

УДК 59.007

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ФИЗИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА В ТВЕРСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

**А.Я. Рыжов, А.В. Миняева, Т.А. Шверина, Н.Н. Полякова,
Г.И. Морозов, М.Н. Петушков, Е.А. Белякова, Д.И. Игнатьев**
Тверской государственный университет, Тверь

Исследования в области физиологии в Тверском государственном университете проводились на базе кафедры анатомии и физиологии человека и животных, просуществовавшей на биологическом факультете с 1969 года. Сотрудниками кафедры проводились научные работы по изучению моторно-висцеральных взаимодействий, механизмов регуляции спонтанного и произвольного дыхания, физиологии трудовых процессов.

***Ключевые слова:** Губман Л.Б., Миняев В.И., Рыжов А.Я., физиология дыхания, физиология трудовых процессов.*

Начало исследованиям в области физиологии трудовых процессов было положено во второй половине 1960-х гг. прошлого века. В октябре 1969 г. в структуре Калининского педагогического института была создана кафедра анатомии и физиологии человека и животных, как часть, выделенная из кафедры зоологии естественно-географического факультета. Под руководством первого заведующего кафедрой, к.б.н., доцента Л.Б. Губмана развивалось научное направление, связанное с исследованием взаимодействия двигательных и вегетативных функций организма человека при различных видах двигательной активности. Исследования выполнялись в соответствии с хозяйственными договорами с рядом промышленных предприятий города Калинина и других городов Калининской области. В рамках этого научного направления выполнили и защитили кандидатские диссертации В.И. Миняев, А.Я. Рыжов, В.Н. Чапоров, Б.В. Петров (1975). Л.Б. Губман создал работоспособный творческий коллектив, заложил добрые традиции. В первые годы формирования кафедры на ней также работали Б.Г. Ревис, Ю.В. Головина, Р.Я. Меньшова, Р.А. Калашникова. Затем на кафедру пришли, в качестве преподавателей, ее выпускники – Чапоров В.Н., Шляпников М.Ф., Полякова Н.Н., Комин С.В., Грабельников С.А.



Р и с . 1 . Состав кафедры анатомии и физиологии человека и животных (1973 год).

В 1969 г. к.б.н., доцент Рыжов А.Я. возглавил исследовательскую группу на Калининском вагоностроительном заводе. Были проведены физиолого-гигиенические исследования влияния труда и производственной среды на организм рабочих кузнечно-прессового и холодно-прессового цехов, а также осековочного и вагоноборочного цехов, пескоструйного, дробеструйного, малярного и шлифовального производств. Были сформулированы и внедрены рекомендации по борьбе с интенсивным шумом, с негативным влиянием запыленности и загазованности производственных помещений (Рыжов, 1984).

С преобразованием Калининского педагогического института в государственный университет кафедра приобрела статус выпускающей по специализации «Физиология человека и животных». В рамках основного научного направления кафедры получили развитие исследования физиологии спонтанного и произвольного дыхания и особенностей сердечно-сосудистой и нервно-мышечной систем при физических нагрузках и трудовых процессах, результатом чего явилась подготовка и защита докторских диссертаций В.И. Миняевым в 1981 г. и А.Я. Рыжовым в 1989 г. С 1981 по 2013 гг. кафедрой заведовал д.б.н., профессор В.И. Миняев.

В период с 1973 по 1975 гг. проводились исследования функционального состояния организма рабочих ткацкого и прядильного производств Калининского камвольного комбината. Особо выделены ортостатический фактор труда как элемент тяжести и

интенсивный производственный шум как фактор напряженности трудового процесса. Внедрение функциональной музыки и самомассажа ног способствовало приросту производительности труда на примере Калининского камвольного комбината и других ткацких производствах (Полякова, 1995). В 1976 г. научный коллектив принял участие в работе выставок ВДНХ СССР (павильон ВЦСПС «Труд и отдых»), где представил экспозицию «Система функциональной музыки в целях борьбы с высокочастотным шумом».

В 1983 г. на ВДНХ (павильон «Народное образование») была представлена экспозиция «Система производственного самомассажа и гидромассажа ног», разработки которой вошли в комплекс оздоровительно-профилактических мероприятий на прядильно-ткацких производствах и были также внесены в СНиП текстильных предприятий (Рыжов, 1984). В 1988 г. осуществлено внедрение в производство установки для гидромассажа ног на текстильных предприятиях (СНиП 2.09.04-87 Административные и бытовые здания). Вышли практические рекомендации «Организация физкультурно-оздоровительной работы на текстильных предприятиях».

С 1977 по 2013 г., совместно с Институтом физиологии им. И.П. Павлова, сотрудники кафедры участвовали в организации и проведении регулярных Всесоюзных, а затем всероссийских школ-семинаров «Экспериментальная и клиническая физиология дыхания» (Сафонов и др., 2014).

В 1994 г. при Тверском государственном университете была основана учебно-научная лаборатория Медико-биологических проблем человека, которая продолжает работу и сегодня. Научно-исследовательская работа осуществляется в творческом содружестве с коллективом лаборатории физиологии труда и профилактической эргономики НИИ медицины труда РАМН.

Научные работы сотрудников кафедры проводились в рамках Научно-технических программ Минобразования: «Единый заказ-наряд» – 1996-2000 гг., «Конверсия и высокие технологии» – 1996-2000 гг., «Автоматизированные системы медико-биологического назначения» – 1995-1997 гг., «Научные исследования высшей школы по технологиям живых систем» – 2000-2002 гг., «Научные исследования молодых ученых по приоритетным направлениям науки и технологии» – 2006 г., «Федеральной космической программы РФ» – 1998-2006 гг., грантов РГНФ – 2002-2006 гг., АЦП – «Развитие научного потенциала высшей школы» – 2007-2012 гг.

По заданию предприятия Машзавод «Звезда», разрабатывающего системы жизнеобеспечения летчиков-высотников и космонавтов сотрудниками кафедры изучена физиология кардиореспираторного аппарата человека при дыхании под

избыточным давлением. Доказано, что организм человека не способен адаптироваться к этому искусственному фактору.

Разработанный оригинальный метод, основанный на биоуправлении с внешней обратной связью, позволил доказать, что лабораторные животные (крысы) способны по заданию экспериментатора управлять дыхательными движениями вопреки метаболическим потребностям организма (Миняев, Грабельников, 1990). Исследования с использованием разработанного оригинального метода, позволяющего задавать дозированную респираторную нагрузку, доказали, что дыхательные мышцы, как и другие скелетные мышцы, подвержены утомлению (Миняев и др., 1993). Были проведены исследования реакции сердечно-сосудистой системы на изменение внутригрудного давления (Чапоров, Маркова, 2006).

Коллективом кафедры разработан оригинальный, не имеющий аналогов метод «Spiro», позволяющий определять в объемных единицах грудные и брюшные вклады в дыхательные объемы человека (В.И. Миняев, Р.М. Гречишкин, А.В. Миняева) (1993), который был в последствии запатентован (Патент..., 2008).



Р и с . 2 . Состав кафедры анатомии и физиологии человека и животных (1999 год)

Использование этого метода позволило изучить постуральные особенности реакций торакального (грудного) и абдоминального (брюшного) компонентов дыхательного аппарата на различные специфические возмущения – на прогрессирующую гипоксию,

гиперкапнию и мышечную работу (Миняев и др., 1994; Миняев, Миянева, 1998а,б). Изучены реакции дыхательной и сердечно-сосудистой систем на кратковременное антиортостатическое воздействие (Котов и др., 2002). Исследования сотрудников кафедры были посвящены изучению взаимоотношений между автономными и кортикальными механизмами регуляции дыхания при произвольном управлении дыхательными движениями – при произвольной гипервентиляции, при раздельном грудном и брюшном дыхании, при гипоксически-гиперкапнических и постуральных воздействиях (Миняев, Давыдов, 2000; Миняев, Саакян, 2003; Миняев и др., 2004; Миянев, Петушков, 2006).

Были изучены особенности поведения торакального и абдоминального компонентов дыхательного аппарата, обусловленные ритмом и громкостью произнесения заданного речевого материала, в условиях адаптации к прогрессирующей гиперкапнии, а также при внутренней речи (Миняев, Морозов, 2004). Также были выявлены различия вентиляторных ответов на циклическую мышечную работу с одинаковой энергетической стоимостью при ее выполнении различными группами мышц (Миняев, Папин, 2004). Исследовала половые особенности вкладов торакального и абдоминального компонентов в спонтанное и произвольное дыхание и выявила, что у мужчин и женщин соотношения торакальных и абдоминальных вкладов в жизненную емкость легких и составляющие ее объемы не различаются (Миняев и др., 2007).

В начале 2000-х были начаты исследования, связанные с изучением профессионального здоровья лиц умственного труда, в частности преподавателей вуза (Рыжов, 2004, 2009). Научный коллектив, руководимый А.Я. Рыжовым, принимает участие в издании руководства по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса по линии Роспотребнадзора Федерального центра гигиены и эпидемиологии (Рыжов и др., 2001; Рыжов, 2003).

В 2005 г. часть коллектива кафедры (Н.Н. Полякова, С.В.Комин, О.Ю. Сурсимова) во главе с д.б.н., профессором А.Я. Рыжовым выделилась в самостоятельную кафедру «Медико-биологических проблем человека». В 2013 г. кафедра анатомии и физиологии человека и животных была объединена с кафедрами зоологии и биомедицины.

С 1998 по 2006 гг., в рамках Федеральной космической программы РФ, на основании договора с ГНЦ РФ Институтом медико-биологических проблем РАН и в соответствии с лицензией на космическую деятельность, выданной Тверскому госуниверситету Федеральным космическим агентством, коллективом кафедры была разработана автоматизированная система «Дыхание-1», с использованием которой были проведены совместные с ИМБП

исследования функции дыхания космонавтов при длительных полетах на МКС (Баранов и др., 2011).

Кроме того, с использованием системы «Дыхание-1» изучены взаимоотношения автономных и произвольных механизмов регуляции дыхания при выполнении дыхательных и недыхательных движений торакальной и абдоминальной дыхательной мускулатурой в соответствии с Госконтрактом по целевой НТП «Научные исследования молодых ученых по приоритетным направлениям науки и технологии».

С 2008 по 2012 гг., в соответствии с Аналитической целевой программой Минвуза «Развитие научного потенциала высшей школы», исследовались особенности реакций системы дыхания на добавочное сопротивление и особенности функциональных взаимоотношений систем дыхания и кровообращения, обусловленных положением тела человека в пространстве (Миянев и др., 2012).

В настоящее время научно-исследовательская работа кафедры касается проблемы дизучения донозологических (предболезненных) состояний систем организма человека под влиянием ортостатических форм труда, гипокинезии и гиподинамии. Функционирует сертифицированная РАЕ научная школа «Физиология трудовых процессов», в рамках которой представлены направления, касающиеся экспериментальных исследований физиолого-эргономических характеристик интеллектуального труда. В этом направлении были изучены возрастные изменения функционального состояния организма преподавателей вуза (Сурсимова, Рыжов, 2001; Шверина, 2007; Игнатъев, 2015; Горшкова, 2015), а также влияние ритмической гимнастики на состояние сердечно-сосудистой системы (Арепина, 2013).

При кафедре работает аспирантура по специальности 03.03.01 Физиология под руководством д.б.н. профессора Рыжова А.Я. Проводятся экспериментальные исследования анализаторных систем, умственной работоспособности с выходом на средства превентивной профилактики, форм и уровней управления произвольными и непроизвольными движениями (Рыжов и др., 2001; Медведева, 2017). При помощи современных количественных инструментальных методов исследования прослежены динамика и характер асимметрии различных уровней управления движениями, что важно при решении психодиагностических и прогностических задач выявления индивидуальных особенностей движений дистальных звеньев кинематических цепей рук процессе профессионального отбора и психофизиологического мониторинга.

Проводится экспериментальная работа (в натурном и лабораторном вариантах), направленная на разработку, проверку и внедрение средств превентивной профилактики заболеваний вен

нижних конечностей. Установлено, что ортостатические сосудистые перестройки охватывают обратимые адаптивные процессы и могут быть оценены в аспекте представленной выше донологической диагностики с практическим выходом на системы первичной и превентивной профилактики (Абдуллаева и др., 2015а, б). Уделяется внимание конструкторской работе, в ходе которой запатентованы ряд установок и разработок (установка для проведения теппинг-теста, установка для гидромассажа ног) с выдачей соответствующих патентов и свидетельств (Патент..., 2012, 2014).

В настоящее время на кафедре биологии также проводятся исследования совместно с Институтом физиологии им. И.П. Павлова и Великолукской академией физической культуры и спорта Миняева А.В. участвует в исследованиях влияния чрескожной стимуляции спинного мозга на висцеральные функции организма человека (Миняева и др., 2017).

Список литературы

- Абдуллаева Р.Б., Рыжов А.Я., Поялкова Н.Н., Абдуллаева Р.Б., Купцова В.М.* 2015а. Реовазографическая характеристика функционального состояния сосудистой системы стопы // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. 2015. № 1. С. 7-16.
- Абдуллаева Р.Б., Рыжов А.Я., Поялкова Н.Н., Абдуллаева Р.Б., Кутузова М.А.* 2015б. Реовазографическое исследование сосудистой системы голени в донологическом аспекте // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. 2015. № 1. С. 17-27.
- Арепина Н.Ю.* 2013. Физиологическая характеристика ритмической гимнастики по трем ступеням физической нагрузки в учебном процессе вуза: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тверь. 21 с.
- Баранов В.М., Миняева А.В., Миняев В.И., Колесников В.И., Попова Ю.А., Суворов А.В.* 2011. Особенности произвольного управления дыхательными движениями в условиях длительного космического полета // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. № 23. С. 17-28.
- Горикова М.Н.* 2015. Индивидуальные и групповые показатели ритма сердца при его опосредованном управлении: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тверь. 19 с.
- Давыдов В.Г.* 2000. Роль торакального и абдоминального компонентов системы дыхания при произвольной гипервентиляции: дис. ... канд. биол. наук. Тверь. 148 с.
- Игнатьев Д.И.* 2015. Возрастная характеристика ритма сердца и состояния мозговых сосудов с учетом результатов анализа крови у преподавателей вуза: дис. ... канд. биол. наук. Тверь. 110 с.
- Котов А.Н., Миняев В.И., Миняева А.В., Тихонов М.А., Баранов В.М.* 2002. Зависимость соотношений торакальных и абдоминальных составляющих

- параметров дыхания от положения тела относительно вектора гравитации // *Авиакосмическая и экологическая медицина*. Т. 36. № 1. С. 16-20.
- Медведева Н.Е.* 2017. Исследование мануальной асимметрии в аспекте сенсомоторной работоспособности: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тверь. 23 с.
- Миняев В.И.* 1981. Особенности произвольного управления дыхательными движениями: дис. ... д-ра биол. наук. Калинин. 337 с.
- Миняев В.И., Грабельников С.А.* 1990. Управление дыхательным объемом посредством инструментальной обратной связи в условиях гипоксии и гиперкапнии у крыс // *Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова*. Т. 76. № 5. С. 621.
- Миняев В.И., Гусев П.Б., Молоков Ю.Г., Сергеев Р.А.* 1993. Динамика функционального состояния моторного аппарата системы дыхания в процессе максимальной произвольной гипервентиляции в условиях гипоксии и гиперкапнии // *Физиол. журн. им. И.М.Сеченова*. Т. 79. № 11. С. 104.
- Миняев В.И., Гречишкин Р.М., Миняева А.В., Мухин И.А.* 1993. Особенности реакций брюшного и грудного компонентов дыхания на прогрессирующую гиперкапнию // *Физиол. журн. им. И.М. Сеченова*. Т. 79. № 12. С. 74.
- Миняев В.И., Гречишкин Р.М., Миняева А.В., Мухин И.А.* 1994. Особенности реакций абдоминального и торакального компонентов дыхания на гиперкапнию и мышечную работу // *Успехи физиологических наук*. Т. 25. № 3. С. 108-109.
- Миняев В.И., Миняева А.В.* 1998. Сравнительный анализ реакций торакального и абдоминального компонентов дыхания на гиперкапнию и мышечную работу // *Физиол. журн. им. И.М. Сеченова*. Т. 84. № 4. С. 323-329.
- Миняев В.И., Миняева А.В.* 1998. Зависимость соотношения и степени использования торакального и абдоминального дыхательных резервов от положения тела // *Физиология человека*. Т. 24. № 5. С. 11-15.
- Миняев В.И., Давыдов В.Г.* 2000. Роль торакального и абдоминального компонентов системы дыхания при гипервентиляции на фоне хеморецепторной стимуляции различной интенсивности // *Физиология человека*. Т. 26. № 4. С. 83-87.
- Миняев В.И., Саакян С.А.* 2003. Торакальное и абдоминальное дыхание при воспроизведении заданных дыхательных объемов в условиях хеморецепторной стимуляции // *Физиология человека*. Т. 29, № 2. С. 44-47.
- Миняев В.И., Петушков М.Н., Миняева А.В., Давыдов В.Г.* 2004. Особенности произвольного управления торакальными и абдоминальными дыхательными движениями // *Российский физиологический журнал им. И.М.Сеченова*. Т. 90. № 8. С. 517.
- Миняев В.И., Петушков М.Н.* 2005. Произвольное управление торакальными и абдоминальными дыхательными движениями // *Физиология человека*. 2005. Т.31, № 6. С. 44-48.

- Миняев В.И., Морозов Г.И.* 2004. Особенности речевого дыхания в условиях хеморецепторной стимуляции // Российский физиологический журнал им. И.М.Сеченова. Т. 90. № 8. С. 518.
- Миняев В.И., Патин М.А.* 2004. Сравнительные особенности реакций системы дыхания на циклическую работу рук и ног // Российский физиологический журнал им. И.М.Сеченова. Т. 90. № 8. С. 518-519.
- Миняев В.И., Маркова К.Б., Миняева А.В.* 2007. Сравнительная характеристика объемной структуры легких у мужчин и женщин // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. № 21 (49). С. 15-20.
- Миняев В.И., Кичатов К.Г., Людоговская Д.Е., Миняева А.В., Морозов Г.И., Орлова Н.О., Петушков М.Н.* 2012. Особенности функциональных взаимоотношений между системами дыхания и кровообращения // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. № 25. С. 19-27.
- Миняева А.В.* 1996. Реакции торакального и абдоминального компонентов дыхания человека на прогрессирующую гиперкапнию и мышечную работу и их особенности, обусловленные положением тела в пространстве: дис. ... канд. биол. наук. Тверь. 120 с.
- Миняева А.В., Моисеев С.А., Пухов А.М., Савохин А.А., Герасименко Ю.П., Мошонкина Т.Р.* 2017. Реакция внешнего дыхания на движения, вызванные чрескожной стимуляцией спинного мозга // Физиология человека. Т. 43. № 5. С. 43-51.
- Морозов Г.И.* 2005. Роль торакального и абдоминального компонентов при речевом дыхании: дис. ... канд. биол. наук. Тверь. 120 с.
- Патент на изобретение* *RUS 2382593 27.08.2008* Пневмографический способ определения компонентов дыхательных движений / Миняев В.И., Миняева А.В., Гречишкин Р.М.
- Патент на полезную модель* № 113131. 2012. Устройство для проведения теппинг-теста / А.Я. Рыжов, Р.М. Гречишкин, Д.И. Игнатьев, А.Б. Залетов.
- Патент на полезную модель* № 144678. 2014. Установка для гидромассажа ног / А.Я. Рыжов, Н.Н. Полякова, Д.И. Игнатьев.
- Петушков М.Н.* 2003. Особенности произвольного управления торакальными и абдоминальными дыхательными движениями: дис. ... канд. биол. наук. Тверь. 114 с.
- Полякова Н.Н.* 1995. Коррекция функционального состояния сосудистой системы ног, как средство оптимизации труда текстильщиц: дис. ... канд. биол. наук. Тверь. 149 с.
- Рыжов А.Я.* 2003. Работа стоя и варикозное расширение вен нижних конечностей // Профессиональный риск для здоровья работников / Под ред. Н.Ф. Измерова и Э.И. Денисова. М.: РАМН. С. 204-207.
- Рыжов А.Я.* 2004. Профилактические аспекты оздоровления и оптимизации труда преподавателей вуза. Тверь: ТвГУ. 160 с.
- Рыжов А.Я.* 2004. Физиологическая характеристика преподавательского труда и его оптимизация в условиях вуза. 2-е изд., доп. Тверь, 2009. 224 с.
- Рыжов А.Я.* 1984. Труд и сердечно-сосудистая система. Калинин. 84 с
- Рыжов А.Я.* 1989. Состояние сердечно-сосудистой системы при ортостатических воздействиях в условиях интенсивного шума: механизмы напряжения, профилактика перенапряжения: дис. ... доктора

биол. наук. Калинин. 364 с.

Рыжов А.Я., Матюхин В.В., Елизарова В.А. 2001. Роль факторов трудового процесса в формировании функциональных и патологических нарушений // *Профессиональный риск* / под ред. Н.Ф. Измерова и Э.И. Денисова. М. С. 155-169.

Сафонов В.А., Тараканов И.А., Тихомирова Л.Н. 2014. К истории исследований физиологии дыхания, по материалам съездов физиологов (1917–2010 гг.) и школ-семинаров по экспериментальной и клинической физиологии дыхания (1977–2010 гг.) // *Патогенез*. Т. 12. № 1. С. 62.

Сурсимова О.Ю., Рыжов А.Я. 2001. Психофизиологическая характеристика двигательной деятельности рук скрипачей в возрастном аспекте // *Актуальные проблемы психологии*. Тверь. С.105-111.

Чапоров В.Н. 1975. Характеристика капиллярного кровообращения и температуры кожи в процессе возрастного развития и под влиянием функциональных проб: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ярославль. 23 с.

Чапоров В.Н., Маркова К.Б. 2006. Фазовый анализ сердечной деятельности у человека в условиях ступенчатого повышения внутрилегочного давления // *Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология*. № 2. С. 27.

Шверина О.В. 2007. Возрастная характеристика функционального состояния организма с учетом его субъективной оценки: дис. ... канд. биол. наук. Тверь. 131 с.

HISTORY OF RESEARCH OF HUMAN PHYSIOLOGY IN THE TVER STATE UNIVERSITY

**A.Ya. Ryzhov, A.V. Minyaeva, T.A. Shverina, N.N. Polyakova,
G.I. Morozov, M.N. Petushkov, E.A. Belyakova, D.I. Ignatiev**
Tver State University, Tver

Physiological studies at the Tver state University have been carried out by the Department of Human and Animal Anatomy and Physiology, which was established in 1969. Staff of the Department conducted the research on motor-visceral interactions, mechanisms of regulation of spontaneous and voluntary breathing, physiology of the labour processes.

Keywords: *Gunman L.B., Minyaev V.I., Ryzhov A.Ya., physiology of respiration, physiology of labour processes.*

Об авторах:

РЫЖОВ Анатолий Яковлевич – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: Ryzhov.AY@tversu.ru

МИНЯЕВА Арина Владимировна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: bio.biology@tversu.ru

ШВЕРИНА Татьяна Алексеевна – кандидат медицинских наук, заведующая кафедрой безопасности жизнедеятельности, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: Shverina.TA@tversu.ru

ПОЛЯКОВА Наталья Николаевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: valeo132@list.ru

ПЕТУШКОВ Михаил Николаевич – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: Morozov.GI@tversu.ru

ПЕТУШКОВ Михаил Николаевич – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: mishapet78@mail.ru

БЕЛЯКОВА Евгения Александровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: jeene4ka@yandex.ru

ИГНАТЬЕВ Данила Игоревич – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры биологии, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: Ignatev.DI@tversu.ru

Рыжов А.Я. История исследований физиологии человека в Тверском государственном университете / А.Я. Рыжов, А.В. Миняева, Т.А. Шверина, Н.Н. Полякова, Г.И. Морозов, М.Н. Петушков, Д.И. Игнатъев // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. 2017. № 4. С.278-288.