменения ее функций. Учитывая невероятный потенциал квантовых компьютеров, будет нелишним заявить, что те, кто овладеет этой технологией в будущем, будут иметь существенное преимущество перед теми, кто не овладеет – и касается это не только ветеринарной медицины.

Литература

1. Борисевич, М. Н. Информационные технологии в ветеринарной медицине / М. Н. Борисевич. – Витебск: ВГАВМ, 2008. – 571 с. – Текст: непосредственный.

2. Шевченко, И. Ю. Информационные технологии и математическое моделирование как инструменты развития цифровой экономики / И. Ю. Шевченко. – Текст: непосредственный // Современная экономика: актуальные проблемы, задачи и траектории развития: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курск, 2020. – С. 195-200.

3. Илющенко, Е. В. Применение технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве / Е. В. Илющенко, Н. И. Глотова. – Текст: непосредственный // Перспективы внедрения инновационных технологий в АПК: сборник статей II Российской (национальной) научно-практической конференции. – 2019. – С. 172-173.

УДК 004.4; 004.5; 004.6

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРОГРАММНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСТАНЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ ЖИВОТНЫХ

М.Н. Борисевич

УО ВГАВМ МСХ и П РБ, г. Витебск, Республика Беларусь

COMPUTER SOFTWARE-ANALYTICAL COMPLEX OF ANIMAL DIAGNOSTICS

M.N. Borisevich

*VGAVM Ministry of Agriculture and the Republic of Belarus, Vitebsk,
Republic of Belarus*

Аннотация. Компьютерный комплекс предназначен для автоматизации операций, связанных с обработкой данных вероятностной диагностики по целому ряду заболеваний животных с привлечением коммутируемых каналов связи и передачи информации с удаленного компьютера (например, ветеринарной лечебницы) на компьютер центральный (Главное Управление ветеринарии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь).

Abstract. The computer complex is designed to automate operations related to the processing of probabilistic diagnostic data for a number of animal diseases using switched communication channels and transmitting information from a remote computer (for example, a veterinary hospital) to a central computer (Main Directorate of Veterinary Medicine of the Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Belarus).