

## Отдел II. Обзоры, рефераты, рецензии и пр.

### Влияние реакции среды на жизненные явления.

Приват-доцент А. Поляков.

«Современное состояние науки с ее открытиями и обобщениями составляет самую величавую поэму, которая когда-либо представлялась человеческому уму».

*Tindal.*

„Жизнь, поскольку мы ее знаем, есть физико-химический механизм, и трудно ее представить чем-либо иным“.

*Henderson.*

Великий физиолог С. I. Bernard сказал: „Если мы можем дать определенные жизни при помощи особого метафизического понятия, то все же мы должны признать, что механические, физические и химические силы являются единственными факторами живого организма и физиологу приходится учитывать только их одних“.

Среди этих физико-химических факторов, которые обуславливают жизнь, жизненные процессы, пожалуй первое место надо отвести концентрации водородных и гидроксильных ионов, т. е. активной реакции среды. Свидетельством тому может служить то обилие работ, посвященных влиянию реакции среды во всех отраслях биологии, которое на первый взгляд может показаться увлечением, модным вопросом. M. Schoen отмечает, что в таинственном символе pH, выражающем эту концентрацию H-ионов, с его чуть ли не мистическим оттенком, многие видят своего рода заветный ключ ко всем явлениям, с которыми им приходится сталкиваться. Но легко восстановить в памяти то, что значение реакции среды, по крайней мере в биологических науках, отмечено весьма давно, достаточно указать на то, что Van-Helmont'у (1577—1644 г.) было известно, что акт пищеварения есть результат совместного действия кислоты и фермента. Pasteur'a, указавшего, что реакция среды имеет существенное значение для роста и развития микроорганизмов, приходится считать родоначальником учения о влиянии реакции среды на биологические процессы; им установлен факт, что для развития различных микроорганизмов требуется соответствующая реакция среды: „слабая кислотность, говорит он, вредит развитию бактерий и инфузорий, но, наоборот, благоприятствует развитию плесеней“; им установлен факт, что температура стерилизации органических жидкостей зависит от реакции среды, напр.: для стерилизации виноградного сока, кислотность которого меньше, чем кислотность вина, требуется более высокая температура и, наоборот; тоже и относительно более кислого сусла и менее кислого пива и т. д. Таким образом, температура стерилизации есть функция реакции среды. Объяснения, данные Pasteur'ом этому, сводятся к тому, что кислотность допускает проникновение влаги внутрь клетки, щелочность, наоборот, препятствует, или скорость гидратации или разбухания коллоида, составляющего оболочку клетки, является функцией концентрации H-ионов в среде, как можно было бы выразить объяснение Pasteur'a на языке современной терминологии. Для примера влияния pH на разбухание коллоидов можно указать на разбухание желатины: разбухая в чистой воде, желатина поглощает ее в 7—8 раз больше своего веса, в воде подкисленной HCl поглощение происходит в 50-кратном количестве. До недавнего, сравнительно, времени—понятие „кислотность“ и „щелочность“ смешивалось с понятием количества кислоты и щелочи. Истинная кислотность (и щелочность) зависит исключительно от концентрации H-ионов и молекулярная концентрация кислот может возрастать, не влияя существенно на изменение истинной „кислотности“, зависящей от степени диссоциации кислоты.

Водная среда, в которой протекает жизнь всех организмов, естественно должна содержать и элементы своей диссоциации H- и OH-ионы, не имеющие себе равных по подвижности и активности, а равно и все те изменения в их

концентрации в зависимости от жизненных изменений, происходящих в организме. Индикаторный метод определения кислотности и щелочности в этой биологической среде при весьма малой концентрации этих ионов и довольно большом разнообразии индикаторов долгое время мог носить и носил скорее качественный характер, чем количественный, и лишь с применением электрометрического определения Н-ионов появилась возможность более полного выяснения значения этого фактора для жизненных процессов. Своими успехами в этом вопросе биология обязана Sørensen'y, Henderson'y, Michaëlis'y и др.

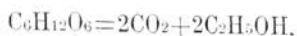
Интересным примером влияния реакции среды на проявления жизни могут служить нижеприводимые наблюдения J. Loeb'a. В Видеголе, на берегу Атлантического океана, работая в Морской лаборатории, Loeb установил, что гипертонические растворы вызывают партеногенетическое развитие яиц морского ежа. Когда подобные же наблюдения ему пришлось повторить на Калифорнийском берегу, т. е. на берегу Тихого океана, — результаты получились крайне неопределенные. Морская вода в естественных условиях, в обоих случаях пригодная для жизни и развития морского ежа, оказалась во втором случае непригодной для партеногенетического развития яиц этого животного. Отыскивая причину этого явления, Loeb натолкнулся на то, что pH воды Атлантики был равен 9, тогда как Тихого океана — 8. И достаточно было довести pH воды Тихого океана до 9, чтобы при соответствующих условиях наступило партеногенетическое развитие неоплодотворенного яйца морского ежа. Не менее разительны опыты того же J. Loeb'a с развитием оплодотворенных яиц морского ежа в искусственной среде Van't Hoff'a, по своему составу и осмотическим свойствам идентичной морской воде. В этой среде яйца не развивались и лишь подщелочение ее, добавление 0,1—0,2 кб. см.  $n/100$  NaOH на 50 кб. см. жидкости сделали последнюю пригодной для развития яиц.

Но еще более убедительны по своей чувствительности к pH среды опыты Кольцова с фагоцитозом уодной пресноводной сувойки. В растворе китайской туши сувойка заглатывала крупинки туши и откладывала их в виде черных вакуоль, — изменение pH среды в сторону кислотности вызвало прекращение фагоцитоза, изменение pH всего на 0,2 (с 4,2 до 4) не убило животное и не прекратило даже движений мерцательных ресничек.

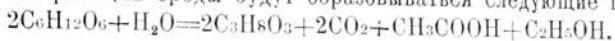
Так как в приведенных примерах степень кислотности, количество Н-ионов, степень диссоциации раствора, определяет их физиологическую активность, то ее можно охарактеризовать, как константу диссоциации, т. е. растворы, имеющие одно водородное число, производят и одинаковое физиологическое действие, независимо от строения действующих кислот и щелочей. Для свободных Н-ионов OH-ионов клеточная оболочка непроницаема, она пропускает лишь недиссоциированные молекулы некоторых, растворимых в липоидах, органических кислот и щелочей, поэтому внутриклеточные процессы, связанные с изменением pH среды, приходят в действие с момента проникновения в клетку этих агентов и их диссоциации там, то же действие производят и легко проходящая через клеточную оболочку  $CO_2$ . Весьма поучительны, как пример, опыты Warburg'a и Beth'e. В опытах Warburg'a прибавление небольшого количества NaOH к морской воде вызвало увеличение потребления  $O$  находящимися там яйцами морского ежа; одновременно, путем прижизненной окраски было доказано, что щелочь внутрь клетки не проникает. Следовательно, действие щелочи простирается только на клеточную оболочку, так как применение в качестве щелочи  $NH_3$ , проникающего через оболочку, вызвало лишь ничтожное повышение поглощения  $O$ . Подкисление среды (весьма слабое), по Beth'e, вызывает ускорение сокращений колокола медуз, причем и кислота внутрь клетки не проникает. В дополнение к приведенному не лишне будет указать, что, если в вышеуказанных опытах J. Loeb'a с партеногенезом неоплодотворенные яйца морского ежа поместить предварительно на короткое время в слабый раствор кислоты, то с поверхности яйца образуется оболочка, своими свойствами напоминающая оболочку оплодотворенного яйца. Действие на обработанные таким образом яйца щелочным гипертоническим раствором легко вызывает партеногенез.

Мне кажется, что приведенных примеров достаточно для того, чтобы признать, что pH среды имеет большое влияние на проявление жизненных процессов. Если перейти к рассмотрению этого влияния на органы, ткани, на физиологические и патологические процессы, протекающие в организмах, то неизменно встретимся с тем же доминирующим влиянием то в сторону усиления процесса с достижением оптимума, то в сторону депримирувания функций и даже извращения процесса.

В качестве примера можно взять общеизвестный биологический процесс — алкогольное брожение, протекающий обычно в кислой среде. Но если реакцию среды, как это наблюдали Neuberg совместно с Oertel'ем и Riwald'ом, переменить на щелочную, то и самый процесс примет несколько иное направление, в конечных продуктах вместо спирта и  $\text{CO}_2$  начнет образовываться в преобладающем количестве глицерин и появляется уксусная кислота, количество же спирта резко уменьшается. В обычных условиях при кислой реакции среды процесс идет так:



при щелочной же реакции среды будут образовываться следующие продукты:



Сущность процесса, повидимому, сводится к депримированию во втором случае зимазы и усилению действия других, при обычных условиях почти не проявляющих своего действия, ферментов. Приведенный пример, мне кажется, достаточно демонстративным.

Как примеры извращения процесса при изменении pH среды, можно привести несколько ферментативных процессов, напр., липаза расщепляет этилбутирин при pH=8,8, ниже pH=5 действие фермента прекращается и при pH=4 начинается синтетический процесс образования вновь этилбутирина из продуктов распада; пепсин при pH=1,7—2,0 расщепляет белки, а при pH=4 синтезирует пластенины; фосфороэстераза крови при pH=7,3 расщепляет фосфорные эфиры, а при pH выше 7,35 вновь синтезирует их и т. д.

Ферментативная деятельность является наиболее ярким, наиболее рельефным проявлением жизни, и поэтому будет вполне справедливо, если я несколько подробнее остановлюсь на влиянии pH на ферментативную деятельность. В конце семидесятых годов прошлого столетия Kjeldal, изучая влияние различных веществ на амилазу солода, устанавливает, что среди веществ, так или иначе влияющих на работу амилазы, превалирующее значение имеют кислоты и щелочи, причем эквимолекулярные растворы крепких кислот действуют почти одинаково, тогда как слабые с меньшей силой в нисходящем порядке: муравьиная, молочная, уксусная, масляная. И это вполне понятно, так как стоит в прямой зависимости от степени диссоциации кислоты. Амилаза оказалась очень чувствительна к кислоте, например: 0,00001%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  заметно уменьшает ее деятельность. Из других ферментов, напр., на инвертин кислота сначала действует усиливающим образом, а затем ослабляет его действие, — щелочи вредят инвертину. Тоже наблюдали Fernbach и Hubert.

По исследованиям Sørensen'a и Michaëlis'a наблюдается тесная связь между активностью фермента и реакцией среды. Sørensen установил, что такие, напр., разнородствующие ферменты, как каталаза, пепсин и инвертин, хотя и дают каждый свою характерную кривую действия, однако, все эти кривые имеют одно общее свойство — это определенный optimum pH для каждого с колебаниями в узких границах. Вполне понятно, что pH среды оказывает такое существенное влияние на деятельность ферментов, ведь pH — концентрация водородных ионов, обуславливает диссоциацию и фермента, и субстрата, влияет на набухание коллоидов и т. д., словом, создает условия наибольшей подвижности и химической активности молекул и тем создает условия, благоприятные для реакции.

Nortrop'p показал, что minimum переваривающего действия пепсина и трипсина на белки совпадает с их изоэлектрической точкой, смещаясь вместе с ней. Белок-амфолит, диссоциация которого падает до 0 в изоэлектрической точке, принимает с уменьшением pH кислый характер и увеличением pH основной. Следовательно, белок в изоэлектрической точке состоит из нейтральных, химически инертных молекул, подвергающихся диссоциации с изменением pH раствора. А потому и скорость переваривания возрастает с увеличением степени диссоциации белковых молекул, достигая maximum'a, когда почти весь белок диссоциирован, находится в солеобразном соединении с кислотой или щелочью. А так как известно, что изоэлектрическая точка большинства белков лежит при слабокислой реакции, то, естественно, что максимальное действие энзима будет при противоположном знаке, наиболее удаленном от изоэлектрического пункта субстрата (трипсин). Если pH среды активизирует ферменты, создает благоприятные условия для их действия, то тот же фактор играет немаловажную роль и при разрушении ферментов, напр., инвертаза кишечника разрушается при 52° при pH=3, а при pH=2 разрушение происходит при более низкой t°, щелочи разрушают ее

при  $pH=8$ : мальтаза и амилаза кишок очень чувствительны к изменению  $pH$  среды в обе стороны от их optimum'a. Не только крепкие, но и относительно слабые щелочи вредят ферментам. «Если иногда, говорит Сморodinцев, и указывают, что щелочи благоприятствуют тому или иному ферменту, то понимать это надо так, что в среде, где была высокая кислотность, щелочь смягчает реакцию, нейтрализуя кислоту».

Не безучастна  $pH$  среды и в отношении кинетики реакции, так, напр., при  $pH=8,4$  расщепление пептидов подчиняется закону Schütz-Борисова, при  $pH=7,3$  реакция протекает мономолекулярно, а при  $pH=6,2$  реакция идет линейно, т. е. ускоряется с увеличением кислотности.

Если  $pH$  среды влияет на работу ферментов, то есть целый ряд условий, влияющих на изменение optimum'a  $pH$  данного фермента (температура, электролиты, природа субстрата и т. д.), но на них останавливаться я не буду, лишь укажу один весьма интересный факт, что один и тот же фермент, в зависимости от природы его носителя, имеет различный optimum  $pH$ : напр., для липазы травоядных optimum лежит в щелочной зоне, а для плотоядных — в слабо-кислой.

Естественные условия действия энзим в организме таковы, что каждый фермент в той области, на которую распространяется его действие, имеет соответствующую его свойствам optimum'ную  $pH$  среды, так, напр.,  $pH$  кишечника 7,7—8,2=optimum'у действия панкреатических ферментов, желудка 1,7—2,0=optimum'у для пепсина и т. д. Некоторым противоречием указанному является желудочная липаза, optimum  $pH$  для которой 5, т. е. кислотность гораздо более низкая, чем нормально в желудке. Но это противоречие может быть объяснено наблюдениями Davidson'a, что эта  $pH$  существует в желудке сосуна, питающегося молоком. Таким образом, желудочное пищеварение сосуна приходится представлять, как переваривание главным образом жиров молока и створаживание последнего, этим объясняется и тот факт, подчеркиваемый Ракочи, что пепсиновое переваривание у сосуна значительно ниже взрослого животного. Оказывается, что и реакция желудочного сока взрослого субъекта при молочной диете приближается к  $pH$  желудка сосуна и, наоборот, при кормлении сосуна овощами, повышается и  $pH$  желудочного сока, достигая почти  $pH$  взрослого человека. Таким образом, концентрация  $H$ - и  $OH$ -ионов является основным фактором, регулирующим работу энзим в организме.

По сравнению с разнообразием реакции пищеварительных соков, секрелируемых железами, особенно разительно постоянство реакции крови, из которой в сущности и образуются эти соки. Старые титриметрические исследования привели к выводу об очень высокой, и непостоянной притом, щелочности крови, и лишь применение электрометрического метода дало возможность определить истинную реакцию крови. Титриметрические методы дали нам возможность обнаружить тот резерв, из которого в случае надобности может пополняться и которым может корректироваться  $pH$  крови. Вполне точные исследования Høber'a дали  $pH$  крови=7,36, т. е. кровь есть жидкость по своей реакции почти нейтральная, с слабым уклоном в сторону щелочности.

Константа активной реакции крови сохраняется организмом с большою точностью, далеко превосходящей постоянство температуры и осмотического давления. Болезненные процессы, сопровождающиеся нарушением терморегуляции, почти не влияют на  $pH$  крови; даже специфические расстройства кислотного и щелочного обмена и патологический ацидоз при диабете почти не меняет активной реакции крови, и лишь при коме, перед самой смертью,  $pH$  смещается в сторону кислотности, достигая 7,1. Чтобы показать, насколько важно для организма это постоянство реакции крови, достаточно взять несколько примеров, из которых будет видно, как разные органы чувствительны к изменению концентрации  $H$ -ионов.

Если  $H$ -ионы действуют в опытах Bethе ускоряющим образом на сокращение колокола медуз, то на сердце животных  $H$ -ионы действуют угнетающим образом, замедляя или прекращая сердечные сокращения, а  $OH$ -ионы, наоборот, ускоряют деятельность сердца. По опытам Clark'a изменение  $pH$  среды с 7,7 до 6,5 резко замедляет ритм сердечных сокращений лягушки и при уменьшении до 6 сердце погибает. Еще чувствительнее сердце черепахи, для которого смещение  $pH$  с 7,6 до 7,3 отзывалось общим расслаблением тонуса и увеличением амплитуды сокращений. Чувствительны к изменению  $pH$  омывающей жидкости и сосуды: очень слабое увеличение кислотности вызывает их расширение, более сильное сужение. Порогом сосудодвигательной реакции по Fleisch'y, Atzler'y



и Lehmann'у будет смещение pH на 0,2—0,3 в сторону кислотности. Сосудодвигательный центр в продолговатом мозгу отвечает сужением сосудов при смещении pH на 0,1. Но самым чувствительным, равным по своей чувствительности электрометрическому методу определения pH, будет дыхательный центр, отвечающий на незначительные смещения pH одышкой.

Свойства самой крови: свертывание O, свертывание и т. д. стоят в зависимости от изменений концентрации H- и OH-ионов. Deetjen наблюдал, что распад кровяных пластинок, с которыми, как известно, связано образование тромбиназы, а следовательно и свертывание крови, в капле физиологического раствора на предметном стекле из кварца не наблюдается, тогда как на обыкновенном стекле они распадаются. Подщелачивание раствора на кварцевом стекле вызывает распад; следовательно, распад пластинок на простом стекле происходит вследствие выщелачивания стекла.

Таким образом, естественно может возникнуть предположение о влиянии OH-ионов на процесс свертывания крови, особенно если принять данные Kidelmos's'a, показавшего, что в момент свертывания крови pH смещается в сторону щелочности.

Работами Вaгсгоff'a и его школы установлено влияние H-ионов на связывание гемоглобином кислорода и особенно отдачу его тканям. При смещении pH до 6 количество связанного кислорода в артериальной крови резко падает и, наоборот, в венозной крови связывается гемоглобином больше CO<sub>2</sub>. Реакция крови, близкая к оптимальному pH для ферментов панкреатического сока, является фактором, позволяющим эти ферменты, при периодической деятельности пищеварительного аппарата всасывающиеся в кровь, доставлять без резкого нарушения их свойств к отдаленным органам и тканям, где они, как на то указывал Болдырев, принимают участие в жизненных отправлениях клеток.

Реакция тканей, в противоположность крови, не отличается постоянством, да кроме того имеет pH в более кислой зоне. Schade при помощи введенных под кожу электродов непосредственно определил pH тканевого сока и для человека нашел равную 7,09—7,29, т. е. несколько более кислую по сравнению с кровью и еще более приближающуюся к нейтральной. Однако, эта реакция очень изменчива, что вполне понятно, так как в тканях постоянно образуются и накапливаются кислые продукты метаморфоза (CO<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>CO<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> и т. д.). Выработка этих продуктов, напр., в мышцах, особенно усиливается при механической работе. Тканевой сок, свежее отжатый из спокойной мышцы, по Pechstein'у имеет pH=7,4, т. е. реакцию крови, отжатый же после почти полного утомления мышц pH=6,85, что вполне понятно, так как при работе мышц особенно большое количество образуется молочной и фосфорной кислот. Schade с сотрудниками установил, что при работе мышц увеличивается кислотность и в прилежащем к мышце слое соединительной ткани; при напряженной мышечной работе pH в подкожной ткани кролика понижается до 6,6—6,7—ткань становится слабокислой. Метод применения подкожных электродов позволил Schade и его сотрудникам исследовать pH в тканях при воспалительных процессах; так, в серозных выпотах pH=7,0—7,1, в гнойных=6,6—6,9, при остро воспалительных процессах=6,0—6,4. В связи с приведенными данными о смещении в сторону кислотности pH ткани в воспалительном очаге, следует вспомнить о расширении сосудов под влиянием смещения реакции в сторону кислот. Местный ацидоз вызывает местное расширение сосудов и обуславливает тем самым гиперэмию и способствует вымыванию вредных продуктов тканевого распада.

Более кислая, по сравнению с кровью, реакция тканей может иметь и тот смысл, что позволяет организму более экономно тратить свои запасы химической энергии. Так, Rona и Wilenko показали, напр., что углеводный обмен сердечной мышцы при понижении pH с 7,35 до 6,6 понижается в несколько раз. Объяснение этому может быть дано то, что гликолитический фермент крови, optimum действия которого при pH крови, при смещении pH в сторону кислотности резко ослабляется в своем действии и тем самым предохраняет клеточный гликоген от распада.

Большую зависимость от pH среды имеем мы и в явлениях обмена; так напр., солевой обмен, образование мочевых и желчных камней и т. д. Весьма интересна зависимость солевого обмена, особенно у организмов растущих, где регуляторные приспособления еще не сформировались в полной мере. Сильное снижение количества Са в крови довольно долго считалось причиной тетании; счита-

лось, что получается нарушение равновесия  $\frac{\text{Ca} + \text{Mg}}{\text{K} + \text{Na}}$ , но наблюдения американцев над реакцией крови при этом заболевании дали увеличение (V. Slyke) щелочности, и параллельно с этим было установлено, что введение веществ, могущих повлиять на изменение реакции крови давало терапевтический эффект. Не менее интересны наблюдения, касающиеся патогенеза рахита. Сложность патогенеза рахита заставляет применять к выяснению его все новые открытия физиологии (внутр. секреция, витамины, лучистая энергия). Применение исследования реакции крови и организма дало основание считать, что одной из основных причин, если не главной, является общий ацидоз, за это говорит и увеличение  $\text{NH}_3$  в моче и падение Р в крови с нормы до 1 mgt. (Houl and). Ацидоз ведет к усиленному выведению фосфатов, к отрицательному балансу извести, к изменению вследствие этого состава крови и к нарушению, в конце концов, общего обмена веществ (Freidenberg и Gyorgy).

Не мало примеров, где изменение рН среды влияет так или иначе на жизненные явления, дает нам и микробиология. Для целого ряда микроорганизмов установлен определенный оптимальный рН среды, дающий наиболее пышный рост, хотя этот оптимальный и может меняться в связи с химическим составом среды, как это показали, напр., для дрожжей Märc v. Laer и Martens. Весьма любопытен факт саморегуляции среды растущим микроорганизмом, установление наиболее благоприятной для его роста рН. Факт этот был установлен еще Fernbach'ом для дрожжей, а Luers электрометрически показал границы ацидификации среды, что дало для искусственных питательных сред рН=2,7 вредную для развития дрожжей, и 4,5—4,2 в среде—благоприятную. В последнем случае более умеренная кислотность обуславливается, по всей вероятности, присутствием белков, как известно обладающих буферными свойствами.

Abt и Loiseau для дифтерийного бацилла показали, что последний способен регулировать среду, подкисляя до известных пределов щелочную и, наоборот, подщелачивая кислую. Эта саморегуляция микроорганизмом среды имеет место и в животном организме, где вследствие этого создаются условия для более пышного роста микроорганизма, а вместе с тем увеличивается и его вредность. По исследованиям Brig'ta, микроб газовой гангрены вызывает повышенную кислотность сыворотки, а in vitro наиболее пышный рост получается на среде из сыворотки, реакция которой доведена до кислой.

Если обратимся к кишечной флоре, то увидим и здесь, что реакция среды не остается без влияния на эту флору. Когда рН кишечного сока=7, то преобладают главным образом протеолитические микробы, при смещении рН до 4,6—6,2, что возможно при молочной диете, количество протеолитических значительно падает и они замещаются, как это указывают Canon и Mc Nease, на микробы из группы adiphophilis. Таким образом, это наблюдение подтверждает взгляд Мечникова на возможность изменения флоры кишечника с целью уменьшения образующихся под влиянием протеолитических микробов, вредных продуктов распада белков (индол, фенол и т. д.).

Из весьма многочисленных и интересных фактов отношения микробов и рН среды я укажу еще только два: на наблюдение американского бактериолога Номмер Смита, показавшего, что бактерии, окрашивающиеся по Граму, имеют оптимальный для своего развития в щелочной среде и, наоборот, Грам-отрицательные в кислой, и на наблюдения русского бактериолога Беняш, показавшего, что определенная кислотность является специфической для агглютинации ряда микробов и что этот признак может быть дифференциально-диагностическим. Необходимо, мне кажется, отметить и зависимость токсичности алкалоидов от рН среды. Так по наблюдениям Michaëlis'a и Denby один из дериватов хинина—эйкупин—проявляет максимальный эффект при рН=8, при рН=7,7 его сила уменьшается на 30—40%, а при рН=6 уменьшение достигает  $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{8}$  первоначальной силы. Таким образом, при снижении рН до 6 пришлось бы ввести его в 6—8 раз больше, но по данным Keysser'a и Ornstein'a в присутствии белков максимум действия при рН=6,6. По тем же авторам риванол и другие дериваты акридина свое бактерицидное действие проявляют при рН=8,0—8,7, при которой они с одинаковой силой действуют и на стафилококков и на стрептококков и на *bact. coli*.

На этом я и позволю себе закончить свой краткий обзор влияния рН среды. Конечно, я далеко не исчерпал даже вкратце всего материала, обнимаемого темой, я не останавливался на влиянии рН на осмотические процессы в организме,

не остановился на буферных свойствах жидкостей организма и их способности удерживать реакцию среды на определенном уровне, не коснулся прочих регуляторных сил организма, поддерживающих устойчиво реакцию среды, не коснулся и процессов тканевого обмена, но и того, что мною приведено, мне кажется, достаточно, чтобы сказать вместе с проф. Скворцовым, что «какого бы сложного характера жизненное явление мы ни наблюдали, какое бы количество факторов его ни обуславливало, мы всегда прежде всего должны стремиться охарактеризовать его с точки зрения реакции среды, т. е. равновесия Н- и ОН-ионов».

## К вопросу о профилактическом уклоне в преподавании клинических дисциплин.

Проф. М. М. Грана.

Вопрос о реформе высшего образования по всем линиям, в частности и вопрос о реформе высшего медобразования—стоит у нас актуально и остро. Эта актуальность и острота стоит в разрезе советской социалистической установки, в смысле пересмотра основных принципиальных идеологических точек зрения на задачи высшего образования вообще—медицинского в частности, соответственного пересмотра планов и учебно-педагогических программ, методов и практики преподавания, соответственного подбора преподавательских сил и проч. С этим вопросом связан вопрос о науке вообще, и связи науки с государственным и народно-хозяйственным строительством, вопрос о роли науки в социалистическом строительстве, вопрос о связи «науки и труда», вопрос о подготовке новых кадров научных строителей различных отраслей государственно-общественной жизни и в наших советских условиях—строителей социализма, социалистического уклада жизни. В связи с этим вопросом мы за самое последнее время переживали и переживаем ряд острых, широких общественно-политических дискуссий по вопросу о реформе Академии Наук; этот вопрос остро дискутировался на последнем очередном Советании (секции) научных работников в Москве—по докладу тов. Вышинского.

В частности, по медицинскому образованию этот вопрос практически поставлен Главрофобром в связи с попытками введения 6-го года медицинского образования. В связи с этим стоит и общий принципиально-идеологический вопрос: «какой нужен советской стране врач в процессе и перспективе социалистического строительства страны».

При таких точках зрения на вопрос о реформе высшего образования вообще и медицинского в частности—вопрос этот представляет исключительный интерес, исключительную серьезность и глубину, затрагивает коренные интересы страны, населения, высшей школы и ее кадров преподавательских и учащихся.

По линии медобразования весь этот вопрос упирается в один вопрос, отраженный в лозунге целеустановки и задач Советской медицины. Этот лозунг формулируется: «Советская медицина—в отличие от до-революционной и буржуазно-капиталистической—должна иметь профилактическое направление». И толкование этого лозунга распространяется на приложение этого лозунга и принципа в отношении научных дисциплин, являющихся не только «профилактическими» по существу, которые охватываются по преимуществу кафедрами экспериментальной гигиены, социальной гигиены, гигиены труда, гигиены воспитания с целым рядом дисциплин из этих кафедр вытекающих (проблема труда, физиология труда, социального страхования, матмлада и проч.), но и на приложение профилактического направления, профилактики в лечебной клинической медицине. Отсюда вытекает вопрос, который поставлен в заголовке настоящего сообщения.

Этому вопросу посвящен интересный информационный документ, который мы и приводим ниже. Документ этот озаглавлен «О профилактическом уклоне в преподавании клинических дисциплин». Исходит этот документ от «Бюро профилактических кафедр СССР». Приводим его полностью.

«Профилактическое направление советской медицины, провозглашенное основным принципом в организации санитарной и лечебной сети страны, до сих пор еще у нас не заняло соответствующего положения в медицинском образовании. Так называемые профилактические кафедры (экспериментальной гигиены, социаль-