



Прикладная культурология

Спивак Д.Л., Уразова А.С., Захарчук А.Г., Спивак И.М.

Психологические аспекты культурного наследования и их молекулярно-биологические корреляты: новые данные

Аннотация. По данным обследования 63 молодых, практически здоровых носителей русского языка и культурной традиции, прошедших аудиокурс музыки разного типа, исследованы фундаментальные механизмы, обеспечивающие процесс культурного наследования, на уровне психологических процессов и состояний (в первую очередь психического напряжения, активации, интереса, а также психологических защит), и их молекулярно-биологические корреляты (на уровне таких предикторов продолжительности жизни, как длина теломер и активность теломеразы). Установлено, что восприятие музыкального текста, принадлежащего полю культурного наследия респондентов, приводит прежде всего к удлинению длины теломер и, соответственно, снижению стресса и повышению ожидаемой продолжительности жизни. При восприятии музыкального текста, не принадлежащего полю культурного наследия, задействуется стратегия качественно отличающегося типа, состоящая в значительной активации теломеразы, которая не сопровождается удлинением теломер. По всей видимости, потенциал указанной активации задействуется для защиты теломер от укорочения, что присуще скорее условиям стрессогенного типа.

Ключевые слова: культурное наследование, психическое напряжение, интерес, копинг-стратегии, теломеры, теломераза.

Данная статья посвящена представлению новых результатов, полученных в рамках долгосрочной научно-исследовательской программы изучения фундаментальных механизмов культурного наследования, проводимой на базе Института культурного и природного наследия им. Д.С.Лихачева. На предыдущем этапе, было проведено исследование психологических механизмов восприятия музыкального текста, относящегося к полю культурного наследия респондентов, на уровне ряда базовых психологических процессов и состояний, прежде всего

психической активации, интереса, эмоционального тонуса, напряжения и личностной невротизации в целом, а также структуры психологических защит и стратегий совладания со стрессом (копинг-стратегий) [1]. Особую часть нашего исследования составило изучение электрической активности мозга, на уровне биопотенциалов как быстрого, так и сверхмедленного диапазонов – то есть двух базовых «языков мозга» из трех, если продолжить весьма конструктивный тезис, выдвинутый в свое время академиком Н.П.Бехтеревой [2]. В задачу настоящей работы входит изложение базовых результатов, полученных нашим научно-исследовательским коллективом в рамках следующего этапа, сосредоточенного на изучении закономерностей молекулярно-биологического уровня организма человека.

Задумывая и проводя наше исследование, мы разделяли объединяющее большинство культурологов нашей страны, восходящее еще к классическим трудам Ф.Боаса, положение о том, что культура складывается и развивается по своим внутренним законам, которые не могут быть редуцированы к действию биологических факторов. Вместе с тем, мы не считали себя вправе вполне отрывать изучение высших уровней психики от ее низших уровней, а также от ключевых процессов, определяющих функционирование более низких уровней организма, в силу того очевидного факта, что человек представляет собой сложное психосоматическое единство, связанное многообразными разноуровневыми связями [3]. Как следствие, мы полагали корректным и целесообразным рассматривать фундаментальные закономерности культурного процесса на фоне и со всемерным привлечением объективных данных, касающихся протекания базовых процессов и состояний психики, а также и более низких составляющих функционального состояния человека.

Общая организация нашего исследования состояла в том, что мы сформировали на основе случайного выбора две группы молодых, практически здоровых, городских жителей, носителей русского языка и традиции, и предложили им прослушать курс музыки определенного типа, в течение двух недель, по полтора часа в день, в условиях специально подготовленной аудитории. Члены одной из групп (в дальнейшем изложении мы обозначаем ее как подгруппу 2), слушали легкую классическую музыку, подобранную Центром восстановительной медицины Минздрава РФ «для снятия стресса, отдыха и оздоровления» [4]. Члены другой группы (далее мы будем обозначать ее как подгруппу 3), слушали резко отличную от нее как по ладотональной и ритмической организации, так и по тембру, современную дизайнер-музыку [5]. Таким образом, подгруппа 2 прошла аудиокурс музыки, принадлежавшей полю культурного наследия ее членов (в самом широком смысле этого слова), а подгруппа 3 – музыки, ему не принадлежавшей.

Еще одна группа (мы обозначим ее как подгруппу 1), была набрана для того, чтобы служить в качестве контрольной: ее члены прошли курс «звуков природы», который был звуковым, но, конечно, не музыкальным (такой подбор аустимулов для контрольной группы представлял собой одну из инновационных составляющих нашего исследования) [6]. По количеству все подгруппы были примерно равны (в силу второстепенных причин, подгруппа 1 состояла из 20 человек,

подгруппа 2 – из 21, и подгруппа 2 – из 22 респондентов, что не оказало существенного влияния на результаты исследования).

Отметим, что профессиональных музыкантов в составе наших подгрупп не было. Лишь в общей сложности 10 респондентов из 63 прошли довольно элементарный курс отечественной музыкальной школы. Нам представляется важным отметить это обстоятельство, поскольку профессиональные музыканты воспринимают музыкальный текст совершенно особым способом, что могло бы существенно исказить результаты наших наблюдений [7].

Непосредственно перед прохождением курса, каждый из испытуемых проходил комплексное обследование, в состав которого, после обязательного подписания формулы информированного согласия, входили психологическое анкетирование, сбор биографической и анамнестической информации, регистрация паттернов электрической активности мозга, а также сдача пробы крови в объеме 5 мл. Такое же обследование проводилось и сразу же после прохождения двухнедельного аудиокурса. Таким образом, мы получили возможность сравнить изменение ряда психологических, электрофизиологических и молекулярно-биологических показателей, произошедшее в связи с прохождением аудиокурса определенного типа.

Базовая гипотеза нашего исследования состояла в том, что восприятие музыкального текста, принадлежащего полю культурного наследия респондентов, поддерживается психологическими механизмами и их биологическими коррелятами, которые хотя бы частично отличны от задействованных при восприятии музыкального текста, не принадлежащего полю культурного наследия. Данное общее положение разворачивалось нами далее, применительно к особенностям организации конкретного уровня функционирования психики или организма в целом. Предметом данной статьи являются сдвиги в организации молекулярно-биологического уровня организма человека, в первую очередь на уровне так называемых предикторов продолжительности жизни, происходящие под воздействием прохождения аудиокурса определенного типа.

Ведущим предиктором продолжительности жизни является, по всей видимости, длина теломер. Такое название в современной науке получили концевые участки хромосом, являющихся, в свою очередь, основными носителями наследственности человека. Будучи наделены, в первую очередь, защитными функциями, теломеры имеют тенденцию немного укорачиваться при каждом делении клетки. Это явление, которое получило название концевой недорепликации, рассматривается в настоящее время как одна из основных причин биологического старения [8].

Скорость укорочения теломер отнюдь не является постоянной величиной. Как уже выяснили ученые, она может как увеличиваться, так и уменьшаться. Первое наблюдается при сильном и продолжительном стрессе, присущем безвыходным в социально-психологическом отношении ситуациям [9]. Последнее в принципе может происходить при благоприятных условиях – то есть когда человек снижает нагрузки и разумно организует свою жизнь [10]. В первом случае, невозможность снятия стрессогенной ситуации обычно приводит к ускоренному старению и,

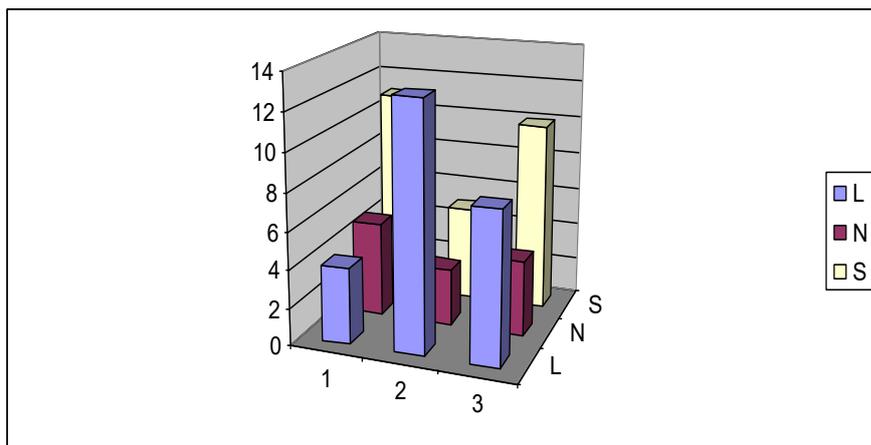
соответственно, к укорочению ожидаемой продолжительности жизни, в последнем имеет место процесс противоположной направленности.

Замысел настоящей работы, собственно, и состоит в том, чтобы дать точную оценку жизнеутверждающего потенциала культурного наследия по данным такого предиктора продолжительности жизни, как длина теломер. Научная новизна такой постановки вопроса очевидна. Вместе с тем, она находит себе содержательные – хотя, нужно признаться, достаточно далекие – параллели в рамках как современной отечественной культурологии, так и психологии культуры [11]. В более общем плане, она проявляет черты сходства с идеями одного из классиков нашей науки, Лесли Уайта, на позднем этапе работы склонявшегося к переносу акцента с символических функций культуры – на ее адаптивные свойства [12].

Измерение длин теломер представляет собой само по себе достаточно сложную задачу, требующую применения современных высокотехнологичных методов, в первую очередь количественной полимеразной цепной реакции в реальном времени (real time PCR). Данная часть работы выполнялась силами сотрудников Института цитологии РАН, на базе указанного академического института. В общем и целом, она была проведена в соответствии с протоколами, принятыми в настоящее время в данной узкой области знаний [13]. В случае каждого респондента, сначала рассчитывалась средняя длина теломер по двум измерениям, проведенным до прохождения аудиокурса. Затем определялась аналогичная величина после прохождения курса. Далее мы рассчитывали их разность, причем в качестве значимой рассматривалась величина не менее 30 пар оснований. В результате такого расчета, каждый из наших респондентов попал в число лиц, у которых в результате прохождения аудиокурса длина теломер или укоротилась (на величину большую, чем 30 пар оснований), или же удлинилась (также на величину большую, чем 30 пар оснований) – либо же тех, у кого изменения длин теломер остались в диапазоне ± 30 пар оснований, то есть не сдвинулись на статистически значимую величину.

Результаты измерения длины теломер, проведенного по данной методике на материале обследованной нами группы, представлены нами на схеме 1. Как можно видеть по ее данным, наибольшее удлинение длины теломер (синий столбец) произошло у подгруппы 2, члены которой прошли курс «традиционной» музыки. Напротив, для контрольной подгруппы 1 был характерен не прирост, а укорочение длины теломер (желтый столбец). Подгруппа 3 занимала промежуточное положение между подгруппами 1 и 2. Таким образом, намечается неизвестная до сих пор, фундаментальная закономерность культурного наследования. Она состоит в том, что восприятие текста, принадлежащего полю культурного наследия, в принципе повышает жизнестойкость носителей данной традиции, приводя в конечном счете к продлению их ожидаемой продолжительности жизни.

Схема 1. Изменение длины теломер в результате прохождения аудиокурса



Примечания. Ось абсцисс – подгруппы, прошедшие аудиокурс: 1 – звуков природы, 2 – музыки, входящей в сферу культурного наследия респондентов, 3 – музыки, не входящей в данную сферу. Ось ординат (вертикальная): количество респондентов. Цвета и коды гистограмм (столбцов): синий (L) – увеличение длины теломер, красный (N) – без изменения, желтый (S) – укорочение длины теломер. Ошибка измерения не превышала величину 0.05.

Для строгого доказательства только что намеченной нами тенденции, необходимо оценить степень статистической достоверности полученных данных. Результаты этих расчетов представлены ниже, в таблице 1. Как можно видеть по ее данным, различие в длине теломер между подгруппами 1 и 2 (то есть подгруппами, прошедшими, соответственно, аудиокурс звуков природы, и легкой классической музыки), является безусловно статистически значимым. Таким образом, сформулированная выше закономерность, связывающая восприятие культурного наследия с повышением ожидаемой продолжительности жизни, получает необходимое подтверждение.

Нужно заметить, что механизм, противодействующий концевой недорепликации, то есть укорочению теломер, на самом деле является достаточно сложным. По современным представлениям, он инициируется активацией особого фермента, получившего название теломеразы. При определенных условиях, указанная активность способна на время стабилизировать длину теломер, или даже ее увеличить, за счет механизма так называемой обратной транскрипции.

Переходя к рассмотрению данного феномена, мы уже приближаемся к переднему краю современной науки. Достаточно напомнить, что Нобелевская премия за открытие механизма обратной транскрипции при посредстве теломеразы была присуждена коллективу исследователей в составе Э.Блэкберн, К.Грейдер и Дж.Шостак совсем недавно – а именно, в 2009 году [14]. Нужно признать, что детали работы указанного механизма не вполне еще ясны. Вместе с тем, не вызывает сомнения, что принятие элементов здорового образа жизни (от разумной диеты – до умеренной физической нагрузки) вполне способно привести к активации теломеразы, следствием чего, в свой черед, становится и увеличение ожидаемой продолжительности жизни

[15]. Соответственно, у нас есть достаточные основания для того, чтобы рассматривать действие механизма обратной транскрипции в качестве возможного предмета фундаментального культурологического исследования.

Таблица 1. Оценка статистической достоверности различий в длине теломер между подгруппами респондентов, прошедших аудиокурс определенного типа.

Показатель	Р-значение по тесту Крускал-Уоллеса	Р-значение по тесту Данна (поправка р-значений по Шидаку для трех парных сравнений)		
		Сравнение: контроль – традиционная музыка	Сравнение: контроль – нетрадиционная музыка	Сравнение: нетрадиционная музыка – традиционная музыка
Изменение длины теломер	0.03*	0.02*	0.45	0.13

Примечания. В таблице представлены результаты оценки статистической достоверности различий трех подгрупп при помощи непараметрического теста Крускал-Уоллеса, а также по данным анализа post hoc при помощи теста Данна с поправкой р-значений на множественные сравнения по Шидаку. Статистически значимые результаты (при уровне значимости 0.05) помечены астериском (*).

Измерение степени активности теломеразы было проведено нами с использованием набора Trapeze RT Telomerase Detection Kit, производимого немецкой компанией Merc, в соответствии с протоколом производителя. В случае каждого респондента, данное измерение проводилось как до, так и после прохождения аудиокурса, после чего мы рассчитывали их разность. При этом в качестве значимой была принята величина более 10% условных единиц. Как следствие, каждый из наших респондентов попал в число лиц, у которых в результате прослушивания аудиокурса активность теломеразы либо понизилась более чем на 10%; либо повысилась более чем на 10%; либо же тех, у кого изменения укладывались в диапазон $\pm 10\%$.

Таблица 2. Оценка статистической достоверности различий в активности теломеразы между подгруппами респондентов, прошедших аудиокурс определенного типа

Показатель	Р-значение по тесту Крускал-Уоллеса	Р-значение по тесту Данна (поправка р-значений по Шидаку для трех парных сравнений)		
		Сравнение: контроль – традиционная музыка	Сравнение: контроль – нетрадиционная музыка	Сравнение: нетрадиционная музыка – традиционная музыка
Изменение активности теломеразы	0.0*	0.34	0.0*	0.0*

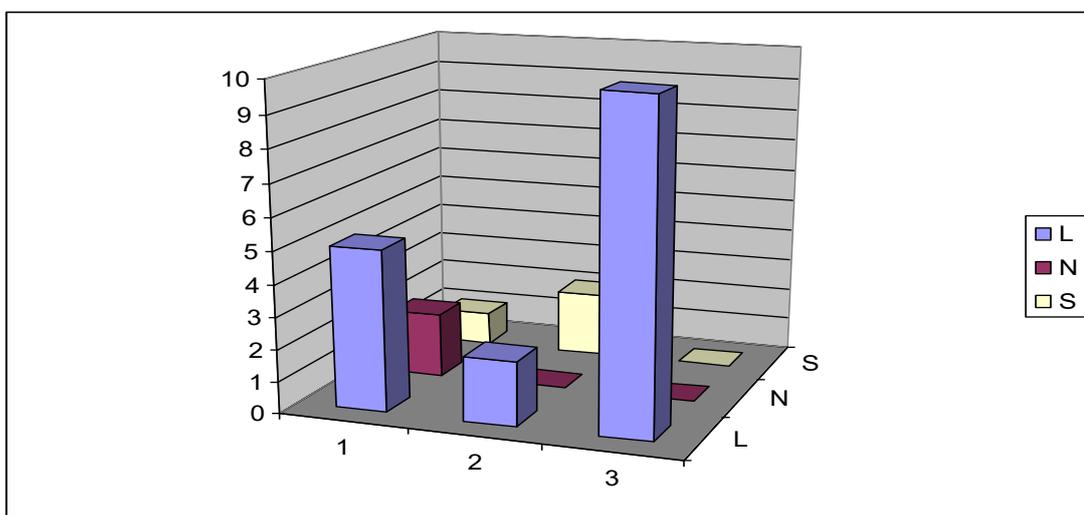
Примечания. В таблице представлены результаты оценки статистической достоверности различий трех подгрупп при помощи непараметрического теста Крускал-Уоллеса, а также по данным анализа post hoc при помощи теста Данна с поправкой р-значений на множественные сравнения по Шидаку. Статистически значимые результаты (при уровне значимости 0.05) помечены астериском (*).

Обработав полученные данные в соответствии с этой методикой, мы сразу же оценили степень их статистической достоверности. Как показывают материалы таблицы 2, изменения активности теломеразы, индуцированные прохождением нашего аудиокурса, были весьма значительны,

причем все ключевые события произошли у членов подгруппы 3, слушавших нетрадиционную для них музыку.

Для того, чтобы представить в более наглядной форме то, что произошло в результате прохождения нашего аудиокурса у членов подгруппы 3, нами была построена приводимая ниже схема 2. Как можно видеть, мы совместили на ней представление динамики как активности теломеразы, так и длины теломер. Таким образом, схема 2 дает представление о работе сразу двух, связанных между собой, предикторов продолжительности жизни. Как она четко показывает, доминирующей стратегией у членов данной подгруппы является резкое повышение активности теломеразы в результате прохождения аудиокурса нетрадиционной музыки, не приводящее к удлинению теломер (ряд 3, столбец L).

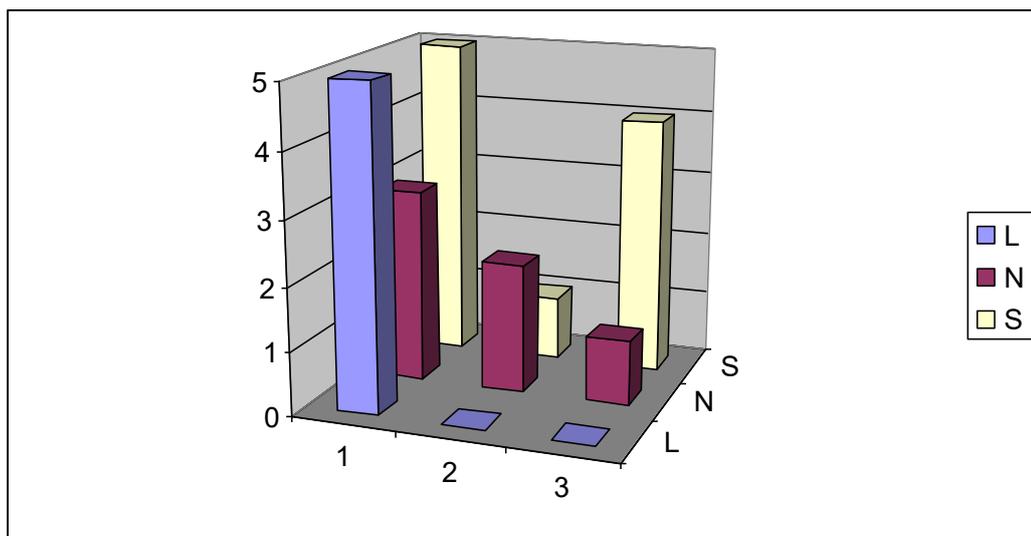
Схема 2. Изменение активности теломеразы в результате прохождения курса дизайнер-музыки



Примечания. Ось абсцисс – подтипы в рамках подгруппы 3, прошедшей аудиокурс «нетрадиционной» музыки: 1 – члены подгруппы 3, у которых произошло удлинение теломер в результате прохождения аудиокурса, 2 – длина теломер осталась без изменений, 3 – произошло укорочение теломер. Ось ординат (вертикальная) – количество респондентов. Цвета и коды столбцов: синий – увеличение активности теломеразы, красный – без изменений, желтый – снижение. Ошибка измерения не превышала величину 0.05.

Построение совершенно аналогичного графика для подгруппы 2 указывает на доминирование у них стратегии совершенно иного типа – а именно, существенного удлинения теломер, которое может происходить в результате прохождения аудиокурса традиционной музыки на фоне (и, по всей видимости, вследствие) повышения активности теломеразы (ряд 1, столбец L на схеме 3), но может иметь место и без него (ряд 1, столбцы N и S, на той же схеме 3).

Схема 3. Изменение активности теломеразы в результате прохождения курса легкой классической музыки



Примечание. Ось абсцисс – подтипы в рамках подгруппы 2, прошедшей аудиокурс «традиционной» музыки: 1 – члены подгруппы 2, у которых произошло удлинение теломер в результате прохождения аудиокурса, 2 – длина теломер осталась без изменений, 3 – произошло укорочение теломер. Ось ординат (вертикальная) – количество респондентов. Цвета и коды столбцов: синий – увеличение активности теломеразы, красный – без изменений, желтый – снижение. Ошибка измерения не превышала величину 0.05.

Таким образом, перейдя от одного предиктора продолжительности жизни – к двум, мы несколько усложнили картину происходящего, но сделали ее значительно более конструктивной. В рамках подгруппы 2 (схема 3), удлинение теломер решительно доминирует. Прежде всего, в данной подгруппе мы наблюдаем классическую картину повышения активности теломеразы, которое влечет за собой статистически значимое удлинение теломер (ряд 1, столбец L, схема 3). В других случаях, длина теломер также значительно возрастает, хот активация теломеразы при этом нашими средствами не фиксируется (ряд 1, столбцы N и S, схема 3). Можно предположить, что данный процесс остался близким к фоновому уровню, или же полностью завершился до того, как мы его стали измерять. Прочие варианты являются маргинальными. В общем и целом, оба индекса молекулярно-генетического уровня, примененные нами, указывают на то, что подгруппа 2, прошедшая курс традиционной для ее членов музыки, вышла к концу курса на оптимальный уровень жизнедеятельности, который подразумевает ослабление стресса и даже известное повышение ожидаемой продолжительности жизни.

В рамках подгруппы 3, напротив, доминирует процесс активации теломеразы, не приводящий к удлинению теломер (ряд 3, столбец L, схема 2). Получается так, что у членов данной подгруппы произошла значительная активизация теломеразы, однако ее значительный потенциал был потрачен не на удлинение теломер, а на решение какой-то другой задачи.

Логично было бы предположить, что восприятие нетрадиционного музыкального текста потребовало от них некоторого дополнительного напряжения, связанного с перестройкой

стереотипов восприятия. Оно было не критическим, но все же достаточным, чтобы инициировать процесс некоторого укорочения теломер. Как только эта опасность возникла, произошла активация теломеразы, потенциал которого был потрачен на нейтрализацию возникшего стресса, то есть на стабилизацию длины теломер. Как следствие, прохождение курса нетрадиционной музыки вызвало у респондентов нашей подгруппы 3 известное напряжение, для нейтрализации которого была задействована особая стратегия на молекулярно-генетическом уровне, по линии «активация теломеразы – стабилизация длины теломер».

Нужно признать, что выделение последней стратегии, рассчитанной скорее на стрессогенные условия, несколько усложняет нашу интерпретацию полученных результатов. Вместе с тем, обращение к научной литературе последних лет убеждает нас в целесообразности и корректности такого шага. К настоящему времени, уже появилось несколько публикаций ведущих в данной области научно-исследовательских коллективов, где утверждается, что реакция на стресс может быть в сущности значительно разнообразнее, чем казалось вначале, и приводятся довольно убедительные аргументы в пользу такого предположения. В одних случаях, реакция на действие стрессогенного фактора может сводиться к подавлению активности теломеразы и, соответственно, укорочению теломер, в других же, напротив, к ее активации, задействуемой именно с целью защиты теломер от концевой недорепликации [16].

Здесь у нас возникает естественный вопрос о том, были ли стимулы, использованные в нашем исследовании, достаточно сильны для того, чтобы вызвать целый спектр достаточно выраженных реакций на молекулярно-биологическом уровне. Не будем забывать, что речь шла о прослушивании спокойной музыки в течение двух недель, по полтора часа в день. Между тем, иные из наших молодых современников проводят весь световой день, не вынимая наушников из ушей и не выключая плеера, наполненного весьма шумными композициями.

На это можно ответить, что эффект, наблюдавшийся нами, был достаточно скромным по размерам и, скорее всего, сравнительно краткосрочным. Мы лишь фиксировали его признаки, применяя современные высокотехнологичные методы, наподобие того, как физики обнаруживают признаки появления новой элементарной частицы на своих установках. Что же касается его теоретической допустимости, то в ее пользу свидетельствует знакомство с пока небольшой, однако весьма интересной литературой предмета. Корректных исследований непосредственного воздействия восприятия музыки разных типов на состояние предикторов продолжительности жизни до настоящего времени не проводилось, однако сопоставимые по стратегии работы все же можно найти.

Так, коллектив американских исследователей, в состав которого входила и упоминавшаяся выше нобелевский лауреат Э. Блэкберн, несколько лет назад опубликовал исследование воздействия буддистской медитации на такой важный предиктор продолжительности жизни, как активность теломеразы. В данной работе наблюдалась группа из 30 американцев молодого и среднего возраста, занимавшихся медитативной практикой в течение трех месяцев на базе буддистского

монастыря нового типа (ритрита). Ежедневный режим включал краткую медитацию утром и вечером под руководством опытного наставника (guided meditation), а также самостоятельную медитацию, проводившуюся в свободном режиме, многократно в течение дня (solitary meditation), продолжительностью суммарно около 6 часов в день. В итоге был обнаружен рост активности теломеразы на статистически значимую величину, в отличие от контрольной группы [17].

С одной стороны, продолжительность данного курса была несколько большей, чем в нашем эксперименте – так же, как длительность ежедневных занятий. С другой стороны, доля систематической работы была незначительной: большую часть дня участники занимались медитативной практикой по своему нраву и разумению. Число факторов, прямо влиявших на их состояние и самочувствие, было практически неограниченным, начиная от непривычной диеты и заканчивая необычным режимом дня. Нельзя исключить и того, что влияние разнонаправленных факторов могло нейтрализовать друг друга. Между тем, достаточно четкий эффект в виде повышения активности теломеразы нашим американским коллегам все же удалось проследить. Приняв во внимание их данные, постановку нашего эксперимента нужно признать вполне корректной, а его выводы – достоверными.

Психологические характеристики обследованной нами группы находились в общем и целом в пределах нормы. Вместе с тем, в их динамике также происходили сдвиги, поддающиеся выявлению при помощи специальных статистических методик. Обратимся в качестве примера к такому важному показателю, как уровень психического напряжения. Как можно видеть по данным таблицы 3, все значения данного индекса, как до, так и после прохождения аудиокурса (см., соответственно, столбцы M1 и M2), находятся в пределах нормы в широком смысле этого слова, примерно определяемой авторами методики в пределах значений от 9 до 15 пунктов [18].

Таблица 3. Изменение уровня психического напряжения, как результат прохождения аудиокурса определенного типа

Подгруппа / индекс	M1	Sd1	M2	Sd2	n	p.FC
1	11.85	1.45	13.25	2.05	20	0.01*
2	12.30	2.13	12.65	2.64	20	0.62
3	11.95	2.24	12.05	3.20	22	0.81
p.KWC	0.82		0.18			

Условные обозначения: M1 – среднее значение индекса по данной подгруппе до прослушивания курса, M2 – среднее значение индекса по данной подгруппе после прослушивания курса, Sd1 – стандартное отклонение до курса, Sd2 – стандартное отклонение после курса, n – объем выборки, p.FC – доверительный уровень вероятностей по критерию Фридмана, p.KWC – доверительный уровень вероятностей по критерию Крускал-Уоллеса [19]. Статистически значимые сдвиги маркированы астериском (*).

Вместе с тем, в результате прохождения аудиокурса психическое напряжение членов контрольной подгруппы 1 существенно усилилось, причем этот сдвиг был безусловно статистически значимым (строка 1 таблицы 3). Таким образом, наличие одного существенного признака психологического стресса у членов подгруппы 1 нам удалось обнаружить (о наличии у

членов данной подгруппы признаков нарастания стресса на молекулярно-генетическом уровне мы уже говорили выше, при обсуждении схемы 1). Не вызывает сомнения, что, при усилении интенсивности музыкальных стимулов, сдвиг в данном направлении было бы значительно более выраженным.

Пример сходного типа представляют и данные по динамике уровня напряженности отдельных стратегий совладания со стрессом – так называемых копинг-стратегий. Как можно видеть по данным таблицы 4 (столбец M1), уровень напряженности стратегии бегства-избегания до начала аудиокурса не выходил за пределы нормы, определяемой авторами методики через принадлежность значений соответствующего индекса диапазону от 40 до 60 баллов [20]. Сама эта стратегия рассматривается в настоящее время как весьма примитивная и неконструктивная, что, впрочем, отнюдь не препятствует ее широкой распространенности. Предпочтение данной стратегии, то есть повышение ее напряженности, обычно предполагает «...реагирование по типу уклонения, отрицания проблемы, фантазирования, неоправданных ожиданий, отвлечения, и.т.п.» [21].

Прохождение нашего аудиокурса не привело к кардинальным сдвигам по данному показателю: как можно видеть по данным столбца M2, уровень напряженности копинг-стратегии по типу бегства-избегания остался в пределах нормы у членов всех подгрупп. Вместе с тем, по подгруппе 1, данный индекс немного подрос, приблизившись совсем близко к выходу из нормального диапазона. В то же время, по остальным двум подгруппам он немного упал. За счет этих микро-сдвигов в противоположном направлении, разница между контрольной подгруппой 1 и подгруппой 2 после прохождения аудиокурса стала безусловно статистически значимой, что мы и видим по данным последней строки таблицы 4.

Таблица 4. Изменение уровня напряженности копинг-стратегии по типу бегства-избегания, как результат прохождения аудиокурса определенного типа

Подгруппа / индекс	M1	Sd1	M2	Sd2	n	p.FC
1	55.45	8.21	56.35	9.22	20	0.64
2	50.40	12.09	48.15	11.60	20	0.47
3	51.23	6.80	49.18	9.19	22	0.25
p. KWC	0.29		0.03*			

Условные обозначения: M1 – среднее значение индекса по данной подгруппе до прослушивания курса, M2 – среднее значение индекса по данной подгруппе после прослушивания курса, Sd1 – стандартное отклонение до курса, Sd2 – стандартное отклонение после курса, n – объем выборки, p.FC – доверительный уровень вероятностей по критерию Фридмана, p.KWC – доверительный уровень вероятностей по критерию Крускал-Уоллеса [19]. Статистически значимые сдвиги маркированы астериском (*).

Таким образом, данные по напряженности копинг-стратегии типа бегства-избегания позволили нам проследить и на этом материале, каким образом прохождение аудиокурса способствовало снижению уровня стресса у членов подгруппы 2, и его повышению у членов подгруппы 1.

Еще одним показательным примером может служить изменение такого важного показателя, как уровень интереса (внимания, сосредоточенности), которое представлено ниже, в таблице 5. Как можно видеть, значения данного индекса и здесь не выходят за пределы присущего норме интервала от 9 до 15 (см. соответственно столбцы M1 и M2, табл.5). Таким образом, мы имеем дело и в данном случае с группой людей, чувствовавших себя вполне комфортно и спокойно как до, так и после прохождения аудиокурса нетрадиционной для них музыки.

Вместе с тем, уровень интереса / внимания членов подгруппы 3 в конце прохождения курса упал очень значительно, что и было зафиксировано соответствующим показателем (на это указывают данные строки 3, последний столбец таблицы 5). Как видим, и в данном случае нам удалось зафиксировать признаки надвигающегося психологического стресса, которые стали бы более выраженными при повышении интенсивности музыкального воздействия (о наличии явных признаков стресса на молекулярно-генетическом уровне мы уже говорили выше, при разборе данных схемы 2).

Таблица 5. Изменение уровня интереса / внимания, как результат прохождения аудиокурса определенного типа

Подгруппа / индекс	M1	Sd1	M2	Sd2	n	p.FC
1	8.90	2.92	9.90	3.77	20	1.00
2	9.55	2.95	9.85	3.36	20	0.23
3	8.86	4.76	10.09	4.02	22	0.04*
p.KWC	0.72		0.95			

Условные обозначения: M1 – среднее значение индекса по данной подгруппе до прослушивания курса, M2 – среднее значение индекса по данной подгруппе после прослушивания курса, Sd1 – стандартное отклонение до курса, Sd2 – стандартное отклонение после курса, n – объем выборки, p.FC – доверительный уровень вероятностей по критерию Фридмана, p.KWC – доверительный уровень вероятностей по критерию Крускал-Уоллеса [19]. Статистически значимые сдвиги маркированы астериском (*).

Рассмотрев избранные данные, характеризующие динамику психологических процессов и состояний по результатам прохождения аудиокурса определенного типа, мы можем сделать прежде всего тот вывод, что она была значительно менее выраженной, чем динамика показателей молекулярно-генетического уровня. Сходное положение нам уже довелось отмечать ранее, при рассмотрении результатов исследования электрической активности мозга у членов тех же подгрупп. Как мы помним, масштабы изменения соответствующих показателей, в диапазонах как быстрых, так и сверхмедленных процессов, произошедшие под влиянием прохождения аудиокурса, были значительно большими, чем масштабы изменения психологических индексов [22].

Таким образом, намечается еще одна общая закономерность, состоящая в том, что, при восприятии музыки, низшие уровни организма оказываются затронутыми в большей степени, чем

высшие психические функции. По всей видимости, причиной такой тенденции послужило то, что восприятие музыки нашими респондентами было в значительной степени подсознательным, в силу того уже отмеченного нами выше факта, что среди них не было профессиональных музыкантов, привыкших к сознательной переработке музыкального текста. Строгая проверка данного предположения, так же, как и ряда других, поставленных перед нами результатами данного, поискового по своей сути исследования, составляет задачу следующего его этапа.

На основании сказанного, следует сделать следующие основные выводы:

1. Изучение психологических механизмов и молекулярно-генетических коррелятов процесса культурного наследования является весьма конструктивным и способным существенно дополнить наше понимание его фундаментальных закономерностей;
2. На уровне предикторов продолжительности жизни, восприятие музыкального текста, принадлежащего полю культурного наследия респондентов, приводит прежде всего к удлинению теломер, которое может быть поддержано активацией теломеразы. Данная стратегия связана со снижением уровня стресса и повышением ожидаемой продолжительности жизни;
3. При восприятии музыкального текста, не принадлежащего полю культурного наследия респондентов, задействуется стратегия качественно отличного типа, состоящая в заметной активации теломеразы, которая не сопровождается удлинением теломер. По всей видимости, потенциал указанной активации задействуется для защиты теломер от укорочения, что присуще скорее условиям стрессогенного типа.

* * *

Авторы выражают благодарность В.В.Аристархову, инициировавшему проведение данного исследования, а также академику С.В.Медведеву, А.С.Миронову и Е.В.Бахревскому, поддержавшим его.

Авторы благодарны психологу Е.А.Пустошкину, взявшему на себя труд подбора музыкальных треков нетрадиционного типа, которое было проведено им в контакте с американским психологом Э.Томпсоном, а также математикам А.А.Мамонову и Н.П.Алексеевой, которые провели статистическую обработку полученных данных.

Исследование выполнено при поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) № 16-06-00172а, а также Министерством культуры РФ.

ПРИМЕЧАНИЯ

[1] *Spivak D.L., Pustoshkin E.A., Khesina A.A., Zakharchuk A.G., Spivak I.M.* Psychological Effects of Perception of Traditional / Non-traditional Music and their Brain Correlates. Article 1: Psychological Effects // *International Journal of Cultural Research*, 2016, No.1 (22), p.142-155; *Spivak D.L., Shemyakina N.V., Nagornova Z.V., Pustoshkin E.A., Zakharchuk A.G., Spivak I.M.* Psychological Effects of Perception of Traditional / Non-traditional Music and their Brain Correlates. Article 2: Brain Correlates // *International Journal of Cultural Research*, 2016, No.2 (23). – P. 159-169.

[2] Нейрофизиологические механизмы мышления: Отражение мыслительной деятельности и импульсной активности нейронов / *Бехтерева Н.П., Гоголицын Ю.Л., Кропотков Ю.Д., Медведев С.В.* – Л.: Наука, 1985. – С.45-46. Третий ключевой «язык мозга» представляет собой, как известно, импульсная активность нейронов.

[3] В современной науке данная проблематика обсуждается прежде всего в рамках так называемой психофизиологической проблемы, подробнее см.: *Горяинова О.И.* Структурно-функциональные модели в прикладной культурологии: у истоков практической науки // *Культурология: фундаментальные основания прикладных исследований* // Под ред. И.М.Быховской. – М.: Смысл, 2010. – С. 87-108 [в контексте прикладной культурологии]; *Гиппенрейтер Ю.Б.* Введение в общую психологию. – М., ЧеРо, 1996 [в контексте общей психологии]. – С.234-235; *Марютина Т.М., Ермолаев О.Ю.* Введение в психофизиологию. – М.: МПСИ / Флинта, 2001. – С. 10-11 [в контексте психофизиологии].

[4] Для этой подгруппы, нами использовался аудиодиск: Океан любви : MP3 коллекция / © «Целебная музыка». – М.: Дискарт РУ, s.a. (лицензия РАО от 2007 г.).

[5] Композиции данного типа были синтезированы в лабораториях американской компании «АйЭвейк Текнолоджиз» (США), для целей снижения стресса и общего оздоровления, на основании концепции одного из ведущих теоретиков в данной области, психолога Э. Томпсона, и были любезно предоставлены им специально для настоящего исследования, Более подробно с продукцией указанной лаборатории можно ознакомиться по материалам ее интернет-сайта: <https://www.iawaketechnologies.com>.

[6] Для контрольной подгруппы нами использовались следующие аудиодиски, рекомендованные указанным выше центром Минздрава РФ: Звуки природы : Сборник / © «Целебная музыка». – М.: Си Ди Клуб, s.a. (аудиодиск, копирайт от 2007 г.); Прогулка по лесу / © «Целебная музыка». – М.: Си Ди Клуб, s.a. (аудиодиск, копирайт от 2007 г.).

[7] См., например: *Gaser C., Schlaug G.* Brain structures differ between musicians and non-musicians // *The Journal of Neuroscience*, 2003, Vol.23, No.27, p. 9240–9245.

[8] Список таких причин, кстати, довольно обширен, подробнее см.: *Анисимов В.Н.* Молекулярные и физиологические механизмы старения. – СПб.: Наука, 2003.

[9] Подробнее см.: *Epel E.S., Blackburn E.H., Lin J. et al.* Accelerated Telomere Shortening in Response to Life Stress // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2004, Vol.101, p.17312–17315. Промежуточные итоги разработки данного научного направления были подведены в обзоре: *Lansdorp P.M.* Stress, Social Rank and Leukocyte Telomere Length // *Aging Cell*, 2006, Vol.5, p. 583–584. См. также наш недавний аналитический обзор: *Bernadotte A., Mikhelson V.M., Spivak I.M.* Markers of Senescence. Telomere Shortening as a Marker of Cellular Senescence // *Aging*, 2016, Vol.8, No.1, p.3-11

[10] В пользу возможности такого эффекта говорит ряд работ, например, см.: *Puterman E., Lin J., Blackburn E. et al.* The Power of Exercise: Buffering the Effect of Chronic Stress on Telomere Length // *PLOS ONE*, 2010, Vol.5, № 5, e1837.

[11] Мы говорим в данном случае о концепции «жизнеобеспечивающей подсистемы культуры», развитой О.И.Даниленко, и о понимании культуры здоровья, как одной из «жизнеобеспечивающих компонентов существования человека культурного», у И.М.Быховской (подробнее см.: *Даниленко О.И.* Индивидуальность в контексте культуры: Психология душевного здоровья. СПб, СПб ГУ, 2008, с.126-128; *Основы культурологии / Отв. ред. И.М. Быховская.* – М.: Едиториал УРСС, 2005. С. 443-444).

[12] *White L.A.* Energy and the Evolution of Culture // *American Anthropologist*, 1943, Vol.45, No.3, p. 335-356.

[13] *Cawthon R.M.* Telomere measurement by quantitative PCR // *Nucleic Acids Research*, 2002, Vol.30, No.10, e47; *O'Callaghan N.J., Dhillon V.S., Thomas P., Fenech M.* A quantitative real-time PCR method for absolute telomere length // *Biotechniques*, 2008, Vol.44, No.6, p. 807-809.

[14] Хорошим введением в концепцию указанных исследователей может послужить книга, недавно переведенная на русский язык: *Блэкберн Э., Эпель Э.* Эффект теломер: Революционный подход к более молодой, здоровой и долгой жизни. – М.: Э, 2017. В особенности см. ч.1, главы 2-3 (с. 62-88).

[15] В этой связи см, например, интересную работу: *Ornish D., Lin J., Daubenmier J. et al.* Increased Telomerase Activity and Comprehensive Lifestyle Changes: a Pilot Study // *Lancet Oncology*, 2008, Vol.9, No.11, p.1048–1057, а также наш обзор, учитывающий результаты более поздних исследований: *Спивак И.М., Михельсон В.М., Спивак Д.Л.* Длина теломер, активность теломеразы, стресс и старение // *Успехи геронтологии*, 2015, Т.28, № 3, с.441–448 (англ. пер.: *Spivak I.M., Mikhelson V.M., Spivak D.L.* Telomere Length, Telomerase Activity, Stress, and Aging // *Advances in Gerontology*, 2016, Vol.6, No.1, pp. 29–35).

[16] *Zalli A., Carvalho L., Lin J., et al.* Shorter Telomeres with High Telomerase Activity are Associated with Raised Allostatic Load and Impoverished Psychosocial Resources // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2014, Vol.111, No.12, p. 4519–4524; *Deng W., Cheung S., Tsao S. et al.* Telomerase Activity and its Association with Psychological Stress, Mental Disorders, Lifestyle Factors and Interventions: A Systematic Review // *Psychoneuroendocrinology*, 2016, Vol.64, p.150-163; ср. данные более ранней работы, выполненной на животных: *Beery A., Lin J., Biddle J. et al.* Chronic Stress Elevates Telomerase Activity in Rats // *Biology Letters*, 2012, Vol. 8, No.6, p.1063-1066.

[17] *Jacobs T., Epel E., Lin J. et al.* Intensive Meditation Training, Immune Cell Telomerase Activity, and Psychological Mediators // *Psychoneuroendocrinology*, 2011, Vol.36, p.664-681.

[18] *Курганский Н.А., Немчин Т.А.* Оценка психической активации, интереса, эмоционального тонуса, напряжения и комфортности // *Практикум по общей, экспериментальной и прикладной психологии.* – СПб: Питер, 2006. – С.309-314.

[19] Как можно видеть, при обработке психологических данных нами использовалось сразу два непараметрических критерия, как следствие того факта, что один из них (а именно, критерий Фридмана) применим на материале зависимых выборок, а другой (критерий Крускал-Уоллеса) – независимых выборок.

[20] Подробнее см.: *Вассерман Л.И., Абабков В.А., Трифонова Е.А.* Совладание со стрессом: теория и психодиагностика: Учебно-метод. пособие. – СПб, Речь, 2010. –С.136-138.

[21] Там же. С. 135.

[22] *Spivak D.L., Shemyakina N.V., Nagornova Z.V., Pustoshkin E.A., Zakharchuk A.G., Spivak I.M.* Psychological Effects of Perception of Traditional / Non-traditional Music and their Brain Correlates. Article 2: Brain Correlates // *International Journal of Cultural Research*, 2016, No.2 (23), p.159-169.

© Авторы, 2018.

Статья поступила в редакцию 10.05.2018.

Спивак Дмитрий Леонидович,

доктор филологических наук,

Центр фундаментальных исследований в сфере культуры

Российского научно-исследовательского института

культурного и природного наследия им. Д.С.Лихачева (Санкт-Петербург),

e-mail: d.spivak@mail.ru

Уразова Арина Сергеевна,

аспирант,

Университет Галле-Виттенберг (Галле, Германия)

Захарчук Андрей Генрихович,

кандидат медицинских наук,

Военно-Медицинская Академия им. С.М.Кирова (Санкт-Петербург),

e-mail: a.g.zaharchuk@gmail.com

Спивак Ирина Михайловна,

кандидат биологических наук, доцент,

Институт цитологии РАН (Санкт-Петербург),

e-mail: irina_spivak@hotmail.com

Spivak D.L., Urazova A.S., Zaharchuk A.G., Spivak I.M.

**Psychological aspects of cultural inheritance and their molecular biological correlates:
new data**

Abstract. Psychological processes and states (primarily at the level of psychological tension, activation, concentration, as well as psychological defense mechanisms), along with their molecular biological correlates (telomere length, telomerase activation), providing the process of cultural inheritance, were studied, basing on observation of 63 young, healthy Russian-speaking urban dwellers, who passed an audiocourse of music of different kinds. Perception of light classical music, belonging to the realm of cultural heritage of our respondents, resulted in an increase of telomere length, which was most possibly related to stress reduction, and prolongation of the expected lifespan. Perception of modern designer music, which did not belong to the realm of cultural heritage of the Ss, resulted in activation of telomerase, which was not accompanied by an increase in telomere length. Strategy of this kind is most possibly applied for means of preventing telomere shortening, which tends to occur in stressful conditions.

Key words: Cultural inheritance, psychological tension, concentration, coping strategies, telomeres, telomerase.

Spivak Dmitry Leonidovich,

D. in Philology,

Center for Fundamental Research in the field of culture of the Russian Scientific Research Institute for Cultural and Natural Heritage named after D.Likhachev (St. Petersburg)

Urazova Arina Sergeevna,

post-graduate,

University of Halle-Wittenberg (Halle, Germany)

Zakharchuk Andrey Genrikhovich ,

PhD in Medical Sciences,

Military Medical Academy named after S.Kirov (St. Petersburg)

Spivak Irina Mikhailovna,

PhD in Biology,

Institute of Cytology of the Russian Academy of Sciences (St. Petersburg)