

**Дж. Хэссет**

**Введение в  
психофизиологию**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 159.9  
ББК 88  
Д40

Д40      **Дж. Хэссет**  
Введение в психофизиологию / Дж. Хэссет – М.: Книга по Требованию, 2013. – 248 с.

**ISBN 978-5-458-35795-1**

В книге американского ученого описаны строение центральной и периферической нервной системы и принципы регистрации физиологических реакций человека, в том числе кожно-гальванической реакции, освещены проблемы обратных связей, сна, эмоций, мозговой асимметрии и другие, стоящие на грани между физиологией и психологией. Для физиологов, нейрофизиологов, психологов, врачей, а также для широкого круга читателей, интересующихся физиологическими основами поведения и психофизиологией.

**ISBN 978-5-458-35795-1**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2013

© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2013

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



# Предисловие редактора перевода

В последние годы неуклонно возрастает интерес к психофизиологии и быстро увеличивается число публикаций в этой области, в том числе специальных монографических исследований. Однако книг вводного характера до сих пор очень мало, и книга Хэссета во многом восполняет этот пробел.

Автор определяет психофизиологию как науку о физиологических реакциях при разных психических состояниях человека. В соответствии с этим строится и все изложение. После краткого описания строения нервной системы человека и принципов регистрации физиологических показателей следуют подробные обзоры данных о тех реакциях, которые наиболее чутко отражают изменения в психическом состоянии субъекта. Сюда относятся кожно-гальванические реакции, реакции сердечно-сосудистой системы, органов дыхания и пищеварения, движения глаз, мышечные реакции и изменения электрической активности мозга.

Такое изложение, ориентированное на основные физиологические реакции, позволяет автору подробно описать методы регистрации каждой из них и технику эксперимента. Этой «технологической» направленности книги соответствует и подбор приложений: они содержат конкретные методические указания, что особенно важно для лиц, только приступающих к изучению психофизиологии. Вместе с тем такая организация материала ведет к тому, что основные проблемы психофизиологии представлены несколько фрагментарно — в связи с обсуждением соответствующих реакций.

Представляет интерес изложение прикладных задач психофизиологии. Надо, однако, иметь в виду, что рассмотренные автором практические приложения во многом можно считать специфическими для американского образа жизни. Следует подчеркнуть, что автор книги критически оценивает и практику применения «детекторов лжи», и использование аутогенной тренировки с помощью специальной обратной связи, позволяющей человеку контролировать состояние внутренних органов. Книга заканчивается рассмотрением перспектив развития психофизиологии. Здесь выделены две проблемы: проблема анализа реакций как сложных биологических целесообразных комплексов и проблема индивидуальных различий. Следует сразу же сказать, что эти проблемы наукой уже решаются. Что же касается более далеких перспектив развития психофизиологии, то этот вопрос в книге почти не затронут.

Авторская трактовка психофизиологии как науки о физиологических реакциях при различных психических состояниях представляется несколько суженной. Действительно, вне поля зрения оказываются обширная область сенсорной психофизиологии, вопросы организации движений и дифференциальная психо-

физиология. Соглашаясь с автором в том, что психофизиология переживает период становления, следует подчеркнуть новые тенденции, характерные для последнего десятилетия. Эти новые тенденции связаны прежде всего с успехами в регистрации активности отдельных нервных клеток мозга в клинике. В нашей стране это направление представлено работами Н. П. Бехтеревой. Сопоставление субъективных состояний и реакций человека с активностью отдельных нейронов в разных структурах мозга открыло совершенно новые возможности для развития объяснительной психофизиологии. Под влиянием открытий, сделанных с использованием микроэлектродной техники, изменилось само содержание предмета психофизиологии. Ее можно определить теперь как науку о нейронных механизмах психических процессов и состояний. При этом регистрации объективных реакций человека, как и прежде, отводится ведущее место. Однако на первый план выдвигаются задачи расшифровки нейронных механизмов, лежащих в основе процессов восприятия, памяти и научения, эмоциональных состояний и уровня внимания,— вместе с той системой физиологических реакций, которые обслуживают и реализуют эти процессы. Перед психофизиологом открывается перспектива выяснения интимных нейронных механизмов психики. Существенным фактором, определяющим развитие психофизиологии, стало применение электронных вычислительных машин в ходе психофизиологического эксперимента. Особенно интенсивно используется вычислительная техника при изучении электрической активности мозга. В нашей стране пионером в этой области является академик М. Н. Ливанов, реализовавший многоканальную систему регистрации и обработки электроэнцефалографических данных, что отмечает и автор книги.

Области практического применения психофизиологии значительно шире, чем те, что описаны в книге. Прежде всего нужно указать на использование вызванных потенциалов мозга для объективной оценки сенсорных функций человека и достигнутой компенсации их нарушения с помощью сенсорных протезов. Еще одна область — это отбор лиц для профессий, требующих высокой надежности в экстремальных условиях. Не менее важен объективный контроль за работой оператора с использованием комплекса электроэнцефалографических и вегетативных реакций и объективный контроль за уровнем бодрствования и внимания в процессе обучения. Наконец, нужно еще упомянуть о построении моделей психофизиологических функций из нейроноподобных элементов. Психофизиология смыкается здесь с проблемами нейробоники, внося свой посильный вклад в разработку интегральных роботов с элементами искусственного интеллекта.

Говоря о перспективах развития психофизиологии, следует подчеркнуть, что психофизиологу необходимо владеть методами многоканальной регистрации сложного комплекса реакций с использованием в ходе самого эксперимента средств обработки получаемой информации. Описанные в книге реакции и способы их регистрации позволят читателю войти в психофизиологическую проблематику и при желании самому начать работать в этой области.

*Е. Н. Соколов*

# Предисловие

## ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ — ОДИН ИЗ ПУТЕЙ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДЫ ЧЕЛОВЕКА

Сейчас больше чем когда-либо люди начинают осознавать, что они существа психофизиологические. Это понимают уже не только ученые и врачи, исследующие отношение между сознанием и мозгом, поведением и организмом. Широкая публика начинает знакомиться с результатами научных работ, связывающими биологию с психологией. Всюду мы читаем и слышим, что мозг и сознание тесно связаны друг с другом и что отношение между психикой и нейрофизиологическими процессами остается пока одной из великих тайн, еще не раскрытых наукой. Многие взрослые и дети сами знают, как разные лекарства влияют на сознание и эмоции. Даже съедаемая нами пища рассматривается теперь как смесь сложных химических веществ, которые становятся компонентами нашего тела и мозга и влияют таким образом на наше сознание и поведение.

Популярные статьи и книги о психофизиологической основе природы человека в норме и при заболеваниях быстро распространяют знания в этой области. Хотя большая часть этих материалов по-настоящему интересна, они часто имеют сенсационную окраску и нередко содержат ошибочные утверждения. Это относится, в частности, к популярному изложению вопросов, касающихся тренировки с помощью обратной связи, физиологии «медитации» и широкого использования «детекции лжи». Начинающий исследователь вынужден либо читать очень интересные, но неточные сообщения широкой прессы, либо разбираться в более точных, но обычно изложенных трудным и сухим языком материалах, содержащихся в научных книгах и статьях.

«Введение в психофизиологию» Джима Хэссета — это попытка психофизиолога перекинуть мост через разрыв, существующий между завлекательными статьями и книгами и реально существующими теориями и проводимыми исследованиями в этой области. Поскольку Хэссет предназначает эту книгу начинающим студентам, интересующимся изучением физиологических процессов у человека в связи с влиянием внешней среды и поведением, он исходил из того, что в таком случае нужно сочетать интересное изложение с таким содержанием, которое подчеркивало бы широкие *перспективы* развития психофизиологии. Эти перспективы неоднократно обсуждаются на протяжении книги в связи со всеми современными аспектами данной науки.

Как указывает Хэссет, в методах, используемых для регистрации физиологических процессов, есть много технических моментов. Ясно, что для понимания психофизиологии студент должен знать методы биомедицинских исследований и хорошо понимать их возможности и ограничения. А в связи с этим ему нужно знать и основные биологические свойства тканей, активность ко-

торых он регистрирует. Сюда должно входить и понимание тесной связи между структурой и функцией.

Я хотел бы, однако, подчеркнуть, что перспективы психофизиологии связаны не только с техникой исследования, современной или будущей. Даже если мы научимся точно и без больших неудобств для испытуемого измерять все нервные, гуморальные и физиологические процессы, перед нами по-прежнему будет стоять концептуальная задача такого объединения всей этой информации, чтобы из нее можно было воссоздать целостное психофизиологическое представление о существе, которое может читать, испытывать эмоции и мыслить. Перед нами стоит в конечном счете именно такая задача.

Все действия человека требуют сложной регуляции многочисленных психофизиологических процессов. Хотя обычно это принимают как нечто само собой разумеющееся, на самом деле поистине удивительно, каким образом мозгу удается скоординировать все сложнейшие процессы, лежащие в основе таких, казалось бы, простых действий, как управление руками и глазами, когда мы держим книгу и читаем ее. И при этом мозг еще должен одновременно координировать множество физиологических процессов просто для поддержания нашей жизни и здоровья. (Подумайте, например, что могло бы случиться, если бы наш мозг во время чтения этих слов «забыл» поддерживать дыхание!) Помимо этого, мозг должен обрабатывать всю информацию, приходящую по нервам от глаз в зрительную систему, и превращать эту информацию в осознанные образы, имеющие для нас определенный «смысл».

Хэссет представляет себе организм, занятый такой деятельностью, как некую симфонию биологических органов, которая оркестрована мозгом и дирижер которой — мозг. Это удачная аналогия, и я ее продолжу. Каждый орган, подобно инструменту в оркестре, исполняет свою уникальную «партию», чтобы в целом получилось то, что мы называем поведением. Каждый орган, подобно инструменту, имеет свои специфические возможности и ограничения. Дирижер, как это делает в организме мозг, должен координировать игру разных инструментов так, чтобы в целом получился комплекс звуков, составляющих определенную симфонию. При этом он по-своему интерпретирует написанную партитуру.

На самом деле в нашем мозгу имеется много таких партитур, которые выбираются и проигрываются в соответствии с требованиями внешней среды. Эти нервные «партитуры» постоянно совершенствуются и изменяются по мере накопления мозгом опыта в рамках определенной культуры. В этом смысле мозг человека представляет собой систему, постоянно использующую обратную связь от органов для координации функций всего организма. При этом он динамически воздействует на непрерывно изменяющуюся активность органов, привнося в нее свои собственные уникальные свойства. Внешне мы это видим как поведение, а в самих себе ощущаем как сознание. В то время как не искусленный в музыке человек слышит симфонию как сложную комбинацию звуков, настоящий музыкант прослеживает в ней множество *отдельных* мелодий, исполняемых разными инструментами, а затем пытается «понять *структуру*, объединяющую эти мелодии в сложную картину оркестрового звучания. Таким же образом мы можем рассматривать задачи, стоящие перед



психофизиологом. Его цель — изучить сложное поведение как единую симфонию, хотя оно складывается из активности многих органов, каждый со своей собственной *структурой*. Он должен сначала изолировать каждый орган и исследовать его в отдельности, а затем понять *взаимосвязь* между органами, чтобы можно было делать заключения о работе координирующих нервных структур более высокого уровня.

Слушать и понимать симфонию — нелегкая задача. Пытаться сделать то же в отношении психофизиологии человека еще труднее. Однако мы не должны бояться этой сложности, даже если окажется, что психофизиолог завтрашнего дня никогда не сможет полностью реализовать перспективы изучения человека, намечаемые Хэссетом, в такой же мере, как Чайковский понимал симфоническую музыку. Я учился музыке и когда-то хотел стать исполнителем, дирижером и композитором одновременно. И хотя я никогда не мог научиться играть на гитаре, как Сеговия, или же сочинять музыку и дирижировать, как Чайковский, я постепенно пришел к более глубокому пониманию того, каким должен быть хороший исполнитель и о чем «рассказывается» в той или иной симфонии. Моя музыкальная *перспектива* расширилась в результате моего обучения, и я стал лучше разбираться в музыке.

Нечто подобное возможно и для студентов, которые захотели бы увидеть перспективы психофизиологического исследования природы человека. В настоящее время психофизиологи бьются над изучением работы отдельных органов, пытаются выяснить, как она регулируется. К сожалению, из-за методических трудностей исследователи и студенты часто не видят, что орган — это лишь один из компонентов сложной *системы* — тела определенного человека. Но если в качестве перспективы для психофизиологии мы наметим изучение всего множества компонентов, составляющих человека, с последующим объединением их в *функциональную психофизиологическую систему*, то мы увидим новый важный аспект в природе человеческой деятельности. Для студента, который не продвинется дальше «Введения в психофизиологию», это, может быть, даже более важно, чем сохранение в памяти отдельных фактов о методах измерения и характерных особенностях каких-либо реакций. А для того, кто будет изучать эти вопросы дальше, настоящая книга составит полезную основу для освоения методов регистрации и анализа различных компонентов биологической системы, а также для понимания задачи их концептуального синтеза, продуктом которого был бы живой человек в его психофизиологическом единстве.

Гэри Шварц  
Йельский университет

# Предисловие автора

Эта небольшая книга была задумана как краткое и легкое для понимания введение в изучение физиологических реакций человека. Она предназначена как для серьезных исследователей, например специалистов по клинической психологии, так и для любознательных студентов, еще мало знакомых с естественными науками.

Студенты и коллеги засыпают меня просьбами указать какую-нибудь общую работу, которая помогла бы им в понимании физиологических исследований, связанных с их специальностью. Недавняя вспышка интереса к тренировке с помощью обратной связи и к физиологической основе медитации усилила поток таких запросов. Мне всегда приходилось отвечать: «Подобной работы *пока еще нет*». Эта книга и была написана с целью удовлетворить такую потребность.

Поскольку специфические нужды читателей, вероятно, будут весьма различными, книга построена так, что использовать ее можно несколькими способами. В основном тексте дается очерк интересующей нас области науки. Он задуман не как исчерпывающее описание, а скорее как историческое введение. Ряд развивающихся направлений рассмотрен подробно (например, использование обратной связи, асимметрия мозга), другие вопросы — кратко (классические условные рефлексы, привыкание и т. п.). Книга написана, чтобы возбудить аппетит, а не для того, чтобы удовлетворить его. Материал, который вряд ли будет интересен *всем* читателям, помещен отдельно в виде нескольких «Приложений». Содержание некоторых из них весьма элементарно (например, введение в теорию электричества), в других же приводятся более специальные сведения (например, о применении фильтров в электроэнцефалографии).

Я стремился к тому, чтобы книга действительно была вводным учебником — источником начальных сведений для интересующегося новичка. Помимо того что она может быть первым учебником общей психофизиологии, книга должна служить подспорьем при прохождении курсов экспериментальной, социальной и клинической психологии с биологической ориентацией. Она могла бы также быть одним из нескольких рекомендуемых пособий при изучении физиологической психологии, психофизиологии человека, тренировки с помощью обратной связи и измененных состояний сознания. В главах 1—3 дается общее представление о психофизиологии, в частности в исторической перспективе. Здесь рассмотрен также ряд ключевых понятий физиологии, анатомии и электроники. В главах 4—9 внимание будет сосредоточено отдельно на каждом из главных\* психофизиологических показателей, истории его изучения, физиологических основах и психологическом значении. Эти показатели рассматриваются

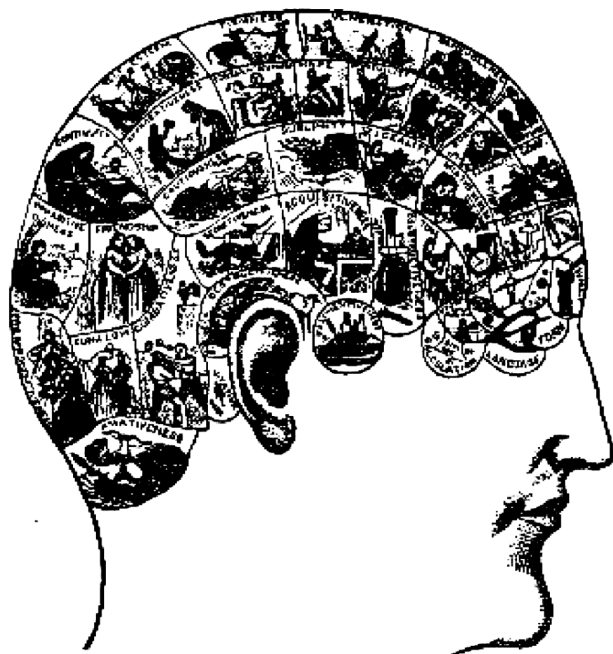
начиная с самого периферического (кожа) и кончая самым центральным (головной мозг), что представляется естественным и в историческом, и в анатомическом плане.

Эта книга выросла из моей работы сначала как лабораторного ассистента, а затем как лектора по курсу «Введение в психофизиологию» в Гарвардском университете. В 1965 году этот курс, когда его начал читать Дэвид Шапиро, был единственным в своем роде. Я стал участвовать в его преподавании несколькими годами позже, когда его читал Гэри Шварц.

Психофизиологи, которые будут читать эту книгу, повсюду обнаружат в ней влияние Гэри. От него у меня и особое внимание к характерным комплексам (паттернам) физиологических реакций, и подчеркивание центральной роли головного мозга, и большой энтузиазм даже в случаях, когда нет однозначного решения вопроса. Трудно переоценить его роль в создании этой книги. Как это часто делают учитель с учеником, мы спорили о каждом шаге на этом пути, однако в конечном счете он обычно оказывался правым. Без его постоянной помощи как друга и редактора эта книга никогда не была бы закончена.

К этой работе, разумеется, было причастно и множество других людей. Я особенно хотел бы поблагодарить Теодора Зана и Уильяма Лоулора, давших мне начальные знания по психофизиологии и познакомивших меня с настоящей наукой; Аннелизу Кац — заведующую библиотекой, в которой работа была радостью; постоянных членов комитета кафедры психологии и социальных связей Гарвардского университета — за помощь в определении моего выбора области науки; Терри Бергмена, Ричи Дэвидсона и Лэрри Янга — за воодушевляющую поддержку, библиографические ссылки и даже подбор нужных слов; Гэйл Блум, Ронду Редд, Джуди Холмен и Пола Гэя за перепечатку рукописей; Хейворда Роджерса из компании W. H. Freeman — за уверенность в том, что эта книга должна быть написана и что написать ее должен я; Патрицию Солт, Лори Фогельсон, Эбби Стюарта, Ричарда Томпсона, Джозефа Кампоса и Дэвида Шапиро — за обеспечение обратной связи от первых вариантов рукописи; Джозефа Музаккья, Алана Зибера, Патрицию Солт и Лэрри Янга — за помощь в получении некоторых записей на полиграфе, приводимых в книге; маму и папу — за то, что они мама и папа; и наконец, бесчисленный легион испытуемых, чьи сердца, мозги и потовые железы позволили провести все эти исследования.

*Джеймс Хэссет*  
Октябрь 1977 г.



Символическая голова, иллюстрирующая «естественный человеческих способностей». (Из Wells, 1968.)

Сделанная в XIX веке попытка изобразить локализацию черт личности в мозгу. Возможно, что современные теории о функциях мозга в 2050 году покажутся столь же наивными.

## Что такое психофизиология<sup>^</sup>

Психофизиологические наблюдения столь же старые, как старое наблюдение того первого юноши, который увидел, как покраснела девушка. Это древнее и благородное явление легло в основу нескольких современных научных концепций. О психологическом состоянии другого человека всегда судили по какому-нибудь четкому физиологическому изменению (например, по увеличению притока крови к лицу). Кроме того, считалось, что физиологическое изменение — более верное свидетельство, чем любые слова. Чем энергичнее молодая леди отрицает свое смущение, тем больше в нем убеждается ее собеседник.

Вскоре появились и практические приложения знаний, полученных путем психологических наблюдений. В ряде государств существовали примитивные методы детекции лжи. В Китае, например, человеку, обвиняемому в преступлении, давали в рот пригоршню сухого риса, и если он был в состоянии полностью выплюнуть рис, его признавали невиновным. У англосаксов применялась сходная процедура: если обвиняемый мог легко разжевать и проглотить кусок сухого хлеба, его освобождали. Обе эти пробы на невиновность основывались на том факте, что при стрессе активируется симпатическая нервная система и в результате этого, в частности, замедляется слюноотделение. Ретроспективно заметим, что в основе таких приемов лежало представление о том, что виновный должен испытывать тревогу, от которой у него пересохнет во рту, и поэтому ему будет трудно прожевать или выплюнуть что-либо. К сожалению, при этом игнорировалось то, что и невиновный может быть напуган и у него тоже может пересохнуть во рту.

Одним из первых, кто провел более систематические наблюдения над телесными изменениями как признаками эмоций, был древнеримский врач Гален (Mesulam, Perry, 1972). Однажды к этому знаменитому врачу обратилась женщина, которая жаловалась на ряд физических симптомов, причем у нее были также и эмоциональные нарушения. В какой-то момент врачебного осмотра стоявший рядом человек случайно упомянул, что он недавно видел в театре молодого танцора Пилада. Гален заметил, что при этом замечании у пациентки «пульс сделался нерегулярным» — он вдруг резко участился, что гово-

рит о душевном смятении». При дальнейшем обследовании Гален стал время от времени произносить имена различных молодых танцоров, однако пульс женщины изменялся только тогда, когда она слышала имя Пилада. Окончательным диагнозом Галена было то, что больная страдает от несчастной любви — болезни, которая остается неизлечимой и по сей день.

Как утверждает наука, человек есть животное. Но если мы пойдем дальше таких примеров, как замирание сердца от страха или восторга, то окажется, что мы редко думаем о себе как о биологическом существе. В моменты резкого физического напряжения или эмоционального возбуждения вы можете отчетливо ощущать состояние своего тела, однако при более обычных обстоятельствах все протекающие в нем процессы остаются неосознанными.

Даже чтение этой книги в спокойной позе за столом требует сложного согласования функций организма. Фактически все они регулируются мозгом без всякого сознательного участия с вашей стороны. Представьте себе, как трудно было бы извлечь смысл из написанного, если бы вам надо было постоянно приказывать глазам, чтобы они переходили с одного ключевого слова на другое! «Хорошо, глаза мои! Какое же следующее слово я должен теперь читать? Попробуем следующую фразу справа». Вместо этого, в то время как все системы тела продолжают работать сами по себе, наши глаза скользят по тексту, получая первичные элементы информации и позволяя мозгу извлекать из них общий смысл. А ведь глаза — это лишь наиболее очевидная отправная точка для нашего анализа. Каждый поворот страницы требует синхронного действия сотен мышечных волокон кисти, предплечья и плеча. Чтобы совершился этот несложный акт, должно произойти перераспределение крови во всем теле. Кроме этого, вы можете, задумавшись, нахмурить лоб, можете сжать или приоткрыть губы и даже, не думая о том, переменить позу на более удобную. Все это регулирует мозг даже тогда, когда мы сосредоточены на смысле читаемых слов или же пускаемся в фантазии относительно персоны, сидящей в другом конце библиотеки.

Психофизиология изучает роль всех этих многочисленных процессов организма в поведении и осознаваемых психических процессах. Название этой науки составлено из корня «психо...», означающего душевные переживания, и слова «физиология», предполагающего акцент на телесных изменениях, с которыми эти переживания связаны. Это попытка наблюдать работу всей нашей скрытой «механики» — от ежесекундной регуляции притока крови к сердцу до организации разрядов нервных клеток в коре мозга, где представлены наши благороднейшие идеалы.