

Николай Александрович Бернштейн: психологическая физиология

*Вся жизнь его — искание исканий.
Он будущее видит в настоящем.
Он весь — цепь бесконечная стремлений.*
Роберт Фрост

Александр Романович Лурия в своих воспоминаниях не без гордости писал, что он в своей жизни был знаком с тремя гениями: Л. С. Выготским, С. М. Эйзенштейном и Н. А. Бернштейном. Дж. Брунер в письме к А. Р. Лурия (1967) сравнил вклад Н. А. Бернштейна в науку с вкладом Л. С. Выготского и выражал сожаление, что он не познакомился с ним во время его визита в Москву. О жизни и судьбе Н. А. Бернштейна (1896–1967) можно узнать из посвященной ему книги И. М. Фейгенберга¹, написанной с большой любовью автора к своему герою. Кроме любви виден высокий профессионализм и огромная работа: И. М. Фейгенберг признается, что ему повезло, так как в семье Н. А. Бернштейна, в библиотеках и архивах Москвы, Одессы и Нью-Йорка он нашел сведения о нескольких поколениях рода Николая Александровича.

Несмотря на сравнительно небольшой объем книги, она представляет собой неспешное, написанное прекрасным языком повествование о родословной Н. А. Бернштейна, прослеженной с XVII столетия, о его детстве и юности, о становлении ученого и его научных корнях и истоках, о его взаимоотношениях с выдающимися отечественными учеными, например, с А. А. Ухтомским и Л. С. Выготским, об особом явлении, которое можно назвать «кругом Бернштейна», а в последние десятилетия жизни — его «невидимым колледжем». Книга И. М. Фейгенберга полна живыми свидетельствами жизни ученого. Не менее важны его живые свидетельства, порой весьма страшные, об эпохе, в которой пришлось творить Н. А. Бернштейну.

И. М. Фейгенберг следующим образом характеризует яркую и многогранную личность Н. А. Бернштейна: крупный ученый — экс-

периментатор и мыслитель, физиолог и психолог, а к тому же до некоторой степени математик и музыкант (он не только хорошо играл на фортепиано, но и сочинял музыку), полиглот (он знал восемь языков), художник и мастер слова, знаток литературы и поэт. И все это правда. Он и при жизни был человеком-легендой. Я много слышал о нем от своих учителей и до сих пор корю себя за робость, которая не позволила мне приблизиться к этому человеку, хотя, начиная с середины 1950-х годов, постоянно опираюсь на его методы и результаты исследования живого движения и предметного действия².

Очень интересно и поучительно, вслед за И. М. Фейгенбергом, проследить поиск и обретение Н. А. Бернштейном собственного пути в науке. Он как будто с самого начала знал девиз И. П. Павлова: «Все в методе», благодаря чему он не только нашел счастливый, вечно актуальный и неисчерпаемый предмет исследования — живое движение, — но усовершенствовал старые и разработал принципиально новые методы его исследования, за что удостоился высшей похвалы А. А. Ухтомского. Последний сказал, что Н. А. Бернштейну принадлежит заслуга создания микроскопии времени, микроскопии хронотопа при изучении не неподвижных архитектур, но микроскопии движения в текуче меняющейся архитектуре при ее деятельности. А. А. Ухтомский поставил имя Бернштейна рядом с именами Левенгука и Мальпиги.

Поражает, так сказать, номенклатура движений и действий, учававшихся Н. А. Бернштейном: ходьба, бег, прыжки, письмо, разнообразные трудовые и спортивные движения, движения пианиста и т. д. С известной мерой условности вслед за И. М. Фейгенбергом можно назвать экспериментальные исследования разнообразных движений первым этапом научной деятельности Н. А. Бернштейна. Строго говоря, такие исследования, вероятно, продолжались бы им до конца жизни, если бы ему не мешали. Помех на долю Н. А. Бернштейна выпало не меньше, чем научных достижений, что показано в книге И. М. Фейгенберга.

Н. А. Бернштейн был не только блестящим экспериментатором, но и мыслителем. На основании полученного экспериментального материала Н. А. Бернштейн преодолел распространенную в психологии и физиологии «абстракцию простого движения», согласно которой двигательный эффект рассматривался как неизменное и простое «точечное» событие, однозначно вызываемое другим, столь же простым

² Гордеева Н. Д., Зинченко В. П. Функциональная структура действия. М., 1982; Зинченко В. П. Интуиция Н. А. Бернштейна: Движение — живое существо // Вопросы психологии. 1996. № 6. С. 134–138.

¹ Фейгенберг И. М. Николай Бернштейн: от рефлекса к модели будущего. М., 2004.

событием — возбуждением определенной зоны коры больших полушарий³. К началу 1930-х годов Н. А. Бернштейн понял, что движение, интересное и самое по себе, может служить средством познания законов работы центральной нервной системы. И. М. Фейгенберг с одобрением приводит тезис Н. А. Бернштейна о том, что «движение уже перестает быть интересным нам своей чисто феноменологической стороной. Мы уже уловили, что в нем содержится богатейший материал о деятельности центральной нервной системы, правда, содержится он там в зашифрованном виде, но ведь нет такого шифра, которого нельзя было бы раскрыть при достаточном внимании и упорстве, при достаточной воле к этому»⁴. У Н. А. Бернштейна хватило внимания, упорства и воли, и он показал и доказал, что движение, действительно, представляет собой важнейший ключ к пониманию принципов работы мозга. Пожалуй, трудно согласиться с тем, что феноменологическая сторона движения утрачивает свой интерес. Дальнейшее изучение этой стороны помогает нам проникнуть в тайны ментальной жизни, в частности, в тайны формирования образа и мышления. Движения, конечно, регулируются чувствованиями (И. М. Сеченов), но столь же верно, что чувствования, — образ, регулятор, — строятся посредством движения. Подтверждается положение И. М. Сеченова о том, что элементами мысли, наряду с чувствованиями, являются личные действия. К сожалению, эта линия изучения движения, признанная С. Л. Рубинштейном в 1940 году, кстати, не без влияния работ Н. А. Бернштейна, не получила развития в трудах ученого.

* * *

К Н. А. Бернштейну и к стилю его научной работы вполне может быть применена пушкинская характеристика: *Гений — парадоксов друг*. Чего стоит его уподобление движения живому существу! Чтобы принять вызов И. Ньютона: «Как движения управляются волей?» скромных способностей недостаточно. Упомяну исходные парадоксальные утверждения, открывающие простор и перспективы исследований движения.

Первый парадокс. Ударное движение — это монолит и паутина на ветру. В 1922–1924 годах, анализируя циклограммометрические записи ударом молотком по зубилу или ударов кузнечной кувалдой, он назвал каждое движение монолитом, а серию записей движений, наложенных друг на друга, — паутиной на ветру. Это заключение, выте-

³ Васильюк Ф. Е. Методологический анализ в психологии. М., 2003. С. 63.

⁴ Фейгенберг И. М. Николай Бернштейн: от рефлекса к модели будущего. М., 2004. С. 44.

кающее из анализа внешней формы движения, породило *второй парадокс*: упражнение есть повторение без повторения. В соответствии с формальной логикой обучение невозможно, потому что нет эталона-стандарта. Просто нечего заучивать. Среди тысяч реализаций одного и того же даже простейшего движения компьютер не может найти двух совершенно одинаковых. Однако по нормальной человеческой логике и практике обучение почему-то происходит, и в высшей степени успешно. Н. А. Бернштейн приводит ироническое замечание А. П. Чехова: «Заяц, если его бить, научится спички зажигать». У обучения человека, говорит Н. А. Бернштейн, другие мотивы.

Н. А. Бернштейн увидел в отсутствии повторяемости движения проблему, и мы до сих пор пытаемся понять, что значит: движение не воспроизводится, а каждый раз строится. Конечно, он не отрицал существования энграмм, программ, обобщенных или конкретных эталонов. Но очень рано, еще в 1920-е годы, в эпоху расцвета бихевиоризма в США, рефлексологии и реактологии в России он понял, что прежде всего нужно замкнуть рефлекторную дугу или закрыть, замкнуть открытый контур регулирования движения, сделать схему кольцевого управления.

Парадигма реактивности уступила место парадигме активности. Мертвая реакция, линейная стимульно-реактивная схема стала живым кольцом. Но даже если в кольце действительно происходит вихревое движение Декарта, оно не может вечно оставаться кольцом. Оно разрывается или взрывается, но не только по внешней, а по своей собственной логике (и психологии), итогом чего является превращение замкнутого кольца в бесконечную спираль развития действия, деятельности, сознания.

Н. А. Бернштейн увидел проблему в том, как обучающийся ощущает свое движение изнутри. Для ее решения недостаточно знания внешней формы движения, необходимо понять его внутреннюю форму. Это не значит, что Н. А. Бернштейн недооценивал внешнюю форму живого движения. Напротив, он понял, что его нужно описывать не метрическими, а топологическими категориями, что его фазовый портрет помогает проникать в его внутреннюю форму. Действительно, анализ внешней формы движения, вплоть до его квантово-волновых свойств, приносит исследователям все новые и новые сюрпризы. Труды Н. А. Бернштейна учат расшифровывать внешние формы движения, проникать в его внутренние формы, реконструировать смыслы и значения. Остановлюсь на существенных чертах стиля научной деятельности Н. А. Бернштейна.

Талант Н. А. Бернштейна как экспериментатора и изобретателя проявился в том, что он разработал метод микроскопии времени,

микроскопии хронотопа. Микроскопия времени уже в начале 1930-х годов давала характеристики пространственных и угловых перемещений звеньев тела, скоростей и ускорений точек этих звеньев, наконец, динамических усилий в центрах тяжести как отдельных звеньев, так и целых систем.

Циклограмметрические данные соединяли в себе преимущество высокочастотной киносъемки (от 100 до 200 снимков в секунду) со значительной точностью измерения. Измерение мгновенных положений движущихся частей тела идущего и бегущего человека производилось с точностью 0,5 мм натуральной величины. Сегодня эта микроскопия времени выполняет функцию зонда и позволяет проникать в микроструктуру и микродинамику движения.

Н. А. Бернштейн обладал абсолютным музыкальным слухом и абсолютным научным вкусом. Его хобби — проектирование мостов. Сделанные им проекты были ажурны, необыкновенно изящны и, по отзывам специалистов, вполне реализуемы.

Многие годы он работал над проектом — моделью построения действия. Концептуально модель была готова в 1930-е годы. Первый набросок модели без упоминания этого термина был опубликован в 1945 году. Затем она уточнялась и детализировалась в 1947 и 1957 годах. Последняя предложенная им конструкция модели (1961) широко известна. Она до сих пор остается самой красивой, равновесной, прочной, как спроектированные им мосты. При сравнении вариантов модели хорошо виден путь, по которому шел поиск внутренней формы движения: первоначальное кольцо постепенно заполняется когнитивными и эмоциональными компонентами. В последней модели заключен богатый потенциал развития. Многие «эксплуатируют» его модель, осуществляют ее декомпозицию, переименовывают те или иные ее блоки, вводят новые, дают свои варианты композиции новых и старых компонентов модели и связей между ними. Несмотря на это, модель Н. А. Бернштейна вот уже несколько десятилетий остается базовой. Она лежит в основе огромного числа модельных представлений двигательного акта, предложенных учеными разных стран, в их числе и нашей страны⁵. Он выполнил самую трудную часть работы. Нельзя забывать, что он строил свою теорию на огромном эмпирическом и экспериментальном материале. Большую помощь ему оказали исследования в области развития движений (локомоции, ходьба, бег, прыжки) и данные патологии движения. Очень многое построено им из осколков патологии, в чем большую помощь оказали его дружба и сотрудничество с А.Р. Лурией.

⁵ Гордеева Н. Д. Экспериментальная психология исполнительного действия. М., 1995.

Н. А. Бернштейн построил еще один мост — от биомеханики и физиологии к психологии, назвав его физиологией активности. А. Р. Лурия назвал этот мост психологической физиологией, о которой мечтал в свое время Л. С. Выготский. Многие и до и после Н. А. Бернштейна строят свои мосты. Иногда они строят их не между, не поперек, а вдоль или вертикально. Далеко не все могут пройти по мосту, уже построенному Н. А. Бернштейном.

Как теоретик Н. А. Бернштейн обладал не так уж часто встречающимся у ученых визуальным мышлением. Он видел то, что не видят другие. Он порождал новые образы, несущие смысловую нагрузку. За скелетно-мышечной механикой, за механизмами мозга и нервной системы, за натуральными движениями и их следами на записях он, как и его современники — физиолог А. А. Ухтомский и поэт О. Мандельштам, видел функциональный орган, столь же реальный, как печень, сердце, другие морфологические органы. По его словам, движение как функциональный орган обладает биодинамической и (добавим сегодня) чувственной тканью. Этот орган эволюционирует, инволюционирует, обладает реактивностью, добавим сегодня, чувствительностью, зачатками рефлексии: движение реагирует как живое существо. Мало этого, функциональный орган пронизывает кровеносная система смысла (метафора Г. Г. Шпета), обеспечивающая прямые и обратные связи, которые могут закупориваться, склерозироваться, вызывать ступор, шок и т. п.

Н. А. Бернштейн был честный теоретик. При его совершенном знании физиологии мозга ему было бы значительно легче и проще продолжать работать над уровнями построения движений в том ключе, в котором написана его книга 1947 года, т. е. строить нервные или мозговые модели движения. Но он понимал, что разгадка тайны построения движения лежит не вне его, а в нем самом, в порождаемом посредством движения образе, который берет на себя функции управления движением. Подчеркивая роль образа, он признавал, что физиология очень мало знает о нем, но *ignoramus* не значит *ignorabimus*. Нужно сказать, что в те годы и психология знала о них немногим больше; образы в нее только начинали возвращаться из изгнания⁶.

Как строится образ ситуации, образ будущего, образ действий, которые в ситуации должны быть выполнены с участием прошлого и будущего — это особый сюжет. Он в России связан со школой А. В. Запорожца, к которой принадлежу и я. В США эта линия исследований интересно развивается М. Турвеем.

⁶ Holt R. R. Imagery: the return of the ostracized // American Psychologist. 1964. Vol. 19. № 4. P. 254–264.

Новая-старая книга Н. А. Бернштейна

Горят ли рукописи, — вопрос достаточно спорный. Слава Богу, что часть из них, спустя многие десятилетия после написания, все же доходит до нашего времени и находит своих читателей⁷. Судьба книги Н. А. Бернштейна отличается от судьбы репрессированных рукописей многих репрессированных советских ученых. Отличается и от рукописей, написанных, так сказать, «в стол». Эта книга в 1936 году была близка к выходу в свет. Автор, руководствуясь нравственными соображениями, по доброй воле остановил ее издание. Он считал невозможным публикацию книги, в которой содержалась полемика с учением о высшей нервной деятельности И. П. Павлова в год его смерти. Как свидетельствует автор предисловия И. М. Фейгенберг, ученый считал себя не вправе опубликовать книгу с острой критикой, когда его оппонент не мог на нее ответить и вступить в дискуссию.

Знакомясь сегодня с этой книгой и вспоминая печально известную объединенную сессию Академии наук СССР и Академии медицинских наук СССР (1950), приходишь к выводу, что первая содействовала бы развитию физиологии нервной системы и ряда смежных наук, а вторая — нанесла физиологии непоправимый урон. Пострадали и психологи, которых о сложнейших проблемах восприятия, мышления, сознания обязывали «мыслить» на уровне условных рефлексов. Как хорошо известно, ни одно доброе дело не остается безнаказанным. «Павловцы» не простили благородства Бернштейну, и он подвергался гонениям, оказавшись, впрочем, в хорошей компании с Л. А. Орбели, И. С. Бериташвили, П. К. Анохиным. И. М. Фейгенберг не без оснований пишет, что если бы книга была в свое время издана, удар по Бернштейну в начале 1950-х годов мог бы оказаться значительно более тяжелым. Впрочем, для России подобные интервалы между написанием и изданием в порядке вещей. Так или иначе, но книга перед нами и ее название вполне адекватно. Это не былые, а вполне современные искания, можно с уверенностью сказать, что время ее издания не прошло, а пришло, как пришло, наконец, и время издания упоминавшейся выше книги И. М. Фейгенберга

В емкой формуле «От рефлекса к модели будущего» (я бы предпочел сказать: к образу будущего) в концентрированном виде представлены усилия нескольких поколений отечественных физиологов, для которых характерно изучение функций нервной системы в широкой биологической и гуманитарной, в частности, психологической

перспективе. И. М. Сеченов, конечно, отец русской физиологии, но от него идут две различные ветви ее развития. Одна из них — линия И. П. Павлова, вторая — линия Н. Е. Введенского. Н. А. Бернштейн принадлежал ко второй, хотя он, как и А. А. Ухтомский, несомненно, представлял собой вполне самостоятельную фигуру. В то же время он признавал, что на его мировоззрение и исследования оказали большое влияние Сеченов и Ухтомский. Это выразилось, в частности, в том, что он на протяжении всей своей научной биографии старался понять механизмы деятельности нервной системы не только в контексте поведения, но и в контексте психических функций, например, памяти, мышления, и даже сознания. Трудно сказать, знал ли Н. А. Бернштейн замечательную статью А. Н. Северцова «Эволюция и психика» (1922), в которой психика признается фактором эволюции, но то, что он разделял такой взгляд на нее, не вызывает сомнений. Иначе и не может быть, так как только в психике представлены «три цвета времени» — прошлое, настоящее и будущее, благодаря чему она, если и не указывает, то помогает определять вектор развития, придает ему извлеченный из бытия смысл. Забегая вперед, скажу, что понятие «смысл» в естественнонаучных воззрениях Н. А. Бернштейна было ключевым, что приближало его взгляды к гуманитарным. Это же характеризовало и воззрения А. А. Ухтомского, определившего жизнь как требование от бытия Смысла и Красоты.

В научной деятельности Н. А. Бернштейна, естественно условно, можно выделить три основных этапа, или периода. Это, конечно, хронология, но как бывает в работе большого ученого, это одновременно и активная, творческая хронотопия, где властвует осмысленное «время-пространство», т. е. идея. Вся жизнь Н. А. Бернштейна была посвящена изучению механизмов произвольного, в пределе — свободного, действия. Он пришел в итоге к парадоксальному результату: чтобы осуществить свободное действие, необходимо преодолеть и ограничить избыток кинематических степеней свободы человеческого тела. Это трудно. Но во много крат труднее, когда извне ограничивают твои собственные степени свободы. Несмотря на многие внешние ограничения Н. А. Бернштейн всегда оставался свободным, в чем сможет убедиться читатель, знакомясь с книгой.

Первый и третий периоды хорошо известны, хотя переход от первого ко второму мне всегда казался не вполне оправданным. Теперь, после выхода старой-новой книги эволюция научных взглядов Н. А. Бернштейна приобретает более строгий и заверченный вид.

После получения медицинского образования Н. А. Бернштейн начал свою практическую работу с самого сложного — с психиатрии, с нарушений высших психических функций и сознания. Иное

⁷ Бернштейн Н. А. Современные искания в физиологии нервного процесса / Под ред. И. М. Фейгенберга, И. Е. Сироткиной. М., 2003.

дело, что он быстро оставил профессию врача и предпочел заняться наукой, но интерес к психологии он сохранил на всю жизнь.

Н. А. Бернштейн был первый, кто понял, что наиболее информативным признаком живого движения является ускорение, и вычислял его (с помощью логарифмической линейки), изучая игру пианиста. К настоящему времени на основе бернштейновских методических находок созданы методы микроструктурного и микродинамического анализа не только моторных, но и когнитивных процессов (восприятия, внимания, кратковременной памяти).

Хорошо известен результат второго этапа деятельности Н. А. Бернштейна, обобщенный в книге «О построении движений» (1947), удостоенной Сталинской премии. Видимо, это была одна из последних работ в области физиологии (и не только!), при обсуждении которой Комитет по премиям руководствовался критериями научности. Спустя пятьдесят лет значительная ее часть переиздана в составе трудов Н. А. Бернштейна⁸. В книге изложена разработанная автором иерархическая система функциональных и неврологических уровней построения движений: от простейших, фоновых уровней, поддерживающих мышечный тонус и обеспечивающих синергические взаимодействия мышечных групп... до уровня действий и их символических координаций. Замечательная особенность этой работы состоит в совмещении эволюционного, структурного, функционального, неврологического, поведенческого и культурного аспектов рассмотрения движений и действий. Поразительно, что все эти аспекты выступили в высшей степени органично.

Об этом приходится говорить, чтобы предупредить схематически упрощенное понимание вклада Бернштейна в изучение движений. Дело не только во введении идеи сенсорных коррекций (обратных связей). Необходимость последних понимал Р. Вудвортс еще в конце XIX века. Новизна подхода Бернштейна состоит во введении представлений о функциональной структуре движений, понимаемых как органы человека и в расшифровке соответствующих им структур нервной системы.

Цельность теории построения движения, казалось, прямо не вытекает из биомеханического, феноменологического и психологического анализа движений и действий, выполненных на первом этапе его научной деятельности. Теперь издано, так сказать, промежуточное звено, которое И. М. Фейгенберг назвал в предисловии к книге «Стартовой площадкой».

⁸ *Бернштейн Н. А.* Биомеханика и физиология движений / Под редакцией В. П. Зинченко. М.; Воронеж, 1997.

Когда читаешь книгу, не покидает ощущение, что она написана свободным человеком, пришедшим в науку 1930-х годов как будто из другого времени и не заметившего социальных перемен, наступивших в эпоху «Великого перелома». Книга начинается с «Вступления», имеющего подзаголовок «О динамичности научных теорий», где совсем не ко времени утверждается, что всякая наука переживает смену взглядов, теорий и мировоззрений и рассказывается о возрастных периодах развития теорий: рождение, зрелость и смерть. Автор не ставит задачу создания собственной теории, а обещает обрисовать сложность, спорность воззрений и динамичность борьбы мыслей в области физиологии нервных процессов в том виде, как она происходила в науке того дня. Не сравнивая книги Н. А. Бернштейна с книгой Л. А. Орбели «Лекции по физиологии нервной системы» (1934), думаю, что они прекрасно дополняли бы одна другую. Бернштейн, как и Орбели, далеко выходит за пределы нервной системы в области поведения, работы органов чувств, разнообразных форм активности двигательного аппарата и т. д.

Данное во «Вступлении» обещание автор выполняет с лихвой. Перед читателем разворачивается впечатляющая панорама работы нервной системы от характеристик нерва, нейрона и импульса, данных в первых главах, до — целого мозга и его архитектоники, в частности, взаимоотношений центра и периферии, проблематики локализации функций, пластичности нервной системы. Специальные главы посвящены общей патологии корковых очагов, изложению опытов с раздражениями коры больших полушарий, анализу явлений выпадений при поражении лобных долей и др.

Второй этап научной деятельности Бернштейна замечателен тем, что ученый ведет разговор «на ты» не только с движением и действием — первым предметом своих исканий, но и с психологией и психиатрией познавательных процессов (восприятие, память, мышление, сознание), обсуждает проблематику их неврологической организации. Знакомству его с психологией и глубине ее понимания могут и сегодня позавидовать многие психологи. Из этой книги я узнал о содержательных контактах между Н. А. Бернштейном и Л. С. Выготским — создателем культурно-исторической психологии и теории развития высших психических функций и сознания. В своих размышлениях о восприятии, памяти, сознании и хроногенности их локализации Бернштейн прямо опирается на труды Выготского, в том числе и на неопубликованные в то время. (О том, что Бернштейн и Выготский в 1920-е годы работали в Психологическом институте, было известно и ранее.) Думаю, что влияние было взаимным. Не известно, знаком ли был А. Р. Лурия с рукописью Бернштейна, но

создается впечатление, что материалы и идеи, изложенные им, были (или могли бы быть) «стартовой площадкой» и для нейропсихологии, признанным создателем которой считается А. Р. Лурия.

Конечно, книга Н. А. Бернштейна написана семьдесят пять лет тому назад и за истекшие десятилетия появился новый и еще менее обозримый, чем во времена Бернштейна, материал. Но непреходящую ценность имеет способ анализа представленного в ней материала, отношение к нему, отношение к авторам и разговор с ними. Чрезвычайно важна и методологическая культура. В книге нет речи о марксизме и его «материалистической диалектике», но постоянно идет вполне предметный разговор о вечных для любого естественнонаучного исследования методологических проблемах. Ограничусь лишь некоторыми примерами.

Одна из таких проблем — это споры между морфологизмом и атомизмом, с одной стороны, и динамизмом и целостностью, — с другой. Автор говорит о них, как о качаниях маятника между локализационизмом и антилокализационизмом. Между прочим, такие качания продолжают и сегодня. Фр. Крик последнее десятилетие своей жизни искал нейроны сознания. У нас есть его последователи, ищущие нейроны эгоизма и альтруизма. Интересно, что такой поиск ведут последователи П. К. Анохина, выведившего из специфических динамических свойств импульса морфологические преобразования центров (структурная форма реинтеграции) и основывавшего на них свою теорию онтопластического формирования центров периферией. Н. А. Бернштейн по поводу вековых споров пишет, что локализационизм принципиально невозможен без антилокализационизма. Они неотделимы как лицо и изнанка одной математической плоскости. «Чем выше растет морфологическая локализационная расчлененность мозга, тем интенсивнее растут и предпосылки к развитию в нем нелокализуемых процессов, и, судя по всему, рост этих предпосылок идет быстрее (как третья или четвертая степень независимой переменной), нежели рост самой морфологической дифференциации»⁹.

Обсуждая оппозицию — атомизм и целостность, Бернштейн говорит о *системной организации* коры головного мозга, о том, что она обладает большим количеством неврональных «этажей», более далеких от периферического тела, чем ее первичные «входные и выходные ворота». Бернштейн пишет: «Кора оказалась *субординационной системой*, в которой одни поля являются проекционными по отношению к другим и которой бесспорно доступны бесчисленные иные органи-

зационные формы, кроме элементарного суммирования параллельно включаемых слагаемых. И именно в *этой субординационной организации и заложена для мозга возможность неограниченного созидания новых качеств и категорий*»¹⁰. А. А. Ухтомский сказал бы — созидания новых функциональных органов нервной системы. Замечу, что идея организации коры больших полушарий как субординационной системы была высказана Бернштейном тогда же, когда были опубликованы первые работы Л. фон Берталанфи, посвященные системному анализу и пришедшие к нам четверть века спустя. Но Бернштейн не ограничился идеей системности. Ему принадлежит интереснейший анализ функций нервной системы как целого и путей ее развития. Он оспаривает «армаду авторитетов», включая Ч. Шеррингтона и И. П. Павлова, что нервная система играет интегрирующую (объединяющую) роль. В интегрировании и объединении может нуждаться только то, что само по себе не интегрально и не едино — чего о нервной системе и ее отправлениях сказать никак нельзя. Но эта интегрирующая функция, продолжает Бернштейн, может быть, и существует у нервной системы, но только как одна из самых древних, первоначальных функций во всем ее филогенезе, которая может быть возглавляющей только на самых ранних ступенях эволюционного процесса. А более новые отправления нервной системы протекают на основе этой первичной интегральности, но протекают как *борьба с нею*, как преодоление этой доисторической генерализации¹¹.

Н. А. Бернштейн достаточно категоричен: «*Деятельность современной нам нервной системы высокоорганизованного позвоночного — не интеграция, а борьба с первичной интегральностью*. Можно, пожалуй, сказать, что нервной системе присуща не интегрирующая, а интегрировавшая функция <...> Формы борьбы с древней интегральностью могут быть чрезвычайно разнообразными и, как мы видели на протяжении всей этой книги, видимо, реже проявляются в виде анализа (расчленения), нежели в виде *вычленения*, оформления отдельной части на фоне создания оформленных подсовокупностей. Как морфологическое развитие многоклеточного организма совершается не по линии интеграции, а по линии дивергенции (расхождения) структурных форм его элементов, заострения качественных различий между ними и вычленения организованных подсистем — *органов*, так и генез нервного процесса есть постепенное повышение дифференциации (мы видели это хотя бы на примере онтогенеза психических образований) и вычленение организованных, структурированных *действий* из льюще-

⁹ Бернштейн Н. А. Современные искания в физиологии нервного процесса / Под ред. И. М. Фейгенберга, И. Е. Сироткиной. М., 2003. С. 317.

¹⁰ Там же. С. 324.

¹¹ Там же. С. 318.

гося сквозь нервную систему первоначального неделимого (интегрального) потока»¹². Поразительно, что О. Манделштам, расшифровывая и поясняя космологическую теорию (гипотезу, фантазию) Данте, почти буквально повторяет логику Н. А. Бернштейна, о которой поэт едва ли мог знать: «И подобно тому, как единый виталистический поток создает для себя органы: слух, глаз, сердце[, кровеносную систему, а в дантовском понимании человеческого тела не только создает, но в них и через них буквально протекает, поскольку органы являются соподчиненными потоками в едином потоке и только через них и может осуществиться виталистический порыв], конкретизирующие сферы являются рассадниками качеств, внедренных в материю»¹³.

Примечательно обращение Н. А. Бернштейна к онтогенезу психических образований — это линия исследований Л. С. Выготского, которая до сих пор не стала общепринятой в среде психологов. Выготский тоже оперировал понятием органа, психологического орудия, новообразования, действия. Все эти *организованные* подсовокупности целого обобщаются понятием функционального органа, под которым А. А. Ухтомский понимал всякое временное сочетание сил, способное осуществить определенное достижение. Такие органы существуют виртуально, т. е. их можно наблюдать лишь в моменты их функционирования. Это эквивалентно идеям Выготского и Бернштейна о хроногенности локализации психологических новообразований, включая и сознание. Естественно, что функциональные органы-новообразования создаются в психической сфере и создаются в нервной системе. В конце концов, точно так же, как рука является *орудием орудий* (Ф. Бэкон), так и нервная система является таким же орудием орудий и функциональных органов. И для их создания равно необходимы морфология и динамика, интеграция и дифференциация.

Образ мира, конечно, интегральный орган. Об этом писал А. А. Ухтомский. Сегодня достаточно хорошо изучено формирование или композиция (микрогенез) зрительного образа. Но когда последний начинает выступать в качестве регулятора движений и действий (или, как говорил Бернштейн, двигательных действий), происходит его дезинтеграция или декомпозиция, обеспечивающая припасовку строящегося действия (его композиции) не только к интегральным, но и к частичным, дифференциальным свойствам представленной в образе ситуации. Существенно, что вместе с композицией действия происходит и композиция нового образа ситуации, измененной осуществившимся действием.

¹² Там же.

¹³ Манделштам О. Э. Слово и культура: Статьи. М., 1987.

Продолжу изложение логики Н. А. Бернштейна относительно вычленения из нервного потока структурированных действий: «В наинизшем плане этот процесс дает вычленение рефлексов, в наивысшем — оформление сложнейших психологических и идеологических структур. Рефлекс — не сумма рефлексиков, деци- и миллирефлексов, скомпонованных в одно целое благодаря вмешательству интеграции. <...> В то же время рефлекс не есть и слабое, суммирование которого с ему подобными может дать (с помощью интеграции) действия любых уровней качественной сложности; эти высокоорганизованные действия, в свою очередь, не гекто- и не килорефлексы»¹⁴. Бернштейн приводит изящное выражение Ф. Бейтендайка, «рефлекс — не элемент действия, а его предельный случай». Сам он на основании физиологических данных отрицает существование безусловных рефлексов: «*Безусловного рефлекса*, как его понимали раньше, *не существует в природе*; существуют только *более или менее стойкие формы проводимости данного синапса в данных условиях*, немедленно меняющиеся, если испытать этот же синапс в изменившихся условиях»¹⁵.

Итак, интегрированная деятельность — лозунг атомистов, которые в предлагаемых ими моделях мозга придают решающее значение элементарным процессам, привязанным к определенным путям следования и целиком определяемым этими путями. Бернштейн называет эту идею великим недоразумением. Но и целостность его не удовлетворяет: «Целостность как принцип отходит в удел крайним динамистам, которые рисуют себе нервный процесс в виде единой и неделимой волны или волновой сети, не видя того, как отрыв от субстрата делает эту волну диффузной, безличной и приковывает доступные для нее уровни расчлененности снова к интегральному прауровню медузы. Ни тот, ни другой взгляд, ни атомизм, ни целостность не способны выразить той *борьбы* между первичной интегральностью и высшим структурированием, которая составляет самое ядро нервного процесса и проходит как красная нить через всю историю нервной системы. Атомизм пытается вдунуть жизнь в форму без содержания, “целостничество” (wholism) — в содержание без формы, и оба тем самым подменяют реальный процесс мертвыми схемами, возможными только на бумаге»¹⁶. Разумеется, первичная интегральность необходима, ее

¹⁴ Бернштейн Н. А. Современные искания в физиологии нервного процесса / Под ред. И. М. Фейгенберга, И. Е. Сироткиной. М., 2003. С. 318.

¹⁵ Там же. С. 185.

¹⁶ Там же. С. 325.

наличие есть залог высшего структурирования, а то, что Бернштейн называет борьбой с ней, есть действие организма в среде, есть, как сказал бы Ф. Д. Горбов, его борьба за внешние связи со средой.

В сказанном нет противоречия. Кольцо Бернштейна принципиально открыто, что, конечно, не возвращает идею кольца к идее разомкнутой рефлекторной дуги. Дело в том, что «пустое», на первых порах, кольцо постепенно заполнялось самим Бернштейном, а затем его многочисленными последователями, использовавшими методы микроструктурного и микродинамического анализа движений, целым рядом когнитивных, эмоционально-оценочных и исполнительных компонентов, опутанных паутиной прямых и обратных связей. К их числу относятся такие блоки функций, как образ ситуации, образ действия, блоки интегральных и дифференциальных программ, схем памяти, контроля и коррекций и др. Все вместе они позволяют осуществлять не только переход от наличной ситуации к потребной, но и оценивать состояние и возможности такого перехода. Поэтому речь должна идти не о рефлекторном, а о рефлексивном кольце, скорее даже о нескольких встроенных одно в другое кольцах. Наружное кольцо открыто к ситуации и к полю действия. Подобная организация обеспечивает не только оценку смысла двигательной задачи, но также и оценку ее решаемости, достижимости цели действия и цены такого достижения. Иное дело, что такие оценки бывают ошибочными: встречаются люди, пытающиеся преодолеть пропасть в два прыжка, встречаются и такие, которые вооружаются компасом, переезжая через лужу. Только вместе — открытость к среде и рефлексивная проработка целесообразности, возможности реализации действия и его последствий обеспечивают эффективное поведение и деятельность, в том числе не только адаптацию к среде, но и ее преодоление.

Протест Н. А. Бернштейна вызывают и коммутационные или переключательные модели работы нервной системы. При этом ему безразлично, работают ли они по типу проволочной электросети или — по типу радио. Первые он называет «правыми», вторые — «левыми». Оценка и тех и других вполне иронична: «Если коммутационные модели “правых” пытаются вывести все свойства мозга из одной планировки его дорог, без учета подвижного состава, то модели “левых” покушаются пускать поезда без рельсов. Их волновые процессы протекают на субстрате (почти можно их снять пинцетом и перепустить на другой субстрат или на бульон), а не вытекают из субстрата, как и должно было бы быть»¹⁷.

¹⁷ Там же. С. 326.

Позволю себе высказать одно соображение по поводу уверенности Н. А. Бернштейна, с которой он критикует существовавшие в его время соматотопические, коммутационные и прочие представления о работе мозга и отстаивает собственные взгляды. Думаю, что перед его внутренним взором был опыт его собственных исследований живого движения, предметного и символического действия. Этот опыт научил его, что движение неповторимо, что разброс неустраним. Одна и та же цель может быть достигнута многими способами (траекториями), и все они эффективны. Это же наблюдается в восприятии, узнавании, памяти и т. п. Почему же столь ригидными постулируются маршруты в нервной системе? Лишь спустя более чем пятьдесят лет, близкую аналогию использовали нейрофизиологи, говорившие, что в живом организме сеть дендритов подвижна, как ветки дерева при легком ветре.

В книге время от времени мы встречаемся с довольно ироничным тоном. Иногда он становится откровенно издевательским, когда речь идет о работах А. Г. Иванова-Смоленского — гипотезотворчествующего автора, стремящегося во что бы то ни стало отразить в морфологическом плане социальные явления и категории¹⁸. Особенно жесткой критике подвергается идея о двух сигнальных системах, якобы привязанных к двум этажам коры больших полушарий. Бернштейн готов был простить Иванову-Смоленскому неразмышляющую позицию, недодуманности, но не намеренные недомолвки. Закончив критику, он предлагает обратиться к настоящей науке. Н. А. Бернштейн как бы предвидел бесчинства, которые будут совершены Ивановым-Смоленским во время и после упомянутой выше Павловской сессии и авансом расплатился с ним за себя и других ученых — его жертв.

Завершая характеристику книги, обратимся к методологии системного подхода. В конце книги Н. А. Бернштейн переходит к характеристике системности в работе мозга: «Мозг есть *организованная система*. Качества и возможности нервного процесса таковы, что каждому морфологическому атому по отдельности присущи элементы этих качеств и возможностей, а не потому, что они могут содержаться в готовом виде в отвлеченно мыслимой динамической волне. Этих качеств нет ни в одном, ни в другом слагающем; *они возникают как необходимое следствие организации нервного процесса и кроются именно в системных взаимоотношениях, определяемых этой организованностью*»¹⁹. Далее автор указывает на существенное

¹⁸ Там же. С. 179–184.

¹⁹ Там же. С. 325–326.

значение многоэтажности построения нервной системы и на то, что приобретаемые ею благодаря этажным усложнениям новые возможности — не коммутационные возможности: «Решающее значение новых неврональных каскадов зависит от более глубокого качественного обогащения не только в смысле появления топологических схем переключений, но и в смысле появления *новых качеств междуневрональных взаимоотношений*, относящихся к простому переключению, как многоклеточный организм относится к амебе»²⁰.

В психологии мы сталкиваемся с чем-то подобным. Существует, казалось бы, иерархия психических функций (процессов, актов) от наиболее элементарных до самых сложных: поиск, обнаружение, выделение фигуры из фона, построение образа объектов или ситуаций, мышление, завершающееся решением проблем и принятием решений, исполнительные, разумные действия и т. п. Но несомненно существование мгновенных в высшей степени продуктивных актов, в которых невозможно выделение элементарных процессов, где восприятие и даже обнаружение как бы сливаются с мышлением и действием во времени. Это возможно за счет интеллектуализации восприятия и действия, что, между прочим, нашло выражение в языке: «разумный глаз», «глазастый разум», «живописное соображение», «умное делание» и т. п. И мы вместо иерархии последовательно разворачивающихся и следующих друг за другом процессов наблюдаем мгновенное озарение. Можно было бы сказать, что мы сталкиваемся с гетерархической организацией процессов. Но в последней они уже не те, какими были при их первоначальной структуре. Показателен, например, эксперимент, проведенный физиологом В. Б. Малкиным над одним из выдающихся шахматистов. Экспериментатор показал ему на 0,5 секунды сложную шахматную позицию с инструкцией запомнить, какие были фигуры и на каких местах они стояли. В ответ он услышал: я не помню, какие были фигуры и на каких местах они стояли, но позиция белых — слабее. В отличие от Цезаря, шахматист не пришел, не увидел, но... победил. Сложнейшая система действий трансформировалась в одноактное понимание сложной ситуации, при котором многие, казалось бы, обязательные действия проскакиваются или формируется новое, остающееся пока еще таинственным и для психологии, и для физиологии действие. Для понимания подобных актов эвристически полезны идеи Н. А. Бернштейна о процессах, протекающих по типу нелокализуемого качественного динамизма.

Н. А. Бернштейн предупреждает о зависимости результатов исследования не только от положения изучаемых элементов в систе-

ме, но и от положения наблюдателя по отношению к этой системе: «Здесь получается нечто вроде принципа относительности: какую бы из транзитных зон мозга не выбрать за точку наблюдения — по отношению к этой зоне проходящая через нее фаза нервного процесса будет абсолютно локализуемой, и в то же время *по отношению к этой же зоне* удаленные от нее фазы процесса будут протекать по типу нелокализуемого качественного динамизма, тем более преобладающего над морфологией, чем невронально и системно дальше область его распространения от непосредственно наблюдаемого поля»²¹. Эти положения Н. А. Бернштейн противопоставляет устаревшей идее «верховных ассоциационных центров», глубоко и качественно отличных от того, что им подчинено. Примерно в те же годы не без иронии об этом говорил А. А. Ухтомский: судьба реакции решается не на станции отправления, а на станции назначения.

Зависимость результатов физиологического исследования от положения наблюдателя имеет особое значение для психологии, которая уверовала в объективность физиологических методов исследования и до сих пор с недоверием относится к своим собственным методам. Парадоксально, что разумные физиологи доверяют последним больше, чем психологи. А. А. Ухтомский был в этом отношении более чем категоричен, говоря, что субъективное не менее объективно, чем так называемое объективное. У Н. А. Бернштейна это убеждение принимает вполне конструктивную форму. Если на первых фазах овладения действием субъект формирует предварительное представление о движениях, то есть то, как они будут *выглядеть* со стороны, то на последующей фазе он доходит до того, как должны ощущаться (изнутри) и сами эти движения и управляющие ими сенсорные коррекции. Сама эта идея, после того как она сформулирована, кажется очевидной. Ее по-своему выразил замечательный гуманитарий М. М. Бахтин, говоривший о значении чувства порождающей активности. Но Бернштейну принадлежит еще и научное, и технологическое (педагогическое) обоснование практики построения движений. Приведу заключительные слова книги Н. А. Бернштейна: «качества нервного процесса не суммируются из качеств отдельных частей его субстрата, а возникают из их совместной системной организации. Этим предположением я и заканчиваю свою книгу. Пусть она будет посильным и скромным даром моей стране»²².

Думаю, что эта книга больше, чем стартовая площадка. Во всяком случае, ее нужно воспринимать не только в качестве подготовитель-

²¹ Там же. С. 328.

²² Там же. С. 328.

²⁰ Там же. С. 326.

ной фазы для написания книги «О построении движений». В ней отчетливо просматриваются не только корни, но и ростки третьего этапа научной деятельности Н. А. Бернштейна — создание им физиологии активности. Не только физиологии. В статье «От рефлекса к модели будущего», написанной незадолго до кончины, Н. А. Бернштейн, размышлявший о перспективах развития науки, расширил область физиологии активности. Он говорил «о физиологии (и психологии) активности», что полностью соответствует духу и смыслу его «Современных исканий...». *Психологическая физиология* Бернштейна, в отличие от физиологической психологии, не берет на себя функций сведения психических явлений к работе нервной системы. Она расширяет поле физиологических исследований за счет введения таких понятий и выражаемой в них реальности, как задача, цель, образ, предвидение, прогностика, мотивация, смысл и пр. Психология выступает для физиологии как источник эвристик. Именно с этим мы постоянно сталкиваемся в работах Бернштейна.

Время подтвердило адекватность Луриевской характеристики его исследований. Без научного наследия Н. А. Бернштейна современная психология непредставима. Правда, следует констатировать, что *скромный дар*, преподнесенный Бернштейном *родной стране*, в большей степени используется и развивается западными учеными, нежели отечественными. 100-летняя годовщина со дня рождения ученого (1996) была отмечена Международной конференцией, посвященной его памяти, прошедшей в Пенсильванском университете. Она собрала более 200 участников из Америки, Европы, Японии и Австралии. Участвовал в ней и один психолог из России. Было бы несправедливо не сказать об огромной роли в организации и проведении конференции, которую сыграли живущие на Западе ученики и последователи Н. А. Бернштейна, особенно профессор Марк Латаш.

Рассказ о третьем этапе научной деятельности Н. А. Бернштейна — о прошлом, настоящем и будущем физиологии и психологии активности далеко выходит за пределы настоящего изложения. Скажу лишь, что не только в зрительном восприятии действуют законы прямой и обратной перспективы. Им подчиняется и человеческая память. Бывает, что чем дальше от нас уходит время, тем величественнее становится фигура жившего в нем ученого. Нечто подобное происходит и с образом создателя теории построения движений, физиологии активности, психологической физиологии Н. А. Бернштейна.

Книга «Современные искания...» помимо высокой научной и методологической ценности, имеет и огромную педагогическую

ценность. Это как бы лаборатория, в которой мы видим работу выдающегося ума, решающего задачу творческого понимания деятельности самого сложного из всех реальных и, видимо, даже мыслимых устройств. Эта работа понимания вынесена вовне, представлена в тексте, написанном к тому же на великолепном русском языке, который доставляет не утратившему вкус читателю отдельное удовольствие. Это еще один мотив для чтения старых книг. Особенно таких, которые в значительно большей степени, чем многие современные, устремлены в будущее.

Вперед к Бернштейну

В заключении воспроизведу окончание моего доклада на упомянутой выше конференции, посвященной 100-летию Н. А. Бернштейна:

Сегодня наблюдается удивительное стечение обстоятельств. Я имею в виду совпадение задачи конференции и ее предмета. Задача любой конференции состоит в координации усилий научного сообщества для изучения какого-либо интересного объекта, в повышении «тонуса» его участников. Данная конференция решает задачу координации усилий в изучении координации усилий. Вот что писал об этом Н. А. Бернштейн в 1940 году: «Координационный процесс не течет ни в составе самого тетанического импульса, ни следом за ним; он течет впереди, прокладывая и организуя ему дорогу и притом течет явно по каким-то другим путям и пользуется какими-то особыми иннервационными процессами»²³. Эти другие пути и особые процессы Н. А. Бернштейн связал с тонусом, который «относится к координации как состояние к действию или как предпосылка к эффекту»²⁴. Если мне с моими коллегами удалось кое-что сделать в области психологии действия, то это сделано исключительно благодаря тому, что мы имели в качестве предпосылки труды Н. А. Бернштейна. Он как тонус, хотя это звучит парадоксально, все еще идет впереди нас и прокладывает нам дорогу.

Нередко, знакомясь с современными исследованиями движения и действия, мне хочется посоветовать и пожелать их авторам идти «вперед к Бернштейну».

²³ Бернштейн Н. А. Биодинамика локомоций (генезис, структура, изменения) // Исследования по биодинамике ходьбы, бега, прыжка. М., 1940. С. 46.

²⁴ Там же.