

**ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ  
У СТУДЕНТОВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ**

С.В. Михайлова\* ORCID: [0000-0003-3842-0994](https://orcid.org/0000-0003-3842-0994)

\*Арзамасский филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»  
(Нижегородская обл., г. Арзамас)

Цель исследования – получение объективных оценок физиологических показателей внешнего дыхания с применением модифицированного индекса Скибинской у студентов с различным уровнем двигательной активности за период обучения в вузе. Проведено проспективное исследование физического здоровья 615 студентов (255 юношей и 360 девушек) Арзамасского филиала Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского в возрасте 17–22 лет с применением «Дневника здоровья студента», согласно заданиям которого ежегодно проводился антропометрический скрининг студентов вуза. Выявлено, что за период обучения в вузе у большинства студентов происходит совершенствование функции внешнего дыхания, обусловленное уровнем двигательной активности: чем он выше, тем интенсивнее приросты физиологических показателей. На старших курсах у 1/4 студентов снижается уровень физической активности и, соответственно, уменьшаются показатели внешнего дыхания, что объясняется отсутствием на IV и V курсах в учебном процессе занятий по физической культуре (как результат, студенты теряют накопленные функциональные резервы дыхательной системы). Для объективной характеристики физиологических особенностей дыхательной системы в ходе исследования разработана оценочная шкала теста Скибинской с учетом региональных и половозрастных нормативов физического развития и проведена сравнительная оценка результатов измерений, отражающая реальные функциональные возможности системы внешнего дыхания у студентов и устойчивости их организма к гипоксии. Полученные результаты являются обоснованием для введения на старших курсах дисциплин или факультативов, направленных на формирование здорового образа жизни и повышение уровня двигательной активности студенческой молодежи.

**Ключевые слова:** студенты, двигательная активность, показатели внешнего дыхания, индекс Скибинской, региональные нормативы физического развития.

---

**Ответственный за переписку:** Михайлова Светлана Владимировна, адрес: 607220, Нижегородская обл., г. Арзамас, ул. К. Маркса, д. 36; e-mail: fatinia\_m@mail.ru

**Для цитирования:** Михайлова С.В. Динамика показателей деятельности дыхательной системы у студентов Нижегородской области с различным уровнем двигательной активности // Журн. мед.-биол. исследований. 2020. Т. 8, № 2. С. 149–156. DOI: 10.37482/2542-1298-Z005

Актуальность изучения уровня функционирования и степени зрелости различных систем организма студенческой молодежи обусловлена важностью проблемы формирования здорового поколения страны [1, 2]. Интенсификация учебного процесса, загруженного инновационными образовательными программами, нерациональное питание и недостаточная двигательная активность отрицательно отражаются на функциональных возможностях организма студентов. Показатели кардиореспираторной системы, являясь наиболее чувствительными, прежде других физиологических характеристик реагируют на воздействие нагрузок [3, 4].

Физическое состояние организма в значительной степени зависит от уровня двигательной активности (УДА), которая активизирует компенсаторно-приспособительные механизмы, расширяет функциональные возможности организма и улучшает самочувствие [5–7]. В спортивной медицине широкое применение для оценки физического здоровья получил индекс Скибинской, характеризующий функциональные возможности системы дыхания, устойчивость организма к гипоксии и волевые качества личности [8, 9]. При высокой его информативности недостатком данного индекса является отсутствие учета половозрастных и региональных особенностей.

Исходя из вышесказанного, цель проведенного исследования – изучение особенностей динамики физиологических показателей внешнего дыхания с применением модифицированного индекса Скибинской у студентов с различным УДА за период обучения в вузе.

**Материалы и методы.** Исследование проведено по результатам проспективных наблюдений за физическим здоровьем 615 студентов (255 юношей и 360 девушек) Арзамасского филиала Национального исследовательского Нижегородского государственного университета (ННГУ) 17–22 лет с примени-

ем «Дневника здоровья студента», согласно которому ежегодно измерялись: жизненная емкость легких (ЖЕЛ), окружность грудной клетки на вдохе и выдохе с расчетом экскурсии грудной клетки (ЭГК), частота сердечных сокращений (ЧСС), проводились пробы Штанге и Генчи и др.

УДА у студентов определялся на основании анкеты, включающей вопросы: как часто вы занимаетесь спортом, фитнесом и т. п.; физкультурная группа, в которой вы занимаетесь в вузе; как часто вы используете активные виды отдыха; выполняете ли вы физическую работу по дому; как часто вы танцуете; используете ли вы закаливающие процедуры; как часто вы проходите пешком 3–5 км; делаете ли вы по утрам зарядку; посещаете ли вы баню и парную: ежедневно (3 балла), часто (2 балла), иногда (1 балл), никогда (0 баллов). УДА оценивался по количеству набранных баллов: низкий (0–8 баллов), средний (9–19 баллов) и высокий (20–27 баллов) [8].

Для разработки региональных центильных шкал использовались материалы и нормативы физического развития студентов Нижегородской области, подготовленные в ходе выполнения диссертационного исследования и опубликованные в печати [8]. Индекс Скибинской – 1 (ИС-1) вычислялся по формуле  $ИС = (ЖЕЛ/100) \cdot Шт/ЧСС$ , где Шт – результат пробы Штанге (время задержки дыхания), и оценивался по общепринятой методике: очень плохо (1 балл) – меньше 5, неудовлетворительно (2 балла) – 5–10, удовлетворительно (3 балла) – 11–30, хорошо (4 балла) – 31–60, очень хорошо (5 баллов) – 61 и более [4]. Индекс Скибинской – 2 (ИС-2) вычислялся по аналогичной формуле, но оценивался согласно разработанным центильным шкалам с учетом показателей центильных интервалов (ЦИ): неудовлетворительно (1 балл) – 1 ЦИ; удовлетворительно (2 балла) – 2–3 ЦИ; хорошо (3 балла) – 4–6 ЦИ; отлично (4 балла) – 7–8 ЦИ.

Исследование проведено после получения положительного решения локального этического комитета Арзамасского филиала ННГУ с соблюдением четких критериев исключения (наличие на момент обследования острых или обострения хронических заболеваний, беременности, а также отказ от обследования).

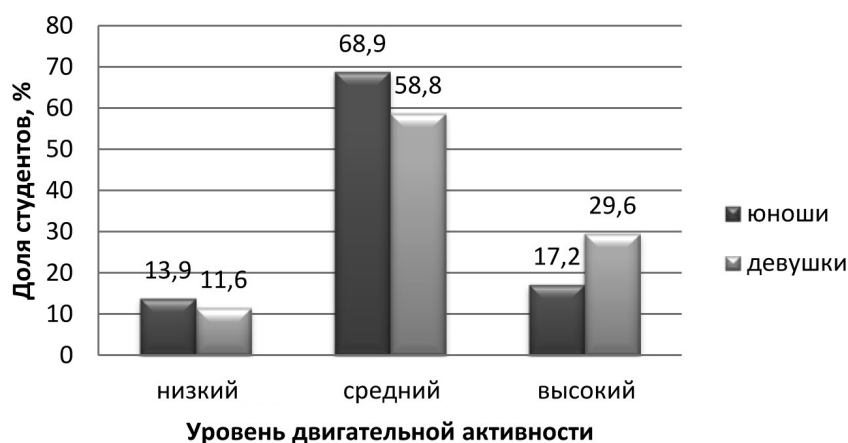
Для выполнения задач исследования применялись методы вариационной статистики: вычислялись средняя арифметическая ( $M$ ) и ошибка средней арифметической ( $m$ ), достоверность результатов оценивалась при помощи критерия  $t$ -Стьюдента и критерия  $\chi^2$ . Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Анкетирование показало, что УДА студентов за период обучения в вузе меняется. На IV–V курсах увеличивается численность молодежи с низким УДА (юношей – на 16,5 %, девушек – на 15,8 %), при этом среди девушек сохраняется большая доля с высоким УДА, чем среди юношей (на 7,9 %). За весь период обучения у 151 юноши и 250 девушек УДА остается стабильным (см. рисунок).

Сравнительный анализ средних значений показателей ЖЕЛ, ЭГК, результатов проб Штанге и Генчи у студентов на I и V курсах показал, что направленность их динамики об-

условлена УДА (табл. 1, см. с. 152). Средние значения показателей у общей группы обследованных, которую составляют лица как с постоянным УДА, так и с изменяющимся, возрастают к V курсу. При этом у студентов с низким УДА на V курсе они ниже, чем на I курсе. У студентов со средним УДА они возрастают, но к IV–V курсам приросты останавливаются и даже снижаются. У студентов с высоким УДА показатели возрастают на протяжении всего периода обучения. Различия между данными I и V курсов статистически значимы ( $p < 0,05$ ), кроме юношей и девушек с низким УДА.

Высокую степень взаимосвязи с энергетическими запасами организма и уровнем общей выносливости имеет индекс Скибинской. Как считают А.С. Калмыкова и соавторы, необходимо учитывать региональные значения этого индекса [10]. Поэтому для использования индекса Скибинской в исследовании нами разработаны для каждой возрастно-половой группы региональные центильные величины, которым присвоены соответствующие баллы. Используя два способа трактования оценок индекса (ИС-1 и ИС-2), мы провели сравнительный анализ полученных результатов (табл. 2, см. с. 153).



Распределение студентов Арзамасского филиала ННГУ с постоянным УДА за весь период обучения ( $\chi^2 = 7,72, p = 0,0211$ )

Таблица 1

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ СТУДЕНТОВ  
АРЗАМАССКОГО ФИЛИАЛА ННГУ ЗА 5 ЛЕТ ОБУЧЕНИЯ ( $M \pm m$ )

| Группа  | I курс            | II курс           | III курс          | IV курс           | V курс               |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| <i>Жизненная емкость легких, л</i>              |                   |                   |                   |                   |                      |
| <i>Юноши</i>                                    |                   |                   |                   |                   |                      |
| Низкий УДА                                      | 3,16±0,049        | 3,22±0,052        | 3,20±0,055        | 3,13±0,065        | 3,07±0,073           |
| Средний УДА                                     | 3,68±0,055        | 3,81±0,057        | 3,89±0,059        | 3,88±0,060        | 3,85±0,062*          |
| Высокий УДА                                     | 4,49±0,089        | 4,64±0,097        | 4,81±0,096        | 4,90±0,101        | 4,97±0,108**         |
| <b>Вся выборка</b>                              | <b>3,81±0,038</b> | <b>3,93±0,040</b> | <b>4,03±0,044</b> | <b>4,03±0,047</b> | <b>4,02±0,049**</b>  |
| <i>Девушки</i>                                  |                   |                   |                   |                   |                      |
| Низкий УДА                                      | 2,61±0,056        | 2,66±0,058        | 2,67±0,063        | 2,65±0,061        | 2,62±0,067           |
| Средний УДА                                     | 2,88±0,022        | 2,98±0,023        | 3,05±0,025        | 3,04±0,026        | 3,03±0,027***        |
| Высокий УДА                                     | 3,34±0,030        | 3,46±0,032        | 3,59±0,032        | 3,68±0,033        | 3,71±0,034***        |
| <b>Вся выборка</b>                              | <b>2,95±0,016</b> | <b>3,05±0,017</b> | <b>3,12±0,019</b> | <b>3,13±0,021</b> | <b>3,11±0,022***</b> |
| <i>Экспирсия грудной клетки, см</i>             |                   |                   |                   |                   |                      |
| <i>Юноши</i>                                    |                   |                   |                   |                   |                      |
| Низкий УДА                                      | 6,19±0,333        | 6,19±0,335        | 6,61±0,360        | 6,57±0,327        | 5,85±0,295           |
| Средний УДА                                     | 6,79±0,195        | 7,24±0,135        | 7,61±0,126        | 7,72±0,140        | 7,58±0,139**         |
| Высокий УДА                                     | 6,88±0,169        | 7,57±0,168        | 8,61±0,176        | 9,42±0,185        | 10,0±0,277***        |
| <b>Вся выборка</b>                              | <b>6,76±0,076</b> | <b>7,21±0,084</b> | <b>7,74±0,088</b> | <b>7,85±0,099</b> | <b>7,72±0,111***</b> |
| <i>Девушки</i>                                  |                   |                   |                   |                   |                      |
| Низкий УДА                                      | 5,03±0,188        | 5,27±0,197        | 5,27±0,185        | 5,13±0,225        | 4,89±0,206           |
| Средний УДА                                     | 5,13±0,072        | 5,57±0,081        | 5,94±0,087        | 6,00±0,084        | 5,97±0,088***        |
| Высокий УДА                                     | 5,50±0,104        | 6,25±0,100        | 6,98±0,111        | 7,58±0,113        | 7,85±0,135***        |
| <b>Вся выборка</b>                              | <b>5,20±0,047</b> | <b>5,63±0,053</b> | <b>6,06±0,060</b> | <b>6,22±0,066</b> | <b>6,15±0,074***</b> |
| <i>Проба Штанге (время задержки дыхания, с)</i> |                   |                   |                   |                   |                      |
| <i>Юноши</i>                                    |                   |                   |                   |                   |                      |
| Низкий УДА                                      | 44,0±1,26         | 44,2±1,51         | 43,5±1,35         | 42,2±1,30         | 42,1±1,32            |
| Средний УДА                                     | 49,2±0,92         | 51,3±1,00         | 53,1±1,01         | 53,2±1,07         | 53,1±1,10**          |
| Высокий УДА                                     | 70,6±2,03         | 74,0±2,09         | 77,2±2,22         | 79,1±2,12         | 80,8±2,15**          |
| <b>Вся выборка</b>                              | <b>53,2±0,69</b>  | <b>55,3±0,75</b>  | <b>57,1±0,81</b>  | <b>57,5±0,88</b>  | <b>57,3±0,92***</b>  |
| <i>Девушки</i>                                  |                   |                   |                   |                   |                      |
| Низкий УДА                                      | 35,6±1,36         | 35,3±1,32         | 35,4±1,22         | 35,8±1,27         | 34,4±1,41            |
| Средний УДА                                     | 37,9±0,54         | 39,4±0,60         | 40,6±0,63         | 41,0±0,64         | 40,9±0,64***         |
| Высокий УДА                                     | 55,9±0,89         | 58,6±0,94         | 61,3±0,94         | 63,3±0,94         | 64,2±1,02***         |
| <b>Вся выборка</b>                              | <b>39,6±0,39</b>  | <b>40,9±0,44</b>  | <b>42,4±0,46</b>  | <b>43,1±0,49</b>  | <b>43,0±0,52***</b>  |
| <i>Проба Генчи (время задержки дыхания, с)</i>  |                   |                   |                   |                   |                      |
| <i>Юноши</i>                                    |                   |                   |                   |                   |                      |
| Низкий УДА                                      | 19,5±0,54         | 19,3±0,56         | 19,4±0,42         | 19,3±0,49         | 19,2±0,45            |
| Средний УДА                                     | 20,5±0,46         | 21,4±0,52         | 22,6±0,52         | 22,7±0,53         | 22,5±0,51**          |
| Высокий УДА                                     | 28,3±0,84         | 30,4±0,94         | 32,3±1,16         | 33,8±1,22         | 33,4±1,06***         |
| <b>Вся выборка</b>                              | <b>22,3±0,32</b>  | <b>23,3±0,35</b>  | <b>24,3±0,38</b>  | <b>24,5±0,39</b>  | <b>24,4±0,39***</b>  |
| <i>Девушки</i>                                  |                   |                   |                   |                   |                      |
| Низкий УДА                                      | 17,2±0,56         | 16,7±0,65         | 17,3±0,55         | 16,8±0,53         | 17,0±0,50            |
| Средний УДА                                     | 18,2±0,26         | 19,0±0,27         | 19,9±0,29         | 20,0±0,30         | 19,9±0,29**          |
| Высокий УДА                                     | 23,3±0,41         | 24,7±0,46         | 26,1±0,41         | 27,2±0,42         | 27,8±0,39***         |
| <b>Вся выборка</b>                              | <b>19,3±0,16</b>  | <b>20,0±0,18</b>  | <b>21,1±0,19</b>  | <b>21,2±0,21</b>  | <b>21,0±0,21***</b>  |

Примечание. Различия между показателями I и V курсов статистически значимы: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ .

Таблица 2

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТУДЕНТОВ АРЗАМАССКОГО ФИЛИАЛА ННГУ  
ПО ОЦЕНКАМ ИНДЕКСА СКИБИНСКОЙ, %

| Оценка, балл                        | Все студенты                 |         |          |         |        | Студенты с постоянным УДА    |         |         |
|-------------------------------------|------------------------------|---------|----------|---------|--------|------------------------------|---------|---------|
|                                     | I курс                       | II курс | III курс | IV курс | V курс | низкий                       | средний | высокий |
| <b>Индекс Скибинской – 1 (ИС-1)</b> |                              |         |          |         |        |                              |         |         |
| <i>Юноши</i>                        |                              |         |          |         |        |                              |         |         |
| 1                                   | –                            | –       | –        | –       | –      | –                            | –       | –       |
| 2                                   | 0,8                          | 0,4     | –        | –       | 0,8    | –                            | 1,9     | –       |
| 3                                   | 67,8                         | 60,4    | 55,3     | 54,1    | 54,9   | 100                          | 79,8    | 7,7     |
| 4                                   | 30,6                         | 36,9    | 37,7     | 35,7    | 34,1   | –                            | 18,3    | 88,5    |
| 5                                   | 0,8                          | 2,4     | 7,1      | 10,2    | 10,2   | –                            | –       | 3,8     |
| Статистика                          | $\chi^2 = 44,08, p < 0,001$  |         |          |         |        | $\chi^2 = 67,84, p < 0,001$  |         |         |
| <i>Девушки</i>                      |                              |         |          |         |        |                              |         |         |
| 1                                   | 0,8                          | –       | 0,3      | 0,3     | 0,6    | 6,9                          | 0,7     | –       |
| 2                                   | 15,0                         | 12,2    | 10,8     | 9,2     | 12,5   | 31,0                         | 20,4    | –       |
| 3                                   | 73,6                         | 76,7    | 76,9     | 75,6    | 71,9   | 62,1                         | 78,9    | 50,0    |
| 4                                   | 10,6                         | 11,1    | 11,9     | 15,0    | 15,0   | –                            | –       | 50,0    |
| 5                                   | –                            | –       | –        | –       | –      | –                            | –       | –       |
| Статистика                          | $\chi^2 = 15,38, p = 0,2218$ |         |          |         |        | $\chi^2 = 634,17, p < 0,001$ |         |         |
| <b>Индекс Скибинской – 2 (ИС-2)</b> |                              |         |          |         |        |                              |         |         |
| <i>Юноши</i>                        |                              |         |          |         |        |                              |         |         |
| 1                                   | 0,4                          | 0,4     | 1,2      | 2       | 2,8    | 5,5                          | 0,9     | –       |
| 2                                   | 13,3                         | 16,9    | 16,5     | 20,8    | 25,9   | 42,1                         | 16,3    | 2,1     |
| 3                                   | 81,2                         | 75,3    | 71,4     | 66,7    | 60,8   | 52,4                         | 81,5    | 71,0    |
| 4                                   | 5,1                          | 7,5     | 11       | 10,6    | 10,6   | –                            | 1,3     | 26,9    |
| Статистика                          | $\chi^2 = 37,09, p < 0,001$  |         |          |         |        | $\chi^2 = 45,39, p < 0,001$  |         |         |
| <i>Девушки</i>                      |                              |         |          |         |        |                              |         |         |
| 1                                   | 0,8                          | 0,8     | 0,3      | 1,1     | 1,7    | 6,4                          | 0,7     | –       |
| 2                                   | 11,4                         | 11,7    | 16,7     | 19,7    | 24,4   | 24,1                         | 16,3    | 1,4     |
| 3                                   | 77,7                         | 77,7    | 71,9     | 70,0    | 64,7   | 69,5                         | 80,4    | 51,3    |
| 4                                   | 10,0                         | 9,7     | 11,1     | 9,2     | 9,2    | –                            | 2,6     | 47,3    |
| Статистика                          | $\chi^2 = 37,23, p < 0,001$  |         |          |         |        | $\chi^2 = 112,82, p < 0,001$ |         |         |

Распределения оценок среди студентов с низким, средним и высоким УДА статистически значимо различаются во всех четырех расчетных примерах в табл. 2 ( $p < 0,001$ ), так же как и в общей выборке между обследованиями, проведенными на разных годах обучения, за исключением применения ИС-1 у девушек, где  $p > 0,05$ .

**Обсуждение.** Особенностью полученного распределения оценок ИС-1 является их асимметричность: у юношей отсутствуют очень плохие оценки, а у девушек – очень хорошие,

независимо от УДА. ИС-2, по нашему мнению, более реально отражает функциональные возможности дыхательной системы студентов, т. к. показывает распределения по всем баллам.

Таким образом, в ходе проведенного нами исследования определили:

1. За период обучения в вузе у большинства студентов происходит совершенствование функции внешнего дыхания, обусловленное повышением УДА.

2. На старших курсах у 1/4 студентов снижается УДА и, соответственно, умень-

шаются показатели внешнего дыхания, что объясняется отсутствием на IV–V курсах в учебном процессе занятий по физической культуре (как результат, студенты теряют накопленные функциональные резервы дыхательной системы).

3. Девушки ведут более активный образ жизни, что подтверждается большей численностью студенток с высоким УДА, большей численностью девушек с приростами показателей внешнего дыхания, а также тем, что за период обучения девушки меньше теряют темп физической активности, чем юноши. Динамичный образ жизни девушек можно объяснить особенностью вегетативной регуляции: у юношей в возрасте 20–22 года преобладает парасимпатическая регуляция функций, а у девушек – симпатическая [11, 12].

Для объективной характеристики физиологических особенностей дыхательной системы в ходе исследования разработана оценочная шкала теста Скибинской с учетом региональных и половозрастных нормативов физического развития и проведена сравнительная оценка результатов измерений, отражающая реальные функциональные возможности системы внешнего дыхания у студентов Нижегородской области и устойчивости их организма к гипоксии.

Полученные результаты являются обоснованием для введения на старших курсах дисциплин или факультативов, направленных на формирование здорового образа жизни и повышение УДА студенческой молодежи.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Список литературы

1. *Онищенко Г.Г.* Государственная политика по укреплению здоровья российской нации // Вестн. Сев. (Арктич.) федер. ун-та. Сер.: Мед.-биол. науки. 2016. № 4. С. 76–83.
2. *Schweizer A., Miserez S., del Rio Carral M., Santiago-Delefosse M.* Students' Experience of Sustainability: Health as a Lever for Action // Int. J. Sustain. High. Educ. 2018. Vol. 19, № 3. P. 498–517. DOI: 10.1108/IJSHE-06-2017-0077
3. *Кабанов С.А., Потапова Т.В., Исаев А.П., Гаттаров Р.У., Личагина С.А.* Особенности адаптации системы внешнего дыхания, кровообращения, морфофункциональных показателей и уровня здоровья студентов // Теория и практика физ. культуры. 2005. № 8. С. 45–48.
4. *Hitch D., Nicola-Richmond K.* Instructional Practices for Evidence-Based Practice with Pre-Registration Allied Health Students: A Review of Recent Research and Developments // Adv. Health Sci. Educ. Theory Pract. 2017. Vol. 22, № 4. P. 1031–1045. DOI: 10.1007/s10459-016-9702-9
5. *Мальцева Е.А., Михайлова Л.А.* Параметры внешнего дыхания у студентов // Сиб. мед. обозрение. 2008. № 1(49). С. 63–66.
6. *Бушуева Н.А., Воробьева Н.А.* Характеристика системы гемостаза при физических нагрузках (обзор) // Вестн. Сев. (Арктич.) федер. ун-та. Сер.: Мед.-биол. науки. 2015. № 2. С. 62–70.
7. *Wan W.* Research on Effects of Physical Exercise on Graduate Students' Mental Health // Proceedings of the 2017 7th International Conference on Social Network, Communication and Education. Shenyang, 2017. Vol. 82. P. 341–346.
8. *Михайлова С.В., Калюжный Е.А., Сидорова Т.В., Полякова Т.А., Крылов В.Н., Кузмичев Ю.Г., Жулин Н.В., Болтачева Е.А., Красникова Л.И., Хрычева Т.В., Калиновский А.С.* Исследование физического здоровья студенческой молодежи (на примере студентов Нижегородской области): моногр. Арзамас: Арзамас. фил. ННГУ, 2019. 247 с.
9. *Zhang L.* Research on Monitoring System of Students' Physical Health Condition in Colleges and Universities of China—Take College Students of Shanxi Province as Study Case // 2016 3rd International Symposium on Engineering Technology, Education and Management. Guangzhou, 2016. P. 225–233.
10. *Калмыкова А.С., Зарытовская Н.В., Калмыкова В.С., Финота Е.А., Абдуллина А.Э.* Применение формализованной оценки в определении физического здоровья детей в критические возрастные периоды // Современ. проблемы науки и образования. 2017. № 4. С. 12.

11. Нифонтова О.Л., Насруллаев Р.К. Оценка функционального состояния вегетативной нервной системы студентов северного педагогического вуза // Образование и здоровье. Экономические, медицинские и социальные проблемы: сб. ст. V Междунар. науч.-практ. конф. Пенза: Приволж. Дом знаний, 2010. С. 79–81.

12. Hasegawa M., Hayano A., Kawaguchi A., Yamanaka R. Assessment of Autonomic Nervous System Function in Nursing Students Using an Autonomic Reflex Orthostatic Test by Heart Rate Spectral Analysis // *Biomed. Rep.* 2015. Vol. 3, № 6. P. 831–834.

## References

1. Onishchenko G.G. Gosudarstvennaya politika po ukrepleniyu zdorov'ya rossiyskoy natsii [State Policy on Strengthening the Health of the Russian Nation]. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Ser.: Mediko-biologicheskie nauki*, 2016, no. 4, pp. 76–83.

2. Schweizer A., Miserez S., del Rio Carral M., Santiago-Delefosse M. Students' Experience of Sustainability: Health as a Lever for Action. *Int. J. Sustain. High. Educ.*, 2018, vol. 19, no. 3, pp. 498–517. DOI: 10.1108/IJSHE-06-2017-0077

3. Kabanov S.A., Potapova T.V., Isaev A.P., Gattarov R.U., Lichagina S.A. Osobennosti adaptatsii sistemy vneshnego dykhaniya, krovoobrashcheniya, morfofunktsional'nykh pokazateley i urovnya zdorov'ya studentov [Adaptation of External Respiration, Blood Circulation, Morphofunctional Indicators and the Level of Students' Health]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*, 2005, no. 8, pp. 45–48.

4. Hitch D., Nicola-Richmond K. Instructional Practices for Evidence-Based Practice with Pre-Registration Allied Health Students: A Review of Recent Research and Developments. *Adv. Health Sci. Educ. Theory Pract.*, 2017, vol. 22, no. 4, pp. 1031–1045. DOI: 10.1007/s10459-016-9702-9

5. Mal'tseva E.A., Mikhaylova L.A. Parametry vneshnego dykhaniya u studentov [Parameters of External Breath of Young People]. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*, 2008, no. 1, pp. 63–66.

6. Bushueva N.A., Vorob'eva N.A. Kharakteristika sistemy gemostaza pri fizicheskikh nagruzkakh (obzor) [Physiology and Pathophysiology of the Haemostatic System in Athletes (Review)]. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Ser.: Mediko-biologicheskie nauki*, 2015, no. 2, pp. 62–70.

7. Wan W. Research on Effects of Physical Exercise on Graduate Students' Mental Health. *Proceedings of the 2017 7th International Conference on Social Network, Communication and Education*. Shenyang, 2017. Vol. 82, pp. 341–346.

8. Mikhaylova S.V., Kalyuzhnyy E.A., Sidorova T.V., Polyakova T.A., Krylov V.N., Kuzmichev Yu.G., Zhulin N.V., Boltacheva E.A., Krasnikova L.I., Khrycheva T.V., Kalinovskiy A.S. *Issledovanie fizicheskogo zdorov'ya studencheskoy molodezhi (na primere studentov Nizhegorodskoy oblasti)* [A Study of the Physical Health of Students (Exemplified by the Students of the Nizhny Novgorod Region)]. Arzamas, 2019. 247 p.

9. Zhang L. Research on Monitoring System of Students' Physical Health Condition in Colleges and Universities of China—Take College Students of Shanxi Province as Study Case. *2016 3rd International Symposium on Engineering Technology, Education and Management*. Guangzhou, 2016, pp. 225–233.

10. Kalmykova A.S., Zarytovskaya N.V., Kalmykova V.S., Finota E.A., Abdullina A.E. Primenenie formalizovannoy otsenki v opredelenii fizicheskogo zdorov'ya detey v kriticheskie vozrastnye periody [Application of Formalized Evaluation in Determining of Physical Health at Critical Age Periods]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2017, no. 4, p. 12.

11. Nifontova O.L., Nasrullaev R.K. Otsenka funktsional'nogo sostoyaniya vegetativnoy nervnoy sistemy studentov severnogo pedagogicheskogo vuza [Assessment of the Functional State of the Autonomic Nervous System in Students of a Northern Teacher Training University]. *Obrazovanie i zdorov'e. Ekonomicheskie, meditsinskie i sotsial'nye problemy* [Education and Health. Economic, Medical and Social Issues]. Penza, 2010, pp. 79–81.

12. Hasegawa M., Hayano A., Kawaguchi A., Yamanaka R. Assessment of Autonomic Nervous System Function in Nursing Students Using an Autonomic Reflex Orthostatic Test by Heart Rate Spectral Analysis. *Biomed. Rep.*, 2015, vol. 3, no. 6, pp. 831–834.

DOI: 10.37482/2542-1298-Z005

*Svetlana V. Mikhaylova*\* ORCID: [0000-0003-3842-0994](https://orcid.org/0000-0003-3842-0994)

\*Arzamas Branch of National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod  
(Arzamas, Nizhny Novgorod Region, Russian Federation)

### **DYNAMICS OF RESPIRATORY INDICATORS IN STUDENTS OF THE NIZHNY NOVGOROD REGION WITH DIFFERENT LEVELS OF PHYSICAL ACTIVITY**

This research aimed to obtain objective assessments of the physiological parameters of external respiration using the modified Skibinskaya index in students with different levels of physical activity during their period of study at the university. The author conducted a prospective study of the physical health of 615 students (255 males and 360 females) of the Arzamas Branch of National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod aged 17–22 years using the Student Health Diary, which was applied for the anthropometric screening of the university students on the annual basis. It was found that during the period of study at the university, the majority of students show an improvement in their external respiration function due to physical activity: the higher the activity, the greater the improvement in physiological indicators. A quarter of fourth- and fifth-year students experience a decrease in physical activity and, as a result, a decrease in external respiration indicators, which is explained by the absence of physical education classes during this period of study. Thus, their respiratory system loses its accumulated functional reserves. In order to objectively evaluate the physiological characteristics of the respiratory system, the author developed a rating scale for Skibinskaya's test, taking into account the region-, sex- and age-specific standards of physical development, and performed a comparative assessment of the measuring results, reflecting the actual functional capacity of the students' external respiration and their bodies' resistance to hypoxia. The results obtained argue in favour of the introduction of disciplines or electives aimed at creating a healthy lifestyle and raising the level of physical activity among fourth- and fifth-year students.

**Keywords:** *students, physical activity, external respiration indicators, Skibinskaya index, regional standards of physical development.*

Поступила 07.09.2019

Принята 27.01.2020

Received 7 September 2019

Accepted 27 January 2020

---

**Corresponding author:** Svetlana Mikhaylova, *address:* ul. K. Marksa 36, Arzamas, Nizhegorodskaya obl., Russian Federation; *e-mail:* fatinia\_m@mail.ru

**For citation:** Mikhaylova S.V. Dynamics of Respiratory Indicators in Students of the Nizhny Novgorod Region with Different Levels of Physical Activity. *Journal of Medical and Biological Research*, 2020, vol. 8, no. 2, pp. 149–156. DOI: 10.37482/2542-1298-Z005