

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СЕМИНАР  
ПО КОГНИТИВНЫМ  
ИССЛЕДОВАНИЯМ

*Доклады и стенограммы*

Том 2  
2016–2017



ИЗДАТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

УДК 316.276-159.9.072

ББК 88

П29

Рецензенты:

д-р филол. наук, проф. *Е. В. Ерофеева*  
(зав. каф. теоретического и прикладного языкознания ПГНИУ);  
д-р филол. наук, PhD *Н. А. Слюсарь*  
(доц. каф. проблем конвергенции естественных  
и гуманитарных наук СПбГУ)

Ответственные редакторы:

*Т. В. Черниговская, Т. Е. Петрова*

*Рекомендовано к публикации*

*Научной комиссией в области когнитивных наук  
Санкт-Петербургского государственного университета*

**Петербургский семинар по когнитивным исследованиям:**  
П29 доклады и стенограммы / под ред. Т. В. Черниговской,  
Т. Е. Петровой. — СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2023. — Т. 2:  
2016–2017. — 272 с.  
ISSN 2949-2890

Второй том сборника «Петербургский семинар по когнитивным исследованиям» посвящен памяти Б. М. Величковского — основателя когнитивной науки в России. Первый нумерованный том (ISBN 978-5-288-06299-5 (общ.), 978-5-288-06300-8 (т. 1)), посвященный 40-летию Ленинградского семинара по психолингвистике / Санкт-Петербургскому семинару по когнитивным исследованиям, вышел в 2022 г. В нем была представлена работа семинара за 2012–2015 гг. В настоящем томе освещена работа семинара за 2016–2017 гг. В разделах «Обзор тем и выступлений» помещены имена участников, заявленные ими темы и аннотации выступлений. В разделах «Выступления и дискуссии» представлены тексты наиболее актуальных и интересных докладов, прозвучавших на семинарах. Они подготовлены по стенограммам состоявшихся выступлений, что позволило сохранить живые интонации авторов. Тексты сопровождаются ссылками на видеозаписи выступлений.

Доклады, вошедшие в книгу, затрагивают широкий круг научных вопросов, поэтому материалы сборника будут интересны представителям целого ряда наук, студентам и аспирантам, а также всем, интересующимся исследованиями в области познавательных (когнитивных) процессов и механизмов регуляции поведения человека, животных и искусственных агентов.

УДК 316.276-159.9.072

ББК 88

© Санкт-Петербургский  
государственный  
университет, 2023

# Содержание

<i>Черниговская Т.</i> Памяти Б. М. Величковского .....	6
<i>Петрова Т.</i> О вкладе Б. М. Величковского в развитие когнитивной науки в Санкт-Петербурге.....	9

## ПЕТЕРБУРГСКИЙ СЕМИНАР ПО КОГНИТИВНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ 2016 ГОД

<b>Обзор тем и выступлений</b> .....	13
<b>Выступления и дискуссии</b> .....	19
<i>Воинов А.</i> Коннотативные семиотические системы и их роль в структурировании мифологических картин мира .....	—
<i>Кузнецов О.</i> Ограниченная рациональность и принятие решений .....	58
<i>Чернавская О., Чернавский Д.</i> Архитектура когнитивной системы с точки зрения динамической теории информации .....	79
<i>Соловьев В.</i> Эволюция языка и общества через призму миллионов оцифрованных книг .....	100
<i>Зорина З.</i> Высшие когнитивные способности млекопитающих и птиц ...	124
<i>Троицкий Ю.</i> «Понимающий интеллект» как технология .....	152
<i>Крейдлин Г.</i> Семиотическая концептуализация тела и проблема мультимодальности.....	170

## ПЕТЕРБУРГСКИЙ СЕМИНАР ПО КОГНИТИВНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ 2017 ГОД

<b>Обзор тем и выступлений</b> .....	187
<b>Выступления и дискуссии</b> .....	191
<i>Александров Ю.</i> Регрессия: наблюдения, эксперименты, теория .....	—
<i>Аствацатурян М.</i> Постгеномная эра .....	210
<i>Протасова Е.</i> Развитие билингвальной личности.....	238
Corrigendum.....	271

# ВЫСТУПЛЕНИЯ И ДИСКУССИИ

*Юрий Александров*

Институт психологии РАН, Москва

## **Регрессия: наблюдения, эксперименты, теория\***

В ходе выступления будут представлены результаты теоретического и экспериментального анализа динамики индивидуально-го опыта в ситуациях, при которых наблюдается регрессия: стресс, болезнь, научение, эмоциональные состояния и алкогольная интоксикация [Александров, 2011; 2016; 2017; Александров и др., 2017а; 2017б; 2017в].

Что нами сделано? Выполнена большая работа: произведен синтез серьезной литературы и результатов наших многолетних исследований, проведенных на самых разных уровнях, начиная от экспрессии генов и заканчивая просоциальным поведением людей. Наиболее интересным стало то, что среди множества разнородных явлений мы нашли нечто общее — общий механизм для процессов, которые раньше считались очень разными. Этот механизм может быть описан словом «регрессия». К термину «регрессия» ученые относятся с большой осторожностью, потому что в основном он принадлежит психотерапии, то есть тем областям,

---

\* Подготовка настоящей публикации выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (№ 0138-2021-0002).

См. запись выступления и дискуссии: Юрий Александров — «Регрессия: наблюдения, эксперименты, теория» // Петербургский семинар по когнитивным исследованиям (Санкт-Петербург, ул. Галерная, 58–60, ауд. 152). Факультет свободных искусств и наук СПбГУ. 03.10.2017. URL: <https://artesliberales.spbu.ru/ru/kognitivistika?big=/ru/calendar/tag/38&small=/ru/calendar/regressiya-nablyudeniya-eksperimenty-teoriya> (дата обращения: 06.09.2023).

психологии, которые «настоящая наука» считает сильно отличными от общепринятой науки. Мне кажется, нам удалось внести вклад в такое обогащение теоретико-эмпирического содержания этого понятия, чтобы в будущем оно могло использоваться для постановки и решения целого ряда проблем фундаментальной, прикладной науки и практики.

Некоторые авторы, вполне компетентные в вопросе, цитируют журнал Nature (1882 год) (см.: [Mercer, 2014]), в котором впервые было дано определение регрессии. Там было сказано, что это процесс, который развивается в *патологии* и который означает сдвиг от нового к старому, то есть сдвиг «назад» в развитии.

Еще раньше (в 1881 году) Т.Рибо [Ribot, 1901] сформулировал закон, его еще называют законом регрессии или обратного развития памяти при прогрессирующей амнезии. Этот закон указывает на то, что при болезни новые формы, или новые психологические пласты, как хотите это называйте, более чувствительны к патологическим воздействиям, чем старые. Поэтому при воздействии патологического процесса развивается регрессионный процесс. И он поясняет, что это регрессия от нового к старому, от сложного к простому, от произвольного к автоматическому. Мы к этому еще вернемся, потому что высказанные тогда мысли вполне совпадают с последними заявлениями в современных исследованиях.

Довольно часто этот закон называют еще «Закон Рибо — Джексона». Эти ученые подчеркивали разные аспекты: Д. Х. Джексон обращал внимание на филогенетический аспект, а Т.Рибо — на онтогенетический.

В широкий оборот понятие регрессии все-таки ввел Фрейд [Хайгл-Эверс и др., 2001] при обсуждении временного возврата к более ранним «психическим образованиям» и «примитивным состояниям». Ну а в настоящее время (с середины прошлого века и до сегодняшних дней) под регрессией понимается примитивизация поведения, понижение уровня организации поведения, возвращение на более ранние стадии развития, к более ранним поведенческим моделям и, наконец, так называемое «возвращение в детство».

Большинство исследований регрессии является по своему характеру описательным. Регрессия в них рассматривается как поведенческий феномен, выявляются условия ее возникновения, однако анализ механизмов возникновения этого явления остается

весьма умозрительным. Остается неясным, «каким именно образом субъект осуществляет возврат к прошлому» [Лапланш, Понатлис, 1996. С. 419] (курсив мой. — Ю. А.).

Первые исследования регрессии появились еще в 1930-х годах (см., напр.: [Sanders, 1937; Kleemeier, 1942; Aebli, 1952; и др.]). Это были исследования на крысах, обученных неким навыкам; после обучения их вводили в состояние стресса и смотрели, что из «выученного» у них остается. На людях исследования были единичными и не самого высокого уровня. Таким образом, несмотря на долгую историю использования представления о регрессии, ее проявления, механизмы остаются малоизученными, специальные экспериментальные исследования единичны, а мнения о ее значении — весьма противоречивы.

З. Фрейд [Райкрофт, 1995] и К. Левин считали, что регрессия — это нарушение последовательного развития, нежелательное отклонение от «прогрессии», которое надо преодолевать. То есть задача врача состояла, по их мнению, в том, чтобы вернуть человека к «нормальной» линии развития.

К. Г. Юнг (начиная с 1912 года), напротив, считал, что краткосрочная регрессия полезна для развития личности. Мне очень нравится в этом отношении его метафора: «Мы стоим на вершине сознания, по-детски веря, что дорога от него приведет к еще более высокому пику. Это химерический радужный мост. Чтобы достичь следующей вершины, мы, прежде всего, должны спуститься в страну, где дороги начинают разветвляться» [Юнг, 1997. С. 78]. Он подчеркивал, что «возврат к инфантильному уровню» — возможность сформировать «новый жизненный план». «Регрессия, по существу, есть также основное условие творческого акта» [Юнг, 2000. С. 119].

Рассмотрим ситуации, в которых встречается регрессия. Это алкогольная интоксикация, сильные эмоции, стресс разного происхождения и болезнь. Здесь пропущена одна ситуация, и я позже скажу, почему это сделано. Так вот, возвращаясь к началу доклада, я покажу, какой общий системный механизм лежит в основе процессов регрессии во всех этих ситуациях.

Но сначала нужно определиться с инструментом анализа. Суть состоит в том, что мы рассматриваем научение как этап индивидуального развития. Научение есть формирование новой системы, нового элемента памяти. В основе формирования новых

систем при научении лежит процесс *специализации нейронов*. Системная специализация нейронов постоянна и означает их участие в реализации соответствующих функциональных систем [Швырков, 2006; Alexandrov et al., 2000].

Следующий важный момент — системная дифференциация. Развитие — это не просто формирование новых систем, это формирование все более и более дифференцированных систем. Формирование новых систем в процессе индивидуального развития обуславливает прогрессивное увеличение дифференцированности в соотношении организма и среды [Александров, 2011].

Пример: еще слепые птенцы в ответ на пищевой звук, который издает мать, просто открывают рот, чтобы она их накормила. Затем, когда птенцы уже видят источник еды, они совершают более сложное поведение — направленное к клюву матери движение, они как бы «нападают», захватывают пищу сами. Опыт этого поведения «наслаивается» на предыдущий, более простой, опыт, не вытесняя его, и т. д. Реализация поведения всегда есть реализация истории формирования поведения. Причем весь «исторический оркестр» активируется синхронно.

Еще одна важная вещь, которую нужно сказать: системы, формирующиеся на самых ранних стадиях онтогенеза, обеспечивают минимальный уровень дифференциации поведения. Соотношение со средой на этом уровне дифференциации описывается в терминах эмоций: хочу — не хочу, достигаю — избегаю и т. д. [Александров, 1989; 2006].

Исходя из вышесказанного, можно считать, что подавление активности нейронов, принадлежащих к сравнительно более новым и сложным высокодифференцированным системам, должно вести к относительному увеличению вклада сравнительно более старых систем низкой дифференциации и увеличению интенсивности эмоций как характеристики последних.

Мы проводили эксперимент<sup>15</sup>: вводили «среднюю» дозу алкоголя (это порядка одного грамма этанола на килограмм веса тела). Что мы увидели? Новые, более дифференцированные системы «подавляются» (число активных нейронов, принадлежащих к этим системам, обратимо уменьшается, почти в три раза).

---

<sup>15</sup> Ссылки на статьи, в которых изложены анализируемые здесь наши экспериментальные результаты, можно найти в: [Александров и др., 2017а; 2017б; 2017в].

При острой алкоголизации отмечается регрессия, которая заключается в примитивизации поведения, в связанном с ней угнетении «мозговых механизмов детекции ошибок», нарушении учета ошибок при обучении человека и т. д. Таким образом, алкоголь вызывает временную *дедифференциацию*, то есть в основе регрессии при введении алкоголя лежит временное угнетение активности нейронов более новых дифференцированных систем — элементов субъективного опыта.

Следовательно, под дедифференциацией нами понимается обратимое относительное увеличение: а) представленности в актуализированном опыте менее дифференцированных систем и б) эмоциональности.

Напомню, что эмоции преимущественно характеризуют актуализацию старых систем и соотносимы со сравнительно низко дифференцированными уровнями организации поведения. Это было обосновано нами в единой концепции сознания и эмоций. Сознание и эмоции являются характеристиками разных уровней системной организации поведенческого акта, представляющих собой разные стадии формирования поведения в процессе индивидуального развития, соответствующие различным уровням дифференциации [Александров, 1995; 2006; Alexandrov, Sams, 2005].

Итак, мы полагаем, что при угнетении более новых и дифференцированных систем мы должны наблюдать повышение эмоциональности и уменьшение степени дискретизации в соотношении индивида со средой. Что мы и наблюдали, переходя к человеку.

Мы изучали влияние приема алкоголя на категоризацию слов иностранного языка (английского). Поскольку эксперимент проходил в Финляндии, то родным был финский язык. Надо отметить, что английский образованные финны знают, как правило, очень хорошо, есть учебники на английском языке, многие курсы у них читаются на английском языке и т. д. Но все-таки родной язык они освоили гораздо раньше, еще на перинатальном этапе, а иностранный на постнатальном, то есть мы имели системы разного возраста.

Мы выявили, что прием алкоголя гораздо сильнее влияет на ЭЭГ-потенциалы мозга, связанные с категоризацией слов иностранного языка. Это естественно, потому что более поздний опыт, как я говорил выше, подвержен бóльшим «паталогическим» влияниям. Дополнительно к этому мы наблюдаем повышение



эмоциональности и эйфорию. При этом человек думает, что под действием алкоголя он работает лучше, чем без него, но его представление является ошибочным.

В отдельных экспериментах мы предлагали участникам пройти тесты на индивидуальность и сравнивали «паттерны индивидуальности» человека, находящегося под действием алкоголя и в условиях контроля. Оказалось, что после приема алкоголя паттерн не меняется, но повышается вес компонента эмоциональности.

Последнее, что я хочу к этому добавить: мы обнаружили, что слова, связанные со старыми системами, более эмоциональны. Что это значит? Мы проводили довольно длительные исследования, во время которых протестировали прилагательные русского языка, относящиеся к разным «анализаторам». Получилось, что слова, связанные с обонянием, с телесной чувствительностью, со вкусом (созревающими сравнительно рано в онтогенезе), более эмоциональны, чем те, которые связаны со зрением, слухом, чувствительностью пальцев рук (формирующимися позднее). Таким образом, мы видим связь раннего созревания, меньшей дифференцированности (соответствующих «чувств») и большей эмоциональности.

Еще одна проверка связи повышенной эмоциональности с активностью менее дифференцированных систем может быть осуществлена при анализе работ, описывающих активность неокортекса при оргазме [Tiisonen et al., 1994; Georgiadis et al., 2006]. Имеется в виду оргазм не эстетический, а сексуальный. Результаты картирования показывают уменьшение активности при оргазме во всех корковых областях, кроме правой орбитофронтальной коры — это эмоции. То есть мы можем сказать, что оргазм в целом — это своеобразная декортикация, временное возвращение к превалированию систем более низкого уровня дискретизации, сопровождающееся высокой эмоциональностью.

Итак, обратимая дедифференциация — увеличение «веса» старого опыта. Связь регрессии с сильными эмоциями обусловлена тем, что в основе как повышения эмоций, так и регрессии лежит единый механизм — обратимая дедифференциация.

Приведу здесь слова П. Жане, сказанные еще 100 лет назад. Он говорил, что сильная эмоция является «реакцией отката назад или упрощения — знаменует возврат к элементарным и примитивным формам реагирования» [Жане, 2010. С. 92].

Как происходит научение в состоянии регрессии? Показано, что оно имеет особенности. Обнаружено, в частности, что память, сформированная под действием алкоголя, может извлекаться наиболее эффективно в состоянии алкогольного опьянения [Duka, Weissenborn, Dienes, 2001; Weingartner, Murphy, 2014; и др.]. Механизмы и условия появления данного феномена, как и вообще влияния алкоголя на формирование и воспроизведение памяти, неясны и требуют изучения, для которого «использование животных в экспериментах остается абсолютно необходимым» [White, 2003. P. 195].

Мы вводили алкоголь и наблюдали, как происходит научение, рассматривая процессы на уровне экспрессии ранних генов. А экспрессия ранних генов, как мы показали, — это индикатор формирования нейронных специализаций. При научении в условиях алкогольной регрессии в меньшей степени, чем в контрольных условиях, выражено вовлечение корковых областей в формирование новых и реорганизацию имеющихся элементов опыта — систем. Иначе говоря, в состоянии регрессии по-другому протекает научение: в меньшей степени вовлекаются структуры, в значительной мере связанные с системами сравнительно высокой дифференциации.

Что происходит, если мы вводим алкоголь людям, которые принимают моральные решения? Так как «культурный» пласт является более поздним наслоением, а позднее угнетается в большей степени, в состоянии алкогольного опьянения оценки разных людей могут сближаться. Это обусловливается упрощенным восприятием социальных ситуаций, так называемой алкогольной близорукостью [Steele, Josephs, 1990].

Моральная зрелость человека формируется с возрастом. Решения моральной дилеммы становятся менее утилитарным, то есть допускающим причинение смертельного вреда одному человеку для спасения большего числа людей. Повышение утилитарности моральных суждений под воздействием алкоголя, как и снижение показателей моральной зрелости (по Колбергу) [Denton, Krebs, 1990], видимо, также являются отражением регрессии, проявляющейся в сдвиге моральных решений к «инфантильной стадии».

Мы переходим к следующему пункту — стресс. Что происходит при стрессе?

Стресс представляет собой многоплановую активность организма, направленную на приспособление его к новым условиям,

что может быть названо общим адаптационным синдромом (Selye, 1936. Р. 32). В последнее время авторы, пишущие на эту тему, подчеркивают, что при стрессе активируются структуры, обеспечивающие *более автоматическое, простое эмоциональное* поведение за счет структур более сложного, *когнитивно контролируемого* поведения. При этом происходит переход *от размышления к действию* [Парин, 2008; Ossewaarde et al., 2011; Passecker et al., 2011; Youssef et al., 2012; Schwabe, Wolf, 2013; Arnsten et al., 2015; Maier, Makwana, Hare, 2015; Yu, 2016].

Исследование нами моральных решений у детей и у взрослых в сходных методических условиях показало у взрослых статистически достоверную регрессию, возвращение к «детскому» типу решения. Сначала мы посмотрели, как формируется с возрастом у детей отношение к *чужому*. Оно становится все более справедливым в процессе индивидуального развития. На самом раннем этапе онтогенеза действуют эволюционно древние установки «свой всегда прав», «мы — это главное», «у чужого можно забрать последнее, жизненно для него необходимое, чтобы нам стало немного лучше». Мы формулируем вопрос: можно ли забрать у чужого что-то жизненно важное для него, что вам только улучшит жизнь, а чужого, вероятно, погубит. Вы готовы на это? И в разном возрасте дети на этот вопрос отвечают по-разному, но с возрастом все больше детей отвечают «нет», нельзя отбирать, пусть нам будет немного хуже, но пусть другой живет. Таким образом, моральные качества (справедливость в отношении чужого) формируются с возрастом, причем примерно в 10–11 лет происходит особенно резкий скачок, и дети начинают жалеть чужих и понимать, что нельзя у чужого отобрать то, что необходимо для жизни.

У взрослых людей вне стресса подавляющее большинство принимают справедливое решение в отношении чужого — не отбирать. Что же происходит во время специально индуцируемого нами стресса? Мы показали: в состоянии стресса люди регрессируют к «детским» формам поведения — опять начинают работать стратегии поддержки «своего», даже если он поступает несправедливо — решает отобрать у «чужого» то, что тому необходимо для выживания. Поведение стрессированного взрослого становится по критерию выбранного решения таким, как у маленьких детей, хотя по некоторым статистическим параметрам оказывается не полностью идентичным поведению ребенка.

Стрессовая ситуация в быту, как правило, имеет негативную коннотацию. Но еще Юнг и Селье отмечали и позитивную роль стрессовых и кризисных ситуаций.

Блокада наиболее «новой», «сложной» памяти при стрессе, сдвиг от аналитических к интуитивным процессам — не порок, не нарушение, а путь к адаптации через нахождение поведенческого выхода из ситуации и эффективной консолидации вновь сформированного опыта. Известно, что при решении проблемы в процессе индивидуального акта познания *интуитивное* «эмоциональное предрешение», направляющее поведение по правильному руслу, *предшествует* осознанному оформлению решения [Тихомиров, 1975; Bechara, Damasio, 1997]. Вообще, как подчеркивал Я. А. Пономарев (1999), формирование нового опыта соотношения со средой *начинается с интуитивного* типа взаимодействия и заканчивается рациональным.

Мы провели математическое моделирование. Смоделировали ситуацию, которая возникает при стрессе и связана с угнетением ряда сравнительно новых элементов опыта. У нас было два модельных агента, у одного из которых мы убрали опыт, связанный с прошлым поведением, и исследовали у обоих скорость научения. Оказалось, что достоверно быстрее учится тот, кто находится в состоянии стрессовой регрессии. То есть моделирование показало, что дедифференциация при стрессе может *достоверно ускорять научение в новой для индивида «стрессовой» проблемной области* за счет того, что «отключается» опыт («не подходящий» для решения новой задачи), и решение «фокусируется», сразу обращаясь к поиску новых для индивида способов адаптации.

Приведу пример исследования, которое было направлено на изучение формирования сопряженного со стрессом избегания у крыс. Было отмечено, что сначала происходят значимые изменения активности в подкорковой структуре (миндалине), связанные с быстрым формированием простых форм избегания. И лишь позже, на втором этапе, происходят преобразования в коре, формируются «высшие когнитивные модификации» избегательного поведения [Quirk, Armony, LeDoux, 1997].

Еще мы изучаем, как стресс влияет на совладание с болезнью. Всякое заболевание в той или иной мере вызывает стресс и предъявляет организму требования к адаптации. Мы обнаружили, что процесс адаптации, разворачивающийся при заболевании, связан

с наращиванием дифференциации за счет процессов научения, а следовательно, за счет формирования новых систем. Рост дифференциации обусловлен *стрессорным системогенезом* и касается в наибольшей степени того домена индивидуального опыта, который связан с преодолением тех конкретных трудностей выживания, которые возникают вследствие развития конкретной болезни.

Другими авторами показано [van der Werff et al., 2013], что людей, у которых в постстрессовом периоде не развивается посттравматическое стрессовое расстройство (по сравнению с людьми, у которых оно развивается), в ряде корковых структур (в префронтальной коре, цингулярной коре и др.) имеется более высокая активность. У них больше шансов преодолеть постстрессовое состояние. В связи с этим можно полагать, что существует связь стрессирующего влияния болезни с увеличением дифференцированности систем, обеспечивающих адаптацию организма к этим стрессовым условиям. Грубо говоря, если начало болезни — это регрессия и падение адаптации, то постепенное приспособление к ней — это наращивание адаптации и рост дифференциации соответствующих форм поведения.

Я процитирую здесь слова Б. Зейгарник: «В основе формирования личности больного человека лежат психологические закономерности (механизмы), во многом сходные с закономерностями нормального психического развития» [Зейгарник, 1986. С. 263], которые мы можем связать, в частности, с нарастанием дифференциации поведения при научении за счет процессов системогенеза.

Еще одна важная вещь. Рибо, которого я уже цитировал, отмечает, что при болезни сначала исчезает сложное, а простое еще продолжает функционировать. К. Левин также связывал регрессию с временной примитивизацией, «уменьшением сложности личностной структуры» [Lewin, 1937. P. 208].

Что такое сложность? Как ее можно понять? Сложность электроэнцефалограммы (ЭЭГ), связываемая с увеличением сложности мозгового обеспечения поведения (в частности, с числом и разнообразием нейронных групп, принадлежащих к функциональным системам — элементам памяти) монотонно (и достоверно) увеличивается с возрастом [Anokhin et al., 1996]. О нарастании характеристики сложности и дифференциации в соотношении индивида со средой по мере индивидуального развития см. также [Левин, 2001].

Сложность, измеренная при регрессии (введении алкоголя, увеличении эмоциональности, при стрессе), как это логично думать, должна падать. А каким образом сложность можно померить? В 1991 году [Pincus, 1991] при анализе вариабельности сердечного ритма обосновал, что энтропия может служить мерой системной сложности. Мы, измеряя динамику энтропии (сложности сердечного ритма; ArEn), показали, что при регрессии энтропия падает [Бахчина, 2016; Бахчина, Александров, 2017а; 2017б].

Хочу вернуться к научению и показать, что есть много общего между стрессом, эмоциями и научением. Вообще эти состояния очень связаны и сходны по ряду характеристик.

Научение связано с аффективными состояниями [Gray, 1990; Craig et al., 2004; Lehman et al., 2008; Harford, 2011; Kort, Reilly, Picard, 2001; Keltner, Shiota, 2003; Rozin, Cohen, 2003]. Эмоции позитивно коррелируют с успешностью обучения [Craig et al., 2004; Goleman, 1995], а специально моделируемое экспериментаторами рассогласование улучшает память, формируемую при обучении [D'Mello et al., 2014].

Гормоны, которые вырабатываются при стрессе, способствуют консолидации и формированию памяти. Эмоции и уровень глюкокортикоидов (продуцируемых корой надпочечников) повышаются при стрессе, что в то же время рассматривается как важный фактор, обуславливающий прочность памяти при научении.

Суть в том, что, по-видимому, *при научении* (связанном с эмоциями и стрессом) *существует начальный этап регрессии*. В пользу этого свидетельствуют наши данные с регистрацией энтропии при научении: она падает в начале научения, то есть наблюдается временная, обратимая дедифференциация [Бахчина, Александров, 2017б].

Если мы примем, что регрессия вообще может способствовать эффективному формированию новых систем и даже доменов опыта, то можно ожидать, что и прием алкоголя, обуславливающий регрессию, тоже может привести к подобному результату. Действительно, показано, что после приема алкоголя участники эксперимента решают достоверно больше проблем, требующих креативности, и быстрее, чем в трезвом состоянии [Jarosz, Colflesh, Wiley, 2012; Colflesh, Wiley, 2013; Benedek et al., 2017]. Таким образом, даже алкогольная регрессия, во всяком случае в некоторых ситуациях и при определенных дозах, может обусловить указанные выше эффекты.

Один из главных выводов из сказанного состоит в следующем. Описанное выше значение для формирования нового опыта системной дедифференциации, феноменологически описываемой как регрессия, оказалось наиболее существенным фактором не только закрепления ее в эволюции как компонента стрессовой адаптации, но и вообще возникновения в ситуациях, предполагающих формирование новых и модификацию имеющихся адаптаций в условиях изменения внешней и/или внутренней среды.

Регрессия и ее основа — обратимая дедифференциация — есть не деградация, не нарушение развития, а *закономерный его этап*. И тогда Юнг, который говорит, что «регрессия, по существу, есть основное условие творческого акта» [Юнг, 2000. С. 119] в этом отношении прав.

Регрессия бывает не только индивидуальной, но ее можно наблюдать в коллективном опыте, в культуре. Там это называется архаизацией (возникает из-за стихийных бедствий, войн, революций). Но и в культуре мы тоже можем рассматривать регрессионные изменения, манифестируемые социокультурным упрощением, примитивизацией [Рыбаков, 1948; Самойлов, 2007; Банников, 2013; Зарубина, 2014], как отступление назад, обеспечивающее последующую адаптацию [Ламажаа, 2011; Зарубина, 2014].

## ***Литература***

- Александров, Ю. И.* (1989). Психофизиологическое значение активности центральных и периферических нейронов в поведении. М.: Наука.
- Александров, Ю. И.* (1995). Сознание и эмоции // III Международный конгресс «Теория деятельности и социальная практика». М.: Физкультура, образование, наука. С. 5–6.
- Александров, Ю. И.* (2006). От эмоций к сознанию // Психология творчества: школа Я. А. Пономарева / под ред. Д. В. Ушакова. М.: Ин-т психологии РАН. С. 293–328.
- Александров, Ю. И.* (2011). Развитие как дифференциация // Дифференционно-интеграционная теория развития. М.: Языки славянских культур. С. 49–69.
- Александров, Ю. И.* (2016). Регрессия // VII Международная конференция по когнитивной науке: тезисы докладов. Светлогорск, 20–24 июня 2016 г. / отв. ред. Ю. И. Александров, К. В. Анохин. М.: Ин-т психологии РАН. С. 100–101.
- Александров, Ю. И.* (2017). Обратимая системная дедифференциация при регрессии: шаг назад для движения вперед // Нелинейная динамика

- в когнитивных исследованиях 2017. Нижний Новгород: Ин-т прикл. физики РАН. С. 12–14.
- Александров, Ю. И., Сварник, О. Е., Знаменская, И. И., Колбенева, М. Г., Арутюнова, К. Р., Крылов, А. К., Булава, А. И.* (2017а). Регрессия как этап развития. М.: Ин-т психологии РАН.
- Александров, Ю. И., Сварник, О. Е., Знаменская, И. И., Колбенева, М. Г., Арутюнова, К. Р., Крылов, А. К., Булава, А. И.* (2017б). Алкоголизация как условие регрессии при научении и при просоциальном поведении // Вопросы психологии. № 3. С. 80–91.
- Александров, Ю. И., Сварник, О. Е., Знаменская, И. И., Колбенева, М. Г., Арутюнова, К. Р., Крылов, А. К., Булава, А. И.* (2017в). Стресс, болезнь и научение как условия регрессии // Вопросы психологии. № 4. С. 87–101.
- Банников, К. Л.* (2013). Архаический синдром. О современности вневременного // Отечественные записки. Т. 52, № 1. URL: <http://magazines.russ.ru/oz/2013/1/5b.html> (дата обращения: 03.10.2016).
- Бахчина, А. В.* (2016). Оценка аппроксимированной энтропии сердечного ритма при стрессе // Нейронаука для медицины и психологии: XII Международной междисциплинарный конгресс. Судак, Крым, Россия, 1–11 июня 2016 г.: труды конгресса / под ред. Е. В. Лосевой, А. В. Крючковой, Н. А. Логиновой. М.: МАКС Пресс. С. 83–84.
- Бахчина, А. В., Александров, Ю. И.* (2017а). Сложность сердечного ритма при временной системной дедифференциации // Экспериментальная психология. Т. 10, № 2. С. 114–130.
- Бахчина, А. В., Александров, Ю. И.* (2017б). Дедифференциация системного обеспечения поведения в начале научения. Фундаментальные и прикладные исследования в современной психологии / отв. ред. А. Л. Журавлев, В. А. Кольцова. М.: Ин-т психологии РАН. С. 1508–1515.
- Жане, П.* (2010). Психологическая эволюция личности / пер. с фр. Н. Ю. Федудиной. М.: Академический проект.
- Зарубина, Н. Н.* (2014). Упрощенные социальные практики как способ адаптации к сложному социуму // Социологические исследования. Т. 5, № 5. С. 37–46.
- Зейгарник, Б. В.* (1986). Патопсихология. М.: Изд-во Моск. ун-та.
- Ламажаа, Ч. К.* (2011). Архаизация общества в период социальных трансформаций // Знание. Понимание. Умение. № 3. С. 35–42.
- Лапланиш, Ж., Понталис, Ж.-Б.* (1996). Словарь по психоанализу. М.: Высшая школа.
- Левин, К.* (2001). Динамическая психология. Избранные труды / сост. и вступ. ст. Д. А. Леонтьева и Е. Ю. Патяевой. М.: Смысл.
- Парин, С. Б.* (2008). Люди и животные в экстремальных ситуациях: нейрохимические механизмы, эволюционный аспект // Вестник Новосибирского государственного университета. Т. 2, № 2. С. 118–135.
- Пономарев, Я. А.* (1999). Психология творчества. Избранные психологические труды. М.; Воронеж: Моск. соц.-психол. ин-т.



- Райкрофт, Ч.* (1995). Критический словарь психоанализа. СПб.: Восточно-Европейский ин-т психоанализа.
- Рыбаков, Б. А.* (1948). Ремесло Древней Руси. М.: Изд-во Акад. наук СССР.
- Самойлов, Е. В.* (2007). Феномен архаизации культуры и его влияние на постсоветское экономическое развитие // Вестник Донского ГТУ. Т. 4, № 1. С. 110–114
- Тихомиров, О. К.* (отв. ред.) (1975). Психологические исследования творческой деятельности. М.: Наука.
- Хайгл-Эверс, А., Хайгл, Ф., Отт, Ю., Рюгер, У.* (2001). Базисное руководство по психотерапии. СПб.: Восточно-Европейский ин-т психоанализа.
- Швырков, В. Б.* (2006). Введение в объективную психологию. Нейрональные основы психики. Избранные труды / под ред. Ю. И. Александрова. М.: Ин-т психологии РАН.
- Юнг, К. Г.* (1997). Психология и алхимия. М.: Рефл-бук; Ваклер.
- Юнг, К. Г.* (2000). Критика психоанализа. СПб.: Академический проект.
- Aebli, H.* (1952). Regression toward an unlearned preference in the rat // Journal of comparative and physiological psychology. Vol. 45, no. 3. P. 258–263. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0059132>
- Alexandrov, Yu. I., Grechenko, T. N., Gavrilov, V. V., Gorkin, A. G., Shevchenko, D. G., Grinchenko, Yu. V., Aleksandrov, I. O., Maksimova, N. E., Bezdenezhnych, B. N., Bodunov, M. V.* (2000). Formation and realization of individual experience: a psychophysiological approach // Conceptual advances in brain research. Vol. 2. Conceptual advances in Russian neuroscience: Complex brain functions. Amsterdam: Harwood Academic Publishers. / eds R. Miller, A. M. Ivanitsky, P. V. Balaban. P. 181–200.
- Alexandrov, Yu. I., Sams, M. E.* (2005). Emotion and consciousness: Ends of a continuum // Cognitive Brain Research. Vol. 25, no. 2. P. 387–405. <https://doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2005.08.006>
- Anokhin, A. P., Birbaumer, N., Lutzenberger, W., Nikolaev, A., Vogel, F.* (1996). Age increases brain complexity // Electroencephalography and clinical neurophysiology. Vol. 99, no. 1. P. 63–68. [https://doi.org/10.1016/0921-884x\(96\)95573-3](https://doi.org/10.1016/0921-884x(96)95573-3)
- Arnsten, A. F., Raskind, M. A., Taylor, F. B., Connor, D. F.* (2015). The effects of stress exposure on prefrontal cortex: translating basic research into successful treatments for post-traumatic stress disorder // Neurobiology of stress. Vol. 1. P. 89–99. <https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2014.10.002>
- Bechara, A., Damasio, A. R.* (1997). Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy // Science. Vol. 275. P. 1293–1295.
- Benedek, M., Panzierer, L., Jau, E., Neubauer, A. C.* (2017). Creativity on tap? Effects of alcohol intoxication on creative cognition // Consciousness and cognition. Vol. 56. P. 128–134. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2017.06.020>
- Colflesh, G. J., Wiley, J.* (2013). Drunk, but not blind: The effects of alcohol intoxication on change blindness. Consciousness and cognition. Vol. 22, no. 1. P. 231–236. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2013.01.001>
- Craig, S., Graesser, A., Sullins, J., Gholson, B.* (2004). Affect and learning: an exploratory look into the role of affect in learning with AutoTutor

- // Journal of educational media. Vol. 29, no. 3. P.241–250. <https://doi.org/10.1080/1358165042000283101>
- D'Mello, S., Lehman, B., Pekrun, R., Graesser, A.* (2014). Confusion can be beneficial for learning // *Learning and Instruction*. Vol. 29. P. 153–170. <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.05.003>
- Denton, K., Krebs, D.* (1990). From the scene to the crime: The effect of alcohol and social context on moral judgment // *Journal of Personality and Social Psychology*. Vol. 59, no. 2. P.242–248. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.59.2.242>
- Duka, T., Weissenborn, R., Dienes, Z.* (2001). State-dependent effects of alcohol on recollective experience, familiarity and awareness of memories // *Psychopharmacology*. Vol. 153, no. 3. P.295–306. <https://doi.org/10.1007/s002130000564>
- Georgiadis, J.R., Kortekaas, R., Kuipers, R., Nieuwenburg, A., Pruim, J., Reinders, A. A. T., Holstege, G.* (2006). Regional cerebral blood flow changes associated with clitorally induced orgasm in healthy women // *European Journal of Neuroscience*. Vol. 24, no. 11. P.3305–3316. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2006.05206.x>
- Goleman, D.* (1995). *Emotional intelligence*. New York: Bantam Books.
- Gray, J.A.* (1990). Brain systems that mediate both emotion and cognition // *Cognition and emotion*. 1990. Vol. 4, no. 3. P.269–288. <https://doi.org/10.1080/02699939008410799>
- Harford, T.* (2011). *Why success always starts with failure*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Jarosz, A. F., Colflesh, G. J., Wiley, J.* (2012). Uncorking the muse: Alcohol intoxication facilitates creative problem solving // *Consciousness and cognition*. Vol. 21, no. 1. P.487–493. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2012.01.002>
- Keltner, D., Shiota, M. N.* (2003). New displays and new emotions: a commentary on Rozin and Cohen // *Emotion*. Vol. 3, no. 1. P.86–91. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/1528-3542.3.1.86>
- Kleemeier, R. W.* (1942). Fixation and regression in the rat // *Psychological Monographs*. Vol. 54, no. 4. P.1–34. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0093498>
- Kort, B., Reilly, R., Picard, R.* (2001a). An affective model of interplay between emotions and learning: reengineering educational pedagogy-building a learning companion // *Proceedings of the IEEE international conference on advanced learning technology: issues, achievements and challenges* / eds T. Okamoto, R. Hartley, Kinshuk, J. P. Klus. Madison: IEEE Computer Society. P.43–48.
- Lehman, B., Matthews, M., D'Mello, S., Person, N.* (2008). What are you feeling? Investigating student affective states during expert human tutoring sessions // *Proceedings of the 9<sup>th</sup> International conference on intelligent tutoring systems* / eds B. Woolf, E. Aimeur, R. Nkambou, S. Lajoie. Berlin; Heidelberg: Springer. P.50–59.
- Lewin, K.* (1937). Psychoanalysis and topological psychology // *Bulletin of the Menninger clinic*. Vol. 1. P.202–212.
- Maier, S. U., Makwana, A. B., Hare, T. A.* (2015). Acute stress impairs self-control in goal-directed choice by altering multiple functional connections within

- the brain's decision circuits // *Neuron*. Vol. 87, no. 3. P.621–631. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.07.005>
- Mercer, J.* (2014). *Alternative psychotherapies. Evaluating unconventional mental health treatments.* Lanham; Boulder; New York; London: Rowman & Littlefield.
- Ossewaarde, L., Qin, S., van Marle, H.J., van Wingen, G.A., Fernández, G., Hermans, E.J.* (2011). Stress-induced reduction in reward-related prefrontal cortex function // *Neuroimage*. Vol. 55, no. 1. P.345–352. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.11.068>
- Passecker, J., Hok, V., Della-Chiesa, A., Chah, E., O'Mara, S.M.* (2011). Dissociation of dorsal hippocampal regional activation under the influence of stress in freely behaving rats // *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. Vol. 5, no. 6. <https://doi.org/10.3389%2Ffnbeh.2011.00066>
- Pincus, S.M.* (1991). Approximate entropy as a measure of system complexity // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. Vol. 88, no. 6. P.2297–2301. <https://doi.org/10.1073/pnas.88.6.2297>
- Quirk, G.J., Armony, J.L., LeDoux, J.E.* (1997). Fear conditioning enhances different temporal components of tone-evoked spike trains in auditory cortex and lateral amygdala // *Neuron*. Vol. 19, no. 3. P.613–624. [https://doi.org/10.1016/s0896-6273\(00\)80375-x](https://doi.org/10.1016/s0896-6273(00)80375-x)
- Ribot, T.* (1901). *Les maladies de la mémoire.* Paris: Félix Alcan.
- Rozin, P., Cohen, A.B.* (2003). High frequency of facial expressions corresponding to confusion, concentration, and worry in an analysis of naturally occurring facial expressions of Americans // *Emotion*. Vol. 3, no. 1. P.68–75. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/1528-3542.3.1.68>
- Sanders, M.J.* (1937). An experimental demonstration of regression in the rat // *Journal of Experimental Psychology*. Vol. 21, no. 5. P.493–510. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0058984>
- Schwabe, L., Wolf, O.T.* (2013). Stress and multiple memory systems: from «thinking» to «doing» // *Trends in Cognitive Sciences*. Vol. 17, no. 2. P.60–68. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.12.001>
- Selye, H.* (1936). A syndrome produced by diverse nocuous agents // *Nature*. Vol. 138. P.32. <https://doi.org/10.1038/138032a0>
- Steele, C.M., Josephs, R.A.* (1990). Alcohol myopia: Its prized and dangerous effects // *American Psychologist*. Vol. 45, no. 8. P.921–933. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0003-066X.45.8.921>
- Tiihonen, J., Kuikka, J., Kupila, J., Partanen, K., Vainio, P., Airaksinen, J., Eronen, M., Hallikainen, T., Paanila, J., Kinnunen, I., Huttunen, J.* (1994). Increase in cerebral blood flow of right prefrontal cortex in man during orgasm // *Neuroscience Letters*. Vol. 170, no. 2. P.241–243. [https://doi.org/10.1016/0304-3940\(94\)90328-x](https://doi.org/10.1016/0304-3940(94)90328-x)
- van der Werff, S.J., van den Berg, S.M., Pannekoek, J.N., Elzinga, B.M., van der Wee, N.J.* (2013). Neuroimaging resilience to stress: a review // *Frontiers in behavioral neuroscience*. Vol. 7. P. 39. <https://doi.org/10.3389%2Ffnbeh.2013.00039>

- Weingartner, H., Murphy, D. L. (2014). State-dependent storage and retrieval of experience while intoxicated // Alcohol and Human Memory (Psychology Library Editions: Memory) / eds I. M. Birnbaum, E. S. Parker. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum. P. 159–173.
- White, A. M. (2003). What Happened? Alcohol, memory blackouts, and the brain // Alcohol Research and Health. Vol. 27, no. 2. P. 186–196.
- Youssef, F.F., Dookeeram, K., Basdeo, V., Francis, E., Doman, M., Mamed, D., Maloo, S., Degannes, J., Dobo, L., Ditshotlo, P., Legall, G. (2012). Stress alters personal moral decision making // Psychoneuroendocrinology. Vol. 37, no. 4. P. 491–498. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2011.07.017>
- Yu, R. (2016). Stress potentiates decision biases: A stress induced deliberation-to-intuition (SIDI) model // Neurobiology of Stress. Vol. 3. P. 83–95. <https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2015.12.006>

## **Дискуссия**

*Татьяна Черниговская.* Директор Павловского института Филаретова тоже стрессом занимается, и у нее близкая позиция. Она считает, что стресс не негативная вещь, а наоборот. И мы это знаем по себе... Известная доза опасности, кошмара, который ты испытываешь при подготовке к важному мероприятию, дает то самое правильное состояние.

*Юрий Александров.* Да. С давних пор рассматриваются не только дезадаптационные, но адаптационные (эустрессорные) эффекты. В моем докладе были описаны изученные нами в междисциплинарных исследованиях механизмы того, как именно адаптация происходит.

*Татьяна Черниговская.* А что происходит с теми нейронами, которые регрессируют?

*Юрий Александров.* Почему они замолкают? С алкоголем мне более или менее понятно, это химическое воздействие. Оно моделирует для нейрона состояние достижения результата без его реального достижения. И нейрон замолкает. Как он и должен делать при достижении результата.

*Татьяна Черниговская.* А вот если нет химического воздействия, а есть культурное, условно говоря, стресс, что тогда?

*Юрий Александров.* Во-первых, поскольку при всех взаимодействиях со средой меняется микросреда нейронов, оно тоже «химическое». Во-вторых, используя термины традиционной науки, можно сказать, что в момент стресса формируется «торможение» нейронов, специализированных относительно ранее

сформированных дифференцированных систем. Это торможение может способствовать ускоренному вовлечению новых нейронов в процессы специализации относительно вновь формирующихся систем, систем, обеспечивающих эустрессорные эффекты. Вопрос очень интересный, и механизм регрессии на этом уровне надо исследовать. Мне даже примерно понятно, как это делать. Нужно проводить что-то вроде анализа динамики метаболизма клетки (нейронов и глии) и состава околонейронной микросреды.

*Татьяна Черниговская.* Это возможно?

*Юрий Александров.* Да, возможно. Сложно, но возможно.

*Участник 1.* Спасибо большое, очень интересный доклад. Если вспоминать Ленинские слова «шаг назад, два вперед», то, говоря в этой терминологии, шаг назад ведь не гарантирует, что будет движение вперед. В связи с этим хотел задать вопрос. Вы говорите о регрессии, что это сведение к более простому, эмоциональному: так вот, когда образуются новые нейроны, там что — эмоций нет, эмоции без регрессии разве не возникают? Или при регрессии они появляются более выраженные, более интенсивные, с отрицательной модальностью?

*Юрий Александров.* Все, как вы сказали, так и есть. А слова про шаг назад и движение вперед я использовал даже для названия одной из своих работ (см.: [Александров, 2017]). Когда формируются новые нейроны — эмоции есть. Вообще нет момента, когда отсутствуют эмоции той или иной выраженности.

Если вы моделируете рассогласование, то повышается эффективность научения. Выраженность эмоций коррелирует с качеством научения, она же коррелирует с уровнем гормонов, которые выделяются при стрессе. Вообще, стресс, эмоции, регрессия, научение — все это описание единой реальности разными специалистами. Валентность эмоций может быть разной (положительные, отрицательные), и этим обусловлены различия динамики формирования опыта. Такого рода исследования нами проводятся, причем не только для целей фундаментальной науки, но даже и с прикладными целями (методы обучения).

*Татьяна Черниговская.* Психофизиологический тип влияет на это?

*Юрий Александров.* Нас интересуют в этом смысле, скажем, не сангвиники и холерики, а холисты и аналитики, потому что они представители культур разного типа, индивидуалистской и кол-

лективистской, и они в той или иной пропорции формируют каждое общество. Мы считаем, что холисты и аналитики по-разному воспринимают научение, решение задач разного типа (холистических и аналитических) и пр. Мы формируем гомогенные и гетерогенные по этому критерию группы и смотрим, как у них происходит научение. Предполагаем, что у них по-разному может развиваться и регрессия.

*Участник 2.* По поводу нефизиологических механизмов. Можно ли предположить, что префронтальная кора участвует в процессе регрессии или хотя бы это первый из корковых механизмов, который включается для переработки того, что можно получить в результате регрессии?

*Юрий Александров.* Вопрос очень интересный, однако я не чувствую себя достаточно готовым для ответа, но предположить это можно...

*Участник 3.* А что такое состояние ступора или шока, когда человек вообще ничего не может сделать, это тоже состояние регрессии?

*Юрий Александров.* Ступор, я думаю, — это когда начинается регрессия и нет выхода из регрессии. Мы вот говорим тут о полезности стресса, но всем понятно, что у стресса есть разные исходы, в том числе дистрессорные, дезадаптивные. Есть стресс с адаптацией и выходом, а есть ситуации, когда стресс переходит в хронические формы, и тогда случаются неприятные вещи, включая уменьшение размеров гиппокампа, корковых областей и т. д.

*Участник 4.* По поводу пренатального обучения, что вы имели в виду?

*Юрий Александров.* Я имел в виду, например, что, когда дети рождаются, сразу можно определять, что слова родного языка и слова чужого языка на них действуют по-разному. Определяют это по разнице перерывов сосания после предъявления слов родного языка, который использовали родители на пренатальной стадии развития ребенка, и слов иностранного языка. В экспериментах с животными показано, что их пренатальное научение включает нейрогенетические каскады событий, сходные с теми, которые наблюдаются на постнатальном этапе (после рождения).

*Участник 5.* Мы когда-нибудь сможем измерить меру стресса?

*Юрий Александров.* Это возможно определять, например, по уровню гормонов стресса, изменению КГР, ЭКГ и пр.