

О значении и его мозговом аппарате

Ласло Гараи

доктор психологических наук, профессор Венгерской Академии наук,
руководитель исследовательского проекта «Sign and Tool»

Фундаментальная дилемма теории Выготского: подходить к высшим психическим феноменам одновременно как к функциям структур мозга и структур значений, причем эти структуры являются интер-индивидуальными, в противоположность интра-индивидуальным. Аргументы статьи выведены из разных источников: из теории школы Л. С. Выготского о функциональных органах, из экологической теории о перцепции (Гибсон), из эмпирических данных, установленных этологией о территориальном поведении популяций, из теории Сентаготаи о модулярной организации контактирующих нейронов, так же как и из физической теории Шредингера о дополнительности корпускулярного и волнового представления. Аргументы эти фокусируются на альтернативе господствующим соображениям академической психологии, закрытым в рамки индивидуального организма. Предлагаемая альтернатива выходит за эти рамки, в сторону, во-первых, надьиндивидуальных, во-вторых, внеорганизменных структур.

Ключевые слова: Выготский, мозг, значение, функциональный орган, модели мозга: Сентаготаи против Экклса, надьиндивидуальные и внеорганизменные структуры.

В своих текстах 30-х гг. Л. С. Выготский снова и снова приводит, в частности, доводы в пользу решающей роли *значения, смыслового поля* в процессе трансформации восприятия и деятельности в специфически человеческое обращение с объектами и, следовательно, в продуцирование высших, по сравнению с низшими, действий [1].

Другой тезис Выготского постулирует, что вопрос о локализации высших функций в мозговых структурах должен занять в науке столь же важное место, как и изучение низших функций. Поэтому он, коль скоро имеет дело с исследователями мозга, считает уместным хвалить тех, кто вводит в свою исследовательскую работу понятия типа значение [2].

Дело в том, что, с одной стороны, мозг представляет собой *внутрииндивидуальный* экстрапсихический механизм, который хорошо можно связать с внутрииндивидуальными же психическими явлениями, обычно исследующимися в общей психологии, но, с другой стороны, значение должно рассматриваться как *межиндивидуальное* явление.

Выготский полностью осознавал этот межиндивидуальный характер значения, который он связывал с речью и интерпретировал как одновременно *обобщение* и *общение*. Вопрос, однако, в том, как *межиндивидуальное психическое* явление может быть связано с *внутрииндивидуальным непсихическим* механизмом?

Философские соображения и модели мозга

До какой степени сложно совместить оба эти тезиса, можно видеть на примере применения фило-

софской теории Карла Поппера в исследованиях мозга Джона Экклса (John Eccles) [3].

В онтологии Карла Поппера мир значений, как и логическая структура их взаимосвязей, образует *интерсубъективный, межиндивидуальный* мир, полностью отделенный от *субъективного* мира нашего *индивидуального* опыта сознания. Поппер этот последний считал столь же обособленным от целого материального мира. Материальный мир, включая человеческий мозг и продукты человеческого творчества, относится в его онтологии к «**Миру 1**», сопоставленному с «**Миром 2**» явлений сознания, включающих наряду с непосредственным внешним и внутриорганическим опытом события памяти, мышления и даже самости как субъекта всех этих опытов, и с «**Миром 3**» значений, взаимодействующим с двумя другими мирами.

Исследуя онтологический статус «**Мира 3**», Поппер обращает внимание на то, что тот включает вместе с содержанием значений также формы их взаимосвязей. Эти последние рассматриваются Поппером как исключительно объекты «**Мира 3**». Он допускает, что значения могут также встраиваться в такие объекты «**Мира 1**», которые возникают как объективации человеческой деятельности, но что касается логических, математических и других взаимосвязей, он исключает такую возможность, настаивая на том, что они не могут существовать нигде, кроме «**Мира 3**».

Эти отношения не могут существовать даже в «**Мире 2**», вопреки довольно широко распространенной ошибке психологической мысли: ведь такие отношения не могут быть сведены к процессам индивидуального сознания или их результатам, запечатленным в индивидуальной памяти. Поэтому субъективное сознание индивида может изучать эти объек-

тивные значения, *обнаруживая* в них противоречия и *находя* их разрешения, т. е. действуя с ними так же, как с объектами «Мира 1», которые самоочевидно обособлены от субъективного мира сознания.

Модель мозга Джона Экклса

На Шестнадцатом всемирном философском конгрессе [4] в рамках симпозиума, специально организованного философами, исследователями мозга, и психологами и посвященного взаимоотношениям между мозгом и переживаниями, как сознательными, так и бессознательными, Экклс имел возможность представить свою модель мозга, коррелирующую с философской моделью трех взаимодействующих миров Поппера. Соавтор Поппера назвал свою теорию *дуалистическим* интеракционизмом: «Мир 3» был полностью им игнорирован.

На его аргументах стоит остановиться подробнее. Экклс (как и Поппер в их совместной книге) отклоняет теорию эпифеноменализма, согласно которой обоюдное взаимовлияние есть только между мозгом и внешним миром, и если при этом случайно возникают такие явления, как сознание и самосознание, то это якобы только эпифеномен, не имеющий вообще никакого влияния на процесс взаимообуславливания между мозгом и внешним миром. Экклс, наоборот, настаивает на том, что самостоятельный «Мир 2» сознания и самосознания взаимодействует с «Миром 1» мозга (который, в свою очередь, взаимодействует с внешней реальностью) — отсюда и название его теории «дуалистический интеракционизм». Если, между тем, какие-то феномены «Мира 3» взаимосвязанных значений случайно появятся, то они, согласно Экклсу, суть не что иное, как эпифеномен, который, в свою очередь, не имеет никакого влияния на взаимодействие между «Миром 1» и «Миром 2». *Эпифеноменализм выжил, он лишь переместился на один уровень внутри системы взаимосвязей.*

С позиции эпифеноменализма «Мира 3» стоит внимательно посмотреть на аргументы, которые побудили Экклса отклонить аналогичный эпифеноменализм «Мира 2». Эти аргументы сформулированы Поппером, который в своих главах совместной книги Поппера и Экклса показал:

«С дарвинистской точки зрения, мы должны подвергать рассмотрению ценность психических процессов для выживания... Дарвинисты должны смотреть на “душу” — то есть, на психические процессы и нашу способность производить психические действия и реакции, — как на телесный орган, сформированный под давлением естественного отбора... Точка зрения дарвиниста должна быть таковой: сознание и вообще умственные процессы должны рассматриваться (и, если возможно, объясняться) как результаты эволюции в ходе естественного отбора» [5].

Явления «Мира 2» развиваются в тандеме с увеличением сложности мозга, рассуждал Экклс на Всемиром философском конгрессе; и все же, согласно

теории эволюции, только те структуры и процессы развиваются в ходе естественного отбора, которые вносят значимый вклад в выживание. Если «Мир 2» не имеет значения в этом процессе, то теория эволюции не может объяснить его развитие.

В сущности, мы должны признать применимость этой же логики и к «Миру 3» межличностных явлений.

В своем докладе Экклс (остающийся в пределах первых двух «Миров») подводит итог тому, что стало известно ко времени Всемиром философского конгресса о микроструктурных механизмах мозга: что мы знаем о локализации нервных клеток и их связях друг с другом. Он указал, что *выявленный в ходе исследования мозга механизм не может преобразовывать физические стимулы, исходящие от окружающей среды, в психические явления, проявляющиеся на выходе системы* (в целенаправленном поведении, речи). Следовательно, мы вынуждены принять, что *явления сознания либо не существуют даже на выходе центральной нервной системы, либо что они существуют уже на ее входе.* Первое предположение было отклонено Экклсом на основе вышеупомянутых дарвинистских соображений.

Таким образом, конечный вывод Экклса на Всемиром философском конгрессе состоял в том, что «самосознающий разум» априори существует как «Мир 2», и что часть операционных единиц коры головного мозга (около 2 миллионов модулей, каждый, соответственно, построенный из приблизительно 5000 нервных клеток) [6] образует «мозг-связник» («liaison brain», который служит окном из «Мира 1» в «Мир 2».

Логика естествознания

Теоретические выводы Экклса (и большинства других исследователей мозга) опираются на логику, которую естествознание унаследовало от классической механики. «Из древних теорий мы восприняли идею частиц вместе с научным словарем, основанным на ней», — указал лауреат Нобелевской премии Шредингер, добавив, что «эта идея неправильна. Она постоянно направляет наше мышление на поиск объяснений, которые, очевидно, вообще не имеют смысла. Такая структура мысли предполагает нечто, что не существует в реальных частицах». Из всех естественных наук физика первой отступила от этой логики, когда после ряда кризисов на рубеже XIX и XX вв. она выдвинула концепцию, что «всё — абсолютно всё — является частицей и в то же самое время полем. Вся материя имеет непрерывную структуру, представленную полем, так же, как и дискретную структуру, представленную частицей» [7].

Возвращаясь к нашей проблеме, в данном случае к «объяснениям, которые, очевидно, вообще не имеют смысла», поищем, что из навязанного корпускулярно ориентированной логикой нашего суждения

имеет отношение к вопросу: каким образом состояние пространственно обособленного индивидуального тела влияет на состояние других тел, обособленных от него, — как нейрон влияет на другие нервные клетки, модуль нейронов на другие модули, определенная часть нервной системы на другие ее части, или вся нервная система на другие телесные органы? Тогда ответ, полученный на основе «корпускулярной логики», будет таким: *пространственно тела взаимодействуют лишь в той степени, в какой они вступают в пространственный контакт на своих внешним границах.*

Это была та самая логика, которая всегда применялась, в частности, для понимания значения, хотя для такой логики последнее всегда оставалось загадочным. Начиная с полемики между Платоном и Аристотелем было трудно установить, расположено ли значение в пределах пространственно разграниченных тел индивидуальных вещей, или оно существует как идея, обособленная от каждой из них. Еще труднее сказать, будет ли значение переходить в организм от вещи при вступлении организма в контакт с внешним индивидуальным объектом (в отношении которого, как только что было указано, невозможно сказать, присуще ли ему значение).

Наконец, вообще в высшей степени невероятно установить, воздействует ли значение психически только тогда, когда оно проникает в индивидуальный организм. «Корпускулярная логика» пытается справиться с проблемой значения посредством преобразования ее в *знакомость*: как будто бы значение было перемещено от вещи в организм и уже закрепилось бы в одной из частей сего последнего, той, что в принципе идентифицируется как ответственная за память этого организма. При этом, однако, нельзя априори отклонить возможность того, что значение может иметь психическое воздействие даже если оно отделено от всех индивидуальных организмов, располагаясь в сверхиндивидуальной системе языка, культуры и т. д. (точно так же, как значение «в себе», возможно, обособлено от всех индивидуальных вещей).

«Корпускулярная логика», если и учитывает эту последнюю возможность, тем не менее навязывает фактам свой собственный способ истолкования. Прежде всего она представляет язык как склад обособленных друг от друга частиц (т. е. априорно данных ярлыков), являющихся носителями значений (которые предполагаются также заданными априори) так же, как реальные вещи должны выступать носителями согласно той же «корпускулярной логике». Превращение значения, носимого лингвистическим ярлыком, в психический фактор такая логика может понимать опять-таки только предполагая, что лингвистический ярлык, соприкасаясь с индивидом, преобразуется из внешнего во внутренний фактор: находит посредством процесса кодирования корпускулярный проводник, локализованный в теоретически хорошо опознаваемом месте в индивидуальном теле. Согласно такой логике, без хотя бы косвенного контакта с индивидуальным телом тот факт, что язык

включает значения, был бы психологически столь же irrelevantен, как и факт бытия вещей в окружающей это индивидуальное тело среде до установления контакта между средой и этим телом.

Модель мозга Джона Сентаготаи (John Szentagothai)

Основание для отказа Экклса заниматься таким (и любым другим) видом проблем «Мира 3» и причина, побудившая его к вышеприведенному высказыванию о том, что структура мозга не приспособлена к преобразованию физических стимулов, поступающих от окружающей среды, в психические процессы, проявляющиеся на выходе мозга, заданы одной и той же «корпускулярной логикой».

В то время как эта логика вынудила Экклса искать ответы на вопросы, которые, согласно рассуждению Шредингера, неправильно поставлены, Дж. Сентаготаи, отправляясь от тех же самых фактов (обнаруженных частично исследованиями Экклса), пришел к абсолютно другому теоретическому заключению. Хотя предложенная им модель структуры и операций коры мозга признает, что кора является «поразительно точной неврологической машиной с генетически определенным “набором проводов”, он допускает, что «на нее накладывается... переменная и взаимно симметричная (квази-случайная) система связей» [8, с. 601]. Согласно первой части этого описания, кора имеет, таким образом, структуру типа частицы; вторая часть, однако, описывает структуру, подобную структуре поля: состояния в ней определены, но созвездие частиц, реализующее каждую из этих состояний, организуется только впоследствии, как «динамический рисунок» (dynamic pattern) квази-случайной системы связей.

Суть идеи Сентаготаи такова: даже если мы не можем рассматривать структуру мозга, понятию как систему проводящих связей, в качестве механизма, производящего психический феномен, такой результат действительно может быть произведен мозгом, если мы рассматриваем его как динамический рисунок, возникающий в процессе его операций.

Функциональная система

Чтобы объяснять образование динамических рисунков, мы должны сначала объяснить, как части тела, ни одна из которых сама по себе не способна производить определенный динамический рисунок, могут создать орган, функционирование которого ведет к появлению такой модели, даже если связь этих частей не может быть поддержана «четкой и генетически детерминированной системой проводящих связей». Сентаготаи дает нам впечатляющее описание, которое, однако, имеет дело только с явлением, без действительного объяснения формирования самих суперструктур. Свою позицию он иллюстрирует примером

стереоскопического восприятия сдвоенных изображений, используемых Б. Джулеш [9]. Перед правым и левым глазами участников эксперимента в соответствующем порядке Джулеш помещал наборы точек. Один из них был произведен компьютером путем случайных комбинаций; другой был получен на основе первого; причем предполагалось, что этот набор точек образует трехмерную конфигурацию, видимую левым глазом, другой набор составлен из точек, образующих такую же конфигурацию, видимую правым глазом. При рассмотрении обоими глазами требуется приблизительно 8 секунд, чтобы преобразовать случайные скопления точек в упорядоченное трехмерное изображение. Это Сентаготаи считает фактом возникновения динамической модели, такой, что «каждый хотя бы однажды (!), сформировавший такую модель, т. е. невидимую трехмерную форму, повторно может за долю секунды восстановить их очертания, визуализировать их среди скопления точек даже спустя месяцы и не зная, какой из однажды увиденных образцов будет ему показан. Другими словами, если чей-либо мозг хотя бы однажды упорядочил две абсолютно бессмысленных россыпи точек в единственно возможную организованную модель, [...] то ее можно будет мгновенно восстановить.

Другую крайность по отношению к описанию явления представляют кибернетические спекуляции о механизме. Последние определяют формальные предпосылки для образования функциональной системы. Это касается организации такой суперструктуры, которая не только функционирует по-новому, обнаруживая в своей целостности нечто большее, чем только суммарное функционирование обособленных структур: новая организация заставляет даже эти очень обособленные структуры изменять свое прежнее функционирование. Согласно формальному анализу Анохина [10], любая функциональная система должна состоять из конструкторов, действие которых образует следующую последовательность: центростремительный синтез стимулов, воздействующих на систему; принятие решения на основе этого синтеза; сохранение принятого таким образом решения; инструкция, как действовать; обратное сообщение о результате действия; увязка сообщения с этим решением и, если необходимо, исправление последнего в соответствии с результатом сравнения.

Анализ, проведенный Анохиным, и другие подобные кибернетические аргументы убеждают, что такие функции развивают свои собственные органы, которые делают своей целью определенные факторы окружающей среды, чтобы синхронизировать свое собственное состояние с состоянием этих целей.

В ходе синхронизации происходят также изменения и в состоянии системы, и одним из этих изменений, возможно, наиболее важным, может быть создание чрезвычайно интегрированной суперструктуры, составленной из частичных структур, действие которых, даже суммарное, не способно изменить фактор окружающей среды в той степени, какая требуется для синхронизации. Другими словами, *изменение*

фактора окружающей среды достигается посредством вновь образованной функциональной системы.

Вместе с тем образование функциональной системы будет действием этого фактора окружающей среды: до тех пор, пока этот последний не появляется, требуя действия суперструктуры, существующей в тот момент только в ее частичных структурах, компоненты этой будущей суперструктуры пребывают в их неинтегрированных состояниях, готовые к различным употреблениям, но не пригодные для функционирования в критической ситуации.

Если мы считаем организацию и поведение функциональной системы результатом одного и того же действия (performance), мы можем говорить относительно этого действия, что *его орган — это единая суперструктура, к которой действительно принадлежит и действующая в данный момент система, и факторы среды, которые прежде выстраивали систему из ее собственных частичных структур.*

Пониманию суперструктуры, которая содержит и систему, и некоторые факторы окружающей среды, будет препятствовать «идея относительно частиц, которые мы приняли от более ранних теорий и научного словаря, основанного на этом», относительно чего я уже приводил шредингеровскую критику. «Структура мысли, содержащая элементы, которые не существуют в реальных частицах», наводит на мысль о системе, части которой априори заданы посредством их пространственной связи, а что касается фактора окружающей среды, то он может осуществлять любое действие, релевантное системе, только установив с ней пространственную связь.

Этот довод опровергается открытием, что пространственная связь структур (их проводящие связи) сама по себе не превращает их в операциональную единицу, но эта функциональная система (как предлагает модель Сентаготаи, и как показывает наглядный пример Джулеша) сначала должна возникнуть из случайных связей как «динамический паттерн», построенный на проводящих связях. Однако если дело обстоит именно так, то не было бы абсурдным предположить, что функциональная система может быть образована из случайных отношений, которые только отчасти основываются на пространственной связи.

Такие случайные отношения существуют между всеми уровнями биологических организаций и соответствующей им окружающей средой. Если мы последуем за Шредингером в его отказе от логики, которая позволила бы различить частицу, имеющую точную локализацию, и те, которые рассматриваются только как условия первой частицы при установлении связи между ними, то мы можем рассматривать структуры предположительно разного рода в качестве *единой суперструктуры*. Таким образом, когда, например, группа клеток для своего функционирования нуждается в точном распределении тонуса между клетками, тогда вторая группа клеток, которая регулировала бы это распределение тонуса, не будет рассматриваться такой логикой как относящаяся к внешним обстоятельствам. Подобная логика описывает действующее

целое как функцию суперструктуры, которая включает и группу клеток, чей тонус регулируется, и группу клеток, выполняющую это регулирование.

Такая логика, однако, должна столкнуться с тем обстоятельством, что по отношению к суперструктуре, которая описана здесь как орган исследуемой функции, можно высказать аналогичные соображения. Сентаготаи указывает, что для модулей, построенных из нейронов, «мы не можем исключать возможность того, что соседние “суперструктуры”, или вступившие в связь сети нейронов создадут новую “супер-суперструктуру” более высокой иерархии». Та же самая взаимосвязь должна быть установлена для всех уровней биологических организаций.

Однако до сих пор всегда случалось так, что в том или ином пункте эта логика при последующей интерпретации делала уступку другой логике, которая отличает частицу, предположительно имеющую отношение к рассматриваемой функции, от тех, которые рассматриваются как влияющие на процесс в зависимости от того, вступили они в контакт с «подходящим» телом или нет. Уже взаимосвязи центральной нервной системы и периферии часто интерпретировались в соответствии с традиционным подходом, согласно которому функционирование центральной нервной системы зависит от периферии в той степени, в какой на входе она получит стимулы от последней посредством «точной передачи сообщений», и затем эта центральная система (даже если она понимается в соответствии с новой логикой) будет влиять на периферию посредством стимулов на выходе. В других случаях логический сдвиг происходит в интерпретации взаимодействия между нервной системой в целом и органами, которыми она управляет. Но это происходит всегда, когда научный интерес сосредоточивается на взаимодействии между индивидуальным организмом и его окружающей средой.

Случилось так, что для психологии базисная система референции в научном наблюдении сосредоточилась на уровне *индивидуального организма*. Что касается биологии, то там такая стадия была преходящей, описание в терминах клеток уступило в настоящее время свою позицию (или разделило эту позицию) молекулярной биологии, с одной стороны, и популяционной биологии, с другой.

Пристрастием к индивидуальному организму в качестве референта психология должна быть обязана своему философскому наследию. Именно заключенная в рамки философии психология считала, что сознание указывает, с одной стороны, на отраженный им *объект*, а с другой — на индивидуальный *субъект* этого сознания. Это философское наследие было соединено с новой ориентацией психологии, эмансипирующейся от философии, посредством поворота к биологии, которая в то время, когда это произошло, была поглощена описанием явлений на уровне организмов.

Таким образом, самость, индивидуальный субъект сознания предполагает материальный субстрат в индивидуальном организме. В то же самое время другое

потенциальное наследие философии, представленное в доктрине **сверхиндивидуального Духа**, было для психологии потеряно из-за отсутствия соответствующей биологической структуры референции.

Однако если значение — действительно *межиндивидуальное* психическое явление, о чем говорилось выше, это должно иметь некоторое отношение к проблемам *сверхиндивидуального Духа*. Таким образом, вывод Поппера относительно «Мира 3» можно было бы избежать только способом, аналогичным размышлениям Сентаготаи о проблемах «Мира 2», посредством отсылки к функциональным «супер-суперструктурам». Только на сей раз функциональные «супер-суперструктуры» должны переступить границы индивидуального организма.

Концепции формирований, выходящих за рамки индивидуального организма

Теперь я собираюсь поразмышлять о функциональных формированиях, превосходящих границы индивидуального организма и, возможно, имеющих отношение к психическим явлениям.

Теория предметной деятельности

Описание функциональной системы Анохиным исходит исключительно из структур в пределах тела; структуры окружающей среды рассматриваются только как источники афферентации и реафферентации.

Теория деятельности А. Н. Леонтьева, А. Р. Лурии, А. В. Запорожца и других выходит за пределы этой модели. Она изучает функции, органы которых включают не только отделы центральной нервной системы, но также и самые разнообразные (нервные, соматические, вегетативные) структуры индивидуального тела; и поскольку речь идет о психических функциях, *рассматривается предметная деятельность индивида*, организуемая посредством ее орудий. Так как эта теория (как у Выготского) утверждает, что эти орудия являются в то же самое время знаками, т. е. сущностями, исторически произведенными культурой, эта концепция позволяет теории отнести человеческое сознание к двум структурам одновременно, рассматривая его как *продукт функционирования и индивидуальных мозговых структур и межиндивидуальных культурных структур*.

Но если у нас есть теория относительно *того же самого* функционирования, с одной стороны, внутренних и, с другой — внешних структур, это подразумевает теорию функционирования *той же самой* суперструктуры, составленной как из структур внутри индивидуального организма, так и вне его, внутри окружающей его среды. Согласно такой теории, когда функция, создающая свой орган, — предметная деятельность, тогда произведенная ею структура преодолевает границы индивидуального организма [11].

Экологическая теория восприятия Гибсона

Сравнивая свою позднюю теорию со своей первоначальной позицией, Гибсон так описывает произошедшие в его взглядах изменения: « [...] в то время я исходил в объяснении зрительного восприятия из анализа сетчаточного образа; теперь, напротив, моя отправная точка состоит в том, что я называю объемлющим оптическим строем (*an ambient optic array*). Теперь я убежден в том, что мы должны экологически смотреть на проблему восприятия» [12]. Это изменение во взглядах было вызвано осознанием Гибсоном того, что зрение нельзя объяснять посредством анализа воздействия стимулов на сетчатку, так как восприятие может сохранять устойчивость, несмотря на меняющиеся стимулы. Гибсон анализирует четыре случая, когда восприятие остается неизменным несмотря на меняющиеся стимулы: (1) изменение в освещении, (2) перемещение наблюдателя, (3) замены в выборке объемлющего оптического строя, и (4) преобладание устойчивости вопреки локальным изменениям.

Школа Гибсона не принимает также объяснения, предлагаемого гештальтпсихологией, так как последняя теория описывает восприятие (в качестве альтернативы копированию изображения на сетчатке в ответ на изменение непосредственных стимулов окружающей среды) как анализ форм, появляющихся на плоской поверхности (поверхность стены, экран или лист бумаги, помещенной напротив наблюдателя) в соответствии с врожденными правилами. Гибсон различает абстрактное геометрическое пространство, в котором только и существуют такие формы, и естественную среду, в которой обитают представители данного биологического вида.

Вывод Гибсона состоит в том, что невозможно объяснить осмысленное восприятие животным его окружающей среды, если рассматривать только как внутреннюю структуры индивидуального тела животного (например, нервная система) *производят* психическое действие, и не принимать во внимание то, как структуры окружающей среды *позволяют* его выполнять. Любое психическое действие определено взаимной совместимостью возможности (*affordances*) и эффективности. Согласно определению Гибсона, «возможность чего-либо — это определенная комбинация свойств вещества и его поверхности применительно к животному» [13]. Это определение получило свое завершение в определении Тарвея и Шоу, данного ими понятию, которое они считали идентичным гибсоновской теории: «эффективность любого живого существа — это определенная комбинация функций его тканей и органов, взятых в отношении к окружающей среде» [14].

Авторы добавляют к этим двум определениям, что животное с его структурой эффективности и окружающая среда с ее структурой возможности полностью симметричны факторы психических действий: «согласно этой концепции [...] окружающая среда определена как набор возможностей или *структура возможностей* [...] и животное определено как набор эффективностей, или *структура эффективности* [...]». Эколо-

гическая ниша — описание структуры возможностей окружающей среды в отношении отдельного вида; а вид — описание эффективности Жизни в отношении специфической экологической ниши. И мы можем в соответствии с логикой совместимости схематизировать понятия возможности и эффективности следующим способом.

Событие или ситуация окружающей среды X допускает активность Y по отношению к животному Z, *если и только если* между X и Z достигаются определенные отношения взаимной совместимости [...].

Животное Z может осуществлять деятельность Y в отношении события или ситуации окружающей среды X, *если и только если* между X и Z достигаются определенные отношения взаимной совместимости [...].

Территориальное поведение

Этологи используют этот термин, чтобы описать ряд событий, посредством которых часть животной или человеческой популяции ограничивает часть своей окружающей среды и становится взаимно ограниченной ею. Такое поведение посредством маркировки определенными знаками части данной окружающей среды превращает ее в *территорию*, в то же время осуществляющие это поведение подвергают себя некоторой маркировке, превращающей данную часть популяции в хорошо идентифицированную *группу*. Отныне эта ограниченная территория и эта ограниченная группа упорядочивают друг друга территориальным поведением: помеченные таким образом индивиды не могут покинуть территорию, помеченную ими, больше чем на точно определенное расстояние и/или период времени, и посторонние не могут подступать к этой территории ближе, чем на критическое расстояние. Если же они это сделают, то спровоцируют защищающих свою территорию на боевые действия.

Насколько территория уже ограничена группой и группа территорией, пребывание внутри или вне границы территории и, точно так же, принадлежность или нет к данной группе выявляет совершенно различную предрасположенность индивидуума к четко определенной деятельности (например, в борьбе или спаривании).

Такое изменение в организме, предрасположенном или не предрасположенном исполнять строго определенную деятельность в соответствии с фактическим состоянием территориальной организации, хорошо просматривается в боевом поведении колюшки (*Gasterosteus aculeatus*), готовящейся к спариванию. Силовые отношения борьбы у вовлеченного в нее индивида изменяются в зависимости от того, находится ли данная особь рыбы внутри или вне ее собственной территории. Согласно наблюдениям Конрада Лоренца, боевитость колюшки находится в обратных отношениях с расстоянием между нею и ее гнездом; в собственном гнезде она жестокий борец, но чем дальше она отплывает от своей штаб-квартиры, тем слабее становится ее мотивация к нападению. Когда встречаются две мужских особи колюшки, можно довольно

точно предсказать результат их борьбы: Лоренц утверждает, что обратится в бегство та рыба, которая находится дальше от своего гнезда, прибавляя к сказанному, что вблизи своего гнезда даже мельчайшая особь может расправиться с самым большим врагом.

Можно (хотя обычно этого не делают) переложить это на язык Гибсона и сказать, что территориальное поведение влияет на перераспределение отношений между возможностями окружающей среды и эффективностью животной популяции. Ключевым фактором такого перераспределения является *деятельность маркировки*, нанесение знаков на определенную часть окружающей среды, преобразованной таким способом в территорию и, аналогично, на часть популяции, преобразованной тем самым в группу.

Знаки, относящиеся не к части окружающей среды, но к части популяции, так же, как и территориальные знаки, могут изменить диспозицию выполнения точно определенной деятельности. Например, мужские особи данного вида в процессе спаривания помечают специфическим биохимическим веществом женские особи, чтобы отвлечь других самцов от спаривания с этой самкой, даже и в том случае, когда попытка оплодотворения не удалась. Более того, исход борьбы может наложить знаки на позы, принимаемые победителями и проигравшими, и демонстрация такой позы может определять довольно устойчивую иерархическую организацию независимо от новых поведенческих испытаний.

Таким образом, ни группа, устанавливающая границы территории, ни территория, допускающая установление границ этой группой, не являются механическим объединением, но обе создаются территориальным поведением. В моей концепции непосредственным продуктом возможностей и эффективностей будет не активность, как утверждает Гибсон, но функциональные «супер-суперструктуры», которые превышают границы индивидуального организма.

К теории структур, производящих значения

Такое объединение трех вышеупомянутых теоретических открытий — предметной деятельности, взаимно согласованных структур возможностей и эффективностей и территориальной организации групп — может позволить выявить структуру, которая является органом, ведающим значениями. Однако теоретически такой синтез вовсе не легко выполнить, учитывая, что

территориальное поведение в том виде, как оно рассматривается экологией, не имеет никакого отношения к историко-культурному измерению;

предметная деятельность, рассматриваемая в соответствии с теорией деятельности А. А. Леонтьева, не имеет ничего общего ни с территориальным, ни с групповым измерением [15; 16; 17; 18; 19].

Что же касается экологической структуры восприятия, то Гибсоном не рассматриваются ни историческое, ни социальное его измерения.

Однако без такого синтеза нельзя обойтись, когда мы должны иметь дело со значением, потому что для него одинаково существенны как историко-культурное, так и социо-территориальное измерения.

Выготский подчеркивал необходимость учитывать социальный аспект значения, потому что считал, что значение (если воспользоваться его выше цитируемым высказыванием) — это не только *обобщение* (генерализация), но также и *общение* (коммуникация). Это означает, что оно представляет собой межиндивидуальное измерение, вопреки тому, что ранее оно считалось внутрииндивидуальным актом.

Нам известен аргумент Выготского относительно того, что внутрииндивидуальные действия являются производными от межиндивидуальных действий. В этом смысле (в терминах, относящихся к зоне ближайшего развития) обобщение также должно иметь свое психосоциологическое происхождение.

Однако, как известно в настоящее время, социальное измерение этой деятельности является еще более существенным.

Недавние наблюдения, касающиеся онтогенеза человеческого сознания, подтверждают предположение о том, что *семантические значения происходят из социальной категоризации* [20; 21; 22]. Оказалось, что ребенок способен раньше преобразовывать некоторые оттенки подобий и различий в категориальное подобие одних факторов и их категориальное отличие от других, когда он сам — один из этих факторов, чем в том случае, когда все эти факторы являются всего лишь объектами окружающей ребенка среды. Ранняя социальная категоризация не является сознательным актом размышления: она опосредована бессознательным процессом семиозиса, в котором детские раздраженные звуки, движения, позы, вазомоторные или другие телесные проявления формируются как носители значений (*signifiers*), привязанных к параллельно сформированным социальным категориям как их значащим факторам (*signified factors*) так, чтобы подобные факторы символизировались подобными, и различные — различными значениями.

Созданные таким образом социальные категории не представляют подобия или различия просто между индивидуумами как таковыми: индивидуумы обращаются с ними как занимающими определенные места в структурах, выходящих за пределы индивидуального организма. Посредством этих процессов ребенок развивает свою способность психологически структурировать реальное топологическое место как *территорию*, приписывая постоянные положения определенным людям, в то же время допуская для других людей или других положений возможность некоторого произвольного выбора. Появляется логический аппарат, основанный на сформированных таким образом социальных категориях и на умственных действиях с ними, который позволяет ребенку структурировать тем же способом внешнее топологическое место объектов, коррелированных с социальным пространством и, следовательно, иметь дело со значениями этих объектов [23; 24].

Более органическую роль атрибут объекта играет в актах социальной категоризации, когда ребенок обучается логически действовать с этим признаком. Так, например, ребенок в 18–20-месячном возрасте способен распределять подобные объекты между собой и другими людьми, и затем различать каждый из этих объектов *по признаку их принадлежности определенному человеку*. Тот же самый ребенок не способен до трех лет (или даже, согласно некоторым авторам, 4 или 5) дифференцировать или идентифицировать объекты по признаку их цвета.

Классические исследования Пиаже установили, что только после нескольких лет, проведенных ребенком в школе, он приобретает навык обращаться с абстрактными количественными отношениями вроде равной, большей или меньшей длины, объема и т. д. независимо от их цветовых характеристик. Однако Дуаз, Муньи и Перре-Клермон [25] зарегистрировали подобные действия у детей дошкольного возраста, изменив первоначальные условия эксперимента, соединяя рассматриваемые количественные отношения с организацией социальных отношений среди детей. Например, в ходе выполнения задачи разделения жидкости поровну между собой дети подводились к открытию всегда равного количества жидкости в сосудах различной формы [там же].

В полевом эксперименте моя дочь в возрасте 4,8 лет осуществила довольно сложное действие проектирования трехмерной геометрической структуры на плоскость и затем произвела ее преобразование. Ребенок сидел в автобусе, который ехал по набережной под мостом через туннель, построенный с целью исключить пересечение железнодорожного переезда с мостом и набережной. Ее трехлетняя сестра воскликнула: «Ах, какой длинный туннель!», на что старшая девочка заявила с презрением, что «он был бы длинным, если бы мы ехали вот так» (она использовала свою руку, чтобы обозначить направление, перпендикулярное к пути следования автобуса, что фактически соответствовало направлению не туннеля, но моста), «но тогда», продолжала она, «мы бы обязательно разрушили туннель». Мать этих детей находилась в то время за границей, и двумя днями позже старшая девочка «писала ей письмо», т. е. информировала ее посредством различных рисунков о том, что происходило в семействе за время ее отсутствия. Я попросил девочку нарисовать, как мы проехали через тот туннель, и тогда она сделала рисунок вертикального разреза туннеля и представила дорожку нашего автобуса в этом пункте. Затем, следуя другой моей инструкции того же самого стиля, она еще раз нарисовала тот же самый срез с воображаемой дорожкой, через которую автобус должен был бы разрушить туннель. Важное достижение в этом эксперименте состояло в том, что *девочка преобразовывала структуру места, в котором сама она занимала определенное положение*.

Эти соображения позволяют по-новому взглянуть на особенности предложенного Карлом Поппером подхода. Исследуя проблему онтологического статуса «Мира 3», Поппер хотя и допускал существование таких объектов «Мира 1», которые получают свое существо-

вание в качестве объективации человеческой деятельности и, как таковые, воплощают объекты, принадлежащие к «Миру 3», считает, однако, что эти факторы ни в коем случае не исчерпывают «Мир 3», который включает наряду с *содержанием* значений также и их *форму*. Логические и в том числе, например, математические отношения не существуют воплощенными в «Мире 1» вещей и процессов, поэтому нельзя проследить их происхождение из структур (например, мозга) и их функционирования в рамках индивидуальных организмов. Но еще важнее то, что это опровергает довольно широко распространенную в психологической мысли ошибку: такие отношения не могут быть сведены ни к процессам индивидуального сознания, ни к их результатам, сохраняемым в индивидуальной памяти.

Каков же тогда онтологический статус таких форм, которые обеспечивают возможность, например, для субъективного сознания индивидуума, делать относительно них открытия, вроде обнаружения противоречий, которые должны существовать там (где? — этот вопрос является критическим для Поппера), осознавать их и, после идентификации их в качестве проблем, находить их решения.

Итак, в этой статье были выдвинуты два предположения, позволяющие нам принять вопрос Поппера, не принимая предложенный им ответ на него: первое — относительно связей между операциями с логическими категориями, значениями, с одной стороны, и формированием социальных категорий, социальных идентичностей — с другой; и второе — относительно психической деятельности, основанной на экстрапсихической суперструктуре, выходящей за пределы индивидуального организма (перемещая и первое, и второе от организма к структуре, включающей также факторы окружающей среды, и от индивидуума к сверхиндивидуальному образованию).

В той мере, в какой эти два предположения имеют силу, мы можем выводить логические структуры и операции из реальных социальных структур и операций внутри этой превосходящей индивидуальный организм организации.

Обсуждаемый здесь межиндивидуальный характер этих структур и операций ни в коем случае не может быть сведен к тем, которые относились в текстах Выготского к зоне ближайшего развития. Эти структуры и операции не должны устанавливаться в контактах с людьми (например, взрослыми), которые неизбежно были бы слишком продвинутыми в своем развитии, чтобы создать возможности для развития детей: взаимодействие детей между собой может так же развивать каждого из них, как и общение со взрослым. Вместе с тем межиндивидуальные структуры и операции не исчезают с необходимостью после того, как разовьются внутрииндивидуальные способности.

*

Мы исследовали противоречие между двумя идеями Выготского, который, с одной стороны, указал

на важность проблемы значения, если мы хотим понимать высшие человеческие психические действия, и, с другой стороны, также на необходимость соотношения высших психических функций со структурой мозга. Противоречие состояло в приписывании межиндивидуального психического явления внутрииндивидуальному экстрапсихическому механизму. И решение этого противоречия было найдено в рассмотрении мозга так, как это делает Сентаготаи, т. е. как суперструктуры, выходящей за пределы индивидуального организма. Согласно этому предположению операции со значениями — это функции такой структуры, которая является столь же материальной функциональной системой, как мозг, и в то же самое

время такой же межиндивидуальной организацией, как и значения. Первичным психическим функционированием этих структур является социальная категоризация, но основанная на этих межсубъектных отношениях параллельно возникает деятельность, которая уже имеет дело с объектами и, следовательно, опосредует действия со значениями.

Если принять эти предположения, то можно проследить истоки логических структур и операций даже самого высокого уровня, например научных или поэтических достижений, в реальных социальных структурах и действиях [26] и, таким образом, усовершенствовать действительное понимание высшей психической деятельности человека.

Литература

1. Gal'perin P. Stages in the development of mental acts. In: Michael Cole and Irving Maltzman (eds.). A handbook of contemporary soviet psychology. New-York-London, 1969.
2. Выготский Л. С. Психология и учение о локализации психических функций // Выготский Л. С. Собр. соч.: В 6 т. Т. 1. М., 1982.
3. Karl R. Popper and Eccles John C. The Self and its Brain. Springer International, 1977.
4. Шестнадцатый всемирный философский конгресс (27 августа — 2 сентября). Дюссельдорф, Федеративная Республика Германии, 1978.
5. Karl R. Popper and Eccles John C. Op. Cit., p. 72. T.H. Huxley, Method and results. Collected essays. Vol. 1. Macmillan, 1898.
6. Szentagothai Cf. J. & Arbib M. A. Conceptual Models of Neuronal Organization. Yvonne M. Homsy Ed., 1974.
7. Schrödinger E. Was ist ein Naturgesetz? München. Wien: R. Oldenbourg, 1962.
8. Szentagothai: An integral brain theory: Utopia or reality? [in Hungarian]. Magyar Tudomány (New Series), 1979.
9. Julesz B. The foundation of Cyclopean perception. Chicago: University of Chicago Press, 1971.
10. Anokhin P. K. Fiziologija i kibernetika [Physiology and cybernetics — in Russian]. In: Filosofskie voprosy kibernetiki [Philosophical problems of cybernetics]. Moscow, 1961.
11. О практическом применении такой предполагаемой теории см.: Luria A. R. Restoration of brain functions after war trauma. Oxford: Pergamon Press, 1964.
12. Gibson J. The ecological approach to visual perception. Boston etc.: Houghton Mifflin, 1979.
13. Gibson J. J. The theory of Affordances. In: Shaw R. E. and Bransford J. (eds.). Perceiving, Acting and Knowing — Toward an Ecological Psychology. Hillsdale N. J., Lawrence Erlbaum Associates; 1977.
14. Turvey M. T. and Shaw R. The Primacy of Perceiving: An Ecological Reformulation of Perception for Understanding Memory. In: Lars-Goran Nielsson, Perspectives on Memory Research. Essays in Honour of Uppsala University's 500th Anniversary; 1977.
15. Garai L. Social relationship: A self-evident feature or a problem? A chapter of the monograph Personality dynamics and social existence [in Hungarian]. Budapest: Akademiai Kiado [Academic Press], 1969.
16. Garai L., Eros F., Jaro K., Kocski M. and Veres S. Towards a Social Psychology of Personality: Development and Current Perspectives of a School of Social Psychology in Hungary. Social Sciences Information. 1979, 18/1.
17. Garai L. and Kocski M. The principle of social relations and the principle of activity. Soviet Psychology. 4. (A substantially enlarged Russian version: O psikhologicheskom statyse dieiatel'nosti i sotsial'nogo otnoseniia. K voprosu o preimstvonnosti mezhdru teoriami Leont'ieva i Vygotskogo. [On the mental status of activity an social relation: To the question of continuity between the theories of Vygotsky and Leont'iev]. Psikhologicheskii Zhurnal, 11:5. 1989.
18. Garai L. and Kocski M. Positivist and hermeneutic principles in Psychology: Activity and social categorisation Studies in Soviet Thought. 42. 123–135. (A German version: Positivistische und hermeneutische Prinzipien in der Psychologie: Tätigkeit und gesellschaftliche Kategorisierung (Über die Frage von Kontinuität und Diskontinuität zwischen Vygotskij und Leont'iev. Europäische Zeitschrift für Semiotische Studien. 1991. Vol. 3 [1–2]. 1–15).
19. Garai L. and Kocski M. Ieshchio odin krizis v psikhologii! Vozmozhnaia prichina shumnogo uspiekha idei L. S. Vygotskogo [Another crisis in the psychology: A possible motive for the Vygotsky-boom] Voprosy Filosofii. 4. 1997.
20. Garai L. A psychosocial essay on identity [in Hungarian]. T-Twins Editor. Budapest, 1993.
21. Garai L. and Kocski M. About the link between social categorization and identity formation [in Hungarian]. In: F. Eros (ed.): Identity and difference: Essays on the identity and the prejudice. Budapest: Scientia Humana, 1996.
22. Kocski M. About the genesis of individuality [in Hungarian]. In: F. Eros (ed.): Ibidem; pp. 129–161.
23. Kocski M. and Garai L. Les débuts de la catégorisation sociale et les manifestations verbales. Une étude longitudinale. Langage et Société. 4. 1978.
24. Kocski M. and Garai L. Pozitsiia v sotsial'noi situatsii I psikhicheskoi razvitie rebionka [Position in the Social Situation and Child's Mental Development. A longitudinal study] (non-published academic thesis). Moscow State University. 1981.
25. Doise and Mugny. Le développement social de l'intelligence. InterÉditions, Paris, 1981.
26. Garai L. Hypothesis on the Motivation of Scientific Creativity. XIII International Congress of the History of Science. USSR, Moscow, August 18–24, 1971.

On the Meaning and Its Cerebral Apparatus

László Garai

Ph.D. in Psychology, Professor, the Hungarian Academy of Sciences, Head of the Research Project «Tool and Sign»

The fundamental dilemma of the Vygotsky's theory is to approach the higher mental phenomena both as the functions of the brain structures and meaning structures simultaneously, moreover, these structures are inter-individual, as opposed to intra-individual. The arguments of the article were derived from the different sources: from the Vygotsky school's theory on functional organs, from the ecological theory of visual perception (Gibson), from the ethological empirical data on the territorial behavior of populations, from the Szentagothai theory of modular organization of the contacting neurons and from the physical theory by Schrödinger on complementarity of corpuscular and wave representations. These arguments focus on the alternative reasoning to the dominant ones in academic psychology that are closed in the framework of the individual organism. The proposed alternative goes beyond this framework, first, supra-individual, and secondly, out-of-the-organismic structures.

Keywords: Vygotsky, brain, meaning, functional organ, models of the brain: Szentagothai versus Eccles, supraindividual and out-of-the-organismic structures.

References

1. Gal'perin P. Stages in the development of mental acts. In: Michael Cole and Irving Maltzman (eds.). A handbook of contemporary soviet psychology. New-York-London, 1969.
2. Vygotskiy L. S. *Psichologiya i uchenie o lokalizacii psichicheskich funkziy // Vygotskiy L. S. Sobr. soch.: V 6 t. T. 1. M., 1982.*
3. Karl R. Popper and Eccles John C. *The Self and its Brain.* Springer International, 1977.
4. *Shestnadcatyi Vsemirnyi filosofskii kongress (27 avgusta – 2 sentyabrya).* Dyussel'dorf, Federativnaya Respublika Germanii, 1978.
5. Karl R. Popper and Eccles John C. *Op. Cit., p. 72.* T.H. Huxley, *Method and results. Collected essays. Vol. 1.* Macmillan, 1898.
6. *Szentagothai Cf. J. & Arbib M. A. Conceptual Models of Neuronal Organization.* Yvonne M. Homsy Ed., 1974.
7. *Schrödinger E. Was ist ein Naturgesetz?* München. Wien: R. Oldenbourg, 1962.
8. *Szentagothai: An integral brain theory: Utopia or reality?* [in Hungarian]. Magyar Tudomány (New Series), 1979.
9. Julesz B. *The foundation of Cyclopean perception.* Chicago: University of Chicago Press, 1971.
10. *Anokhin P. K. Fiziologiya i kibernetika [Physiology and cybernetics – in Russian].* In *Filosofskie voprosy kibernetiki [Philosophical problems of cybernetics].* Moscow, 1961.
11. *O prakticheskom primenenii takoi predpolagaemoi teorii sm.: Luria A. R. Restoration of brain functions after war trauma.* Oxford: Pergamon Press, 1964.
12. *Gibson J. The ecological approach to visual perception.* Boston etc.: Houghton Mifflin, 1979.
13. *Gibson J. J. The theory of Affordances.* In: Shaw R. E. and Bransford J. (eds.). *Perceiving, Acting and Knowing – Toward an Ecological Psychology.* Hillsdale N. J., Lawrence Erlbaum Associates; 1977.
14. *Turvey M. T. and Shaw R. The Primacy of Perceiving: An Ecological Reformulation of Perception for Understanding Memory.* In: Lars-Goran Nielsson, *Perspectives on Memory Research. Essays in Honour of Uppsala University's 500th Anniversary; 1977.*
15. *Garai L. Social relationship: A self-evident feature or a problem? A chapter of the monograph Personality dynamics and social existence [in Hungarian].* Budapest: Akademiai Kiado [Academic Press], 1969.
16. *Garai L., Eros F., Jaro K., Kocski M. and Veres S. Towards a Social Psychology of Personality: Development and Current Perspectives of a School of Social Psychology in Hungary.* Social Sciences Information. 1979, 18/1.
17. *Garai L. and Kocski M. The principle of social relations and the principle of activity.* Soviet Psychology. 4. (A substantially enlarged Russian version: *O psikhologicheskom statyse dieiatel'nosti i sotsial'nogo otnoseniia. K voprosu o preimstvennosti mezhdru teoriami Leont'ieva i Vygotskogo.* [On the mental status of activity an social relation: To the question of continuity between the theories of Vygotsky and Leont'iev]. *Psikhologicheskii Zhurnal*, 11:5. 1989.
18. *Garai L. and Kocski M. Positivist and hermeneutic principles in Psychology: Activity and social categorisation Studies in Soviet Thought.* 42. 123–135. (A German version: *Positivistische und hermeneutische Prinzipien in der Psychologie: Tätigkeit und gesellschaftliche Kategorisierung (Über die Frage von Kontinuität und Diskontinuität zwischen Vygotskij und Leont'iev.* *Europäische Zeitschrift für Semiotische Studien.* 1991. Vol. 3 [1–2]. 1–15).
19. *Garai L. and Kocski M. Ieshchio odin krizis v psikhologii! Vozmozhnaia prichina shumnogo uspiekha idei L. S. Vygotskogo [Another crisis in the psychology: A possible motive for the Vygotsky-boom] Voprosy Filosofii.* 4. 1997.
20. *Garai L. A psychosocial essay on identity [in Hungarian].* T-Twins Editor. Budapest, 1993.
21. *Garai L. and Kocski M. About the link between social categorization and identity formation [in Hungarian].* In: F. Eros (ed.): *Identity and difference: Essays on the identity and the prejudice.* Budapest: Scientia Humana, 1996.
22. *Kocski M. About the genesis of individuality [in Hungarian].* In: F. Eros (ed.): *Ibidem; pp. 129–161.*
23. *Kocski M. and Garai L. Les débuts de la catégorisation sociale et les manifestations verbales. Une étude longitudinale.* *Langage et Société.* 4. 1978.
24. *Kocski M. and Garai L. Pozitsiia v sotsial'noi situatsii I psikhicheskoie razvitie rebionka [Position in the Social Situation and Child's Mental Development. A longitudinal study] (non-published academic thesis).* Moscow State University, 1981.
25. *Doise and Mugny. Le développement social de l'intelligence.* InterEditions, Paris, 1981.
26. *Garai L. Hypothesis on the Motivation of Scientific Creativity.* XIII International Congress of the History of Science. USSR, Moscow, August 18–24, 1971.