

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2025, Том 13, № 5 / 2025, Vol. 13, Iss. 5 <https://mir-nauki.com/issue-5-2025.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/29PSMN525.pdf>

5.3.2. Психофизиология (психологические науки)

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Куприна, Н. С. Особенности вегетативной адаптации девочек-подростков в условиях специализированного обучения / Н. С. Куприна, М. А. Суботьялов, М. С. Головин // Мир науки. Педагогика и психология. — 2025. — Т. 13. — № 5. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/29PSMN525.pdf>.

**For citation:**

Kuprina N.S., Subotyalov M.A., Golovin M.S. Features of vegetative adaptation in adolescent girls under specialized training conditions. *World of Science. Pedagogy and psychology*. 2025;13(5): 29PSMN525. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/29PSMN525.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

*Коллектив авторов выражает благодарность директору МБОУ «Биотехнологический лицей № 21» Тайлаковой Инне Викторовне за помощь в организации и проведении обследования, а также, коллегам и сотрудникам, которые оказывали помощь в выполнении исследования: Пушкареву Александру Александровичу, Ряшинцеву Алексею Константиновичу*

**УДК 612.821**

### **Куприна Нина Сергеевна**

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», Новосибирск, Россия  
Аспирант, старший преподаватель кафедры «Анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности»  
ведущий инженер Регионального центра Сибирского федерального округа по развитию преподавания  
безопасности жизнедеятельности

E-mail: [kuprina\\_nina@inbox.ru](mailto:kuprina_nina@inbox.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6179-0388>

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=1192753](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1192753)

### **Суботьялов Михаил Альбертович**

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», Новосибирск, Россия  
Научно-исследовательский институт здоровья и безопасности

Директор, профессор кафедры «Анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности»

ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет», Новосибирск, Россия

Профессор кафедры «Фундаментальной медицины»

Доктор медицинских наук, доцент

E-mail: [subotyalov@yandex.ru](mailto:subotyalov@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8633-1254>

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=632699](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=632699)

### **Головин Михаил Сергеевич**

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», Новосибирск, Россия  
Доцент кафедры «Анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности»

Кандидат биологических наук

E-mail: [golovin593@mail.ru](mailto:golovin593@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8573-856X>

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=682024](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=682024)

## **Особенности вегетативной адаптации девочек-подростков в условиях специализированного обучения**

**Аннотация.** Авторами представлены результаты исследования направленные на изучение кардиоваскулярной и вегетативной адаптации девочек в условиях профильного и специализированного обучения. В исследовании приняли добровольное участие 46 девочек в возрасте 14–15 лет. Сопоставление данных производилось между обучающимися одной параллели. Выбор данных параллелей обусловлен отсутствием дополнительных нагрузок, связанных с усиленной подготовкой и сдачей выпускных экзаменов. Особенностью обучения в профильных и специализированных классах является влияние повышенной учебной нагрузки на функциональное состояние и адаптационные возможности школьников. Проведена оценка морфофункциональных показателей длина тела, масса тела, обхват грудной клетки, обхват талии, обхват бедер. Рассчитаны: индекс Робинсона, индекс Кетле, пульсовое давление, среднединамическое давление, систолический объем крови, минутный объем кровообращения. Проведен анализ функциональных показателей путем измерения variability ритма сердца методом кардиоинтервалографии с анализом индексов Баевского Романа Марковича и кардиоваскулярных индексов. У девочек специализированного класса в регуляции сердечной деятельности преобладает влияние симпатической нервной системы и напряжение сердечно-сосудистой системы, согласно показателям: амплитуда моды, индекс вегетативного равновесия, показатель адекватности процессов регуляции, вегетативный показатель ритма, индекс напряжения. У девочек в условиях специализированного обучения выявлено преобладание симпатических влияний в деятельности вегетативной нервной системы и напряжение сердечно-сосудистой системы, что является особенностью физиолого-гигиенической адаптации к повышенной учебной нагрузке.

**Ключевые слова:** специализированные классы; профильные классы; вариабельность ритма сердца; педагогическая физиология; психофизиология; вегетативная адаптация; цена адаптации

### Введение (актуальность)

Социально-экономические изменения, происходящие во всем мире, определяют тенденции развития образования. Система образования находится в состоянии динамичного развития, что обусловлено актуальными социальными вызовами и изменяющимися условиями [1]. Для оптимизации образовательного процесса и формирования многогранной, конкурентоспособной личности, обладающей необходимыми компетенциями и способной адекватно реагировать на социальные запросы, образовательные учреждения внедряют разнообразные организационные формы учебной деятельности. Одним из наиболее эффективных решений стало создание профильных и специализированных классов в рамках общеобразовательных организаций.

Профильное и специализированное обучение представляет собой образовательный процесс, основанный на базовых образовательных программах основного общего и среднего общего образования, но включающий углубленное изучение отдельных учебных предметов с учетом интересов и профессиональных устремлений обучающихся, а также возможность индивидуального образовательного маршрута [2]. Данные классы создаются с целью создания благоприятной среды, способствующей поддержке и развитию высокомотивированных, талантливых и способных школьников. Они направлены на внедрение нового учебного содержания и его методического обеспечения, а также на достижение качественно новых результатов в общем образовании, соответствующих актуальным требованиям рынка труда и современных технологий [3].

Профильные классы открываются на базе общеобразовательных учреждений для учащихся 10–11 классов, однако этому предшествуют этапы профессионального просвещения с 1 по 4 классы, предпедагогическое образование с 5 по 7 классы и предпрофиль с 8 по 9 классы.

Предпрофильное и профильное образование служит инструментом, способствующим повышению мотивации к обучению и вовлеченности в образовательный процесс [4; 5].

Активная деятельность по развитию специализированных классов на территории Новосибирской области возобновилась в 2010 году. Первыми направлениями специализированных классов стали: математическое и естественнонаучное [6].

Специализированные классы функционируют на базе общеобразовательных учреждений с 7 по 11 классы после предварительного отбора. Учебная деятельность учащихся специализированных классов осуществляется в двух формах: урочной и внеурочной. Урочная деятельность включает учебный материал повышенной сложности по профильным предметам и их прикладной направленности [7]. Внеурочная деятельность реализуется через различные формы: спецкурсы, учебную практику, профильные смены. Девочки активно участвуют в научной и исследовательской деятельности, включая участие в конференциях и защиту проектов [8]. Учитывая такую загруженность, можно утверждать, что учащиеся специализированных классов испытывают высокую учебную нагрузку.

Значительное увеличение учебных нагрузок, объем и сложность образовательного процесса, уменьшение физической активности, а также вовлечение обучающихся во внеучебные и общественные мероприятия создают высокие требования к работоспособности, которая, в свою очередь, зависит от уровня адаптационного ресурса [9].

При организации учебного процесса важно помнить, что школа служит важной платформой как для профилактической работы, так и для сбора данных о здоровье и успеваемости девочек, что должно способствовать созданию здоровой среды в образовательном учреждении [10].

Укрепление здоровья школьников является важной задачей, требующей соответствия действий, предпринимаемых в образовательных учреждениях, реальным потребностям детей в области здоровья, благополучия и питания. Для достижения этой цели необходимо разработать структуру мониторинга и оценки, которая будет учитывать как результаты в области образования, так и в области здравоохранения. Это требует комплексного подхода и сотрудничества между различными заинтересованными сторонами [11].

С учетом вышеизложенного, актуальность изучения влияния профильного и специализированного обучения на функциональное состояние школьников становится очевидной. Данное исследование направлено на изучение кардиоваскулярной и вегетативной адаптации девочек 8-х классов в условиях профильного и специализированного обучения.

Целью данного исследования является анализ кардиоваскулярной и вегетативной адаптации девочек 8-х и 10-х классов, обучающихся в профильных и специализированных классах.

## Методы

Исследование было проведено в январе 2024 года на базе муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Биотехнологический лицей № 21», который предлагает как профильные, так и специализированные классы.

В соответствии с этическими нормами и требованиями Хельсинской декларации о правах человека и биоэтики, протокол обследования был рассмотрен и утвержден на заседании кафедры анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности Новосибирского государственного педагогического университета (протокол № 1 от 04.09.2023). У родителей участников исследования были получены письменные согласия на обработку персональных данных.

В исследовании приняли добровольное участие 46 девочек в возрасте 14–15 лет: 26 обучающихся 8-х профильных классов (8П) и специализированных классов (8С) и 20 обучающихся 10-х профильных классов (10П) и специализированных классов (10С). Сопоставление данных производилось между обучающимися одной параллели. Выбор данных параллелей обусловлен отсутствием дополнительных нагрузок, связанных с усиленной подготовкой и сдачей выпускных экзаменов.

Согласно унифицированным методическим подходам, в рамках нашего исследования были проанализированы антропометрические параметры девочек, включая длину тела (ДТ), обхват грудной клетки (ОГК), обхват талии (ОТ) и обхват бедер (ОБ). Артериальное давление, как систолическое (САД), так и диастолическое (ДАД), а также частота сердечных сокращений (ЧСС) измерялись с помощью цифрового автоматического тонометра Omron HEM-907 (изготовители прибора: фирмы «Omron Healthcare Co., Ltd.» и «Omron Healthcare Co., Ltd. Matsusaka Factory», Япония). На основе собранных данных были проведены расчеты для определения пульсового давления (ПД = САД - ДАД), среднединамического давления (СДД) [СДД = ДАД + 0,42ПД]. Масса тела (МТ) определялась с использованием биоимпедансного анализатора Tanita BC 545 N (компания-производитель — Tanita Corporation, Япония). Жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ) измерялась спирометром. Устойчивость к физиологической гипоксии и гиперкапнии проверялась с использованием проб Штанге и Генчи.

В ходе исследования были рассчитаны различные индексы: индекс Кердо [ИК = (1 - ДАД/ЧСС) × 100], индекс Робинсона (двойное произведение) [ИР = (ЧСС × САД)/100], систолический объем крови [СОК = 100 + 0,5ПД - 0,6ДАД - 0,6В], минутный объем кровообращения [МОК = СОК × ЧСС].

Для оценки функционирования сердечно-сосудистой системы и анализа механизмов вегетативной регуляции применялся метод вариабельности сердечного ритма с использованием компьютерного электрокардиографа «ВНС-Микро» (ООО «Нейрософт», Россия). Испытуемые находились в положении лежа в течение 5 минут без движения для достижения состояния физиологического покоя, после чего производилась запись электрокардиограммы (ЭКГ) в течение следующих 5 минут. Были рассчитаны индексы по методике Р.М. Баевского: мода (Мо), амплитуда моды (АМо), вариационный размах (ВР), индекс вегетативного равновесия (ИВР), показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР), вегетативный показатель ритма (ВПР) и индекс напряжения (ИН). Эти индексы служат маркерами приспособительных механизмов сердечно-сосудистой системы и позволяют оценить преобладание симпатического или парасимпатического отделов вегетативной нервной системы [12–14].

Для статистической обработки количественных данных использовались среднее значение показателя (М) и средняя квадратическая ошибка (m). Различия между показателями мальчиков из профильных и специализированных классов анализировались с применением t-критерия Стьюдента, при этом различия считались статистически значимыми при  $p \leq 0,05$ .

## Результаты

Морфофункциональные показатели девочек одного возраста практически не различаются и имеют схожие показатели, что свидетельствует о наличии определенных закономерностей в физическом развитии данной возрастной группы (табл. 1). Несмотря на достоверные отличия по показателю «длина тела» у обучающихся 8-х классов, индекс Кетле демонстрирует пропорциональность развития девочек. Показатели обучающихся находятся в пределах половозрастной физиологической нормы.

Состояние сердечно-сосудистой системы служит показателем адаптационно-приспособительных процессов. Выполняя транспортную и регуляторную функции, сердечно-

сосудистая система обеспечивает оптимальное снабжение тканей кислородом и питательными веществами, это способствует нормализации обменных процессов и поддержанию функциональной активности органов.

Таблица 1

**Морфофункциональные и кардиоваскулярные показатели девочек обучающихся 8-х и 10-х профильных и специализированных классах,  $M \pm m$**

| Показатели             | 8 классы                      |                       | 10 классы                      |                        |
|------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------|
|                        | специализированный класс (8С) | профильный класс (8П) | специализированный класс (10С) | профильный класс (10П) |
| Длина тела, см         | 167,4 ±1,3*                   | 163,6 ±0,9            | 167,7 ±0,02                    | 167,9 ±0,02            |
| Масса тела, кг         | 53 ±0,8                       | 51,8 ±1,1             | 59,6 ±3,2                      | 57,3 ±2,6              |
| ОГК, см                | 82,7 ±1                       | 80,9 ±1,2             | 83,9 ±2                        | 83,3 ±1,3              |
| ОТ, см                 | 64 ±0,8                       | 64,9 ±0,9             | 68 ±2,2                        | 67 ±2                  |
| ОБ, см                 | 89,5 ±0,6                     | 88,8 ±1,6             | 93,6 ±2,5                      | 91,8 ±1,2              |
| ЧСС, уд/мин            | 86,4 ±3,9                     | 81,4 ±2,6             | 76,8 ±4,5                      | 79,9 ±3,6              |
| САД, мм рт. ст.        | 116 ±1,9*                     | 108,3 ±2,8            | 112,2 ±4,5                     | 112,4 ±2,8             |
| ДАД, мм рт. ст.        | 66,4 ±2,2                     | 66,5 ±1,9             | 67,4 ±3,2                      | 64 ±1,2                |
| ПД, мм рт.ст.          | 48,2 ±2,2*                    | 41,8 ±2,3             | 44,8 ±5,3                      | 48,4 ±2,6              |
| СДД, мм рт. ст.        | 88,1 ±1,7*                    | 82,2 ±1,8             | 86,2 ±2,7                      | 84,3 ±1,3              |
| СОК, мл                | 74,1 ±2                       | 72,6 ±1,8             | 91,1 ±0,8                      | 91,9 ±0,4              |
| МОК, л                 | 6,5 ±2,8*                     | 5,7 ±1,4              | 6,9 ±3,9                       | 7,3 ±3,6               |
| Индекс Робинсона, у.е. | 101,6 ±4,8*                   | 87,9 ±2,8             | 86 ±4,6                        | 90 ±5,8                |
| Индекс Кетле, баллы    | 18,9 ±0,2                     | 19,3 ±0,4             | 21 ±0,9                        | 20 ±0,9                |
| Проба Штанге, сек.     | 41,4 ±2,6                     | 41,8 ±3,5             | 47,5 ±4,6                      | 47,0 ±2,6              |
| Проба Генчи, сек.      | 25,1 ±1,4*                    | 31,7 ±2,7             | 31,2 ±2,6                      | 29,4 ±2,3              |

*ОГК — обхват грудной клетки; ОТ — обхват талии; ОБ — обхват бедер; САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; ЧСС — частота сердечных сокращений; ПД — пульсовое давление; СДД — среднединамическое давление; СОК — систолический объем крови; МОК — минутный объем кровообращения. Составлено авторами на основе данных проведенного исследования*

Показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС) у всех обследуемых находятся в пределах нормокардии. В ходе анализа показателей артериального давления, достоверно выявлено, что величина систолического давления (САД) указывает на нормотензию (нормальное кровяное давление) у обучающихся 8С и 8П, при этом, показатели САД ниже у девочек 8П, что свидетельствует о более позитивном протекании адаптации к учебным нагрузкам [15]. По данным результатов анализа САД у 10С и 10П достоверных отличий не выявлено. При анализе показателей диастолического артериального давления (ДАД) статистически значимые различия не выявлены.

Статистический анализ результатов среднего артериального давления и общего периферического сопротивления сосудов не выявил достоверных различий между обучающимися.

Среднединамическое давление (СДД) представляет собой среднее значение артериального давления на протяжении сердечного цикла. Оно выражает энергию непрерывного движения крови. Более низкие значения среднединамического давления статистически значимы у обучающихся 8П класса по отношению к 8С. Показатель СДД у девочек 8С выходит за пределы нормы (норма СДД — 75–85 мм рт. ст.), что может свидетельствовать о напряженности механизмов регуляции артериального давления девочек группы 8С.

Систолический объем крови (СОК) представляет собой параметр, отражающий объем крови, выбрасываемый из желудочка сердца за одно сокращение. В свою очередь, величина минутного объема крови (МОК) зависит от сократительной способности миокарда и от количества крови, возвращающейся к правому предсердию (венозного возврата) [16]. Анализ данных показывает, что значения МОК у девочек группы 8П статистически значимо ниже, чем

у девочек группы 8С, это может указывать на возможное увеличение общего периферического сосудистого сопротивления. Показатель систолического объема крови достоверных различий не показал.

Индекс Робинсона демонстрирует работу левого желудочка, косвенно коронарный кровоток и отражает уровень обменно-энергетических процессов, происходящих в организме. Данный показатель свидетельствует об экономичности деятельности сердечно-сосудистой системы. Меньший показатель выявлен у девочек 8П, что говорит о более экономичном использовании ресурсов сердечной мышцы по сравнению с девочками группы 8С. Высокие значения девочек 8С свидетельствует о снижении резервных возможностей сердечно-сосудистой системы [17; 18].

При оценке функционального состояния дыхательной системы достоверные результаты дал показатель Проба Генчи. Результаты находятся в пределах половозрастной нормы, но при этом девочки 8П класса имеют показатели выше, чем девочки 8С, что может свидетельствовать о хорошей способности артериальной крови насыщаться кислородом и лучшей тренированностью девочек 8П.

С целью изучения индивидуального функционального состояния была применена методика анализа variability сердечного ритма (ВСР). Variability сердечного ритма (ВСР) представляет собой изменчивость временных интервалов между ударами сердца, по которой можно судить о способности к адаптации организма как в настоящий момент (переносимость текущих нагрузок), так и в перспективе (оценка резерва адаптации) [19]. Показатели variability ритма сердца (ВРС) по индексам Баевского Р.М. определяют функциональное состояние организма и являются важными показателями адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы (табл. 2).

Таблица 2

**Функциональные показатели девочек обучающихся  
8-х и 10-х профильных и специализированных классах**

| Показатели | 8 классы                       |                       | 10 классы                       |                        |
|------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------|
|            | специализирован ный класс (8С) | профильный класс (8П) | специализирован ный класс (10С) | профильный класс (10П) |
| Мо, сек    | 0,7 ±0,03                      | 0,8 ±0,02             | 0,7 ±0,03                       | 0,8 ±0,03              |
| АМо, %     | 40,1 ±2,8*                     | 32,8 ±2,6             | 33,9 ±2,7                       | 29,0 ±1,7              |
| ВР, сек    | 0,3 ±0,002*                    | 0,4 ±0,03             | 0,3 ±0,02**                     | 0,4 ±0,02              |
| ИВР, у.е.  | 143,9 ±19,2*                   | 95,4 ±13,8            | 143,0 ±24,3*                    | 74,9 ±7,7              |
| ПАПР, у.е. | 58,6 ±6,8                      | 45,0 ±4,2             | 48,96 ±5,4                      | 38,6 ±3,5              |
| ВПР, у.е.  | 5,1 ±0,6*                      | 3,7 ±0,3              | 5,6 ±0,7*                       | 3,3 ±0,2               |
| ИН, у.е.   | 112,8 ±19,4*                   | 65,4 ±10,2            | 109,4 ±21,8*                    | 50,3 ±7,0              |

Мо — мода; АМо — амплитуда моды; ВР — вариационный размах; ИВР — индекс вегетативного равновесия; ПАПР — показатель адекватности процессов регуляции; ВПР — вегетативный показатель ритма; ИН — индекс напряжения. Составлено авторами на основе данных проведенного исследования

Мода (Мо) указывает на уровень функционирования синусового узла. Амплитуда моды (АМо) отражает степень ригидности ритма сердца. Девочки 8С имеют более высокий показатель АМо, что указывает на повышение активности симпатического отдела ВНС. Снижение данного показателя, свидетельствует о повышении активности парасимпатической нервной системы и относительно слабую централизацию управления сердечным ритмом. Анализ показателя вариационного размаха (ВР) рассматривается как парасимпатический показатель. У всех обследуемых групп показатель находится в норме, но при этом показатель девочек обучающихся в профильных классах обоих возрастов достоверно выше, чем у девочек обучающихся в специализированных классов.

### Обсуждение

Соотношение между активностью, балансом и адекватностью процессов симпатического и парасимпатического отделов ВНС рассматриваются при анализе: индекса вегетативного равновесия (ИВР), показателя адекватности процессов регуляции (ПАПР), вегетативный показатель ритма (ВПР). Значения данных показателей увеличиваются при стимуляции симпатического отдела и угнетаются при усилении парасимпатического отдела. Так у девочек 8С наблюдается увеличения влияния симпатического отдела ВНС и имеют достоверные различия в сравнении с 8П, что может свидетельствовать о высоком напряжении функциональных систем 8С. У обучающихся с преобладанием симпатикотонического типа регуляции наблюдается высокий уровень активности нейродинамических процессов, высокий уровень психосоциальной адаптации на фоне выраженного функционального напряжения механизмов вегетативной регуляции, а также срыва физиологической адаптации у большинства школьников [20; 21].

При рассмотрении результатов исследования по индексу напряженности регуляторных систем (стресс-индекс, ИН) были получены статистически значимые результаты. Индекс напряжения (ИН) показывает степень централизации в управлении сердечным ритмом. В норме этот показатель составляет 30–120 условных единиц. Показатели обеих возрастных групп находятся в пределах нормы, но при этом, у девочек обучающихся в специализированных классах имеют показатели практически вдвое выше, по отношению к девочкам обучающимися в профильном классе. Обучающиеся специализированных классов справляются с нагрузками, однако ценой больших энергозатрат и усилий, что может привести к развитию компенсированного дистресса. Данный показатель чувствителен к усилению тонуса симпатической нервной системы как реакция на нагрузку физическую или умственную.

Сходство морфофункциональных показателей девочек позволяет предположить, что различия в адаптационных реакциях могут быть обусловлены не только индивидуальными особенностями обучающихся, но и влиянием внешних факторов. К числу таких факторов относятся образовательная среда, уровень физической активности и психологическая нагрузка, которые могут существенно влиять на физиологические и психологические процессы адаптации. Учитывая эти аспекты, важно проводить комплексный анализ для разработки эффективные стратегии для оптимизации образовательного процесса и повышения физической готовности обучающихся.

Интенсивная учебная и внеучебная нагрузка, с которой сталкиваются девочки специализированных классов, могут привести к перегрузке и истощению адаптационных ресурсов и срыву адаптационных возможностей, а также усилению уже имеющиеся нарушений здоровья и появлению морфофункциональных отклонений, хронических заболеваний и нервно-психических расстройств.

Углубленный анализ состояния организма девочек обучающихся в специализированных классах методом кардиоинтервалографии демонстрирует повышенное напряжение и преобладание симпатических влияний в деятельности вегетативной нервной системы, что является ценой адаптации к повышенной нагрузке.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Хабибуллин М.З. Основные тенденции развития современного образования / М.З. Хабибуллин, Г.З. Хабибуллина, М.Х. Хабибуллин, Е.Ю. Фадеева // Актуальные проблемы регионоведения и науковедения: сборник статей науч. конф. Инс-та Татар. энцикл. и регион. АН РТ, 14 апреля. — Казань, 2023. — С. 112–124.

2. Адольф В.А. Создание специализированного класса психолого-педагогического направления с профильным обучением в общеобразовательной школе / В.А. Адольф, Е.А. Цзян // Сибирский педагогический журнал. — 2021. — № 6. — С. 57–63.
3. Сафронова М.В. Личностные особенности школьников, обучающихся в специализированных классах с углубленным изучением предметов / М.В. Сафронова, Е.В. Сахарова // Вестник Кемеровского государственного университета. — 2013. — № 4-1. — С. 118–121.
4. Морозенко О.И. Развитие системы предпрофильного и профильного образования как средства формирования конкурентоспособности личности / О.И. Морозенко // Управление качеством образования: теория и практика эффективного администрирования. — 2020. — № 3. — С. 81–96.
5. Гужова В.В. Профильное образование в школе: этапы, инструменты, результаты / В.В. Гужова, Т.Ю. Шавлинская // Стратегия развития образования для будущего России: Материалы Междунар. науч.-практ. конф., приуроч. к Году педагога и наставника в РФ, Владим. ин-т разв. образов. имени Л.И. Новиковой, 16–17 марта. — Ч. 1. — Владимир, 2023. — С. 34–39.
6. Смолеусова Т.В. Специализированные классы: идеи развития регионального проекта / Т.В. Смолеусова // Сибирский учитель. — 2015. — № 3(100). — С. 13–16.
7. Митрохин Р.В. Создание специализированного класса естественнонаучной направленности / Р.В. Митрохин, Н.А. Булгакова // Современные подходы к работе с высокомотивированными старшеклассниками: Материалы V Всерос. науч.-практ. конф. Краснояр. гос. пед. ун-та имени В.П. Астафьева, 27–28 октября. — Красноярск, 2016. — С. 91–93.
8. Куприна Н.С. Социально-психологические особенности школьников в условиях специализированного и профильного обучения / Н.С. Куприна, М.А. Суботялов, Н.С. Шуленина // ОБЖ: основы безопасности жизни. — 2023. — № 3. — С. 16–19.
9. Татьяна Е.В. Физиологическая адаптация и психосоматическое развитие школьников в современных условиях образовательного пространства / Е.В. Татьяна // Вестник психофизиологии. — 2020. — № 2. — С. 49–56.
10. Vaivada T. Interventions for Health and Well-Being in School-Aged Children and Adolescents: A Way Forward / T. Vaivada, N. Sharma, J.K. Das [и др.] // Pediatrics. — 2022. — Т. 149, № 5. — С. e2021053852M.
11. Sawyer S.M. Making every school a health-promoting school / S.M. Sawyer, M. Raniti, R. Aston // Lancet Child Adolesc Health. — 2021. — Т. 5, № 8. — С. 539–540.
12. Баевский Р.М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2001. — № 3. — С. 108–127.
13. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. — М.: Медицина, 1997. — 234 с.
14. Баевский Р.М. Оценка адаптационного потенциала системы кровообращения при массовых профилактических обследованиях населения / Р.М. Баевский. — М.: Экспресс-информация, 1987. — 65 с.
15. Суботялов М.А. Функциональные и психофизиологические особенности школьников, обучающихся в условиях специализированного и профильного классов / М.А. Суботялов, Н.С. Шуленина, Н.С. Куприна // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. — 2014. — № 4. — С. 81–87.

16. Биологическая адаптационная безопасность школьников / А.А. Ситдикова, М.В. Шайхелисламова, А.А. Мисбахов, Н.В. Святова // Вестник НЦБЖД. — 2012. — № 3(13). — С. 43–51.
17. Суботялов М.А. Морфофункциональные и психофизиологические особенности юношей г. Новосибирска в зависимости от типа конституции / М.А. Суботялов // Морфология. — 2020. — Т. 158, № 4-5. — С. 87–92.
18. Антропометрические и кардиоваскулярные показатели девушек Новосибирска в зависимости от типа конституции / А.П. Козлова, Э.Р. Делагарди, М.С. Головин [и др.] // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. — 2024. — Т. 10, № 4. — С. 111–121.
19. Шлык Н.И. Вариабельность ритма сердца в экспресс-оценке функционального состояния спортсмена / Н.И. Шлык, Е.А. Гаврилова // Прикладная спортивная наука. — 2015. — № 2. — С. 115–125.
20. Психофизиологическая характеристика первоклассников в период адаптации к обучению в школе / В.В. Горбунова, Д.И. Анисимова, М.А. Бульчева, О.В. Сивкова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. — 2014. — Т. 16, № 5-1. — С. 629–635.
21. Лезарева Т.А. Об эффективности механизмов психофизиологической адаптации в динамике учебно-образовательного процесса / Т.А. Лезарева, С.А. Лытаев // Педиатр. — 2019. — Т. 10, № 6. — С. 67–77.

### **Kuprina Nina Sergeevna**

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia  
E-mail: [kuprina\\_nina@inbox.ru](mailto:kuprina_nina@inbox.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6179-0388>  
RSCI: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=1192753](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1192753)

### **Subotyalov Mikhail Albertovich**

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia  
Novosibirsk National Research State University, Novosibirsk, Russia  
E-mail: [subotyalov@yandex.ru](mailto:subotyalov@yandex.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8633-1254>  
RSCI: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=632699](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=632699)

### **Golovin Mikhail Sergeevich**

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia  
E-mail: [golovin593@mail.ru](mailto:golovin593@mail.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8573-856X>  
RSCI: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=682024](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=682024)

## **Features of vegetative adaptation in adolescent girls under specialized training conditions**

**Abstract.** The authors present the results of a study aimed at studying the cardiovascular and vegetative adaptation of girls in specialized and specialized education. 46 girls aged 14–15 years voluntarily participated in the study. The data was compared between students of the same parallel. The choice of these parallels is due to the absence of additional workloads associated with intensive preparation and passing final exams. A special feature of teaching in specialized and specialized classes is the impact of increased academic workload on the functional state and adaptive capabilities of schoolchildren. The morphofunctional parameters of body length, body weight, chest circumference, waist circumference, hip circumference were evaluated. The following parameters were calculated: Robinson's index, Quetelet index, pulse pressure, mean dynamic pressure, systolic blood volume, and minute blood circulation volume. The functional parameters were analyzed by measuring heart rate variability using cardiointervalography with the analysis of Roman Markovich Bayevsky indices and cardiovascular indices. In girls of a specialized class, the regulation of cardiac activity is dominated by the influence of the sympathetic nervous system and the tension of the cardiovascular system, according to the following indicators: mode amplitude, index of vegetative equilibrium, index of adequacy of regulatory processes, vegetative rhythm index, stress index. In girls, in the conditions of specialized training, the predominance of sympathetic influences in the activity of the autonomic nervous system and the tension of the cardiovascular system was revealed, which is a feature of physiological and hygienic adaptation to increased learning load.

**Keywords:** specialized classes; heart rate variability; pedagogical physiology; psychophysiology; vegetative adaptation; the price of adaptation