

УДК 165.172

А.Д. Саргеев

## ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЭКСТЕРОФОРМНО-СИСТЕМНЫЕ АСПЕКТЫ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Актуальность данной статьи состоит в том, чтобы выявить категориальный, функционально-экстероформно-системный путь познания в научном знании. Цель статьи – эксплицировать категориальный аппарат системного подхода при проведении функционально-экстероформно-системного анализа научного знания. Задача статьи – исследовать продвижение мысли исследователя от досистемных характеристик (функциональных и экстероформных) к системному пониманию предмета науки.

Для целей сравнительного анализа рассмотрим эмпирический и теоретический материал из истории и современного состояния различных наук о жизнедеятельности, наследственности (ген) и психики человека (т.е. обсудим три сквозных примера).

В истории познания движение мысли от знания функциональной ступеньки к познанию ступени определения предмета по внешней форме и далее к уяснению внутренней определенности предмета проявляет себя в физиологии, то есть в науке, изучающей жизнедеятельность целостного организма, его частей – систем органов, органов, клеток ... Подобный маршрут познания обусловлен особенностями предмета физиологии и специфичностью методов физиологического исследования, чем и обоснован выбор материала для показа маршрута познания, характерного для этой науки. Представляется, что Клавдий Гален впервые в истории научного познания перешёл от изучения функции в чистом виде (*in situ*) к изучению её в единстве с внешней формой.

«Третий - и последний - период истории древней физиологии связан с деятельностью Клавдия Галена, сумевшего объединить в своих трудах физиологические и анатомические данные (выделено нами - А.С. ), добытые на протяжении восьми столетий античными врачами и школами натурфилософов, в частности, врачебной школой Александрии, представителями которой были Герофил и Эразистрат. Гален смог доказать наличие крови в артериях и левом желудочке сердца, пункцию которых он произвёл. Он связал психические функции с головным мозгом, учил, что мышцы сокращаются под воздействием особой тонкой жидкости, которая распространяется из мозга по нервам. Ему было известно участие диафрагмы и межрёберных мышц во внешнем дыхании, отправление мочеточников, связь внешних глазных мышц с движением глазного яблока, содружественная реакция зрачков» [1, с. 706]. Б. Симен в труде «Река жизни» [2, с. 73-74] особо подчёркивает, что в исследованиях кровообращения Галену принадлежит величайшее открытие: он подметил тот факт, что артерии несут кровь. Иными словами, благодаря методу пункции, Гален доказал, что артерии и левый

желудочек сердца в живом организме всегда содержат кровь, причем, он особо подчеркнул тот факт, что артерии и левый желудочек сердца несут кровь. Следовательно, артериям и левому желудочку сердца в живом организме свойственно наличие крови, но, учитывая движущийся характер крови, но, необходимо говорить о гемодинамике. Понятие «гемодинамика» отражает реальный процесс движения крови в сердечно-сосудистой системе.

Как известно, ещё Аристотель (IV в. до н.э.) сделал попытку собрать воедино все анатомо-физиологические сведения в систему. В артериях, - по мнению Аристотеля, - кровь не содержится: в них находится особая субстанция - жизненная пневма. Это представление основывалось на наблюдениях, что артерии трупа при их рассечении оказываются пустыми, свободными от крови, которая переполняет вены. Действительно, используя подход по внешней форме, исследователь приходил к мысли, что артерии и левый желудочек сердца на трупе пусты. Аристотель же распространил этот вывод на артерии и в живом организме, дополнив его умозрительным выводом о жизненной пневме. Функциональный подход Галена позволяет ему привязать процесс внешнего дыхания к межреберным мышцам и диафрагме. Единство функционального подхода и подхода по внешней форме для Галена несомненно, хотя отправным у него в познании выступает функциональный подход.

Концепция Клавдия Галена (131-201 гг.) ясна из следующей выдержки: «Совершенство строения живых существ объясняется тем, что «высший разум» создает их очень разумно, а именно: сначала намечает функцию, для осуществления которой должно быть создано данное существо, подгоняя его к служению именно этой функции. Точно так же создаются и все органы существ...

Изложив свои мысли о том, что функции предшествуют возникновению органов, и о том, что не случайностям, а цели подчиняется строение существ и их деятельность, Гален заключил их вдохновенным дифирамбом мудрому «вселенскому разуму» и призывом к врачам обратиться к исследованию строения организмов и их частей с целью раскрыть мудрость их «творца» и всю медицину направить на защиту идеи о существовании этого «творца», что «... должно стать основой усовершенствования теологии, составляющей гораздо более важное и великое дело, чем вся медицина» [3].

Функция, по Галену, сначала появляется в голове творца- затем она «привязывается» к определённому органу. Первичность функции и вторичность внешней формы- основное гносеологическое положение Галена. В своей деятельности: и он шел от знания функции вещи, динамики её (понимаемой как назначение) к привязке функции к вещи, к элементам состава вещи и к последующему познанию внешней формы, статике вещи. Гален «был усердным анатомом, но всё-таки вопрос о назначении органа, о задаче, которую ему поставила природа, для Галена был на первом плане и определял его теорию медицины» [3].

Совершенно прав, на наш взгляд, Гуго Глязер, подчёркивая тот момент, что у Галена на первом месте стоял вопрос о назначении, но, учитывая частое отождествление Галеном функции с назначением, приходится в данном случае остановиться и на телеологическом понимании функции. Несомненно, что Гален

развивал идеалистическое понимание назначения. Но это и понятно, так как телеология в докибернетический период - это, бесспорно, разновидность идеализма. Идеалистическое понимание назначения у Галена проявляется в том, что вместо единства логики и онтологии и определяющей роли последней, он понимал онтологию как логику высшего разума. Но в настоящее время следует чётко различать идеалистическое и материалистическое понимание назначения.

Поэтому, если рассматривать телеологический принцип как целевой подход, то тут нет идеализма. Но материалистическое понимание цели (назначения) стало возможным только в последние десятилетия в связи с успехами кибернетики.

В.Ф. Сержантов в работе «Основные структурные законы биологических систем. Главные структурные уровни жизни и основные биологические атрибуты» указывает, что цель выражает первичную активность живых существ [4]. Отсюда следует, что активность проявляет себя в изменении, процессе, динамике неустойчивости: подобное же понимание близко к смыслу термина «функция». Но в тоже время целевой подход вскрывает механизм развития живых систем, их способов бытия, а не только самосохранение жизни. Функциональный подход позволяет изучить изменчивость вещи, динамику её, смену одного состояния другим и не позволяет в силу своего первого логического уровня вскрыть механизм процесса: функциональная ступенька познания в состоянии лишь констатировать процесс, изменение состояния и только.

Благодаря целевому подходу, исследователь узнаёт с какой целью осуществляется определённое действие в данной системе (будет ли это человек, животное, машина, неорганическая система естественного происхождения), но только в случае человека эта система (т.е. человек) осуществляет целевое действие сознательно. Действие является существенным свойством любой функции — собственно мы констатируем функцию как изменение состояния, процесс, динамику вещи, т.е. по действию. Следовательно, целевой подход возник на основе функционального и, если функциональный подход ограничивается констатацией действия, как такового, то целевой подход оценивает действие по его направленности: знание целевого действия указывает, куда движется система, на что направлено это действие ... В итоге, целевой подход даёт знание векторной величины. Другими словами, целевой подход вскрывает направление действия: функциональный же подход даёт знание скалярной величины (функциональный подход - это разновидность атрибутивного подхода).

В современной физиологии нагляднее всего обнаруживается восхождение от знания функциональной ступени к познанию ступени определения предмета по внешней форме и от последней к знанию внутренней определенности в рефлекторной теории, сформулированной И.М. Сеченовым и И.П. Павловым.

Обратимся к рассмотрению этого вопроса в классической книге И.М. Сеченова: «Рефлексы головного мозга». Мы не оговорились, сказав современная физиология, так как, несмотря на то, что этот труд появился ещё в 1863 году, влияние этой книги на современных нейрофизиологов чрезвычайно велико. «Сто лет спустя, многие ее страницы воспринимаются как слово современника, обращённое к современным учёным... В спорах сегодняшнего дня, в раздумьях о путях развития советской и

мировой физиологии мы вновь обращаемся к «Рефлексам головного мозга». Книга И.М. Сеченова-это не только страница истории отечественной науки. Это — отточенный и действенный инструмент анализа сложнейших явлений работы мозга. «старое, но грозное оружие» научной полемики по многим актуальным проблемам современной нейрофизиологии» [5, с. 98-99] .

Особая роль И.М. Сеченова в отечественной науке заключается в том, что он во-первых, отказался от умозрительных построений; во-вторых, ввёл в отечественную физиологию экспериментальный подход к исследованию жизненных явлений; в-третьих, сформировал основы физико-химического понимания сущности биологических процессов; в-четвёртых, охватил фактически все разделы физиологии; в-пятых, объединил аналитический и синтетический подход к исследованию нервной системы; и, наконец, в-шестых, распространил физиологические приёмы на изучение психических процессов [6, с. 4].

Проблемы, выдвинутые И.М. Сеченовым в «Рефлексах головного мозга», являются той основой, на которой стало возможным не только создание рефлекторной концепции, но и построение современной нейрофизиологии. И.М. Сеченов первый, вслед за ним И.П. Павлов впервые в истории науки приступили к изучению психической деятельности человека методом объективного физиологического эксперимента.

И.М. Сеченов отмечает тот широко известный факт, что психическая деятельность человека выражается внешними признаками, и обычно все люди судят о психической деятельности по внешним проявлениям её.

В громадном мире этих явлений заключено бесконечное разнообразие движений и звуков, присущих человеку вообще.

«Всё бесконечное разнообразие внешних проявлений мозговой деятельности сводится окончательно к одному лишь явлению – мышечному движению. Смеётся ли ребёнок при виде игрушки, улыбается ли Гарибальди, когда его гонят за излишнюю любовь к родине, дрожит ли девушка при первой мысли о любви, создаёт ли Ньютон мировые законы и пишет их на бумаге — везде окончательным фактом является мышечное движение...

«Итак, все внешние проявления мозговой деятельности действительно могут быть сведены на мышечное движение» [7, с. 4-5].

Вначале И.М. Сеченов в своём познании психических функций человека начинает идти от знания банального факта - общеизвестного любому человеку, а именно: люди судят о психической деятельности по внешнему проявлению ее. Одарённость гения, соединённая с отличным знанием физиологии и психологии позволяет И.М. Сеченову все многообразие внешних проявлений деятельности головного мозга свести к мышечному движению. Мышечное движение - это своего рода «скелет», каркас любого внешнего проявления деятельности головного мозга. Приём ограничения, столь блестяще применённый И.М. Сеченовым, способствовал нахождению общего свойства, присущего любому внешнему проявлению деятельности головного мозга. Этим общим свойством оказалось мышечное движение. Данный вывод И.М. Сеченова, полученный им благодаря применению функционального подхода в познании, явился огромным завоеванием научной

мысли. Физиолог, точнее нейрофизиолог, получил реальную возможность исследовать психические функции человека экспериментальным методом (изучая динамику мышц). Но И.М. Сеченов, помимо констатации факта о том, что любое проявление психической деятельности - всегда мышечное движение, пытается понять, оценить механизм этих движений. И здесь ему помогает подход по внешней форме, к которому он идет от знания функционального подхода. Согласно И.М. Сеченову, чистые рефлексы или отраженные движения всего лучше наблюдать на декапетированных (обезглавленных) животных (функциональный подход). Эти движения (динамика исследуемого предмета) обеспечивается благодаря определенному анатомическому субстрату, а именно: «От кожи к спинному мозгу тянутся чувствующие нервные нити, а из спинного мозга выходят к мышцам нервные движения»; в самом же спинном мозгу, обоюродного рода нервы связываются между собой при посредстве так называемых нервных клеток» [7, с. 7-8]. Знание конкретного анатомического субстрата спинномозгового рефлекса получено на основе подхода по внешней форме. Далее И.М. Сеченов переходит к познанию внутренней определенности, рассматривая вначале состав спинномозгового рефлекса.

«Вот ряд актов, составляющих рефлекс или отраженное движение: возбуждение чувствующего нерва, возбуждение спинномозгового центра, связующего центра, связующего чувствующий нерв с движущим, и возбуждение последнего, выражающееся сокращением мышц, т.е. мышечным движением» [7, с. 8]. К последнему элементу состава спинномозгового рефлекса, а именно: возбуждению «движущего» нерва, привязывается функция спинномозгового рефлекса - мышечное движение. Элементом-эталоном в данном отношении выступает возбуждение «чувствующего нерва», что является тем необходимым элементом данной структуры рефлекса, без которого нет его самого. По И.М. Сеченову, отраженные движения или рефлексы свойственны не только обезглавленным животным, они могут возникать и при целостности головного мозга, притом, как в сфере черепно-мозговых так и в сфере спинномозговых нервов. Раздражение «чувствующего нерва», а соответственно и его возбуждение - необходимое условие любого рефлекса, необходимым и достаточным условием, помимо указанного условия, является еще требование невольности отраженного движения, т.е. без участия факта сознания.

Следуя за И. М.Сеченовым, мы приходим к выводу, что структурное видение находит отражение в «Рефлексах головного мозга». Прежде всего, эта мысль знаменитого физиолога о невольных, машинообразных движениях у целого здорового человека и рассуждение о машинности головного и спинного мозга. «Стало быть головной мозг, орган души, при известных условиях (по понятиям школы) может производить движение роковым образом, от того, что гири вертят часовые колеса.

Мысль о машинности мозга при каких бы то ни было условиях для всякого натуралиста клад. Он в своей жизни видел столько разнообразных, причудливых машин, начиная от простого винта до тех сложных механизмов, которые все более и более заменяют собой человека в деле физического труда; он столько вдумывался в

эти механизмы, что если поставить перед таким натуралистом новую для него машину, закрыть от его глаз внутренность, показать лишь начало и конец ее деятельности, то он составит приблизительно верное понятие и об устройстве этой машины и об ее действиях» [7, с. 8-9].

Мысль И.М. Сеченов о факте машинности головного мозга- это этап констатации структур на механическом уровне, в то время как вывод его «роковой» неизбежности локомоторной функции головного мозга, исходя из машинности последнего уже объяснительный этап изучения структур или структурно-функциональный подход на механическом уровне. Начало и конец деятельности любой новой машины физиологом И.М. Сеченовым выбраны как индикатор – устройства (структуры) и действия (функции).

Представляется, что функциональный индикатор И.М. Сеченова очень удачен в том отношении, что с его помощью можно объяснить ту сторону поведения, которая зависит от наличия структуры на механическом уровне. Но для объяснения целостного поведения этот индикатор оказывается недостаточен, и нельзя не согласиться с мнением Н.А. Бернштейна: «Если по отношению к «Самой причудливой машине в мире» (И.М. Сеченов) - мозгу никакой инженерной опытности не может быть достаточно, чтобы чисто мыслительным путем постигнуть из сопоставления «входных» и «выходных» процессов его внутренние, скрытые от нас механизмы, то можно и перспективно пойти другим путем» [8].

С помощью структурно-функционального индикатора, предлагаемого Н.А. Бернштейном, можно не только понять один аспект поведения биологической системы, зависящей от наличия механической структуры, но с его помощью можно верно объяснить и целостное поведение системы наличием биологической структуры этой систем.

Представляет также большой интерес мысль известного советского физиолога А.А. Ухтомского (1875-1942) о том, что если бы под микроскопом не открывали структурной сложности в тканях и органах, то пришлось бы ее придумать что бы как-то объяснить себе их единство действия [9, с. 504].

И.П. Павлов (1849-1936), формулируя идею о трех принципах рефлекторной деятельности, в работе «Ответ физиолога психологам» уже выводит: «...принцип структурности, т.е. расположение действий силы в пространстве, приурочение динамики к структуре» [10, с. 164].

А.Г. Гинецинский так поясняет этот вывод И.П. Павлова: «Третий принцип рефлекторной теории («приурочение динамики к структуре») имеется в виду тот факт, что осуществление рефлексов возможно лишь при определенном строении центральной нервной системы, участвующих в рефлексе» [11, с. 16].

1. Согласно современным представлениям [12, с. 569-597] в состав рефлекторной дуги входит целый ряд компонентов:

1) рецепторы;

2) центростремительные(афферентные) нейроны;

3) эффекторы- рабочие органы, реализующие данный рефлекторный акт, физиологическая структура рефлекторной дуги возникает «при определенной связи между собой возбудимых образований, участвующих в рефлексе».



Следовательно, понять организацию рефлекса возможно, зная состав рефлекса и его структуру, которая реально существует (и мыслится) как упорядоченная совокупность отношений между физиологическими элементами состава рефлекса. Составной подход выясняет компоненты, элементы рефлекса, структурный - особым образом упорядоченные отношения между этими элементами рефлекса: взятые же в единстве оба указанных подхода образуют организационный подход, который проясняет и конкретный состав, и определенную структуру рефлекса одновременно.

И.П. Павлов, начав изучение рефлекса с познания состава его, пришел к раскрытию структуры многих рефлексов животных [13, с. 59], [14, с. 31].

Если И.М. Сеченов блестяще описал элементы состава простейших рефлексов и объяснил структуру рефлекса по аналогии с машиной, т.е. он применил структурно-функциональный подход на механическом уровне, то заслугой И.П. Павлова является разработка организационного подхода в физиологии высшей нервной деятельности.

Структурно-функциональный и организационный подходы в физиологии высшей нервной деятельности становятся реальностью лишь при условии отчетливого сознания структурного принципа. Само собой разумеется, что структурный принцип предполагает четкое разграничение между понятием и «система» и «структура».

Отличие между системой и структурой лучше всего уяснить, если подвергнуть анализу идею функциональных органов нервной системы. Понятие «функциональный или физиологический орган нервной системы» впервые сформулировано крупнейшим отечественным физиологом Л.Л. Ухтомским.

Функциональные системы или функциональные органы (подвижные физиологические органы мозга по А.А. Ухтомскому) имеют следующие черты:

1. Возникнув, они в дальнейшем функционируют как неделимое целое.
2. Относительно прочны, устойчивы.
3. Способны к перестройке и отдельные их элементы могут заменяться другими, причем, данная структура как целое сохраняется.

Как показывает А.Н. Леонтьев, положение о функциональных органах нервной системы разрабатывается также в работах И.П. Павлова. «Еще в статье «Анализ некоторых сложных рефлексов собаки» (1916) И.П. Павлов высказал ту мысль, что для понимания физиологической основы сложного поведения недостаточно представления только о деятельности отдельных центров в нервной системе, для этого нужно допустить «функциональное объединение, посредством особенной проточности соединений, разных отделов центра центральной нервной системы, для совершенствования определенного рефлекторного акта» [15, с. 387].

Таким образом, идея функциональных объединений отдельных элементов центральной нервной системы посредством образования соотношений (структур) между ними для совершения рефлекса позволила И.П. Павлову верно объяснить механизм возникновения функциональных мозговых систем.

Характерной особенностью функциональных объединений является то, что, раз появившись, они в дальнейшем функционируют как неделимое целое. «ни в чем не

проявляя своей «составной» природы...Указанные особенности позволяют рассматривать эти пожизненно складывающиеся образования как своеобразные органы, специфические отправления которых и выступают в виде проявляющихся психических особенностей или функций» [15, с. 387]

Следовательно, в физиологии высшей нервной деятельности под структурой подразумевают лишь упорядоченную совокупность отношений между элементами физиологического состава. В понятие «система» входят элементы состава, но арифметическая сумма частей (элементов состава) еще не образует целого (системы). Под системой или целым подразумевается совокупность элементов, структура которой обуславливает собой наличие качества данной совокупности.

Ян Дембовский в предисловии к первому изданию своей монографии «Психология обезьян» (1963) совершенно справедливо отмечает: «Среди авторов, пишущих о психологии животных, преобладают две тенденции. Одни из них любят животных и хотели бы приписать им возможно больше человеческих черт. Другие безразлично относятся к животным и склонны слишком низко оценивать их психическую жизнь. Однако существует третий путь: вполне объективная позиция, не зависящая от симпатий и антипатий и продиктованная желанием точного критического уяснения того, каковы на самом деле психические черты животных» [16, с. 75]. Этот третий путь объективного физиологического подхода к вопросам физиологии берет свое начало в работах И.М.Сеченова и он одинаков, тождествен и в физиологии, и в психологии.

Таким образом, для научной мысли физиолога и психолога характерна следующая направленность в познании непосредственной определенности предмета: от определения по функции к определению по внешней форме и далее по составу и структуре.

М.Ю. Телешевская (1985), обобщив материалы самонаблюдений (интроспекций), самоописаний больных, а также результаты интервьюирования и тематического анкетирования больных неврозами, пишет: «В дневниках, анонимных анкетах, интроспекциях наших пациентов обстоятельно описаны ощущения, раскрывающие их нередко очень стабильные и длительное время зафиксированные переживания. Это - страхи по поводу своего соматического и психологического здоровья, ситуации, связанные с тягостными ассоциациями болезни и смерти. Описаны реакции, связанные с повседневным близким контактом с тяжело больными, urgentными операциями, последующим продолжительным уходом и совместной жизнью с этими людьми, смерть на глазах и последующая подготовка к обряду похорон, пребывание на кладбище, в крематории и т.д. Эти зрительные восприятия и запечатлевающиеся образы, а также словесные воздействия в этих ситуациях на протяжении многих месяцев и даже лет оказывали сильное влияние на самочувствие и настроение больных» [17, с. 11-12].

В связи с этим нельзя не подчеркнуть, что и в общей психологии, и в медицинской психологии мысль исследователя движется от функционального подхода к экстероформному подходу.

Познание же внутренней определенности в психологии осуществляется не только на основе собственного фактического материала, но и в результате



проникновения в нее комплекса физиологических методов исследования, позволяющих зафиксировать объективные проявления развития и протекания психического процесса.

Проследим этот же маршрут познания в генетике. В исследовании гена имеет место движение от знания функций к познанию внешней форме, а затем уже к познанию состава и структуры. «Основным методом познания гена, - указывает С. И. Алиханян, - является его мутационное изменение» [18, с. 39]. Таким образом, генетик в познании гена идет от мутационных изменений, т.е. от изменения состояния генетического материала. Мутацией, согласно С. И. Алиханяну, является «любое изменение и генетическом аппарате клетки [18, с. 41]». Известно, что обнаружить мутацию можно регистрацией внешних изменений, исследуемых простыми методами определения. Установить природу мутаций можно рассматривая изменения, происходящие в генотипе и фенотипе. Этот первый этап познания гена можно назвать функциональным этапом познания гена. Далее, генетик переходит к познанию внешней формы гена. Причем, внешняя форма гена исследуется в двух уровнях в зависимости от генетических систем (у микроорганизмов и бактериофагов — на уровне молекулы ДНК, у высших организмов — на уровне хромосом). Генетики внешнюю форму гена определяют на хромосомных картах. Цитологи непосредственно наблюдавшие в микроскоп ядра делящихся клеток, также получают хромосомные карты, которые совпадают с картами генетиков. Следовательно, второй этап познания гена- по внешней форме- в состоянии описать пространственное положение гена, но не в состоянии вскрыть механизм мутаций. После открытия феномена ускорения мутационного процесса под действием физических или химических агентов генетик приходит к необходимости изучения состава гена.

Дальнейшее развитие учения о мутациях связано с физико-химической структурой молекулы ДНК и доказательствам того, что в основе перестройки генетического материала, то есть возникновения мутаций, лежит изменение порядка нуклеотидов. Таким образом, изучение структуры гена позволяет сделать вывод, что только последовательность нуклеотидов в ДНК детерминирует функцию гена. На этом структурно- функциональном этапе познания гена возможно объяснить механизм мутаций. Мутагенные агенты, вызывая изменение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК, тем самым обуславливают и определенную мутацию.

Подведем предварительные итоги рассмотрения. Категориальная последовательность исследования явлений живой природы (жизнедеятельность, ген), а также психики человека и высших животных совпадает и носит инвариантный, устойчивый характер.

Мысль исследователя движется через следующие узловые категориальные этапы: от качественной определенности (от функций к внешней форме) к обусловленности составом и структурой и к системности, взятой в развитии.

Нельзя считать данный вариант категориального аппарата системного подхода своеобразным шаблоном для любого исследования. Здесь все определяется спецификой предмета той или иной науки и особенностями ее методов

исследования. При проведении этой работы исследование количественных характеристик является вспомогательным приемом.

Результаты анализа различных познавательных задач, позволяют утверждать, что, во-первых, в научном знании выражена категориально-системная направленность движения мысли исследователя, а, во-вторых, для него характерен следующий категориальный маршрут познания: функция, внешняя форма, состав, состав + функция, структура, структура+функция, система.

#### Список литературы

1. Квасов Д. Физиология // БМЭ, 2-е издание. – Т. 33. – С. 476.
2. Симен Б. Река жизни. – М.: Мир, 1965. – 254 с.
3. Глязер Г. О мышлении в медицине. - М.: Медицина, 1969. – 754 с.
4. Сержантов В.Ф. Объект как система: Свойства и структура. – М., 1969. – 384 с.
5. Симонов П. О книге И.М. Сеченова «Рефлексы головного мозга». // Сеченов И.М. Рефлексы головного мозга. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 742 с.
6. Костюк П.Г. Предисловие к первому изданию // В.А. Березовский. Иван Михайлович Сеченов. – К.: Наукова думка, 1984. – 324 с.
7. Сеченов И.М. Рефлексы головного мозга. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 374 с.
8. Бернштейн Н.А. Исторические истоки кибернетики и перспективы применения ее в медицине. (Предисловие) // Моисеев В.Д. Вопросы кибернетики в биологии и медицине. – М.: Медгиз, 1960. – 411 с.
9. Сеченов И.М., Павлов И.П., Введенский Н.Е. Физиология нервной системы. Т. II. – М.: Медгиз, 1952. – 572 с.
10. Павлов И.П. Полн. Собр. Соч. – М.-Л.: 1951. - Т.3. - Кн.2. – 481 с.
11. Гинецинский А.Г., Лебединский А.В. Курс нормальной физиологии. – М.: Медгиз, 1956. – 654 с.
12. Марков Л. Рефлексы // БМЭ. - 2-е изд. - Т.28. - С. 391.
13. Павлов И.П. Полн. Собр. Соч. – М.-Л.: 1952. - Т.5. – 473 с.
14. Мельников Г.П. Алфавит математической логики. - М.: Знание, 1967. – 249 с.
15. Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики. – М.: Мысль, 1965. – 314 с.
16. Березовский В.А., Иван Михайлович Сеченов. – К.: Наукова думка, 1984. – 186 с.
17. Телешевская М.Э. Глазами больного. – К., 1985. – 219 с.
18. Алиханян С. И. Современная генетика. - М., 1967. – 259 с.

Посупило в редакцию 25.08.2005