

Объ органахъ чувствъ у рѣчного рака.

Э. В. Эриксона.

Не смотря на то, что рѣчные раки (*Astacus fluviatilis* L и др.) животныя весьма распространенныя и всѣмъ извѣстныя, а въ зоологическихъ лабораторіяхъ они являются излюбленными объектами для изученія типа ракообразныхъ, психофизиологія ихъ органовъ чувствъ находится еще въ зачаточномъ состояніи. До сихъ поръ спорятъ, существуетъ-ли у раковъ слухъ или нѣтъ, способны-ли они къ ощущенію вкуса, имѣется-ли у нихъ обоняніе, различаютъ-ли они цвѣта, могутъ ли видѣть въ нашемъ обычномъ смыслѣ слова и т. д. или у этихъ животныхъ возможны только акты рефлекторныя, автоматическіе фототаксисъ, ототаксисъ, химіотаксисъ, реотропизмъ отрицательный или положительный и пр. и наличность психики совершенно исключается. Труднымъ для рѣшенія приходится считать вопросъ о химіотаксисѣ, такъ какъ онъ устриваетъ самую раздѣльность понятій вкуса и обонянія. Также трудно дифференцировать реакцію слуховую отъ таковой на вибрацію воды, которой неизбѣжно сопутствуетъ звуки. Однимъ изъ существенныхъ затрудненій въ разрѣшеніи этихъ, какъ и другихъ аналогичныхъ вопросовъ является то, что раки-животныя водныя; приходится считаться съ нѣсколькими иными

условіями для физическихъ и химическихъ воздѣйствій, чѣмъ на сушѣ.

Раки ищутъ прохладныхъ береговъ, съ подогрѣтыхъ солнцемъ мѣстъ уходятъ поглубже или въ тѣнь. Имѣя иногда норы на разной глубинѣ берега, они мѣняютъ ихъ въ зависимости отъ внѣшней температуры. Реакція на внѣшнія температурныя колебанія является у нихъ, повидимому, слѣдствіемъ измѣненія температуры крови черезъ жабры, постоянно омываемыя окружающею водою. Осенью раки уходятъ въ норы, вырытыя на большей глубинѣ, чѣмъ лѣтомъ и болѣе скрытыя и тамъ, окоченѣвъ, погружаются въ спячку, пока весна не отогрѣетъ и не пробудитъ ихъ отъ сна.

Если воду, гдѣ раки чувствовали себя, повидимому, хорошо, напр. $+17^{\circ}\text{C}$., начать осторожно подогрѣвать, то уже при 23°C . обнаруживается безпокойство животныхъ, выражающееся увеличеніемъ общей подвижности ихъ и усиленной работой наружныхъ и внутреннихъ сяжковъ. При повышеніи t воды до $+30^{\circ}\text{C}$. раки какъ то сразу шарахаются назадъ въ явномъ испугѣ и вслѣдъ за тѣмъ спѣшно стараются выдѣзти вонъ изъ своего помѣщенія.

Мѣстная температурная чувствительность, говоря вообще, развита слабо вслѣдствіе, вѣроятно труднаго проникновенія температурной перемѣны сквозь хитиновые покровы тѣла и конечностей. Такъ, зажженную спичку можно держать надъ выступающей изъ воды мокрой спиной предвзвѣтительно ослѣпленнаго рака на разстояніи 0,3 сант. довольно долго, прежде чѣмъ животное отойдетъ, стало быть почувствуетъ. Красный уголекъ отъ тлѣющей спички пролежалъ на спинѣ рака 10 сек. прежде чѣмъ животное вдругъ шарахнулось назадъ. Къ наружному сяжку, высунутому изъ воды, можно приближать головку до красна накаленной энтомологической булавки до 2 мил.; тогда только ракъ отводитъ свой усъ. Когда ракъ идетъ и попадетъ на горячую почву, то быстро отступаетъ, при чемъ съ испуганнымъ видомъ приподымаетъ ноги, какъ бы обжегшись.

На хитиновыхъ покровыхъ имѣются б. или м. рѣдкіе, разной длины щетинки и волоски, которые обнаруживаютъ чувствительность къ прикосновенію, въ разныхъ мѣстахъ неодинаковую. Говоря вообще, сверху она развита слабѣе, чѣмъ снизу, на конечностяхъ больше, чѣмъ на туловищѣ. Осязаніе довольно сильно на грудныхъ ножкахъ, особенно на маленькихъ клешняхъ 2 и 3 паръ, которыми ракъ чиститъ свое тѣло, роетъ норы, ищетъ ощупью въ почвѣ кормъ, хватается на своемъ пути мелкіе предметы, подлежащіе изслѣдованію въ челюстномъ аппаратѣ и т. д. Если волосяной кисточкой провести по какой-либо грудной ножкѣ спокойно стоящаго на мѣстѣ рака, то онъ снимается и уходитъ при условіи конечно, что не истощенъ и не измученъ опытами. Особенно велика тактильная чувствительность челюстныхъ ножекъ: чѣмъ бы мы не коснулись до нихъ—палочкой, травинкой, волосяной кисточкой—реакція получается явственная, при чемъ онѣ всякій разъ крѣпко замыкаются, но могутъ производить одновременно хватательныя движенія, стремясь какъ бы брючками забрать и удержать добычу, чтобы дальнѣйшее уже завершили глубокія части челюстного аппарата. Прикосновеніе къ хвосту заставляеть рака сейчасъ-же прибрать его подъ себя, двинуться и далѣе шархнуться впередъ.

Какъ извѣстно, наружные сяжки, иначе усы состоятъ изъ основной части—нѣсколькихъ крѣпкихъ большихъ членковъ, убранныхъ по краю перышками, и длиннаго эластическаго жгута съ шипиками-щетинками по краю каждаго членка. Изъ этихъ шипиковъ-щетинокъ нѣкоторые имѣютъ на себѣ вторичныя очень нѣжныя волоски, такъ что получаютъ видъ тощихъ елочекъ. Шипики первой категоріи, вѣроятно, получаютъ при активномъ пользованіи сяжкомъ, какъ органомъ тактильнаго чувства, только механическое раздраженіе, а второе можетъ быть и химическое, т. е. часто носятъ на себѣ слѣды мелкозернистаго загрязненія какъ-бы отъ прилипшихъ частицъ съ объектовъ изслѣдованія.

Когда ракъ стоитъ на мѣстѣ, его длинныя усы чаще откинута назадъ и находятся въ полномъ покоѣ, словно ненужныя въ данное время органы. Лишь изрѣдка онъ водить ими по всѣмъ направлѣнiямъ, какъ бы провѣряя на всякій случай безопасность обстановки. Онъ можетъ высовывать сяжки изъ воды. Если онъ снимается послѣ б. или м. долгаго покоя, то направляетъ эти свои органы тактильнаго чувства впередъ и нѣсколько въ стороны, какъ бы заранѣе приготовивъ на случай надобности. Расхаживая въ водѣ или на сушѣ, онъ нащупываетъ ими впередъ себя почву, попеременно касаясь то однимъ, то другимъ. Это продолжается и послѣ ослѣпленiя или удаленiя внутреннихъ сяжковъ, стало быть является не рефлекторнымъ актомъ, а волевымъ дѣйствиемъ. При встрѣчахъ раки своими длинными сяжками какъ бы привѣтствуютъ другъ-друга, узнаютъ, сторонятся, даютъ дорогу, смотря по обстоятельствамъ и личному усмотрѣнiю. Если на одного рака лѣзетъ другой, то первый, откинувъ назадъ свои наружныя сяжки и подобравъ книзу внутреннiя, а также поджавъ ноги и весь какъ бы съжившись, приостанавливаетъ свои движенiя и ждетъ.

Сидя въ норѣ, ракъ сторожитъ своими длинными сяжками добычу и узнаетъ ими сразу даже очень маленькихъ животныхъ, могущихъ послужить кормомъ и большихъ и опасныхъ, требующихъ осторожности. Лишь только ракъ почувствуетъ вещество, подлежащее изслѣдованiю, онъ тотчасъ же выдвигаетъ впередъ свои наружныя сяжки и прикасается кончиками съ явной цѣлью распознаванiя его. Если впереди нѣчто съѣдобное, ракъ быстро подается впередъ и забираетъ добычу. Въ противномъ случаѣ сяжки отводятся назадъ, и животное остается стоять на мѣстѣ или не спѣша отходить прочь. Въ случаѣ обнаруженiя впереди опаснаго противника, какъ убѣдительно въ этомъ прикосновенiе сяжковъ, ракъ сильно ударяетъ хвостомъ и получивъ обратный толчекъ,

быстро и шумно или безшумно прячется куда нибудь под прикрытіе ¹⁾).

Если у рака зрячаго или слѣпного отрѣзать жгутики наружныхъ сяжковъ, то онъ при ползаніи производитъ, оставшимися короткими основными частями, совершенно бессмысленно прежнія движенія, уже не касаясь, конечно, почвы, т. к. не достаетъ до нея; очевидно, готовый механизмъ движенія наружныхъ сяжковъ находится въ связи съ движеніями другого рода и невольно приводится въ дѣйствіе, когда уже не нуженъ. По срѣзаніи жгутиковъ наружныхъ сяжковъ узнаваніе зрячими раками внѣшнихъ предметовъ — враговъ, добычи и пр. возможно лишь на сравнительно близкомъ разстояніи и значительно менѣе совершенно.

Если у рыночнаго рѣчного рака, смиренно стоящаго на мѣстѣ, мы будемъ трогать длинный сяжокъ, то животное терпитъ поразительно долго, хотя въ концѣ концовъ отведетъ его въ сторону или снимается и уйдетъ прочь. Замедленіе реакціи у такого, находящагося въ неволѣ и на сушѣ рака объяснимо тѣмъ, что его сяжки неоднократно надламывались и тѣмъ болѣе повреждались щетинки на поверхности жгутика; къ тому же у такого животнаго отъ ненормальныхъ внѣшнихъ условій, въ коихъ онъ находится, и отъ голода состояніе психики угнетенное. У только что пойманнаго рака реакція на прикосновеніе къ наружнымъ сяжкамъ выражена явственно, при чемъ они отводятся въ сторону противоположную раздраженію. Надо сказать, что на лонѣ вольной природы въ хорошей водѣ ракъ не является такимъ медлительнымъ, вялымъ, чувственно тупымъ животнымъ, какъ въ неволѣ. При попыткѣ его поймать легко убѣдиться, что онъ ловокъ, быстръ, изворотливъ, способенъ пробѣжать или проплыть куда и гдѣ

¹⁾ Э. В. Эриксонъ. Объ эмоціяхъ у ракообразныхъ. Вопросы философіи и психологіи, вн. III. 1912 г.

надо на небольшомъ, впрочемъ, пространствѣ, шмыгнуть въ щель, подъ камень, можетъ вращаться на мѣстѣ съ явною цѣлью не даться въ руки желающему его забрать, при этомъ всегда готовъ ущипнуть клешнями своего врага; сопротивляясь, держать хвостовую часть тѣла и наружные сязки поднятыми. При небольшой или сомнительной опасности онъ уплзаетъ медленно. Общая картина такова, словно ракъ понимаетъ опасность и сознаетъ необходимость борьбы и вниманія. Естественно, что такое животное чутко ко всякому къ нему прикосновенію и тѣмъ болѣе къ усамъ-органамъ специально тактильнаго чувства.

Каждый изъ двухъ внутреннихъ сязковъ состоитъ изъ 3-хъ членистаго основанія и двухъ короткихъ мягкихъ неодинаковой длины мелкокольчатыхъ жгутиковъ. Болѣе длинный и сравнительно толстый наружный жгутикъ смотритъ обыкновенно вверхъ и нѣсколько въ сторону и производитъ съ б. или м. длительными паузами вздрагиванія ритмическаго характера отъ 3-хъ до 30-ти въ 1 мин. и по 1—5 подрядъ. Эти движенія замѣтны какъ при стояніи, такъ и ползаніи рака, явно автоматичны и независимы отъ движеній большихъ тактильных усовъ, совершаются то слегка, то сильно, всегда сверху внизъ. На длинномъ болѣе толстомъ жгутикѣ сидятъ специфическія, скажемъ, обонятельныя образованія-отростки, на каждомъ членикѣ по одному довольно густому пучку. Эти отросточки тупые, блѣдные, по 8—10 вмѣстѣ, довольно короткіе, неравной длины, расположены въ одну линію, есть на жгутикѣ и обыкновенные тактильные рѣдкіе шипики-щетинки. Этотъ жгутикъ, судя по убранству его, несомнѣнно несетъ специфическую функцію. На другомъ болѣе короткомъ жгутикѣ, направленномъ обыкновенно впередъ и находящемся въ покоѣ, шипики-щетинки очень похожи на имѣющіеся на длинныхъ наружныхъ усахъ, изъ чего какъ бы слѣдуетъ, что этотъ жгутикъ-органъ исключительно тактильнаго чувства на близкое разстояніе.

Когда ракъ ползеть, онъ изслѣдуетъ путь своими не только наружными, но повидимому и внутренними сяжками; по крайней мѣрѣ эти послѣдніе довольно энергично работаютъ въ водѣ, не касаясь вслѣдствіе своихъ малыхъ размѣровъ почвы. Чѣмъ поспѣшнѣе ракъ идетъ, тѣмъ оживленнѣе работа внутреннихъ сяжковъ, повидимому она въ значительной степени активная. Если надо остановиться, сосредоточить вниманіе, то поднимаются и внутренніе, и наружные сяжки кверху. Совсѣмъ близкіе предметы внутренніе сяжки могутъ изслѣдовать тактильно, непосредственно прикосновеніемъ, при чемъ длинныя усы остаются откинутыми назадъ и въ стороны. Усы пускаются сейчасъ же въ дѣло, когда требуется, не снимая съ мѣста, изслѣдованіе на далекое разстояніе. Лишь только голова рака высунется изъ воды, мелкіе нѣжные жгутики подгибаются книзу къ челюстнымъ ножкамъ, склеиваются, а ритмъ прекращается. Такимъ образомъ очевидно, что внутренніе сяжки на воздухѣ функціонировать не могутъ.

Отъ легкаго прикосновенія къ жгутикамъ внутр. сяжковъ они сейчасъ же подбираются подъ голову, при чемъ усы выдвигаются впередъ, а самъ ракъ пятится назадъ. Если коснуться волосяной акварельной кисточкой до внутр. сяжковъ снизу, обѣ клешни тотчасъ же идутъ на помощь, стремясь схватить раздражителя, но тоже получается, если тронуть около рта и между основаніями большихъ ногочелюстей. На прикосновеніе къ любому мѣсту тѣла внутр. сяжки реагируютъ гораздо энергичнѣе, чѣмъ наружные, которые отъ совершенно такого же раздраженія часто остаются въ покоѣ. Прикосновеніе къ правому глазу влечетъ за собою нагибаніе праваго внутр. сяжка, къ лѣвому—лѣваго. Дотрогиваніе до головного щита очень отчетливо отражается на сторонѣ прикосновенія. Съ грудного щита такой реакціи б. ч. и. не получается. Если длинный усъ провести черезъ слегка сжимаемый пинцетъ, то внутр. сяжекъ той же стороны б. или м. подберется подъ

голову. То же получается, если мы станемъ булавкой царапать спину.

Стоить ухватить пинцетомъ жгутикъ внутренняго или наружнаго сязка, лапку или большую ногочелюсть—и движеніе брюшныхъ ножекъ, и ритмъ опахаль надъ головою приостанавливаются; начинается работа остальныхъ сязковъ и грудныхъ ногъ; затѣмъ слѣдуетъ ударъ хвостомъ и попытка вырваться. Тутъ мы имѣемъ уже реакцію болевую и выраженіе испуга. Способность переживать чувство боли становится совершенно очевиднымъ, когда мы станемъ срѣзать ножницами усики, лапки и т. д.; всякій разъ въ моментъ срѣзанія сильнѣйшая реакція сопротивленія—ударъ хвоста, хватаніе клешнями и пр. свидѣтельствуетъ объ этомъ.

Стоить чуть пошевелить сосудъ съ водою или только коснуться пальцемъ поверхности ея, и раки сейчасъ же обнаружатъ нѣкоторое безпокойство, начнутъ что-то изслѣдовать наружными сязками, поводя ими по всѣмъ направленіямъ; со стороны внутреннихъ сязковъ замѣтно нѣкоторое напряженіе вниманія: одни жгутики—латеральные, вытягиваются вверхъ и нѣсколько въ стороны, другіе—медіальные—впередъ; ритмъ часто приостанавливается на короткое время. Если въ большомъ сосудѣ пошевелить воду стеклянной палочкой въ сторонѣ отъ рака, то этотъ послѣдній направитъ ближайшій изъ своихъ длинныхъ усомъ какъ разъ туда и, продержавъ тамъ немного, отведетъ его обратно, а самъ снимется и пойдетъ прочь. Безъ жгутиковъ наружныхъ сязковъ ракъ ориентируется въ направленіи волнъ гораздо хуже. Если срѣзать глаза и всѣ сязки, то общая реакція на движеніе воды сохраняется, очевидно, въ основѣ ея лежитъ раздраженіе всей поверхности тѣла, а утрачивается способность распознавать направленіе волнъ. Раки отличаютъ естественныя волненія отъ искусственно вызванныхъ; первыя, если они не очень сильны, часто игнорируются, при вторыхъ—быстро принимаются мѣры

къ спасенію. Легкое волненіе не мѣшаетъ ритму наружныхъ жгутиковъ внутр. сяжковъ.

Ракъ можетъ смотрѣть однимъ глазомъ и обоими одновременно, можетъ въ довольно широкихъ предѣлахъ перемѣнять положеніе своихъ глазъ, благодаря довольно длиннымъ ножкамъ. Поле зрѣнія этимъ значительно расширяется. Раки могутъ рефлекторно или по волевому побужденію прятать тотъ или другой глазъ или оба въ особыя имѣющіяся луночки по сторонамъ головы, гдѣ сѣтчатка отдыхаетъ отъ зрительнаго раздраженія ¹⁾. При внезапномъ свѣтовомъ раздраженіи ракъ пятится назадъ, а длинные усы рефлекторно поднимаются. Если провести надъ ракомъ рукою, то усы могутъ подняться, а самъ онъ остаться на мѣстѣ. Раки животныя ночныя. Они выходятъ изъ норъ лишь въ пасмурную погоду, яркаго свѣта они положительно избѣгаютъ и вообще предпочитаютъ тѣнь свѣту. Ослѣпленные раки днемъ больше сидятъ на мѣстѣ, чѣмъ ходятъ, ночью становятся подвижными одновременно со зрячими. Очевидно, усиленіе или ослабленіе жизнедѣятельности въ теченіе сутокъ обусловливается не состояніемъ зрѣнія, а сложными причинами. Съ другой стороны, важное значеніе глазъ въ жизни раковъ отсутствуетъ при сравненіи отношенія къ свѣтовымъ воздѣйствіямъ зрячихъ съ ослѣпленными, какимъ бы путемъ ослѣпленіе ни произошло—закрашиваніемъ ли глазъ чернымъ лакомъ или срѣзаніемъ или разрушеніемъ ихъ. Надо сказать, что закрашиваніе глазъ непрочно—раки упорно стремятся чищеніемъ ихъ лапками освободиться отъ мрака и рано или поздно достигаютъ цѣли, а потому я предпочиталъ разрушеніе глазъ, которое переносится легко. Ослѣпленные этимъ послѣднимъ способомъ раки не оставляли сомнѣнія въ томъ, что съ потерей глазъ у нихъ исчезаетъ способность разбираться въ свѣтѣ и тѣмѣ.

¹⁾ Э. Эриксонъ. Объ эволюціи зрѣнія у ракообразныхъ животныхъ. Естеств. и геогр. 1912 г. № 4 и 5.

На лонѣ вольной природы раки ночью руководствуются глазами, вѣроятно, не менѣе чѣмъ днемъ, когда сидятъ въ норахъ и обращаются съ внѣшнимъ міромъ гл. обр. черезъ посредство своихъ длинныхъ наружныхъ сяжекъ, которые высовываютъ и которыми водятъ кругомъ. Днемъ они свободно различаютъ человѣка на разстояніи 1—3 метра, судя по тому, что принимаютъ мѣры къ спасенію себя. Насколько хорошо ракъ видитъ и днемъ—можно судить по тѣмъ мѣрамъ, которыя онъ предпринимаетъ, чтобы спастись; когда онъ видитъ, что его хотятъ поймать, онъ вращается грозно подымая клешни и приспособляясь къ сопротивленію и не выпускаетъ противника изъ виду ни на минуту, слѣдитъ за нимъ, пока не удастся ускользнуть въ траву, подъ камень и пр., или самъ противникъ не отойдетъ. Подвижные предметы раки видятъ вообще гораздо лучше, чѣмъ находящіяся въ покоѣ.

Не смотря на то, что фасеточные глаза, какіе наблюдаются у раковъ, не способны къ аккомодациі, они не лишаютъ животное возможности видѣть предметы на разныхъ разстояніяхъ, въ чемъ можно убѣдиться при ловлѣ раковъ. Не стану касаться темнаго вопроса, чѣмъ это обусловливается: приспособленіемъ ли отѣльныхъ фасетокъ къ опредѣленнымъ плоскостямъ видѣнія, или чѣмъ-либо инымъ. Отмѣчаю лишь самый фактъ, кажется несомнѣнный. Къ сожаленію остроту зрѣнія въ точности опредѣлить объективнымъ путемъ при фасеточныхъ глазахъ не представляется возможнымъ. Въ сужденіяхъ о предѣлахъ видѣнія въ даль приходится руководствоваться началомъ реакціи спасенія, что не совсѣмъ вѣрно, т. к. при этомъ не принимается во вниманіе способность животнаго умозаключать и выжидать вслѣдъ за воспріятіемъ.

Раки отличаютъ цвѣта спектра, судя по тому, что останавливаются и поднимаютъ вверхъ усы, какъ бы сосредоточивая вниманіе, когда входятъ подъ цвѣтное стекло; они не всегда идутъ подъ него. Точно такъ-же проведеніе цвѣтнаго стекла надъ ракомъ, стоящимъ или привязаннымъ на мѣстѣ,

влечетъ за собою поднятіе усовъ. Какъ бы ни смотрѣть на это явленіе, какъ на фоторефлексъ или какъ на активное вниманіе — интересенъ самый фактъ этой реакціи, безцвѣтное оконное стекло его не даетъ.

Ниже мнѣ придется неоднократно останавливаться на разныхъ опытахъ надъ ослѣвленными раками, а потому я упомяну еще здѣсь только о слѣдующемъ явленіи: если мы у рака срѣжемъ правый глазъ, то животное получаетъ наклонность при ползаніи сворачивать вправо, если срѣжемъ лѣвый, то влево.

Для рѣшенія вопроса о наличности или отсутствіи слуха у раковъ мнѣ пришлось поставить длинный рядъ опытовъ, въ виду возникавшихъ противорѣчій и трудности добраться до истины. Раки содержались мною въ обыкновенной мѣдной ваннѣ, гдѣ легко было производить частую смѣну воды и имѣлись условія довольно подходящія въ смыслѣ прохлады, тѣни, простора и пр. и было легко наблюдать реакцію на звуковыя раздраженія.

Нормальный здоровый ракъ реагируетъ на удары о стѣнку ванны отступленіемъ отъ источника звукового раздраженія и чѣмъ сильнѣе и внезапнѣе звуки, тѣмъ реакція выражена нагляднѣе. Съ внѣшней стороны отступленіе весьма разнообразно смотря по условіямъ почвеннымъ, свѣтовымъ и др. Ползущій ракъ можетъ только ускорить свои движенія или начать медленное отступленіе задомъ или бокомъ, можетъ шарахнуться назадъ или въ сторону и затѣмъ уже повернуться дальше и бѣжать головою впередъ, смотря по тому, гдѣ звуки раздаются, какъ они сильны, откуда свѣтъ и какія получаютъ тактильныя раздраженія сяжки. Раки, стоявшіе на твердомъ днѣ или на мягкой подстилкѣ, при внезапныхъ звукахъ одинаково снимаются съ мѣста, очевидно дѣло не въ почвѣ — звуковыя раздраженія передаются гл. обр. черезъ воду. Реакція въ первый моментъ имѣетъ характеръ чисто рефлекторный, автоматическій, затѣмъ уже выступаетъ волевое дѣйствіе, направ-

ленное къ самоспасенію путемъ выбора направленія и мѣста для укрытія себя. Если рядъ звуковъ слѣдуетъ одинъ за другимъ, то картина реакціи болѣе сложная, мѣняющаяся въ зависимости отъ силы отдѣльныхъ ударовъ, внезапности, близости ихъ и пр. Въ этомъ случаѣ линія отступленія принимаетъ часто ломаный видъ. Чѣмъ дальше отъ мѣста удара, тѣмъ при прочихъ равныхъ условіяхъ реакція слабѣе. Нѣжные звуки издалека вызываютъ реакцію слуханія—животное останавливается и вытягиваетъ свои длинные усы впередъ и затѣмъ дѣйствуетъ въ зависимости отъ сдѣланнаго умозаключенія. Тихіе звуки привлекаютъ раковъ, хотя экспериментально въ этомъ убѣдиться не всегда удается. Заслуживаетъ вниманія, что если самъ экспериментаторъ стоитъ на мягкой подстилкѣ и ударяетъ, напр., врачебнымъ молоточкомъ по большой мѣдной чашѣ надъ водою, то раки, конечно предварительно ослѣпленные, не обнаруживаютъ реакціи, изъ чего слѣдуетъ, что звуки непосредственно изъ воздуха не воспринимаются.

Послѣ полного удаленія внутреннихъ сяжковъ ракъ теряетъ прежнюю бойкость движеній,—спасаясь, уже не спѣшитъ, а идетъ медленнымъ, ровнымъ шагомъ. На такіе же, какъ раньше, звуки отъ ударовъ пальцемъ по металлической стѣнкѣ ванны онъ реагируетъ слабо или остается къ нимъ совершенно индифферентенъ. Иногда онъ только шевельнетъ своими длинными усами. При звукахъ сильнѣе начинаетъ перебирать ногами и затѣмъ снимается съ мѣста, при чемъ не особенно спѣша отступаетъ задомъ или головою впередъ подальше отъ источника звуковъ, много рѣже по направленію прямо къ нему. Эти послѣдніе случаи свидѣлствуютъ, что ракъ, потерявшій внутренніе сяжки, реагируетъ не на звуки, а на сотрясеніе воды ихъ сопровождающее, благодаря общей вибраціонной чувствительности, и попадаетъ туда, куда приводятъ его сохранившіеся органы чувствъ—глаза, наружные сяжки и пр. Вибрацію воды ракъ воспринимаетъ, находясь на мягкой почвѣ—спѣшитъ уйти чаще впередъ, а не назадъ,

но внезапныхъ сильныхъ рефлекторныхъ прыжковъ дальше отъ звука (оторефлексовъ) уже не наблюдается. При ползаніи такихъ оперированныхъ раковъ у нихъ энергично работаютъ наружные сяжки, которые очевидно руководятъ, помимо глазъ, движеніями животнаго. Заслуживаетъ вниманія, что послѣ удаленія внутреннихъ сяжковъ—наружные уже не даютъ реакціи слушанія, т. е. рефлекторнаго вытягиванія ихъ впередъ, а продолжаютъ ими движенія по всѣмъ направленіямъ въ цѣляхъ нащупыванія; если при сильныхъ звукахъ, стало быть и вибраціи воды, пріостанавливаютъ движеніе на одинъ моментъ, то въ положеніи иномъ чѣмъ прежде, именно, приподнятомъ вверхъ и въ стороны. Изъ этихъ опытовъ вытекаетъ, что органы слуха находятся во внутреннихъ сяжкахъ.

Послѣ удаленія жгутиковь наружныхъ сяжковъ и сохраненіи внутреннихъ реакція отступленія при внезапномъ звукѣ выражена отчетливо: ракъ быстро отступаетъ задомъ или бросается впередъ или сперва назадъ, а потомъ впередъ по новому пути, случается, идетъ прямо на то мѣсто, гдѣ звуки раздаются. Послѣднее не цѣлесообразно и объясняется или полной растерянностью испугавшагося рака, или участіемъ въ нормальныхъ условіяхъ наружныхъ сяжковъ въ опредѣленіи мѣста, откуда звуки исходятъ и которое надлежитъ избѣгать. Выше я уже указывалъ на роль наружныхъ сяжковъ въ опредѣленіи направленія волнъ. Что безъ усовъ при раздавшихся звукахъ ракъ много хуже, чѣмъ прежде ориентируется, видно и изъ того, что онъ, убѣгая, часто останавливается. Послѣ того какъ первый рефлекторный прыжокъ совершается и дальнѣйшія дѣйствія зависятъ отъ личнаго выбора направленія, у рака не видно больше прежней смѣлости, увѣренности.

Ослѣпленные раки, совершенно выздоровѣвшіе послѣ операціи, сохраняютъ подвижность и бойкость въ такой степени, что разница между ними и нормальными едва замѣтна. Стоящіе на мѣстѣ и находящіеся въ движеніи слѣпые раки реаги-

рують на звуки такъ же энергично, какъ и зрячіе. При ударѣ врачебнымъ молоточкомъ о стѣнку ванны и слѣпые быстро пятятся задомъ или отступаютъ бокомъ или бросаются впередъ, но при этомъ не всегда прочь отъ звука, иногда вслѣдствіе слѣпоты недостаточно разобравшись въ окружающемъ—прямо на него, уже совсѣмъ приблизившись—сворачиваютъ въ сторону и спѣшатъ прочь. При сильномъ внезапномъ звукѣ часто наблюдается, что шарахнувшись назадъ и продолжая отступать задомъ, слѣпой ракъ постепенно поворачивается, чтобы уйти прочь отъ мѣста звуковъ уже головою впередъ, при слабомъ успѣваетъ приблизительно вѣрно ориентироваться въ обстановкѣ. При отступленіи отъ звуковъ задомъ—длинные усы у слѣпыхъ, какъ у зрячихъ, перестаютъ шевелиться и направлены въ стороны и нѣсколько впередъ.

Если у рака удалены глаза и жгутики наружныхъ сажковъ при цѣлости внутреннихъ, то онъ сохраняетъ чувствость къ звуковымъ раздраженіямъ, а при не слишкомъ сильныхъ звукахъ—еще достаточную способность ориентироваться. Если ракъ стоитъ или идетъ у самой стѣнки ванны или находится вблизи стѣнки, онъ при внезапномъ ударѣ отскакиваетъ въ первомъ случаѣ, а во второмъ жметъ въ ней. Изъ послѣдняго видно, что не отъ стѣнки непосредственно, а черезъ воду идетъ раздраженіе, ведущее къ рефлексу и автоматическому дѣйствию. Какъ правило, оперированный такимъ образомъ ракъ, подобно нормальному, обыкновенно бросается прочь и прежде всего задомъ, куда бы то ни было, но потомъ, благодаря внутреннимъ сажкамъ, какъ бы нѣсколько разобравшись въ обстановкѣ, направляется дальше отъ мѣста звуковъ. При потерѣ одновременно органовъ чувствъ двухъ родовъ особенно часто случается, что ракъ, отступая задомъ или бросаясь прямо головой впередъ, попадаетъ какъ разъ на самое шумное мѣсто, что не цѣлесообразно, но вполне понятно.

Удалимъ глаза и наружные (верхніе) жгутики внутреннихъ сажковъ при сохраненіи внутреннихъ (нижнихъ) жгути-

ковъ. Реакція на звуки получается весьма отчетливая: ракъ отступает быстро, преимущественно бокомъ, словно его толкаетъ какая-то внѣшняя сила, при чемъ все равно—твердая подъ нимъ почва или мягкая. Иногда идетъ прямо на звуки. Рѣдко реакція не замѣчается вовсе. Случается—животное сначала отступаетъ, при чемъ усы направлены впередъ и нѣсколько въ стороны, потомъ повернется и уже дальше идетъ прочь головою впередъ.

Удалимъ глаза и внутр. (нижніе) жгутики внутреннихъ сяжковъ при сохраненіи наружныхъ жгутиковъ. Реакція на звуки оказывается такъ же разнообразной, какъ и въ предыдущемъ случаѣ—ракъ отступаетъ задомъ, рѣже бокомъ; много чаще уходитъ прочь отъ мѣста звуковыхъ раздраженій, чѣмъ приближается прямо къ нему и лишь затѣмъ уползаетъ. Уловить какое-либо убѣдительное различіе въ реакціи при сравненіи со случаями удаленія наружныхъ жгутиковъ не удается. Нельзя сказать, чтобы реакція была особенно энергичной, иногда ракъ только отойдетъ, еще рѣже почти вовсе не обратитъ вниманія на звуки. Полное отсутствіе реакціи—явленіе исключительное при условіи, что ракъ не истощенъ опытами.

Если у здороваго, бойкаго, зрячаго или ослѣпленнаго рака удалить всѣ четыре жгутика внутрен. сяжковъ, то реакція на звуки остается отчетливой, при чемъ животное какъ бы попрежнему способно слушать, вытягивая влешни, а усы направляя впередъ и немного вверхъ, самъ же онъ пятится въ это время назадъ или инымъ образомъ стремится уйти. У ослѣпленныхъ и вмѣстѣ съ тѣмъ лишенныхъ наружныхъ, внутреннихъ или всѣхъ четырехъ жгутиковъ внутр. сяжковъ руководство въ выборѣ пути къ спасенію ложится на длинные наружные усы, которые въ 6. или м. степени справляются съ выпавшей на нихъ задачей, работая энергично, хотя и нѣсколько растерянно и менѣе чѣмъ прежде увѣренно.

Такимъ образомъ очевидно, что жгутики внутрен. сяжковъ для акта слуханія непосредственнаго значенія не имѣютъ. Они содѣйствуютъ только уловленію направленія сопровождающей звуку vibraціи воды. Периферическій аппаратъ воспріятія звуковыхъ раздраженій приходится искать въ основаніи внутреннихъ сяжковъ, что вполне соотвѣтствуетъ даннымъ анатомическаго строенія ихъ основанія; въ основномъ членикѣ каждаго внутренняго сяжка находятся, какъ извѣстно, отоцисты, т. е. особая полость со спеціальными клѣтками по стѣнкѣ и слуховымъ камешкомъ внутри.

Ракъ потерявшій глаза и всѣ жгутики сяжковъ наружныхъ и внутреннихъ и, конечно, не утомленный опытами, отступаетъ бокомъ или задомъ и затѣмъ поворачивается и бѣжитъ прочь, иногда быстро приближается къ мѣсту звуковъ. Удаленіе жгутиковъ наружныхъ сяжковъ прибавляетъ лишь нѣсколько большую растерянность и замѣтнѣе дѣлается случайность той или иной формы рефлекторнаго или автоматическаго движенія.

Основная часть наружныхъ сяжковъ такъ же, какъ подвижныя пластинки у ихъ мѣста прикрѣпленія, никакого отношенія, какъ показали мои изслѣдованія, къ слуховой функціи не имѣютъ.

Удалимъ у рака глаза и совсѣмъ внутренніе сяжки, а наружные до основнаго членика, который лучше не трогать, чтобы сохранить животное долгое время въ живыхъ. Оказывается, что такой ракъ въ водѣ въ срединѣ ванны отъ удара по стѣнкѣ ея часто, но далеко не всегда, медленно снимается съ мѣста, лѣнливо поворачивается и отходитъ. Ракъ отступаетъ при этомъ задомъ или головою впередъ, куда придется, хотя бы на самое мѣсто звуковъ, очевидно онъ совершенно не разбирается, откуда шумъ, воспринимаетъ лишь vibraцію воды на поверхности или снимается вслѣдствіе испуга. Если звуки не слишкомъ сотрясаютъ воду, ракъ, стоявшій на мѣстѣ, очень часто даже можно сказать въ большинствѣ случаевъ,

лишь пошевелится, а шедшій какъ полагается въ этихъ случаяхъ, медленно, вяло, неувѣренно—нѣсколько ускорить шаги, да и то въ первый моментъ. Оперированные такимъ образомъ раки больше сидятъ на мѣстѣ гдѣ-нибудь въ углу, прижавшись къ стѣнкѣ, или вращаются безцѣльно и бессмысленно совершенно независимо отъ наличности или отсутствія звуковъ. Почти безразлично—находится-ли ракъ у самого мѣста звука или, напр., въ разстояніи $\frac{1}{2}$ метра, сидитъ-ли на твердой почвѣ или на мягкой подстилкѣ. Таеъ какъ въ послѣднемъ случаѣ сотрясеніе почвы не передается раку, то очевидно весь эффектъ побужденія къ движенію, если оно только появляется, приходится отнести на вліяніе вибраціи воды, т. к. врядъ-ли допустимо въ данномъ случаѣ возбужденіе слуховыхъ центровъ въ надглоточномъ узлѣ. Бываетъ еще до появленія звуковъ, что такой ракъ вдругъ начнетъ пятиться назадъ, перевернется и остановится, не зная, куда итти дальше. Это очевидно просто внѣшнее выраженіе испуга, возникшее черезъ вибрацію воды или инымъ путемъ. Въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ всякій разъ наблюдалась реакція на звукъ, оказывалось, что основной членикъ одного изъ внутрен. сяжковъ не вполнѣ разрушенъ; по удаленіи этого послѣдняго, реакціи на звуки б. ч. никакой не получалось.

Такимъ образомъ потерявшій глаза и наружные и внутренніе сяжки ракъ становится слѣпымъ, глухимъ, не способнымъ тактильно въ достаточной степени оріентироваться въ пространствѣ. Единственно, чѣмъ еще ракъ руководствуется—это осязательными ощущеніями со стороны ногъ, которыми нащупываетъ себѣ путь, а также раздраженіями, получаемыми на поверхности тѣла отъ вибраціи воды. Если при полномъ покоѣ воды и отсутствіи шума такой ракъ идетъ по металлическому дну ванны и достигаетъ края мягкой подстилки, онъ, повидимому, долго опасается взойти, и это опасеніе порождается, очевидно, тѣми ощущеніями, которыя возникаютъ у

него въ психической сферѣ отъ раздраженія щетинокъ на лапкахъ.

На прекрасное обоняніе у раковъ указываютъ гл. обр. рыболовы. Основано ихъ убѣжденіе на томъ, что раки 1) сползаются очень быстро къ опущенной въ воду приманкѣ, издающей запахъ; 2) залѣзаютъ въ корзины, содержимое которыхъ снаружи не видно, но внутри которыхъ подвѣшенъ кормъ, напр. кусокъ рыбы. Нѣкоторые рыболовы натираютъ мясную приманку *asa foetida*, веществомъ, имѣющимъ трупный запахъ, и даже скипидаромъ, будто съ большимъ успѣхомъ. Я долженъ однако сказать, что въ своихъ опытахъ съ этими веществами получалъ отрицательные результаты. Такъ, въ ванну, гдѣ ползали бойкіе раки, я нѣсколько разъ влалъ свѣжіе кусочки мяса въ трехъ мѣстахъ: въ одномъ въ чистомъ видѣ, въ другомъ смазанные не очищеннымъ скипидаромъ, въ третьемъ съ втиснутыми крупинками *asa foetida*. Раки одинаково игнорировали присутствіе этихъ приманокъ, они проходили мимо совсѣмъ близко, но какъ бы неинтересовались ими вовсе, даже иногда лазали черезъ нихъ не останавливаясь.

Какъ на органы обонянія, естествоиспытатели уже давно указывали на внутренніе сѣжки, въ частности на вышеупомянутыя тупыя, короткія, б. ч. расположенныя пучками на наружныхъ жгутикахъ образованія. Однако роль внутреннихъ сѣжковъ, какъ органовъ обонянія, до сихъ поръ экспериментально не доказана. Прежде всего приходится считаться съ тѣмъ, что раки водныя животныя и „нюханіе“, если можно такъ выразиться, должно у нихъ совершаться черезъ иную среду, чѣмъ у насъ, людей. Впрочемъ, это возраженіе становится менѣе серьезнымъ, если принять во вниманіе, что у наземныхъ высшихъ животныхъ, а также у человѣка слизистая оболочка полости носа влажна, такъ что пахучія частицы къ ней прилипаютъ. Повидимому, пучки обонятельныхъ отростковъ на наружныхъ жгутикахъ внутрен. сѣжковъ липки. На нихъ подъ микроскопомъ легко замѣтить частицы, напр. *asaе*

foetidae, ol. caryophylli, ol. terebinthini, несомнѣнно осѣдающія изъ воды и быть можетъ производящія химическую реакцію съ послѣдующимъ специфическимъ ошущеніемъ. Болѣе вѣскимъ явилось бы возраженіе, что ракамъ приходится обонять противъ теченія воды, т. е. подъ головою между внутренними сязками быстро проносится впередъ струя. Такъ какъ вопросъ объ обонянніи у раковъ тѣсно связанъ съ вопросомъ о движеніи воды подъ головою и около нея, то остановимся прежде всего на существующей системѣ водоворотовъ и ихъ происхожденіи.

Если мы привяжемъ рака въ спинномъ положеніи такъ, что онъ будетъ покрытъ слоемъ воды въ $1\frac{1}{2}$ —1 сант. и станемъ бросать на нее мелкія деревянныя опилки или кусочки накрашеннаго сухого листочка какого-нибудь растенія или лоскутки бумаги или что нибудь подобное, плавающее и легко подвижное, то убѣдимся, что подъ головою рака по срединной линіи существуетъ сильный токъ воды, направляющейся сзади напередъ. Ближайшее изслѣдованіе обнаруживаетъ, что онъ складывается изъ двухъ сильныхъ струекъ, вытекающихъ изъ дыхательныхъ отверстій жаберныхъ полостей подъ переднимъ краемъ грудного щита. Въ этихъ отверстіяхъ видно ритмическое движеніе. Вскрытіе передней части жаберной полости той или другой стороны у живого рака показываетъ, что главнымъ двигателемъ и регуляторомъ движенія воды втутри жаберной полости, а косвенно и снаружи, является удлиненная, нѣжная, тонкая, своеобразно искривленная пластинка, имѣющая приблизительно передне-заднее направленіе и наклонное положеніе и производящая волнообразными движеніями выталкиваніе воды наружу. Эта махательная пластинка на той и другой сторонѣ, составляя продолженіе второй челюсти, имѣетъ съ нею общій ритмъ, приблизительно 120 движеній въ 1 мин., не подчиняющійся волѣ животнаго. По скорости движенія второй челюсти снаружи можно правильно судить о работѣ махательной пластинки внутри жаберной полости,

иначе о дыханіи и толканіи наружу воды. Махательная пластинка, находясь у выходного отверстия, можетъ автоматически замыкать и открывать его, стало быть пріостанавливать струю воды и вновь выбрасывать ее. Она прекращаетъ свой ритмъ, когда мы булавкой придержимъ вторую челюсть. Такая искусственная остановка движеній, махательной пластинки на одной сторонѣ не останавливаетъ ритма на другой.

Выйдя наружу, объ струи увлекають за собою воду, находящуюся непосредственно вокругъ грудного щита рака, и соединившись по срединной линіи подъ головой, несутся общимъ потокомъ сначала медленно, потомъ все быстрѣе впередъ, при этомъ омываютъ челюсти и расположенныя еще болѣе впереди челюстные опахала. Между внутренними сязками потокъ достигаетъ наибольшей быстроты, при чемъ около нихъ и пройдя ихъ вновь расщепляется. Справа и слѣва образуется по круговороту воды, которыя направляются по спиральной линіи обратно къ основанію грудныхъ, гл. обр. переднихъ ногъ. Въ нормальныхъ условіяхъ эти круговороты расположены рядомъ симметрично подъ основаніями наружныхъ и внутреннихъ сязковъ и около челюстей и опахалъ. Кзади отъ переднихъ ногъ, судя по покойному положенію на поверхности воды опилокъ, вѣтъ или почти нѣтъ движенія воды. При опытахъ въ боковомъ положеніи рака видно, что подъ его головою вода несутся также дугою снизу и сзади кверху впередъ и опять внизъ, омывая ротъ, опахала, внутренніе сязки; часть воды проносится прямо впередъ между сязками и затѣмъ расходится вѣрообразно. Круговое движеніе однихъ и тѣхъ же взвѣшенныхъ въ водѣ частицъ происходитъ многократно, такъ что существуетъ полная возможность для животнаго ознакомиться съ ихъ особенностями и свойствами. Какъ бы для этого и подгибаются ракомъ крайне часто въ сферу круговоротовъ внутренніе сязки или вѣрнѣе ихъ жгутики.

Движеніе воды подъ головою и около нея представляетъ изъ себя вообще сложную систему въ зачительной степени измѣнчивую, при чемъ эта измѣнчивость обусловливается: 1) скоростью работы махательной пластинки той и другой стороны, 2) особенностями ритма, лежащихъ впереди челюстей, опахаль, 3) брюшными ножками и 4) отчасти рѣдкимъ ритмомъ внутреннихъ сяжковъ и даже положеніемъ и движеніемъ наружныхъ. Впрочемъ, нормальное вращательное движеніе воды справа и слѣва надъ и подъ головою сохраняются и послѣ удаленія жгутиковъ наружныхъ и внутреннихъ сяжковъ. Правильное движеніе токовъ возможно лишь тогда, когда ракъ стоитъ на мѣстѣ въ полномъ покоѣ. Стоитъ животному сняться, ползти, шарахнуться назадъ, стоитъ заработать брюшными ножками, толкающими воду назадъ, или опахаламъ, направляющимъ ее ускоренно впередъ, и картина сейчасъ же мѣняется—токи б. или м. измѣняютъ свое направленіе, останавливаются въ томъ или иномъ мѣстѣ и т. д.

Направленіе тока воды подъ головою срединное до тѣхъ поръ, пока оба дыхательныя отверстія у передняго края грудного щита свободны. Заберемъ одно комочкомъ гигроскопической ваты и токъ другой стороны безъ встрѣчнаго препятствія несется, уклоняясь нѣсколько въ сторону, отъ срединной линіи. Одинъ боковой водоворотъ исчезаетъ,—соотвѣтственно измѣняется и мѣсто другого, стало быть и мѣсто скопленія взвѣшенныхъ частицъ, подлежащихъ испытанію. Произвольно ракъ не можетъ остановить колебанія махательной пластинки и тѣмъ прекратить токъ воды на соотвѣтственной сторонѣ, но рефлекторно ритмъ мѣняется, даже задерживается на время, напр. при актѣ ѣды, когда вторыя челюсти, являющіяся, какъ уже упоминалось, продолженіемъ маховыхъ пластинокъ, участвуютъ въ перетираниі пищи. Такъ какъ актъ жеванія въ его цѣломъ подчиняется волѣ животнаго, то косвенно махательныя пластинки испытываютъ воздѣйствіе волевыхъ импульсовъ.

Опахала расположены, какъ известно, своими длинными волѣнчатыми стебельками по сторонамъ челюстнаго аппарата, а плоскими концевыми швабрами около рта и впереди него въ 3 этажа. Опахала 1 пары ногочелюстей въ покоѣ своими швабрами перекрещиваются на срединной линіи впереди жваль на верхній губѣ, II-й пары лишь соприкасаются съ ними, опыхала III-й пары ногочелюстей, именно самыхъ большихъ, едва достигаютъ своими вершинами другъ-друга, они въ покоѣ ложатся на щупики жваль, а во время работы, помимо толканія воды впередъ, омываютъ настоящія челюсти и 2-ья ногочелюсти. Движенія опыхаль носятъ явно ритмическій характеръ. Они внезапно автоматически возникаютъ и б. ч. внезапно прекращаются. Движенія опыхаль производятся чаще при полномъ покоѣ рака, но могутъ совершаться и при ползаніи животнаго. Скорость ихъ движенія отъ 100 до 400 въ 1 мин. Первые 2 пары чаще въ работѣ, чѣмъ 3-я. Работать могутъ все 6 опыхаль заразъ или только 3 на одной сторонѣ, при чемъ въ послѣднемъ случаѣ часто опускаются жгутики соотвѣтственнаго внутренняго сязжа и отводится книзу для большаго простора соотвѣтственная большая ногочелюсть, или, наконецъ работаетъ какое-нибудь одно опыхало концевой шваброй или всемъ стебелькомъ. Случается, правда не часто наблюдать перекрестную работу опыхаль, напр. перваго справа и втораго слѣва или въ другой какой-либо комбинаціи.

Каждое опыхало имѣетъ строго ограниченный районъ дѣйствія. Оно гонитъ прочь отъ челюстей къ внутреннимъ сязжкамъ воду съ веществомъ чрезмѣрно раздражающимъ вкусъ или засаривающимъ челюстной аппаратъ. Оно является также какъ бы насосомъ, успѣшно извлекающимъ струю съ опредѣленнаго отдаленнаго мѣста, гдѣ находится вещество, подлежащее изслѣдованію. Когда опыхала послѣ покоя начнутъ свою работу—круговоротъ воды наблюдается какъ разъ около нихъ, наплывающія частицы отбрасываются съ силой впередъ. Если опыхала безъ движенія, круговорота воды у мѣста ихъ

нахожденія слабѣе. Опахала не задерживаютъ струи воды, а наоборотъ ускоряютъ ея движеніе, хотя бы находились въ работѣ только на одной сторонѣ, какъ часто бываетъ. Полное удаленіе опыхаль имѣетъ на движеніе воды подъ головою значеніе настолько, насколько длинные стебельки ихъ нѣсколько освобождаютъ дыхательныя отверстія отъ прикрытія и даютъ потокамъ болѣе свободный выходъ изъ подъ грудного щита. Если на правой сторонѣ срѣзать опыхала, то при покоѣ остальныхъ линія тока принимаетъ направленіе нѣсколько влѣво вслѣдствіе перевѣса въ силѣ и массѣ свободаго праваго потока; стоитъ заработать лѣвнымъ опыхаламъ—и направленіе тока выравнивается, а скорость его увеличивается.

Наблюденіе надъ жизнедѣятельностью раковъ показываетъ, что внутренніе сяжки, вѣрнѣе ихъ жгутики, имѣютъ большую наклонность подгибаться книзу, гдѣ чистятся между большими ногочелюстями. Принимая во вниманіе, что нагибаются внутренніе сяжки какъ разъ въ сферу водоворотовъ, движенія опыхаль и задержки плавающихъ частицъ естественно предположить, что это дѣлается не только съ цѣлью чищенія, но и для изслѣдованія воды на ея содержимое. Мнѣ сначала казалось, что быть можетъ прилипающія къ жгутикамъ частицы для изслѣдованія направляются въ ротъ.... Однако жгутики своими вершинами едва достигаютъ верхней губы, такъ что въ ротъ не могутъ засовываться. Не вполне одинаковая длина жгутиковъ быть можетъ объяснима приспособленіемъ къ мѣсту нахождения опыхаль 1 и 2 пары, болѣе короткіе достигаютъ первой пары, болѣе длинные второй; для каждаго жгутика какъ бы имѣется свое опыхало. Подвижность, гибкость, мягкость жгутиковъ позволяетъ съ опыхалами соприкасаться тѣсно, легко и нѣжно при быстрыхъ движеніяхъ этихъ послѣднихъ, а двойное число жгутовъ—изслѣдовать одновременно нѣсколько ближайшихъ потоковъ... Тутъ однако невольно возникаетъ вопросъ, не обладаютъ ли сами опыхала способностью къ специфическому чувству? Въ этомъ отношеніи однако и

теоретическое разсужденіе и экспериментальное изслѣдованіе заставляютъ придти къ отрицательному заключенію. Прежде всего необходимо имѣть въ виду, что перышки, образующія на концѣ опахаль швабры и тѣ единичныя, которыя разсѣяны по всему стебельку, крайне похожи на такія перышки на основныхъ частяхъ наружныхъ и внутреннихъ сяжковъ и на брюшныхъ конечностяхъ. Перышки на основныхъ членикахъ сяжковъ, не отличаясь большою тактильною чувствительностью, вѣроятно, содѣйствуютъ опредѣленному ходу потоковъ подъ головой и являются оградами для движенія воды у основанія сяжковъ. На брюшныхъ ножкахъ перышки уже во всякомъ случаѣ къ органамъ чувствъ отношенія не имѣютъ, а служатъ раку для плаванія, толканія воды и пр. Почти всегда оказывается, что перышки и на опахалахъ, и въ основаніи сяжковъ, и на брюшныхъ конечностяхъ загрязнены приставшими частицами; на швабрахъ опахаль—менѣе всего. Животное не особенно старается избавиться отъ этого загрязненія, гдѣ бы оно ни было.

Если положить кусочекъ соли на опахало-швабру, напр. второй, находящейся въ покоѣ ногочелюсти, оно часто, какъ бы съ цѣлю стряхнуть раздражителя, дѣлаетъ нѣсколько махательныхъ движеній, а клешенки 2-й грудной ножки соотвѣтствующей стороны пытаются удалить инородное вещество. Повидимому, раздраженіе опахала зависитъ отъ распространенія растворяющейся соли по стебельку его къ челюстямъ. Кусокъ соли, положенный впереди 1-й пары опахаль совсѣмъ близко, не дѣйствуетъ на нихъ, положенный позади 1-й пары, часто тоже не оказываетъ вліянія, а позади 2-й сейчасъ же даетъ реакцію опахаль, челюстного щупика, жвалъ, челюстей и ногочелюстей. Вслѣдъ за каждымъ наливаніемъ капли уксуса, лимоннаго сока или иного вкусоваго вещества, начинаютъ работать опахала сильно или слабо, продолжительное время или недолго, всѣ или частью, на обѣихъ или на одной сторонѣ. Эта реакція собственно отраженная отъ челюстного аппарата, крайне чувствительнаго къ химическимъ раздраже-

ніямъ. Дѣйствіе опахаль обыкновенно б. или м. соотвѣтствуетъ работѣ челюстнаго аппарата; такъ, если придуть въ движеніе эти послѣдніе, то обыкновенно начинается работа и опахаль, возможно и обратное. Наконецъ, опaxала могутъ работать при полномъ покоѣ челюстей. Ритмъ наружныхъ жгутиковъ внутр. сязжковъ независимъ отъ движенія опахаль. Если остановить движеніе послѣднихъ надавливаніемъ булавки, то внутр. сязжки не реагируютъ на это. Связь между опaxалами и внутр. сязжками соотвѣтствующей стороны тоже имѣется: при работѣ первыхъ справа—очень часто опускается правый сязжекъ. Простое прикосновеніе къ челюстямъ опахаль въ движеніе не приводитъ. Химическое раздраженіе внутрен. сязжковъ, какъ и механическое, не дѣйствуетъ на опaxала. Исходя изъ точки зрѣнія, что функція жгутиковъ внутреннихъ сязжковъ обонятельная, по крайней мѣрѣ одной пары, слѣдовало бы ожидать у нихъ хорошо выраженную чувствительность вообще къ химическимъ раздражителямъ. Однако въ условіяхъ опытовъ этого не замѣчается вовсе. Кусочекъ сильно пахучей камфоры, положенный у самыхъ жгутиковъ внутр. сязжковъ или у челюстей, остается безъ вліянія; растворъ камфоры въ спиртѣ на сязжки тоже не дѣйствуетъ; опущенный на челюсти даетъ реакцію этихъ послѣднихъ, но это уже вкусовая реакція на спиртъ по преимуществу. Кристалы борной кислоты или легко растворимаго салициловаго натра, положенные прямо на основаніе внутреннихъ сязжковъ или между ими и опaxалами, кусочки чрезвычайно вонючей *asa foetida* остаются безъ вліянія. Эти же вещества, положенныя на челюсти, не даютъ реакціи. Такъ какъ оба жгутака каждаго внутренняго сязжа часто вдругъ смыкаются между собою, то можно подумать, что частицы, попадая въ промежутки, могутъ задерживаться и этимъ легче приводить къ специфическимъ ощущеніямъ отъ мѣстнаго раздраженія. Нагибаніе къ опaxаламъ способствуетъ дальнѣйшей оцѣнкѣ вещества.

Въ испортившейся насыщенной CO_2 водѣ жгутики внутр. сяжковъ, прекращая ритмическія вздрагиванія, получаютъ паклонность опускаться книзу, въ свѣжей водѣ они вытягиваются, при чемъ наружный жгутикъ поднимается и производитъ учащенный ритмъ. При впусканіи изъ крана свѣжей воды въ акваріумъ раки оживляются, сползаютъ со всѣхъ сторонъ, а ритмъ жгутиковъ внутр. сяжковъ учащается въ нѣсколько разъ. Пусканіе воздуха изъ Працаевскаго шприца около внутрен. сяжковъ не даетъ этой реакціи. Какъ бы то ни было, жгутики внутр. сяжковъ можно назвать также органами охситактильнаго чувства.

Если прѣсноводнаго рака опустить въ соленую воду (морскую) или, наоборотъ, морского (изъ сем. *Astacidae*) въ прѣсную, то животныя сейчасъ же подбираютъ внутр. усики и начинаютъ много и часто чистить ихъ ногочелюстями, потерявъ наклонность къ обычному поднятію ихъ, особенно наружнаго жгутика къверху. По видимому раздраженіе отъ перемѣны воды испытывается во внутреннихъ сяжкахъ. Рѣчной ракъ, опущенный въ воду, куда подлить настой перца (водный), упорно стремится уйти вонъ изъ помѣщенія, причемъ не имѣетъ прежней наклонности высоко поднимать наружные жгутики внутр. сяжковъ, безповойно то и дѣло соединяетъ 4 жгутика въ одинъ и опускаетъ ихъ книзу или вытягиваетъ всѣ вмѣстѣ впередъ, какъ это бываетъ, когда напр. ракъ отскакиваетъ назадъ. Впрочемъ, лишенные внутр. сяжковъ тоже стремятся уйти изъ дурной воды, очевидно, получаютъ ощущенія о ея ненормальныхъ свойствахъ и другими путями, напр., черезъ посредство челюстного аппарата. Въ водѣ съ примѣсью солей, *asa foetida* и пр. большую частью ракъ вначалѣ обнаруживаетъ дѣятельность внутр. сяжковъ учащенную, потомъ все слабѣющую.

Такимъ образомъ, нагибаніе внутреннихъ сяжковъ книзу имѣетъ, повидимому, слѣдующую цѣль: 1) чистку сяжковъ между 3-ми ногочелюстями послѣ механическихъ и химиче-

свихъ раздраженій; это—несомнѣнно; 2) вѣроятно, соприкосновеніе съ частичками, застрявшими въ перышкахъ опахаль и проносащихся въ соотвѣтствующихъ струяхъ, обнюхиваніе ихъ верхними жгутиками, а при ѣдѣ соприкосновеніе съ пищей, находящейся между большими ногочелюстями и 3) изслѣдованіе кислородности воды, гл. обр. выходящей изъ жаберныхъ полостей, и пригодности ея для жизни по химическимъ свойствамъ вообще.

Большія ногочелюсти, именно 3-я пара, повидимому, играютъ роль чисто механическую: ихъ суставчатость, мощность, длина, сила служатъ для удержанія и умерщвленія добычи и разрушенія ея тѣла. Этому содѣйствуютъ имѣющіяся на нихъ во множествѣ зубчатая иглы. О среднюю и конечную часть ногочелюстей, снабженныхъ въ этихъ мѣстахъ щетками, чистятся опахала и особенно подогнутые жгутики внутр. сязковъ, а самыми кончиками не подгибающіяся основанія этихъ послѣднихъ. Большія ногочелюсти служатъ и для защиты и прикрытія сравнительно нѣжныхъ глубочихъ частей челюстного аппарата отъ механическихъ случайныхъ поврежденій. Шипы и зубчатая иглы по ротовому краю 2-й пары ногочелюстей расщепляютъ болѣе мягкія части; членистость и пластичность ногочелюстей и довольно значительная подвижность ихъ, облегчаютъ удаленіе ненужныхъ частей добычи. Длинныя иглы по ротовому краю 1-й пары ногочелюстей размягчаютъ и удерживаютъ еще глубже попавшія и болѣе мягкія части пищи. Перышки, имѣющіяся у основанія жевательныхъ лопастей 1—2 ногочелюстей, задерживая питательные соки, облегчаетъ попаданіе ихъ въ ротъ.

Зубцы по краю обѣихъ паръ настоящихъ челюстей, особенно сильно развитые у 1-й пары, имѣютъ тоже значеніе органовъ чисто механической функціи. И тутъ перышки за предѣлами жевательной лопасти являются вѣроятно механическими преградами.

Толстые, крѣпкіе какъ кость жвалы, своими зубцами раздавливаютъ и разминаютъ самыя твердыя части корма. Щупики жвалъ коротки, толсты и мало подвижны, снаружи едва видимы; они въ покоѣ лежатъ обыкновенно между верхней губой и жвалами и являются скорѣе органами жеванія, чѣмъ тактильнаго чувства, т. к. по краю имѣются длинныя, крѣпкіе шипы.

Вполнѣ естественно, что при такомъ сложномъ устройствѣ челюстного аппарата и разнообразіи разрушающихъ, разминающихъ и жующихъ частей раки могутъ кормиться весьма различной пищей. Раки—животныя всеядныя; они ѣдятъ падаль, живыхъ червей, моллюсковъ, личинокъ насѣкомыхъ, головоластикомъ, рыбокъ, разную траву, затонувшія овощи, ягоды, хлѣбъ. Голодные иногда нападаютъ другъ на друга и выѣдаютъ мягкіе части своихъ же сородичей. При избыткѣ корма раки наѣдаются до сыта; если его мало или нѣтъ вовсе—могутъ голодать недѣлями. Во время линьки и в зимней спячки не ѣдятъ ничего. При актѣ ѣды ракъ переворачиваетъ добычу многократно въ ногочелюстяхъ и явно наслаждается процессомъ жеванія, смакуетъ пищу; онъ жуется съ пріостановками, при чемъ внутр. сяжки смотрятъ почти неподвижно вверхъ, а длинныя впередъ и въ сторону. Когда послѣ голода ракъ захватитъ живую добычу, все свидѣтельствуется о томъ, что онъ возбужденъ. Аппетитъ у рака вообще крайне капризенъ и зависитъ въ значительной степени отъ самочувствія; животное ѣстъ неодинаково охотно, все зависитъ отъ того, спокойно оно или испугано, сыто или голодно, здорово или больно, находится въ неволѣ или на свободѣ.

Для изученія чувства вкуса опыты ставились мною какъ надъ нормальными, здоровыми животными, такъ и надъ ослѣпленными и лишенными жгутиковъ наружныхъ или внутреннихъ сяжковъ или и тѣхъ, и другихъ одновременно. Ракъ привязывался въ спинномъ положеніи, при чемъ помѣщался на такой глубинѣ, что тѣло едва покрывалось водою. Въ рядѣ опытовъ

3-я пара ногочелюстей, при своихъ большихъ размѣрахъ и поверхностномъ положеніи покрывающая глубокія части челюстного аппарата, — срѣзалась, чтобы эти послѣднія могли быть разсматриваемы свободно.

Въ опытахъ съ химическими растворами капля испытуемаго вещества падала обыкновенно съ одинаковой высоты. Опыты производились на бойкомъ здоровомъ ракъ, при однихъ и тѣхъ же условіяхъ уровня воды надъ челюстями опрокинутого животнаго и т. д.

Прежде всего выяснилось, что реакція на механическія раздраженія челюстного аппарата прикосновеніемъ аэварельной висточкой, стеклянной палочкой и пр. почти всегда бываетъ выражена весьма отчетливо и это явленіе мѣстное; при сильномъ раздраженіи реакція дѣлается общей, т. е. въ движеніе приходятъ и грудныя ноги, и хвостъ, и наружные усики, такъ что ракъ явно стремится уйти прочь отъ источника раздраженія.

Механическія раздраженія дѣйствуютъ обыкновенно сильнѣе химическихъ, хотя въ этомъ отношеніи сравненія трудны; все зависитъ отъ того, какое химическое раздраженіе и какое механическое. Насыпанный на челюсти порошокъ графита отъ карандаша можетъ не дать движенія челюстного аппарата вовсе, но если прибавить чуть-чуть кристалловъ кухонной соли или салициловаго натра, то эффектъ навѣрно сейчасъ же получится. При механическихъ раздраженіяхъ, помимо жевательнаго процесса, наблюдается обыкновенно вмѣшательство влешневыхъ ногъ, особенно 2-й пары, которой ракъ пытается освободиться отъ инородныхъ тѣлецъ около рта.

Обязывается вкусъ соленаго развитъ у рака особенно сильно. Весьма убѣдительно раздражаетъ вкусъ или вѣрнѣе вызываетъ реакцію со стороны челюстного аппарата повареная соль въ кристаллическомъ порошокѣ, хотя она и въ растворѣ дѣйствуетъ почти всегда. Если мы посыпемъ немного соли

на правую 2-ю ногочелюсть (рѣчь идетъ въ этихъ опытахъ всегда объ опрокинутомъ и привязанномъ ракъ), то она преимущественно и заработаетъ или вообще части челюстного аппарата справа; посыпемъ слѣва—и реакція гл. обр. слѣва. Жвалы широко раскрываются и усиленно начинаютъ работать сперва 1—2 челюсти и 1—2 ногочелюсти, а затѣмъ весь челюстной аппаратъ до опухалъ включительно, которыя обыкновенно на нѣкоторое время приходятъ тоже въ дѣйствіе. При большей насыщѣ соли клешни стремятся удалить ее, какъ инородныя тѣла, сяжковыя пластинки ¹⁾ отводятся въ стороны какъ-бы для облегченія паденія частицъ книзу. Соль въ растворѣ или кристаллахъ, попавъ на основаніе наружныхъ или внутреннихъ сяжковъ, несмотря на обиліе тамъ перистыхъ волосковъ, не вліяетъ на челюсти вовсе и наоборотъ, съ челюстей солью б. ч. не вызываютъ рефлекса на сяжки, которые остаются въ покоѣ, если ракъ не намѣренъ сняться.

Что ракъ прекрасно ощущаетъ кислый вкусъ—въ этомъ легко убѣдиться опытами надъ дѣйствіемъ лимоннаго сока или уксуса. Опусканіе 1—2—3 капель кислоты въ воду у рта влечетъ за собою его раскрытіе: челюсти и особенно ногочелюсти отводятся въ стороны, и затѣмъ начинается эвергичная жевательная работа ихъ. Рѣже всего и не всегда раскрываются жвалы. Ритмъ 2 пары челюстей временно учащается. Если цѣлы большія челюстные ножки (3-я пара ногочелюстей), то и онѣ принимаютъ въ общемъ движеніи челюстного аппарата участіе рефлекторно, а не потому, чтобы ими что-нибудь непосредственно ощущалось. Скрытый періодъ реакціи, какъ при опытѣ съ солью, очень непродолжительный. Чрезвычайно чувствительными къ раздраженію кислотами являются опухала, которыя часто приходятъ въ усиленное

¹⁾ Треугольная двѣ пластинки у основанія наружныхъ сяжковъ.

движеніе, хотя бы и непродолжительное, въ то время, когда челюстной аппаратъ еще въ покоѣ. Послѣ удаленія всѣхъ опахалъ реакція на кислоту со стороны челюстного аппарата продолжаетъ получаться. Кислоты правильно заставляютъ работать опахала по крайней мѣрѣ на одной сторонѣ, чаще на обѣихъ. Реакція челюстей на лимонный сокъ и уксусъ все же слабѣе, чѣмъ, соли. Это видно изъ того что часто кислота даетъ слабую реакцію, а посыпанная вслѣдъ за тѣмъ соль—сильную, весь ракъ приходитъ въ безпокойство послѣ того, какъ въ движеніе пришли опахала, затѣмъ и челюсти, и ногочелюсти. Хотя бы удалены были жгутики наружныхъ и внутр. сязковъ, отъ капли уксуса или лимоннаго сока, налитаго около рта, сейчасъ же начинаютъ работать опахала сперва на обѣихъ сторонахъ, потомъ на одной, челюсти и ногочелюсти; при сильной кислотности воды около рта приходятъ въ движеніе и грудныя ноги, наружныя усики и пр., и ракъ снимается. Капли лимоннаго сока или уксуса, опущенныя надъ жгутивами внутр. сязковъ или ихъ волосистыми основаніями зрячаго или предварительно ослѣпленнаго рака, остаются безъ реакціи; ракъ рѣдко чуть подыметъ верхній жгутивъ внутр. сязковъ, вообще же реакція неопредѣленная и сомнительная, а рефлексъ съ мѣста раздраженія на челюсти тоже нѣтъ, работы челюстей не появляется. Такія же капли кислоты, опущенныя у самага брюшка или на него, или на волосистое основаніе или кончикъ наружнаго сязка, или снаружи груди, остаются безъ вліянія на челюстной аппаратъ. Оставивъ жвалы съ ихъ щупиками и 1—2-ую ногочелюсти нетронутыми, удалимъ 3-и ногочелюсти, чтобы виднѣе были глубокія части, 1—2-ю челюсти; оказывается, отъ капли лимонной или уксусной кислоты сейчасъ же начинаютъ работать оставшіяся ногочелюсти, стало быть периферическій аппаратъ чувства вкуса лежитъ не въ челюстяхъ въ собственномъ смыслѣ слова и во всякомъ случаѣ не въ нихъ однѣхъ. Капля—другая воды или безвкуснаго борнаго раствора, вне-

запно упавшія около челюстного аппарата, заставляетъ рака, да и то не всегда, начать слегка перебирать челюстями и ногочелюстями, и ногами, и длинными сяжками, вслѣдствіе сотрясенія окружающей среды; реакція, если она только обнаруживается, носитъ общій характеръ; отъ кислотъ она явно мѣстная—челюстного аппарата и наступаетъ послѣ скрытаго періода, необходимаго для воспріятія вкусового раздраженія.

Приторно-сладковатый солициловый натръ, какъ въ растворѣ, такъ и въ чистомъ кристаллическомъ видѣ, дѣйствуетъ весьма энергично, даже если остались только жвалы и 1—2-я ногочелюсти (удалены также опахала). Кристаллическій порошокъ борной кислоты и салициловаго натра съ виду и по ощущенію между пальцами очень похожи одинъ на другой. Станемъ посыпать въ области рта здороваго ослѣпленнаго рака для сравненія немного того и другого вещества по очереди, давая раку всякій разъ послѣ опыта должный отдыхъ. Оказывается—отъ борной кислоты эффекта нѣтъ, салициловый натръ дѣйствуетъ почти такъ же сильно, какъ кухонная соль. Сразу становится очевиднымъ, что тутъ дѣло не въ механическомъ раздраженіи кристаллами, а именно во вкусовыхъ ощущеніяхъ и тѣмъ болѣе не въ обонянніи, т. е. оба не пахнутъ. Чтобы заставить работать опахала, надо положить кристаллическія пластинки салициловаго натра на челюсти, особенно между жвалами. Если мы кусочекъ быстро растворяющагося салициловаго натра опустимъ въ воду впереди опахалъ, то реакціи нѣтъ, если тотчасъ позади—то получится; въ этомъ послѣднемъ случаѣ переднія опахала омываются водою съ растворомъ соли и раздражаютъ непосредственно. Салициловый натръ, растворяясь около самыхъ внутр. сяжковъ, не даетъ, реакціи, а растворяясь у челюстей или опахалъ, даетъ движенія этихъ органовъ.

Опыты съ сахаромъ обнаружили сравнительно слабую реакцію на сладкое, при чемъ все равно, беремъ ли мы сахарную пудру или т. наз. сахарный песокъ, мелкій или крупный,

или прикрѣпимъ у самого рта рака кусокъ сахару или заставимъ падать вблизи въ воду сильно концентрированный растворъ его. Жвалы раскрываются только тогда, когда кусочекъ сахара попадаетъ на самыя челюсти; въ другихъ случаяхъ дѣло ограничивается б. или м. оживленной дѣятельностью опыхаль и челюстныхъ ножекъ, работа челюстей менѣе замѣтна, но и она измѣняется: находящаяся въ покоѣ первая пара челюстей начинаетъ движенія, а вторая усиливаетъ временно свой ритмъ. Сахаръ сейчасъ же ведетъ къ работѣ опыхаль и челюстного аппарата, но не такъ все-же правильно, какъ кислоты. Сахаръ по сравненію съ солью даетъ слабую реакцію, но вообще несомнѣнную, иногда однако совсѣмъ остается безъ вліянія или скрытый періодъ реакціи оказывается значительно удлиненнымъ. Укусъ дѣйствуетъ много сильнѣе сахара, но какъ будто слабѣе соли. Сяжки внутренніе и наружныя, не принимаютъ никаго участія въ реакціи. Сахарный песокъ, посыпaeмый на волоски основной части тѣхъ и другихъ сяжковъ, остается безъ воздѣйствія. Капля сладкаго земляничнаго варенья, опущенная надъ ртомъ опрокинутаго рака, вызываетъ движеніе челюстей и опыхаль.

Водный растворъ хинина оказываетъ несомнѣнно дѣйствіе; когда капли его опускаются на тонкій слой воды надъ опрокинутымъ ракомъ въ области челюстей; послѣ нѣкотораго скрытаго періода реакція получалась, правда, далеко не всегда. При сравненіи съ укусомъ или лимоннымъ сокомъ невольно бросается въ глаза относительная слабость дѣйствія хинина. Вообще, хининъ въ растворѣ (порошекъ слишкомъ медленно растворяется и потому не годенъ для опытовъ при быстромъ токъ воды прочь отъ челюстей) даетъ реакцію слабую, но очевидную при сравненіи съ дѣйствіемъ капель чистой воды. Горчица раздражаетъ тоже очень мало, далеко не такъ, какъ напр. соль, при чемъ каплю ея ногочелюсти стараются оттолкнуть, но не перетираютъ, что было бы не цѣлесообразно; опыхала немного реагируютъ, но не всегда. Что горькое ощу-

щается, — не подлежит ни малѣйшему сомнѣнію; я бралъ, напр., двухдневный водный настой тертаго перца и сравнивалъ съ дѣйствіемъ чистой воды: въ первомъ случаѣ почти всегда получалась реакція съ опахаль, особенно 2-й ногочелюсти (3-я срѣзана); на которую сторону больше попадало настоя, на той сторонѣ челюстного аппарата энергичнѣе или исключительно работали опахала, хотя и недолго; жвалы не размыкались, очевидно раздраженіе не въ полости рта. Этотъ же растворъ соли не дѣйствуетъ на брюшныя ножки, лапки и наружныя сязки. Реакція и тутъ выражается прежде всего движеніемъ опахаль, а если много налить, то и челюстей. Надо сказать, что при опытахъ съ горькими веществами — хининомъ, *t-ra gentianaе*, настоемъ перца и др. особенно необходимо, чтобы ракъ не былъ измученъ предшествующими опытами и чувствительность его не была притуплена, т. к. вкусъ горькаго развитъ у рака вообще сравнительно не сильно.

Отъ капли спирта, опущенной въ область рта ослѣпленнаго и лишеннаго всѣхъ 6 жгутиковъ сязковъ рака получалось захлопываніе и сжатіе челюстного аппарата, послѣ чего быстро заработали опахала, словно то былъ укусъ, за тѣмъ ногочелюсти. Жвалы вообще часто крѣпко замыкаются и не пускаютъ жидкости въ ротъ, пока опахала не очистятъ воду.

Кусочекъ камфоры, положенный прямо на челюсти, не далъ реакціи, но спиртовый растворъ обнаружилъ ее сейчасъ же. Вопреки ожиданію, мелко истертая *asa foetida*, посыпанная на ротъ, вонючая и отвратительная на вкусъ, при сравненіи съ солью даетъ ничтожную реакцію, б. ч. даже сомнительную; стоитъ добавить чуть соли, и эффектъ изумительный. Водный растворъ *asa foetida* тоже почти или вообще не дѣйствуетъ на опахала и челюстной аппаратъ. Такимъ образомъ очевидно, что пахучесть веществъ для челюстного аппарата сама по себѣ безразлична.

Я останавлиюсь еще нѣсколько на томъ чувствѣ общаго характера, которое носитъ названіе статическаго чувства. Въ

настоящее время господствует убѣжденіе, что отоцисты являются не только органами слуха, но и органами равновѣсія. Надо однако сказать, что доказать это не представляется особенно легкимъ. Раки, какъ зрячіе, такъ и ослѣпленные, какъ съ цѣлыми сяжками, такъ и съ удаленными (кромѣ основныхъ члениковъ внутрен. сяжковъ), опрокинутые на спину, поворачиваются на ноги. Если мы изъ двухъ раковъ одинаково бойкихъ, поскольку раки могутъ таковыми быть, у одного удалимъ внутренніе сяжки съ основными члениками и стало бытъ съ отоцистами или, какъ ихъ иначе называютъ, статоцистами, то замѣтимъ при сравненіи разницу: здоровый, вынутый изъ воды, ударяетъ сильно хвостомъ, оперированный же этого не дѣлаетъ, хотя тоже стремится освободиться; у него меньше инициативы итти, ноги кажутся нѣсколько ослабѣвшими, хотя животное идетъ правильно. Положенные на спину, оба поворачиваются на ноги, чувствуя, очевидно, ненормальное положеніе своего тѣла въ пространствѣ, но оперированный дѣлаетъ это съ меньшимъ участіемъ хвостового плавника. И на сушѣ, и въ водѣ оперированный менѣе энергиченъ въ своихъ движеніяхъ, болѣе топчется на мѣстѣ, не дѣлаетъ такъ быстро поворотовъ, какъ прежде, не такъ увѣренъ въ достиженіи цѣли; ползая, иногда падаетъ въ сторону. Въ какое-бы положеніе мы рака ни приводили — вертикальное головою вверхъ или внизъ, боковое или какое-либо иное, онъ всегда стремится, несмотря на отсутствіе статоцистъ, возобновить свое равновѣсіе, свое нормальное положеніе въ пространствѣ; лишь съ меньшей ловкостью дѣлается это. Тотчасъ послѣ операціи замѣчается наклонность рака къ паденію на бокъ и даже безъ видимаго повода и на ровномъ мѣстѣ на спину. Пытаясь взлѣзть на стѣну акваріума, онъ опрокидывается, что съ нормальнымъ животнымъ случается рѣдко. Большая часть оперированныхъ раковъ переноситъ удаление органовъ равновѣсія (статоцистъ) легко. Когда оперированный обживается въ новыхъ условіяхъ отношенія къ вѣшнему

міру, т. е. черезъ 2—3 дня, его по скорости поворотовъ и вставанію на ноги послѣ опрокидыванія на спину и по силѣ хвоста—трудно отличить отъ нормальныхъ животныхъ. По видимому, статическое чувство слагается, какъ указываетъ проф. В. М. *Бехтеревъ*¹⁾ относительно высшихъ животныхъ и человѣка, изъ привычныхъ комбинацій различныхъ чувственныхъ воспріятій внѣшнихъ и внутреннихъ. У раковъстатоцисты въ поддержаніи равновѣсія тѣла, быть можетъ, играютъ выдающуюся роль, но не исключительную.

Въ заключеніе отмѣчу, что раки съ удаленными глазами, всѣми сязками истатоцистами то и дѣло подвергались нападенію со стороны нормальныхъ, не потому, чтобы они были слабы въ сопротивленіи, а потому, что съ потерю важныхъ органовъ чувствъ утрачивали увѣренность въ своихъ дѣйствіяхъ и не могли предпринимать своевременно мѣръ къ самообереганію и спасенію.

¹⁾ В. *Бехтеревъ*. Основы ученія о функціяхъ мозга. СПБ. 1905 г. Вып. V, стр. 15.