

# Зачем медицине математика?

Эти совершенно разные науки в содружестве дают блестящие результаты. О возможностях математики в медицине и некоторых исторических аспектах такого содружества рассказывает Дмитрий Гнеденко, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры теории вероятностей Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

**— Дмитрий Борисович, что Вы можете сказать о применении математических методов в медицине?**

— Математические методы в медицине — это совокупность методов количественного изучения и анализа состояния и/или поведения объектов и систем, относящихся к медицине и здравоохранению. В круг явлений, изучаемых с помощью этих методов, входят процессы, происходящие на уровне целостного организма, его систем, органов и тканей (в норме и при патологии); заболевания и способы их лечения; приборы и системы медицинской техники; популяционные и организационные аспекты поведения сложных систем в здравоохранении; биологические процессы, происходящие на молекулярном уровне. Степень математизации научных дисциплин служит объективной характеристикой глубины знаний об изучаемом предмете. Так, многие явления физики, химии и техники описываются математическими методами достаточно полно. В результате эти науки достигли высокой степени теоретических обобщений.

Ныне планирование (дизайн) и проведение клинического исследования — неотъемлемого атрибута доказательной медицины — немыслимы без использования медицинской статистики, любая научная работа сопровождается определением погрешности измерений и т.д. Невозможны без математических методов и прогнозирование заболеваемости, определение



Дмитрий Гнеденко

потребности в лекарствах, а также многие другие аспекты здравоохранения.

**— Как давно начали использовать математические методы в биологии и в медицине?**

— Систематическое использование математических методов в биомедицинских направлениях началось в 80-х гг. XIX века. Общая идея корреляции, выдвинутая английским психологом и антропологом Ф. Гальтоном (1822–1911) и усовершенствованная английским биологом и математиком К. Пирсоном (1857–1936), возникла как результат попыток обработки биомедицинских данных. Точно так же из попыток решить биологические проблемы родились известные методы прикладной статистики. До настоящего времени методы математической статистики

являются ведущими математическими методами для биомедицинских наук. Начиная с 40-х гг. XX века они проникают в медицину и биологию через кибернетику и информатику. Наиболее развиты такие методы в биофизике, биохимии, генетике, физиологии, медицинском приборостроении, создании биотехнических систем. Благодаря им значительно расширилась область познания основ жизнедеятельности и появились новые высокоэффективные методы диагностики и лечения; математические методы лежат в основе разработок систем жизнеобеспечения, используются в медицинской технике. Все большую роль во внедрении математических методов в медицину играют электронные вычислительные машины.

**— Считается, что идея использовать возможности вычислительной техники для становления диагноза была высказана именно в Киеве. Так ли это?**

— Действительно, в континентальной Европе первая электронная вычислительная машина (под названием МЭСМ) была построена в Украине под руководством С.А. Лебедева еще в начале 50-х гг. прошлого века. В 1953–1955 гг. в Советском Союзе начали работать мощные универсальные вычислительные машины, такие как БЭСМ, которая была в то время одной из лучших в мире. В развитие отечественной вычислительной техники внес вклад и мой отец Борис Владимирович Гнеденко

(1912–1995), который принимал участие в определении основных математических параметров первой отечественной ЭВМ – МЭСМ и ставил на ней первые задачи. В 1955 г. академик АН УССР Б.В. Гнеденко был назначен директором Института математики в Киеве, лаборатория С.А. Лебедева вошла в состав этого института, и ее коллектив направил усилия на разработку ЭВМ нового поколения под названием «Киев».

ординаторскую подготовку два-три года, но хорошими диагностами становятся лишь единицы. Чтобы ими стать, нужно нечто большее, чем обучение, раньше бы сказали, что для этого требуется особый «Божий дар». А вы предлагаете заменить эти исключительные способности какими-то математическими формулами и «железками», из которых состоит машина. Нет, это невозможно и не произойдет никогда».



**До настоящего времени методы математической статистики являются ведущими математическими методами для биомедицинских наук**

Весной 1957 г. республиканское терапевтическое общество прислало моему отцу приглашение с просьбой выступить у них на заседании и рассказать о возможностях вычислительной техники. Такой доклад был сделан, и в нем прозвучало утверждение, что вычислительные задачи составят лишь незначительную часть того, что смогут выполнять ЭВМ, основная же будет посвящена решению логических задач. Чтобы быть правильно понятым слушателями, докладчик указал в качестве примера на проблему медицинского диагноза, которую в ближайшем будущем можно будет поручить ЭВМ, но подчеркнул, что как бы велика ни оказалась роль вычислительной техники, человек с его универсальной способностью мыслить всегда останется ключевым звеном в принятии любого серьезного решения.

**— И как же этот доклад восприняли присутствующие?**

— Среди слушателей, которых было несколько сот человек, доклад вызвал неоднозначную реакцию. Было много выступлений, содержащих резкие протесты. Так, профессор В.Н. Иванов, крупный диагност в области гастроэнтерологии, произнес примерно следующие слова: «Молодежь всегда преувеличивает возможности своей области знаний. Это увлечение закономерное и похвально. Однако медицина — особая наука. Недаром студенты учатся ей шесть лет, затем проходят

Тем не менее врачи заинтересовались этой идеей, у них появилось представление о новых возможностях, которые предоставляет ЭВМ. Действительно, в тот же вечер профессор Н.М. Амосов приехал к моему отцу домой и сообщил, что его впечатлил доклад и он готов к сотрудничеству, чтобы использовать возможности ЭВМ для диагноза заболеваний сердца.

**— Состоялось ли такое сотрудничество?**

— Была намечена обширная программа действий: сбор и обработка статистических данных, анализ процесса диагностирования, выяснение значимости диагностических признаков, оценка корреляционных связей. Далее возникли вопросы чисто технические, в том числе как производить безынерционное измерение давления крови в полостях сердца и крупных кровеносных сосудах. С этой задачей блестяще справилась группа талантливых украинских инженеров, а сконструированный ими прибор немедленно вошел в хирургическую практику клиники. Интересно отметить, что года через полтора после внедрения прибора в практику повседневной работы Н.М. Амосова и его помощников газеты опубликовали информационное сообщение о визите А.И. Микояна (тогдашнего первого заместителя председателя Совета министров СССР) в США. В сообщении было сказано, что в одном из институтов Детройта на Микояна большое впечатление про-

извели испытания прибора именно этого типа — для безынерционного измерения давления крови в полостях сердца и кровеносных сосудов.

Постепенно украинский электронный диагност становился на ноги, одна схема заменялась другой, пока, наконец, разработчики не остановились на той, которая казалась им достаточно удовлетворительной. К сожалению, в дальнейшем развитии этого направления Б.В. Гнеденко не смог принять участия, поскольку, не поладив с местным партийным руководством, вынужден был переехать в Москву, где возглавил кафедру теории вероятностей в МГУ.

**— Вы занимаетесь преподавательской работой. Как, на Ваш взгляд, обстоят дела с математической подготовкой студентов нематематических специальностей, в частности будущих врачей?**

— Ныне различные направления теории вероятностей и математической статистики все шире внедряются во все сферы врачебной и фармацевтической деятельности.

Ряд учебников и пособий отечественных авторов, руководства по статистике, которые специально предназначались для врачей и биологов, создали базу для внедрения современных методов математической статистики в научно-исследовательскую работу представителей этих специальностей.

Недооценка роли данного предмета со стороны самих студентов может быть связана с тем, что на первых курсах они недостаточно представляют область применения математической статистики в медицине и, соответственно, уделяют мало внимания освоению изучаемого материала. Основной акцент в преподавании, по-видимому, следовало бы делать на практическом использовании методов статистики в решении задач, приближенных к медицинским исследованиям и практическим работам студентов.

Внедрение методов математической статистики — весьма актуальная, но и достаточно сложная проблема, решение которой зависит от многих факторов, прежде всего от вузовского образования. Тем не менее, решать эту проблему следует незамедлительно как в России, так и в Украине, ведь мы не хотим, чтобы наши страны утратили тот уровень медицинской науки, который сегодня еще существует.

**Подготовил Руслан Примак**