

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СТАРШИХ ПОДРОСТКОВ

© 1999 г. Т. А. Ратанова

Доктор психол. наук, профессор, зав. каф. психологии Гос. открытого пед. ин-та, Москва

Рассматриваются психофизиологические особенности старших подростков 14–15 лет (9-й класс школы): свойства силы–слабости нервной системы (по величине наклона кривой времени реакции (ВР) на звуки 40–120 дБ); пороги абсолютной слуховой и вибрационной чувствительности; соотношение выраженности первой и второй сигнальной систем (по методике М.Н. Борисовой и опроснику Б.Р. Кадырова); темпераментальные свойства личности (по опроснику В.М. Русалова) в их сопоставлении с показателями школьной успеваемости, интеллекта по тесту Д. Векслера, дифференцированности когнитивных структур по “скоростной классификации” тест-объектов разного типа (сенсорного, перцептивного, тождества–различия двух объектов, семантического) и полезависимости–полнезависимости по тесту Г. Уиткина. Получены значимые связи между показателями школьной успеваемости и общего (ОИП) и вербального (ВИП) интеллекта (но отсутствие таковых с невербальным интеллектом), ОИП, ВИП и выраженностью второй (но не первой) сигнальной системы (СС), с которой достоверно коррелирует школьная успеваемость. Обнаружилась тенденция к тому, что индивиды со слабой нервной системой (НС) характеризуются более высокой школьной успеваемостью и большей выраженностью второй СС, а с сильной НС – более низким уровнем успеваемости и преобладанием первосигнальности. Сделан вывод о том, что уровень интеллектуального развития определяется степенью дифференцированности когнитивных структур, умением исследовать объекты и их свойства. Выделены особые группы индивидов: с сильной НС, но высокой абсолютной чувствительностью, и со слабой НС, но низкой чувствительностью. Данные группы в целом сохраняют тенденции и закономерности, характерные для испытуемых, различающихся по силе–слабости НС.

Ключевые слова: психофизиологические особенности, дифференцированность когнитивных структур, умственные способности, интеллектуальное развитие, школьная успеваемость, вербальный, невербальный и общий интеллект, первая и вторая сигнальные системы, сила нервной системы, абсолютная чувствительность.

Актуальной проблемой современной психологии является проблема природных основ и механизмов интеллектуального развития человека. Несмотря на длительную историю проблемы со времени Ф. Гальтона, Дж. Кеттела и А. Бине–Т.Симона, в настоящее время все еще отсутствуют ясные, убедительные и однозначные представления о природе умственных способностей. Значимость данной проблемы связана с практикой обучения и воспитания, требующей раскрытия и учета законов развития ребенка (в первую очередь интеллектуального) и выявления биологических предпосылок индивидуальных различий в умственных способностях.

В истории психологии выделяется несколько этапов в изучении вопросов, касающихся интеллектуальных способностей. Первые попытки раскрыть природу индивидуальных различий в умственных способностях людей были предприняты в рамках тестологии, основоположником которой считается Ф. Гальтон [5]. В качестве главного компонента общих интеллектуальных способностей он рассматривал сенсорную разли-

чительную чувствительность. В дальнейшем исследователями для оценки уровня интеллектуального развития стали учитываться не только психофизиологические особенности индивида, но и влияние социальных факторов (Дж. Кеттел, А. Бине, Т. Симон, Д. Векслер и др.). С этого времени вместе с положениями авторов так называемых факторных теорий интеллекта (К. Берт, В. Вернон, Ч. Спирмен, Дж. Равен и др.) о понимании природы интеллекта утвердилась мысль, что интеллект не может быть сведен к простой совокупности знаний или накопленному социальному опыту индивида.

Среди современных зарубежных концепций отметим теорию Г.Ю. Айзенка [1], согласно которой выделяется три главных аспекта интеллекта: биологический, психометрический, измеряемый обычными тестами IQ, и социальный. Автор считает, что из трех компонентов лишь биологический может быть рассмотрен как фундаментальный, базовый, хотя и признает нерешенность вопроса “О биологических основаниях интеллекта”. По существующим оценкам психометричес-

кий интеллект в большей степени зависит от биологического, чем от средовых факторов. В качестве основы индивидуальных различий биологического интеллекта принимаются фундаментальные свойства (физиологические, нейробиологические, биохимические, гормональные) структурной и функциональной организации коры головного мозга, проявляющиеся в энцефалограмме, усредненных вызванных потенциалах, кожно-гальванических реакциях, во времени реакций.

В отечественной психологии проблема природных основ способностей, в первую очередь умственных, стала предметом изучения многих известных психологов, которые выражали разные подходы и представления о ней: С.Л. Рубинштейн, А.Н. Леонтьев, Б.М. Теплов, Н.С. Лейтес, В.М. Русалов, Э.А. Голубева, А.И. Крупнов, А.А. Бодалев, А.М. Матюшкин, Н.И. Чуприкова, В.Д. Шадриков, В.Н. Дружинин, М.А. Холодная и др. При этом очень важным для решения вопроса, касающегося самого существа интеллекта, оказался подход С.Л. Рубинштейна. По его мнению, основой являются способы выполнения деятельности и те психические процессы, посредством которых регулируются неусвоенные, неавтоматизированные операции. Ядро же различных умственных способностей — это свойственное данному человеку качественное протекание анализа, синтеза и генерализации, особенно генерализации отношений.

Значительный вклад в изучение природных основ способностей внесла отечественная психофизиологическая школа Б.М. Теплова—В.Д. Небылицына, разработавшая оригинальные концепцию и методы для изучения способностей и их задатков. По этой концепции главными биологическими (внутренними) факторами индивидуальных различий в способностях считаются врожденные анатомо-физиологические особенности мозга и свойств нервной системы: силы—слабости, подвижности, лабильности—инертности, уравновешенности—неуравновешенности. Н.С. Лейтес дополнил факторы, определяющие своеобразие способностей человека, активностью и саморегуляцией. Он также отмечает значение устойчивых особенностей соотношения сигнальных систем, считая их внутренними предпосылками индивидуальных различий по умственной активности и саморегуляции.

В исследованиях А.И. Крупнова [12] был обнаружен ряд фактов, позволивших сделать заключение о том, что природными предпосылками в реализации индивидуальных особенностей интеллектуальной активности могут выступать свойства активированности и силы нервной системы.

В одной из наших работ (см. [35]) при сопоставлении показателей наклона кривой времени

реакций (показателя силы—слабости нервной системы) и школьной успеваемости было выявлено, что наклон кривой ВР значительно больше у учащихся с менее высокой успеваемостью ($p < 0.01$). Следовательно, в подавляющем большинстве случаев лучше успевающие ученики характеризуются наличием слабой НС, в то время как обладатели сильной НС в целом имеют более низкую успеваемость. Аналогичные результаты были получены Н.Е. Малковым [18] при изучении психофизиологических различий в интеллектуальной деятельности учащихся старших классов.

В ряде работ было показано, что наряду с индивидуально-типологическими свойствами нервной системы особое значение в качестве природных, внутренних предпосылок как общих, так и умственных способностей имеют специально-человеческие типы высшей нервной деятельности [7, 11, 15, 20, 34 и др.].

В результате исследований, проведенных Э.А. Голубевой и ее сотрудниками электрофизиологическими методами, сделаны выводы о том, что общие свойства нервной системы и типы высшей нервной деятельности (ВНД), являющиеся задатками темперамента, непосредственно связаны со специально-человеческими типами ВНД — “мыслительным” и “художественным”, которые выступают в качестве задатков общих способностей. Выявилось, что лица с преобладанием второй СС (“мыслительный” тип) характеризуются слабостью, инертностью, инактивированностью нервной системы, левополушарными функциями и вербальным интеллектом. У испытуемых с относительным доминированием первой СС (“художественный” тип) отмечается сочетание силы, лабильности, активированности, преобладание правополушарных функций и невербального интеллекта.

Однако, несмотря на имеющиеся в психологической литературе значительные данные, относящиеся к раскрытию природы интеллектуальных способностей, выявляется еще недостаточная разработанность проблемы и отсутствие общепринятого ответа на вопрос о природе умственных способностей, о механизме их развития.

В последнее время в когнитивной психологии сформировался новый подход к изучению умственных способностей, объясняющий их с точки зрения развития способов репрезентации знаний и связанный с уровнем дифференциации, интеграции и иерархической организации когнитивных структур. При этом особое внимание уделяется принципам организации когнитивных структур, являющихся субстратом интеллекта и умственных способностей [4, 22, 32–36].

Этот подход позволяет ответить на значимые в практическом плане вопросы о том, что развивается с возрастом и при обучении, каким законо-

мерностям подчиняется процесс приобретения и переработки информации, в какой мере они учитываются при разработке способов и методов обучения и определении содержания образования.

Под когнитивными структурами понимаются внутренние, относительно стабильные психологические системы репрезентации знаний, хранящиеся в долговременной памяти, которые вместе с тем являются системами извлечения и анализа текущей информации [33]. Когнитивные структуры – это складывающаяся в ходе жизни и обучения относительно стабильная основа динамических процессов анализа, синтеза, абстракции и обобщения.

Онтогенетическое развитие когнитивных структур идет по линии роста их системной иерархической организации и подчиняется в числе других одному из наиболее общих законов или принципов такого усложнения – закону или принципу системной дифференциации. Он состоит в том, что наиболее развитые, сложные, высоко-расчлененные и иерархически упорядоченные когнитивные структуры, допускающие глубокий, широкий, многоаспектный и гибкий анализ и синтез действительности, развиваются из более простых, диффузных, глобальных и плохо расчлененных структур путем их постепенной дифференциации. Интеллектуальное развитие человека, являясь частным случаем процессов развития, полностью подчиняется закону системной дифференциации. Он выступает как ведущий в теориях Г. Гегеля, Я. Коменского, Г. Спенсера, И.М. Сеченова, Х. Вернера и др. [33].

Настоящее исследование¹ проведено в русле направления когнитивной психологии, разрабатываемого Н.И. Чуприковой и ее коллегами, и связано с изучением природных психофизиологических основ и механизмов интеллектуального развития у старших подростков 14–15 лет (9-й класс школы).

Конкретными задачами являлись следующие:

1. Экспериментально изучить особенности развития когнитивных структур у старших подростков, различающихся по силе нервной системы, по уровню слуховой и вибрационной чувствительности, а также относительно преобладанию первой или второй сигнальной системы.

2. Раскрыть своеобразие дифференцированности когнитивных структур у старших подростков с разным уровнем школьной успеваемости.

3. Определить характер взаимосвязи развития умственных способностей учащихся с индивидуально-типологическими и специально-человеческими свойствами их высшей нервной деятельности.

¹ Грещенко С.В. Дифференцированность когнитивных структур и ее связь с умственным развитием и свойствами нервной системы у старших подростков: Дис. ... канд. психол. наук (рук. Т.А. Ратанова). М., 1997.

МЕТОДИКА

Для решения поставленных задач использовался комплекс диагностических методик, состоящий из четырех блоков.

I. Методики оценки уровня интеллектуального развития детей: тесты Д. Векслера, Г. Уиткина, показатель школьной успеваемости

Тест Д. Векслера [24] предназначен для измерения уровня интеллектуального развития детей от 5 до 16 лет; состоит из 12 субтестов, 6 из которых направлены на выявление уровня вербального интеллекта в заданиях вопросно-ответного типа, касающихся общей осведомленности, понятийности, арифметического счета, нахождения сходства в понятиях, их определения, запоминания и воспроизведения цифровых рядов. Вторые 6 субтестов позволяют измерять невербальный интеллект, проявляющийся в процессе выполнения заданий руками, манипулирования картинками, объектами и т.п. При выполнении невербальных субтестов знания учащихся не являются определяющими в успешности решения заданий. Главными здесь считаются такие индивидуально-психологические особенности школьников, как пространственное мышление, способность аналитически расчленять целое, выделять основное, осуществлять зрительно-моторную координацию и т.д.

Тест Г. Уиткина используется для диагностики устойчивого когнитивного стиля личности, проявляющегося в способности легко отвлекаться от особенностей фона и быстро находить заданную фигуру в сложном фоне – “поле” восприятия (“полнезависимые”) или в трудности отвращения от особенностей перцептивного поля и выделения фигуры из фона (“полезависимые”). То есть тест применяется для измерения индивидуальных различий испытуемых в способности аналитически расчленять целое и определять уровень перцептивной артикулированности когнитивных структур как размерности их психологической дифференцированности.

В качестве **показателя школьной успеваемости** каждого учащегося использовали среднегодовой балл, полученный из оценок по предметам естественно-математического (алгебра, геометрия, физика, химия, биология) и гуманитарного (русский язык, литература, история, география, иностранный язык) циклов.

II. Методика оценки степени когнитивной дифференцированности – глобальности

Методика “скоростной классификации” для дифференцирования стимул-объектов Н.И. Чуп-

риковой, Т.А. Ратановой [35, 36] состоит в том, что испытуемый получает последовательно несколько колод карточек с изображенными на них объектами (фигуры, буквы, слова) и сортирует как можно быстрее каждую колоду на две группы в соответствии с критериальными признаками, указанными в предварительной инструкции. Каждая колода состоит из 32 карточек. Время классификации фиксируется с помощью ручного секундомера и является показателем скорости дифференцирования соответствующих объектов. Всего было составлено четыре типа задач на классификацию.

1. Сенсорные дифференцировки линий и цветов.
2. Перцептивные дифференцировки фигур.
3. Установление тождества или различия пар имеющихся на каждой карточке фигур или букв.
4. Семантические дифференцировки слов по их категориальным значениям.

Для каждого типа задач было составлено два задания: одно – более легкое (простые дифференцировки), другое – более трудное (сложные дифференцировки). В настоящем исследовании всего использовалось 14 заданий (и 14 колод карточек).

Сенсорные дифференцировки

1. Простая дифференцировка изображения горизонтальных и вертикальных линий.
2. Сложная дифференцировка: дифференцирование изображений вертикальных и наклонных линий (наклон 8°).
3. Дифференцирование изображений квадратов (со стороной 20 мм) красного и зеленого цвета (простая дифференцировка).
4. Дифференцировка таких же квадратов, но окрашенных в более близкие по колориту цвета – красный и оранжевый (сложная дифференцировка).

Перцептивные дифференцировки

5. Простая дифференцировка изображений прямоугольного треугольника со сторонами (катетами) по 20 мм и прямоугольника (40 × 5 мм).
6. Сложная дифференцировка: дифференцирование изображений квадрата со стороной 20 мм и прямоугольника (22 × 18 мм).

Установление тождества и различия объектов

7. Установление тождества или различия по форме двух геометрических фигур, бесцветных и одинакового размера (простое задание).
8. Та же классификация в условиях фигур разного цвета и размера. Здесь фигуры, одинаковые по форме, различны по одному или двум иррелевантным признакам (цвет и величина). А фигуры, разные по форме, наоборот, одинаковы по одно-

му или двум иррелевантным признакам (трудное задание).

9. Классификация карточек с написанными буквами, тождественными или разными по написанию. Все буквы – заглавные и одного размера (АА, АБ, ББ, БА) (простая дифференцировка).

10. Более сложная классификация карточек с парами букв, тождественными или разными по их семантическому значению. Использовались заглавные и строчные буквы (Аа; бА; ба; аБ; бБ и т.д.); возникал конфликт тождества букв по их критериальному свойству значения и различия по иррелевантному свойству написания.

Задания 9 и 10 представляют собой методику Познера, широко применяемую западной когнитивной психологией в исследованиях природы интеллекта.

Семантические дифференцировки

11. Дифференцирование слов, далеких друг от друга по смыслу: относящихся к категории “растения” и не относящихся к ней. Например, *стол, рубашка, шляпа* и т.д. (простая дифференцировка).

12. Дифференцирование слов, близких по смыслу между собой, обозначающих “посуду”, и слов, не принадлежащих к этой категории, но ситуативно близких к значению слов первой группы. Например, *столовая, кофе, салфетка, ужин* и т.п. (сложная дифференцировка).

13. Классификация карточек со словами, обозначающими признаки внешности (*толстый, высокий* и т.п.) и черты характера, т.е. внутренние психологические особенности (*чуткий, мягкосердечный, ехидный* и т.п.), и являющимися далекими друг от друга по их семантическому значению (простая дифференцировка).

14. Более сложная классификация слов, обозначающих нравственные (*скупой, порядочный, скромный* и т.п.) и умственные (*мудрый, эрудированный, любознательный* и т.п.) свойства человека; эти слова являются близкими по семантическому значению, обозначая личностные характеристики людей (сложная, тонкая дифференцировка).

Задания 13 и 14, относящиеся к семантическим дифференцировкам, составили отдельный тип под названием “личностные характеристики”.

Все задания выполнялись 3–4 раза. При обработке результатов выполнения задания у каждого испытуемого отдельно определяли время первой сортировки карточек и среднее время двух-трех последующих проб, а также вычисляли четыре суммарных показателя: 1) среднее время всех простых дифференцировок в первых пробах; 2) среднее время всех простых дифференцировок, исключая первую пробу; 3) среднее время всех сложных дифференцировок в первых пробах;

4) среднее время всех сложных дифференцировок, исключая первую пробу.

III. Методики, диагностирующие индивидуально-психологические особенности человека

1. Опросник определения индивидуальных реакций по соотношению сигнальных систем Б.Р. Кадырова [11]. Испытуемому предлагали дать ответы на 83 вопроса-утверждения, отражающие три аспекта психической деятельности человека по семи шкалам (общединамические особенности: активность и саморегуляция; общечеловеческие черты: эмоциональность, воля; познавательные процессы: память, воображение, мышление). При ответе на каждый вопрос-утверждение требовалось выбрать наиболее подходящий ответ среди пяти возможных (1. Несомненно да. 2. Пожалуй, да. 3. Нечто среднее. 4. Пожалуй, нет. 5. Вовсе нет) и оценить соответствующее качество по пятибалльной шкале. Сумма баллов по четырем шкалам (активность, эмоциональность, образная память, воображение) рассматривалась как показатель выраженности первой сигнальной системы, по остальным трем (саморегуляция, воля, аналитическое мышление) — как показатель выраженности второй сигнальной системы. Разность этих показателей указывает на относительное преобладание первой или второй сигнальной системы. Соотношение двух сигнальных систем выражалось и с помощью одного показателя — коэффициента сигнальности (КС), который определялся по формуле:

$$\frac{I_{СС} - I_{СС}}{I_{СС} + I_{СС}} \times 100\%.$$

Наименьшая величина КС означает преобладание второй СС, наибольшая — преобладание первой.

В соответствии с методикой лица с преобладанием второй СС характеризуются более высоким уровнем развития аналитико-синтетической деятельности, чем лица с доминированием первой СС.

2. Методика М.Н. Борисовой [3] для определения сигнальных свойств человека, проявляемых в зрительной памяти. Оно состоит из двух серий заданий, каждая из которых обеспечивает преимущественную деятельность одной из сигнальных систем и препятствует деятельности другой. В серии “Узнавание” испытуемому предлагали пять наборов карточек с контурным изображением листьев деревьев. Каждый набор содержит 10 карточек с рисунками очень похожих друг на друга листьев. Дается эталонный лист, который необходимо запомнить, чтобы затем узнать среди других похожих листьев. Образец предъявляли испытуемому в течение 3 с отдельно от других ли-

стьев этого набора; исключалось сравнение эталона с другими листьями и создавалась возможность для “целостного, синтетического восприятия объекта” [3]. Затем эталонный лист включался в общий ряд карточек и испытуемому последовательно предъявляли 10 изображений листьев, среди которых он должен был узнать эталон.

Серию “Описание” также составляли пять наборов листьев (по 10 карточек в каждом). Испытуемому предъявляли одновременно все 10 листьев одного набора и эталонный лист, лежащий в стороне от всех других листьев. Его нужно было хорошо запомнить и затем как можно подробнее описать словесно по памяти: так, чтобы по нему любой другой человек мог отыскать эталон среди 10 похожих рисунков. Испытуемый мог сравнивать эталон с другими карточками набора, выделять отличительные и существенные признаки и затем называть их. Во время выполнения задания экспериментатор дословно фиксировал словесное описание эталонного листа, а затем вместе с учащимся оценивал качество описания, подчеркивая в процессе анализа его достоинства и недостатки. Данная серия заданий опирается в основном на деятельность второй СС.

При обработке результатов экспериментов обеих серий за правильно выполненное задание испытуемый получал 1 балл, за неверные ответ — 0 баллов, т.е. в каждой из двух серий он мог набрать до 0 до 5 баллов. Дальнейшая обработка результатов проводилась с помощью ранжирования полученных данных (обработка М.Н. Борисовой в модификации Э.А. Голубевой [7]). Испытуемые, имеющие одинаковую разницу в числе успешно выполненных заданий в двух сериях, получали одинаковый ранг (первые ранги получали лица с преобладанием первой СС, последние — с преобладанием второй). Случаи равной успешности выполнения заданий в обеих сериях принимались за относительное преобладание второй СС (из-за большей сложности заданий на описание по сравнению с заданиями на узнавание).

Таким образом, для определения специально-человеческих типов высшей нервной деятельности М.Н. Борисова использовала особенности отражательной деятельности “художников” и “мыслителей”. Для “художников” характерно непосредственное, целостное отражение. Большая их успешность в “узнавании”, чем в “описании”, указывает на преобладание выраженности у них первой СС. “Мыслителям” свойствен аналитический способ отражения, опосредствованный словом и реализующийся в словесном описании зрительно запоминаемых тест-объектов, т.е. большая выраженность второй СС. На относительное преобладание одной из двух сигнальных систем указыва-

ет разность между показателями по "узнаванию" и "описанию".

3. Опросник структуры темперамента (ОСТ) (детский вариант) В.М. Русалова [28]. Используется для изучения психофизиологических и социально-психологических особенностей детей в возрасте от 13 до 17 лет. Тест содержит 105 вопросов различной сложности, на каждый из которых требуется дать либо утвердительный, либо отрицательный ответ ("да" или "нет"). Позволяет получить значения по восьми темпераментальным шкалам, каждая из которых содержит по 12 вопросов: 1) эргичность предметная (ЭР); 2) эргичность социальная (СЭР); 3) пластичность предметная (П); 4) пластичность социальная (СП); 5) темп предметный (Т); 6) темп социальный (СТ); 7) эмоциональность чувствительная предметная (ЭМ); 8) эмоциональность чувствительная социальная (СЭМ).

Обработка данных проводится с помощью ключа. Ответ, совпадающий с ключом, оценивается в 1 балл. Сумма баллов по каждой шкале является показателем выраженности конкретного темпераментального свойства и варьирует в пределах от 0 до 12 баллов. Девятая, контрольная шкала (К) позволяет выявить испытуемых, адекватно или неадекватно оценивающих свои способности. Учащиеся, набравшие более 7 баллов по данной шкале, из дальнейшей обработки исключаются как неспособные адекватно оценивать себя.

IV. Методы исследования индивидуальных психофизиологических особенностей

1. Двигательная методика В.Д. Небылицына для определения силы нервной системы. Для определения силы нервной системы учащихся использовалась двигательная методика измерения времени реакции В.Д. Небылицына [23] в ее звуковом варианте. С помощью портативного нейрхронометра испытуемому через наушники предъявляли звуковые стимулы пяти интенсивностей: 40, 60, 80, 100, 120 дБ с частотой 1000 Гц – в случайной, но одинаковой для всех последовательности. При появлении звукового сигнала испытуемый должен был максимально быстро нажать на кнопку большим пальцем правой руки. При обработке данных для каждого испытуемого получена индивидуальная кривая, отражающая зависимость ВР от интенсивности звука. Угол наклона кривой ВР выражался, как это принято в исследованиях по дифференциальной психофизиологии, отношением средней величины реакции на самый тихий звук (ср. макс. ВР 40 дБ) к средней величине на самый громкий звук (ср. мин. ВР 120 дБ). Для испытуемых с сильной НС характерен крутой наклон кривой ВР, со слабой НС – пологий наклон. Величина угла наклона кривой

ВР на звуки возрастающей интенсивности служила показателем силы или слабости нервной системы.

2. Измерение порогов абсолютной слуховой и вибрационной чувствительности. Слуховые пороги определяли с помощью аудиометра типа АИ6-69 на 11 частотах от 125 до 10000 Гц при уровне интенсивности тона от –10 до 110 дБ методом минимальных изменений. Делалось по 10 замеров порогов (5 появлений и 5 исчезновений слышимого звука) для каждого уха в отдельности. Абсолютный слуховой порог на каждой частоте определяли как среднее арифметическое из порогов появления и исчезновения звуков для каждого уха. Определение абсолютных порогов вибрационной чувствительности проводили с помощью медицинского вибротестера ВТ-2 на частотах трех диапазонов: 63; 125; 250 Гц при уровне интенсивности вибрации от –10 до 30 дБ. Испытуемый располагал указательный палец правой руки над специальным отверстием прибора, содержащего внутри стержень, колебание которого он и должен был ощутить. Методом минимальных изменений экспериментатор сначала увеличивал динамику вибрации стержня до первого появления ощущения колебания, затем сверхпороговая интенсивность движения стержня снижалась до исчезновения ощущения движения. Порог определяли как среднее арифметическое из 5 порогов появления и 5 порогов исчезновения ощущения колебания стержня поочередно на каждой из трех частот.

Обследовали учащихся 9-х классов средней школы в количестве 31 чел.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При обработке полученных экспериментальных результатов проводился групповой корреляционный анализ, а по некоторым показателям – и качественный.

Сначала проводился анализ показателей времени когнитивной дифференцированности объектов, интеллектуального развития и их связей с рядом психофизиологических показателей у старших подростков.

Анализ времени дифференцировок стимулов объектов в целом по выборке испытуемых показал, что на сортировку карточек тратилось всегда больше времени при выполнении трудных заданий, требующих тонкого различения объектов, чем при решении простых. Разница во времени этих дифференцировок в первых пробах варьирует от 1.57 до 3.82 с и в средних – от 1.76 до 2.95 с. При этом время сортировки одной колоды карточек (независимо от сложности и типа задания) всегда больше в первых пробах, чем средний показатель последующих проб: разница находится в

Таблица 1. Время (в с) дифференциации объектов у двух групп учащихся, различающихся по успеваемости

Стимул-объекты	Успевающие		t-критерий
	лучше	хуже	
I. Сенсорные			
1. Простые: 1-я проба	19.99	20.45	0.45
средн.	19.65	20.18	0.58
2. Сложные: 1-я проба	22.23	23.68	1.38
средн.	21.84	23.06	1.19
II. Перцептивные			
3. Простые: 1-я проба	18.71	20.37	1.60
средн.	18.62	19.64	1.00
4. Сложные: 1-я проба	20.58	21.61	0.93
средн.	20.50	21.27	0.69
III. Тожества и различия			
5. Простые: 1-я проба	22.32	23.79	1.56
средн.	21.18	22.89	1.62
6. Сложные: 1-я проба	25.98	27.78	1.66
средн.	24.18	25.77	1.41
IV. Семантические			
7. Простые: 1-я проба	24.08	28.63	2.64**
средн.	22.37	25.18	2.45*
8. Сложные: 1-я проба	26.69	31.43	2.58**
средн.	24.46	27.83	2.21*
V. Личностные			
9. Простые: 1-я проба	32.61	36.27	1.50
средн.	29.33	32.06	1.33
10. Сложные: 1-я проба	34.18	38.15	1.38
средн.	31.86	35.33	1.57
11. Время всех простых:			
1-я проба	23.54	25.67	1.81
средн.	22.24	23.99	1.67
12. Время всех сложных:			
1-я проба	25.93	28.53	1.91
средн.	24.57	26.65	1.71

* $p < 0.05$; ** $p < 0.001$.

пределах от 0.3 до 3.73 с (для простых заданий) и от 0.21 до 2.89 с (для сложных). Наибольшая разница выявилась в семантических и личностных дифференцировках, что говорит о сложности для данной возрастной группы этих заданий, требующих глубокого анализа содержания тест-объектов по сравнению с такими типами дифференцировок, как сенсорные, перцептивные и тождества-различия, и на время выполнения которых влияет уровень тренированности.

Корреляционный анализ указывает на высокую значимую связь времени разных типов клас-

сификаций ($r = 0.50-0.95$; $p < 0.01-0.001$), кроме более низкой, хотя и значимой связи ($r = 0.27-0.31$, $p < 0.05$) между сенсорными, а также перцептивными и личностными дифференцировками. Данные исключения, видимо, связаны с тем, что сенсорные и перцептивные задания являются очень легкими для старших подростков и не требуют включения сложных аналитико-синтетических процессов в отличие от заданий, входящих в группу личностных дифференцировок.

Далее нами ставилась задача выявить особенности когнитивной дифференцированности у учащихся, различающихся по уровню умственного развития, т.е. ответить на вопрос, связано ли время дифференцировок тест-объектов со школьной успеваемостью. Для этого все учащиеся были разделены исходя из среднего годового балла по основным предметам на две группы: лучше успевающих – со средним баллом от 3.75 до 4.4 и хуже успевающих – от 3.67 до 3.0. Эти показатели говорят о том, что экспериментальный класс в целом характеризуется невысокой средней успеваемостью (3.62 балла); в нем не оказалось ни одного отличника и только 29% учащихся не имели оценки “3”. Средний балл учащихся первой группы оказался ниже четырех (3.77); большинство подростков (61.3%) – дети из неполных и неблагополучных семей. Все это могло отразиться на характере выявленных взаимосвязей разных показателей.

Показатели времени разных типов дифференцировок у учащихся с различной успеваемостью представлены в табл. 1.

Как видно из этой таблицы, лучше успевающие подростки характеризуются меньшим временем классификации объектов, чем хуже успевающие (величина абсолютной разницы во времени сортировок карточек между группами учащихся находится в пределах от 0.46 до 4.74 с в первых пробах и от 0.53 до 3.47 с в средних показателях).

Показатели времени дифференцировок свидетельствуют о лучшей дискриминативной способности, т.е. о более высоком уровне дифференцированности когнитивных структур у первых учащихся, чем у вторых. Однако различия достигают статистической значимости ($p < 0.05-0.01$) только по семантическим дифференцировкам (простым и сложным), что говорит об особой роли вербально-семантических когнитивных подструктур в умственном развитии не только младших школьников [14, 25, 27], но и старших подростков.

Этот вывод подтверждается также результатами корреляционного анализа, показавшего наличие у лучше успевающих меньшего числа значимых корреляционных связей (84.39% от общего количества корреляций; из них 65.67% составляют корреляции высокой степени значимости – $p < 0.001$) по сравнению с хуже успеваю-

щими, у которых количество значимых корреляционных связей возросло до 98.94% случаев, а корреляций высокой степени значимости – до 82.89%. Итак, данные, указывающие на время дифференцировок, количество и значимость корреляций, говорят о превосходстве первых групп учащихся над вторыми по уровню дифференцированности когнитивных структур, которое можно интерпретировать таким образом, что когнитивные структуры у лучше успевающих подростков более расчленены на подструктуры, мало связанные между собой, в то время как у хуже успевающих они еще более глобальные, мало расчлененные и более взаимосвязанные.

Полученное уменьшение количества значимых корреляций у учащихся с высокой степенью дифференцированности когнитивных структур соответствует данным, обнаруженным в ранее проведенных исследованиях. Так, Т.А. Ратанова [27] продемонстрировала уменьшение значимых интеркорреляций с увеличением возраста при сопоставлении времени дифференцирования объектов и показателей интеллектуального развития по тесту Векслера у детей 7–10 лет. Е.Г. Кузьмина [14] выявила наибольшее число значимых корреляционных связей у учащихся, обучающихся по традиционной системе, по сравнению с системой Л.В. Занкова, развивающей более высокую степень дифференцированности когнитивных структур. С.И. Прежесецкая [25] обнаружила большее число значимых корреляций у хуже успевающих младших школьников, чем у лучше успевающих. Таким образом, уменьшение общего количества значимых коэффициентов корреляций и степени их достоверности в некоторой степени идет параллельно с увеличением показателя общего интеллекта [36].

Идентичные результаты у учащихся с разной степенью успеваемости получены и по показателю времени выделения заданных фигур из сложного фона по тесту включенных фигур Уиткина (перцептивной артикулированности когнитивных структур). Эти данные представлены в табл. 2, из которой видно, что время выделения простой фигуры из сложного фона короче у лучше успевающих учащихся (48.58 с), чем у хуже успевающих (71.15 с). Абсолютная разница в этих показателях равняется 22.57 с ($p < 0.01$). Таким образом, результаты, полученные по тесту Уиткина, подтверждают данные по времени дифференцировок тест-объектов и показывают, что лучше успевающие характеризуются более высоким уровнем дифференцированности когнитивных структур и перцептивной артикулированности (т.е. способностью расчленять сложный фон с последующим выделением из него заданной фигуры) по сравнению с хуже успевающими.

Таблица 2. Средние показатели интеллекта по субтестам, ВИП, НИП и ОИП теста Д. Векслера у двух групп учащихся, различающихся по успеваемости

Тесты и субтесты	Показатели успевающих		t-критерий
	лучше	хуже	
Вербальные субтесты:			
Осведомленность	13.38	10.67	3.07***
Понятливость	17.25	14.33	3.31***
Арифметический счет	11.88	10.20	1.79*
Сходство	17.06	14.67	3.30***
Словарь	15.50	12.73	3.60***
Цифровые ряды	10.13	9.53	0.61
ВИП	111.69	100.13	4.69***
Невербальные субтесты:			
Недостающие детали	12.00	10.73	1.44
Последовательные картинки	11.06	10.73	0.37
Кубики Кооса	13.13	12.00	1.08
Сложение объектов	12.06	10.53	1.53
Кодирование	5.19	4.13	2.79**
НИП	92.28	86.07	2.16*
ОИП	111.34	100.07	4.44***
Тест Г. Уиткина	48.58	71.75	2.798***

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Далее были рассмотрены данные, характеризующие интеллектуальное развитие учащихся с разной успеваемостью по тесту Д. Векслера (табл. 2). Они показывают, что абсолютно все показатели – отдельных субтестов, а также вербального, невербального и общего интеллекта в целом – выше у лучше успевающих подростков, чем у хуже успевающих.

Выявились существенные особенности структуры вербального и невербального интеллекта, которые заключаются в том, что лучше и хуже успевающие высокосignificantly ($p < 0.001$) различаются между собой почти по всем вербальным субтестам (кроме “Запоминание цифровых рядов”) и показателям в целом вербального (ВИП) и общего интеллекта (ОИП), но не различаются значительно по всем невербальным субтестам, кроме “Кодирование”, и по НИП ($p < 0.01$).

Эти данные подтвердились и результатами корреляционного анализа, показавшего наличие достоверной связи между показателями субтестов вербального интеллекта, ВИП, ОИП и общей, естественно-математической и гуманитарной успеваемости ($r = 0.30–0.63$, $p < 0.005–0.001$), но отсутствие таковой между тремя видами школьной успеваемости и невербальными субте-

стами, за исключением связи с субтестом "Кодирование" и слабой связи естественно-математической успеваемости с НИП ($r = 0.31$, $p < 0.05$). Таким образом, результаты группового и корреляционного анализа свидетельствуют о том, что успешность школьного обучения в значительной степени определяется уровнем развития вербального интеллекта и мало зависит от невербальных компонентов умственных способностей. Это согласуется с данными исследований [10] и [27].

Еще одним подтверждением особенностей структуры интеллекта учащихся с разной успеваемостью могут служить показатели, полученные по некоторым шкалам Д-ОСТ'а В.М. Русалова. Выявленные статистически значимые различия между лучше и хуже успевающими по шкале СТ (темперационный) ($p < 0.01$) говорят о том, что для лучше успевающих характерна легкость и плавность речи, высокая речедвигательная активность, быстрая вербализация, для хуже успевающих – противоположные качества. Высокие различия получены также по шкалам эргичности, пластичности, социальной пластичности, что указывает на наличие у лучше успевающих учащихся тенденции проявлять большее стремление к напряженному умственному труду, гибкости мышления, разнообразию форм предметной деятельности, широкому набору коммуникативных программ в отличие от хуже успевающих.

Одно из направлений проведенного нами анализа экспериментальных результатов касалось важного вопроса, часто дискутируемого в психофизиологической литературе: о связи жизненно важного свойства нервной системы (силы-слабости) с показателями интеллектуального развития и степенью дифференцированности когнитивных структур. Для этого мы сопоставили показатели дифференцированности когнитивных структур по "скоростной классификации"; вербального, невербального, общего интеллекта по тесту Векслера и перцептивной артикулированности по тесту включенных фигур Уиткина. Оказалось, что учащиеся со слабой НС обладают несколько более коротким временем дифференциации тест-объектов (среднее время всех простых дифференцировок – 23.2 с, всех сложных в первой пробе – 26.94 с, среднее – 25.28 с), более высокими показателями вербального (106.85), невербального (92.5), общего интеллекта (108.12) и более коротким временем выделения фигуры из сложного фона (53.49), чем учащиеся с сильной НС, у которых соответствующие показатели были более низкими: 23.17; 27.50; 25.93; 105.18; 85.36; 103.18; 67.43 с. Однако статистически значимые различия по t -критерию Стьюдента выявились только в невербальном ($p < 0.01$) и общем интеллекте ($p < 0.05$). Таким образом, на основании этих данных можно заключить, что индивиды со слабой НС по слуховому варианту методики В.Д. Небы-

лицына характеризуются более высоким уровнем дифференцированности когнитивных структур по времени "скоростной классификации", вербального, невербального и общего интеллекта по типу Векслера, а также перцептивной артикулированности по тесту Уиткина, чем индивиды с сильной НС, что согласуется с данными исследований Э.А. Голубевой и ее сотрудников.

Дальнейший анализ экспериментальных данных касался сопоставления специально-человеческих свойств ВНД с индивидуально-топологическими особенностями нервной системы, а также с уровнем интеллектуальных способностей старших школьников.

Специально-человеческие свойства ВНД ("художников", "мыслителей" и средней группы) определялись с помощью методик М.Н. Борисовой и Б.Р. Кадырова. При использовании методики М.Н. Борисовой были выделены: 1) лица, успешно выполнившие задания на "Узнавание" листьев, т.е. с относительным преобладанием у них первой СС (14 чел.); 2) лица, более успешно выполнившие задания на "Описание" листьев, т.е. с относительным доминированием у них второй СС (12 чел.); 3) с относительным равенством сигнальных систем, которые приблизительно одинаково выполняли задания обоих видов (5 чел.).

Близкие результаты были получены по вопроснику Б.Р. Кадырова, позволившему выделить три группы испытуемых по показателю коэффицента сигнальности: 1) с наибольшей величиной показателя КС, т.е. относительным преобладанием первой СС (10 чел.); 2) с наименьшей величиной показателя КС, т.е. с наиболее выраженной второй СС (12 чел.); 3) со средней величиной КС, т.е. с относительным равенством выраженности двух сигнальных систем.

При сопоставлении силы-слабости нервной системы и специально-человеческих свойств ВНД по методике М.Н. Борисовой среди лиц с сильной НС оказалось 8 чел. (57.14%) с преобладанием первой СС ("художников"); 5 чел. (35.71%) – с преобладанием второй СС ("мыслителей") и 1 чел. (7.14%) – с относительным равенством двух сигнальных систем. А среди лиц со слабой НС – 6 чел. (35.29%) с преобладанием первой СС, 7 чел. (41.18%) – с преобладанием второй СС и 4 чел. (23.53%) – с относительным равенством двух сигнальных систем. Таким образом, обнаружилась только тенденция к тому, что лица с сильной НС характеризуются большей выраженностью первосигнальности, так как статистически значимых различий между показателями специально-человеческих свойств ВНД у двух групп испытуемых с разной силой НС не выявлено. Вероятно, это связано, с одной стороны, с особенностями подросткового возраста, выраженными в характерной "нетипичности" распределения функ-

ций по полушариям [7, 10, 32], также невысокой дифференцированностью проявлений соотношения сигнальных систем у подростков [11], а с другой – преобладанием в некоторых случаях первосигнальных функций у лиц со слабой НС и второсигнальных – у “сильных”. Тем не менее эти результаты находятся в соответствии с данными Э.А. Голубевой и ее сотрудников [6], отмечавших, что лица с доминированием первой СС чаще оказываются обладателями более сильной и лабильной НС, а лица с преобладанием второй СС – более слабыми и инертными.

Характеризуя особенности отражения действительности у “художников” и “мыслителей”, И.П. Павлов отмечал, что у первых отражение непосредственное, целостное, у вторых оно аналитическое, опосредствованное словом, т.е. соответствует представлению о двух типах мышления: вербальном и наглядно-действенном; первое связано со второй СС, второе – с первой СС. Исходя из этого, можно предположить, что успешность решения вербальных или невербальных субтестов по тесту Векслера, а также успешность обучения по естественно-математическому и гуманитарному циклам во многом будет зависеть от степени выраженности у подростков первой или второй сигнальной системы. В большинстве случаев это и подтвердилось в нашем исследовании.

Корреляционный анализ полученных данных позволил выявить значимую взаимозависимость между показателями вербального и общего интеллекта и выраженности второй СС (“Описание” в методике М.Н. Борисовой) ($r = 0.43; 0.47, p < 0.01$), с которой также достоверно связаны показатели почти всех, кроме одного, вербальных субтестов ($r = 0.37-0.61; p < 0.05-0.001$), общей успеваемости и успеваемости по предметам естественно-математического цикла ($r = 0.60; 0.61; p < 0.001$). В то же время не было обнаружено сколько-нибудь значимых корреляций между выраженностью первой СС (“Узнавание” в методике М.Н. Борисовой) и показателями невербального интеллекта и школьной успеваемости по предметам естественно-математического цикла. Относительное преобладание первой СС достоверно коррелировало с общей успеваемостью ($r = 0.38, p < 0.05$) и успеваемостью по предметам гуманитарного цикла ($r = 0.38, p < 0.05$) (но не естественно-математического цикла) по вопроснику Б.Р. Кадырова.

При рассмотрении корреляционных связей в группах, различающихся по школьной успеваемости, обнаружились те же корреляционные связи, что и в выборке испытуемых в целом. Так, в группе лучше успевающих учащихся выявились взаимосвязи показателей выраженности второй СС (“Описание” по методике М.Н. Борисовой) с общей успеваемостью ($r = 0.44, p < 0.05$) и успева-

емостью по предметам естественно-математического цикла ($r = 0.55, p < 0.01$), а также с ВИП ($r = 0.45, p < 0.05$) и субтестом “Понятливость” ($r = 0.53, p < 0.01$).

В группе хуже успевающих выявилось всего две значимые взаимосвязи: выраженности второй СС с общей успеваемостью и успеваемостью по предметам гуманитарного цикла; показатели же выраженности первой СС оказались вообще не взаимосвязанными со школьной успеваемостью и интеллектом по тесту Векслера.

Эта разница в количестве и характере корреляционных связей между показателями выраженности сигнальных систем и интеллектуального развития учащихся двух групп, видимо, еще раз свидетельствует о более низкой дифференцированности (большей глобальности) когнитивных структур и запаздывании процессов мозговой латерализации у хуже успевающих в отличие от лучше успевающих.

Последний аспект анализа наших экспериментальных данных касался сопоставления показателей силы нервной системы (наклона кривой ВР на звуки 40 дБ к ВР на звуки 120 дБ по методике В.Д. Небылицына [23]) и порогов абсолютной слуховой и вибрационной чувствительности (при частоте 1000 Гц), который позволил получить факты и выводы, имеющие принципиальное значение для дифференциальной психофизиологии.

Анализ порогов абсолютной слуховой чувствительности на всех исследуемых частотах показал, что индивиды с более слабой НС характеризуются более низкими порогами, т.е. более высокой слуховой чувствительностью (как и вибрационной), в отличие от лиц с сильной НС. Однако обнаруженные различия между группами не имеют статистической значимости и существуют на уровне тенденции. Коэффициенты ранговой корреляции между показателями силы нервной системы и порогами абсолютной слуховой и вибрационной чувствительности, равные 0.01 и 0.25, подтверждают отсутствие достоверной связи между ними, что совпадает с другими имеющимися данными по этому вопросу: $r = 0.214$ [38]; $r = 0.203$ [26, 29].

Качественный и количественный анализ соотношения силы нервной системы и порогов абсолютной слуховой и вибрационной чувствительности подтвердил ранее сделанный нами вывод о том, что высокой, средней и низкой абсолютной слуховой чувствительностью могут обладать лица с разной силой НС, и позволил выделить две особые группы испытуемых. *Первая* – это лица, характеризующиеся высокой абсолютной слуховой чувствительностью (низкими порогами), но обладающие сильной НС; *вторая* – лица с низкой абсолютной слуховой чувствительностью (высокими порогами), но слабой НС. Рассмотрение у

них разных психологических и психофизиологических показателей позволило выявить их специфические особенности и дать следующую характеристику выделенным группам:

1. Лица с сильной НС и высоким уровнем (низкими порогами) абсолютной слуховой чувствительности характеризуются: большим временем дифференцировок объектов, т.е. более низким уровнем дифференцированности когнитивных структур; большей полезависимостью по тесту Уиткина; более низкой школьной успеваемостью; относительным доминированием первосигнальных функций; более высокими показателями по шкалам ЭМ и СЭМ опросника В.М. Русалова, что проявляется в высокой чувствительности к неудачам в учебе и общении, эмоциональной ранимости, беспокойстве, неуверенности и т.д.

2. Лица со слабой НС и низким уровнем (высокими порогами) абсолютной слуховой чувствительности отличаются: меньшим временем дифференцировок объектов, т.е. более высокой степенью дифференцированности когнитивных структур, определяющей высокий уровень интеллектуального развития; лучшими показателями школьной успеваемости; более высокой способностью к выделению фигур из фона, т.е. полнезависимостью по тесту Уиткина; относительным преобладанием второсигнальных функций.

Таким образом, индивиды "сильные" (высокочувствительные) и "слабые" (низкочувствительные) сохраняют в целом тенденции и закономерности, которые характерны для групп, различающихся по силе-слабости НС. Эти данные по сопоставлению силы и чувствительности нервной системы дают основания для предположения о том, что сила и чувствительность НС могут являться самостоятельными свойствами, на что ранее указывалось в работах [9, 21, 29].

ВЫВОДЫ

1. Уровень умственных способностей и интеллектуального развития старших подростков определяется степенью дифференцированности (расчлененности) когнитивных структур, умением анализировать и дифференцировать объекты и их свойства.

2. Выявлено наличие достоверных корреляционных связей между общей школьной успеваемостью, успеваемостью по предметам естественно-математического, гуманитарного циклов и показателями ВИП и ОИП, а также отдельных вербальных субтестов. Однако обнаружилось отсутствие значимых связей между разными показателями школьной успеваемости и НИП, а также невербальными субтестами, за исключением связи с успеваемостью по естественно-математическому циклу. Это свидетельствует о том, что

успешность школьного обучения в значительной степени определяется уровнем развития вербального интеллекта и мало зависит от невербальных компонентов способностей, что согласуется с данными других исследований.

3. Получены высокозначимые взаимозависимости между показателями общего и вербального интеллекта, а также его четырех субтестов и выраженности второй СС ("Описание" в методике М.Н. Борисовой), с которой также достоверно связаны показатели общей успеваемости и по предметам двух циклов. Однако не выявлено никаких связей школьной успеваемости, ОИП, ВИП и НИП и их субтестов с показателями выраженности первой СС ("Узнавание" в методике М.Н. Борисовой). Первая сигнальная система по вопроснику Б.Р. Кадырова оказалась связанной на низком уровне значимости только с общей школьной успеваемостью по гуманитарным предметам.

4. В целом обнаружилась тенденция к тому, что испытуемые с более слабой НС характеризуются более высокой школьной успеваемостью и большей выраженностью второсигнальности; испытуемые с более сильной НС отличаются более низким уровнем успеваемости и относительным преобладанием первосигнальности.

5. Психологические и психофизиологические особенности лучше и хуже успевающих старших подростков выразились в следующем: **лучше успевающие** учащиеся характеризуются более высоким уровнем дифференцированности когнитивных структур, высокими показателями интеллектуального развития по тестам интеллекта (Д. Векслера, Г. Уиткина); большей выраженностью второй СС, слабостью нервной системы, тенденцией к более высокой абсолютной чувствительности (низкими слуховыми и вибрационными порогами); гибкостью мышления, легкостью переключения с одного вида деятельности на другой, высокой речедвигательной активностью, быстрой вербализацией (по опроснику В.М. Русалова).

Хуже успевающие учащиеся имеют более низкий уровень дифференцированности когнитивных структур и в большинстве случаев характеризуются более низкими показателями интеллектуального развития (по тестам Д. Векслера и Г. Уиткина) и школьной успеваемости; относительным преобладанием первосигнальных функций, наличием более сильной НС, низкой абсолютной чувствительности (более высоких слуховых и вибрационных порогов); отличаются предпочтением стереотипных форм деятельности, вязкостью мышления, медленной вербализацией (по опроснику В.М. Русалова).

6. В исследовании не обнаружилось статистически достоверной связи между показателями силы-слабости нервной системы (по наклону кри-

вой ВР на звуки 40/120 дБ) и абсолютных слуховых (и вибро) порогов. При этом выявилось, что высокой, средней и низкой слуховой чувствительностью могут обладать индивиды как со слабой, так и с сильной НС, хотя имеется тенденция к более высокой абсолютной чувствительности "слабых" испытуемых.

7. Выделенные **особые** группы испытуемых одновременно по показателям силы-слабости и уровня абсолютной слуховой чувствительности ("сильные" – высокочувствительные индивиды и "слабые" – низкочувствительные) сохраняют в целом тенденции и закономерности, характерные для групп испытуемых, различающихся по силе-слабости НС. Это дает основание предполагать, что сила-слабость и абсолютная чувствительность к минимальным раздражителям могут являться разными свойствами нервной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айзенк Г.Ю. Интеллект: новый взгляд // *Вопр. психологии*. 1995. № 1. С. 111–131.
2. Бодалев А.А. О направлениях и задачах научной разработки проблемы способностей // *Проблемы способностей в современной психологии*. М., 1984. С. 6–17.
3. Борисова М.Н. Методика определения соотношения первой и второй сигнальных систем // *Типологические особенности высшей нервной деятельности человека*. М., 1956.
4. Брунер Дж. Психология познания. М., 1977.
5. Гальтон Ф. Наследственность таланта. Ее законы и последствия. СПб., 1875.
6. Голубева Э.А. (ред.). Способности и склонности: комплексное исследование. М., 1989.
7. Голубева Э.А. Способности и индивидуальность. М., 1993.
8. Дружинин В.М. Индивидуальность и способности. М., 1994.
9. Зырянова Н.Г. Особенности проявления предела работоспособности и чувствительности нервной системы в условиях моно- и биорецепции // *Проблемы общей, социальной и инженерной психологии*. Л., 1968. Вып. 2. С. 61–64.
10. Кабардов М.К., Матова М.А. Межполушарная асимметрия и вербальные и невербальные компоненты познавательных способностей // *Вопр. психологии*. 1988. № 6. С. 106–115.
11. Кадыров Б.Р. Склонности и их индивидуальные предпосылки: Дис. ... докт. психол. наук. М., 1990.
12. Крупнов А.И. О понятии психической активности как компонента темперамента и возможных параметрах ее изменения: Материалы Моск. конф. молодых психологов. М., 1969.
13. Крупнов А.И. О психодинамических характеристиках интеллектуальной активности человека // *Вопр. психологии*. 1981. № 6. С. 75–83.
14. Кузьмина Е.Г. Дифференцированность когнитивных структур младших школьников при традиционном и развивающем обучении: Автореф. дис. ... канд. психол. наук. М., 1994.
15. Лейтес Н.С. Умственные способности и возраст. М., 1971.
16. Лейтес Н.С. На пути к изучению самых общих предпосылок способностей // *Проблемы дифференциальной психофизиологии*. М., 1972. Т. VII. С. 223–232.
17. Леонтьев А.Н. О формировании способностей // *Вопр. психологии*. 1960. № 1. С. 7–16.
18. Малков Н.Е. Индивидуальные психофизиологические различия в интеллектуальной деятельности старших школьников: Дис. ... докт. психол. наук. М., 1973.
19. Матюшкин А.М. Психологические основы дидактики и развития творческих способностей в обучении // *Проблемы способностей в современной психологии*. М., 1984. С. 18–23.
20. Мерлин В.С. Физиологические испытания и психологические характеристики специальных типов: Ученые записки. Пермь: ПГПИ, 1958. Вып. 23.
21. Мерлин В.С. Очерк теории темперамента. Пермь, 1973.
22. Найссер У. Познание и реальность. М., 1981.
23. Небылицын В.Д. Основные свойства нервной системы человека. М., 1966.
24. Панасюк А.Ю. Адаптированный вариант методики Д. Векслера. М., 1973.
25. Прежесецкая С.И. Когнитивное и личностное развития младших школьников в разных системах обучения: Автореф. дис. ... канд. психол. наук. М., 1985.
26. Ратанова Т.А. Абсолютная слуховая чувствительность и физиологическая сила надпороговых раздражителей // *Вопр. психологии*. 1984. № 2. С. 112–122.
27. Ратанова Т.А. Взаимосвязь некоторых когнитивно-личностных показателей со школьной успеваемостью // *Структуры познавательной деятельности*. Владимир, 1989. С. 10–22.
28. Русалов В.М. Опросник структуры темперамента (ОСТ): Методическое пособие. М., 1990.
29. Стреляу Я. Местоположение регулятивной теории темперамента (РТТ) среди других теорий темперамента // *Иностр. психология*. 1993. Т. 1. № 2. С. 37–49.
30. Суворова В.В. Динамика формирования асимметрии слухоречевых функций у подростков // *Вопр. психологии*. 1989. № 1. С. 101–107.
31. Теплов Б.М. Проблемы индивидуальных различий. М., 1961.
32. Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. М.–Томск, 1997.
33. Чуприкова Н.И. Психология умственного развития: принцип дифференциации. М., 1997.
34. Чуприкова Н.И. Принцип словесно-знаковой сигнализации, речевое общение и умственное развитие // *Вопр. психологии*. 1983. № 5. С. 19–30.
35. Чуприкова Н.И., Ратанова Т.А., Локалова Н.П. Скорость дифференцированности сигналов и расчлененность двигательных образов у школьников

- с разной успеваемостью // *Вопр. психологии*. 1991. № 4. С. 159–169.
36. Чуприкова Н.И., Ратанова Т.А. Связь показателей интеллекта и когнитивной дифференцированности у младших школьников // *Вопр. психологии*. 1995. № 3. С. 104–114.
37. Шадриков В.Д. К проблеме развития способностей // *Проблемы способностей в современной психологии*. М., 1984.
38. Sales S.M., Throop W.T. Relationship between kinesthetic after-effects and "Strength of the nervous system" // *Psychophysiology*. 1972. V. 9. № 5.

PSYCHOPHYSIOLOGICAL PECULIARITIES OF THE INTELLECTUAL DEVELOPMENT IN ELDER ADOLESCENTS

T. A. Ratanova

Dr. sci. (psychology), professor, head of the chair of psychology, State open pedagog. institute, Moscow

The psychophysiological peculiarities in elder adolescents (14–15 yr, the ninth grade) are considered. They are the following: strength-weakness of nervous system (the slope of the curve of reaction time (RT) on the sounds from 40 db to 120 db); absolute auditory and vibro-tactile thresholds; first and second signal systems relation (M.N. Borisova's technique and B.R. Kadyrov's questionnaire); temperamental features of personality (questionnaire of V.M. Roussalov) in relation to the indices of academic achievement, level of intelligence (D. Wechsler psychometric test), differentiation of cognitive structures "speed classification" test with the objects of different types (sensory, perceptive, identity-distinction between two objects, semantic and field independence (H. Witkin's test)). The significant correlations between the indices of academic achievement and general (GI) and verbal intelligence (VI), between CI, VI and the prevalence of the second signal system and academic achievement were found. On the contrary the significant correlations between the academic achievement and nonverbal intelligence as well as CI, VI and the indices of the first signal system were not revealed. The tendency was shown that the individuals with weak nervous system (NS) are characterized by the high level of the academic achievement and prevalence of significance of second signal system; but individuals with the strong of NS—by low academic progress and prevalence of the first signal system. The conclusion about the determination of the level of intellectual development by the degree of differentiation of the cognitive structures, the ability to analyze objects and their attributes was made. The group of Ss with strong NS and high absolute sensitivity as well the weak NS and low sensitivity were distinguished. The general tendencies and regularities revealed in Ss with strong-weak NS are true for Ss' groups.

Key words: psychophysiological peculiarities, differentiation of cognitive structures, mental abilities, intellectual development, academic achievement, verbal, nonverbal and general intelligence, first and second signal systems, strength of nervous system, absolute sensitivity.