

УДК [612.2+616-092.4](091)“1917/2010”

## К истории исследований физиологии дыхания, по материалам съездов физиологов (1917—2010 гг.) и школ-семинаров по экспериментальной и клинической физиологии дыхания (1977—2010 гг.)

Сафонов В.А., Тараканов И.А., Тихомирова Л.Н.

ФБГУ «НИИ общей патологии и патофизиологии» РАМН, лаборатория патофизиологии дыхания, Москва, 125315, Балтийская ул., 8, тел. 495-601-23-12

*Аналитический обзор посвящен истории развития физиологических и патофизиологических исследований дыхания в России начиная с 1917 г. по настоящее время. На основании материалов национальных съездов по физиологии и школ-семинаров по экспериментальной и клинической физиологии дыхания предпринята попытка отобрать наиболее важные и интересные вопросы дыхания из общего объема физиологических исследований. Обзор рекомендован всем, кто интересуется событиями и направлениями развития исследований в области физиологии дыхания в России.*

**Ключевые слова:** физиология дыхания, патофизиология дыхания, съезд физиологов, история науки

*История — движение мысли.*

Физиология в России выделилась в виде самостоятельной дисциплины и стала преподаваться, сделав свои первые шаги как экспериментальная наука в первой трети XIX столетия. Затем последовало углубление физиологических знаний по различным направлениям исследований.

Актуальность исследований по разным аспектам внешнего дыхания в историческом плане в России подтверждается уже только простым эпизодическим напоминанием существенных работ Ф.И. Барсука-Моисеева («О дыхании», 1794), Ф.В. Овсянникова («О рефлекторной регуляции дыхательных движений», 1860), Н.Н. Бакста («О газообмене в мозгу», 1880), И.М. Сеченова («О теории состава легочного воздуха...»), Н.А. Миславского («О дыхательном центре человека», 1885), В.М. Бехтерева, который указал на важное значение коры головного мозга в реакциях дыхания на разнообразные факторы, В.Я. Данилевского («Исследования по физиологии головного мозга», 1876), П.М. Альбицкого («Об обратном действии или «последействии» углекислоты и о биологическом значении CO<sub>2</sub>, обычно содержащейся в организме») и во второй половине XX века сотрудников московской (М.Е. Маршак и др.) и куйбышевской (М.В. Сергиевский и др.) школ. Закономерно, что отечественные физиологи к началу XX столетия смогли реализовать благодаря регулярному проведению съездов: «От I Петроградского (1917 г.) до XXI Калужского (2010 г.)» [1].

Поводом для написания настоящей статьи, посвященной рассмотрению отдельных аспектов физиологии дыхания, явилась публикация истории проведения Всесоюзных и Всероссийских съездов физиологов, охватывающая период с 1917 г. до 2010 г., а также успешно прошедших 11 школ-семинаров по экспериментальной и клинической физиологии дыхания (1977—2010 гг.).

Основной задачей явилось стремление целенаправленно вычленив и осветить поступательное развитие глубоко дыхательной проблематики из материалов прошедших более чем за 90 лет российских съездов физиологов и регулярно проходивших с определенной периодичностью, начиная с 1977 г., семинаров по экспериментальной и клинической физиологии дыхания.

Большой интерес представляло и то обстоятельство, что, начиная с 1977 г. (после XII съезда физиологов) и до 2010 г. (времени работы XXI съезда), периодически и зачастую параллельно по годам (см. полное совпадение в 1983, 1987, 1998, 2001, 2004, 2007, 2010 гг.) или же с разницей в 1—2 года, проводились школы-семинары по экспериментальной и клинической физиологии дыхания, которые значительно шире и глубже отражали и обсуждали «дыхательные» вопросы (таблица).

Легко можно проследить два основных направления в развитии советской физиологии дыхания: изучение транспорта дыхательных газов в различных условиях и познание нервных механизмов регуляции дыхания.

Исследования по разным аспектам физиологии дыхания с 1917 по 1950 гг. носили эпизодический характер и касались главным образом познания нервных механизмов регуляции дыхания и изучения транспорта дыхательных газов в различных условиях. В последующие годы до конца второго тысячелетия заметно выросло число экспериментаторов, возникли группы исследователей дыхания при многих кафедрах в разных городах: Москве, Ленинграде, Киеве, Алма-Ате, Куйбышеве, Калининне, Казани и др. Но уже после 2000 г. явно убавилось число исследований по разным проблемам физиологии дыхания, произошло сокращение числа сотрудников и рабочих групп по изучению отдельных вопросов физиологии дыхания.

*Нельзя не отметить, что за всю 90-летнюю с небольшим историю Общества физиологов ни на одном из 21 съездов физиологов (таблица) на пленарных заседаниях и лекциях не было развернутых выступлений по физиологии дыхания. Возможно, это случится в светлом будущем.*

Итак, на I и II съездах физиологов не было представлено тезисов по дыхательной тематике [3, 4].

Но уже на III Всесоюзном съезде физиологов четко обозначилось стремление к практическим исследованиям газообмена при мускульной работе и действии ядов, что видно из следующих представленных на съезде работ: А.И. Черкес (Харьков) «Экспериментальные данные к терапии отравления окисью углерода»; В.С. Фарфель (Ленинград) «Газообмен у человека при статической работе»; Н.С. Назарова (Москва) «Изменения дыхания при действии различных

ядов, в том числе ядов вегетативной нервной системы»; С.Е. Северин и Г.В. Дервиз «Реакция (рН), общее количество CO<sub>2</sub>, резервная щелочность, степень насыщения O<sub>2</sub> и способность связывать O<sub>2</sub> воздуха венозной крови»; В.М. Карасик (Ленинград) «Роль легочного и кожного дыхания в поалении венозной крови у холоднокровных (действие синильной кислоты на легочное дыхание лягушки)». Несколько обособленной оказалась работа Н.А. Попова «К физиологии возбуждения и торможения по опытам на слюнном и дыхательном центре» (Томск). И.Л. Кан «Исследования по газообмену при профессиональной мускульной работе большой интенсивности» [5].

В сборнике трудов IV Всесоюзного съезда физиологов напечатаны тезисы и авторефераты всех 380 докладов. Хотя и в меньшем числе, но в прежней тенденции, среди опубликованных материалов по дыхательной тематике оказалось около полсотни тезисов с прямой направленностью на исследование газообмена при мышечной работе разного характера. В их число входят работы В.И. Башмакова «Вентиляция легких и газообмен в первые минуты мышечной работы»; М. Березина «Газообмен при стойке с грузом»; М.А. Белокурова «Об изменении концентрации углекислоты в альвеолярном воздухе при мускульной работе»; К.М. Быкова с соавторами «Влияние высокогорного климата на организм». Наряду с другими показателями крови исследовали содержание CO<sub>2</sub> и O<sub>2</sub> в альвеолярном воздухе и в венозной и артериальной крови; В.Г. Давыдова «Влияние повышенного содержания углекислоты во вдыхаемом воз-

духе на газообмен человека при мышечной работе». Н.Н. Володимирова, С.И. Данкевич и Н.П. Полозова отметили изменения легочной вентиляции при занятиях женской индивидуальной гимнастикой по системе докторов Бляхера и Мюллера. И.Л. Кан, М.А. Белокурова, М.К. Миловидов и В.Д. Турбаба в своей работе «К физиологии стояния» полагают, что повышенная вентиляция при стоянии обусловлена увеличением возбудимости дыхательного центра (ДЦ). Комплекс физиолого-биохимических показателей изучался при различных нагрузках: Н. Кассандров, П.Д. Баршак, В.И. Рыбасова, Н.И. Соколовская «Легочная вентиляция, артериальное кровяное давление, пневмография при различных функциональных пробах сердечно-сосудистой системы у физкультурников»; М.Е. Маршак «Газообмен, молочная кислота и резервная щелочность при статической работе»; В.С. Фарфель «Газообмен у человека при статической работе». Е.Н. Павловский, говоря «о значении носового дыхания для вентиляции легких», формулирует обобщающие выводы: возбудимость дыхательного центра (ДЦ) более высока при дыхании через нос, чем при дыхании через трахею. Таковые условия не создаются блуждающим и верхним гортанным нервами, что показано с применением метода перерезки и раздражения нервов, а создаются лишь возбуждением общей чувствительной сферы носовой полости, т.е. тройничным нервом. Э. Ромель, К. Герчикова представили работу «Влияние асфиксии на гематоэнцефалический барьер». И.М. Срибнер («К вопросу о влиянии углекислоты на кровообращение») подчеркивает, что

Таблица

Школы-семинары по экспериментальной и клинической физиологии дыхания

| № съезда | Место проведения | Дата открытия | № школы | Место проведения | Дата открытия |
|----------|------------------|---------------|---------|------------------|---------------|
| I        | Петроград        | 06.04.1917    |         |                  |               |
| II       | Ленинград        | 24.05.1926    |         |                  |               |
| III      | Москва           | 28.05.1928    |         |                  |               |
| IV       | Харьков          | 20.05.1930    |         |                  |               |
| V        | Москва           | 25.04.1934    |         |                  |               |
| VI       | Тбилиси          | 12.10.1937    |         |                  |               |
| VII      | Москва           | 20.08.1947    |         |                  |               |
| VIII     | Киев             | 19.05.1955    |         |                  |               |
| IX       | Минск            | 10.06.1959    |         |                  |               |
| X        | Ереван           | 22.10.1964    |         |                  |               |
| XI       | Ленинград        | 30.09.1970    |         |                  |               |
| XII      | Тбилиси          | 29.09.1975    |         |                  |               |
|          |                  |               | I       | Бологое          | 12.01.1977    |
| XIII     | Алма-Ата         | 24.09.1979    |         |                  |               |
|          |                  |               | II      | Бологое          | 25.02.1980    |
| XIV      | Баку             | 26.09.1983    |         |                  |               |
|          |                  |               | III     | Бологое          | 01.03.1983    |
| XV       | Кишинёв          | 28.09.1987    |         |                  |               |
|          |                  |               | IV      | Бологое          | 22.02.1987    |
|          |                  |               | V       | Бологое          | 28.02.1991    |
| XVI      | Пушино           | 01.11.1993    |         |                  |               |
|          |                  |               | VI      | Бологое          | 23.02.1994    |
| XVII     | Ростов           | 14.09.1998    |         |                  |               |
|          |                  |               | VII     | Бологое          | 02.03.1998    |
| XVIII    | Казань           | 25.09.2001    |         |                  |               |
|          |                  |               | VIII    | Бологое          | 26.02.2001    |
| XIX      | Екатеринбург     | 19.09.2004    |         |                  |               |
|          |                  |               | IX      | Репино           | 01.03.2004    |
| XX       | Москва           | 04.06.2007    |         |                  |               |
|          |                  |               | X       | Репино           | 02.03.2007    |
| XXI      | Калуга           | 19.09.2010    |         |                  |               |
|          |                  |               | XI      | Репино           | 01.03.2010    |

изменения кровообращения в организме при накоплении углекислоты идут не в том направлении, как в экспериментах с вдыханием углекислоты. Е.М. Беркович, обсуждая «Влияние углекислоты на некоторые функции организма», отмечает, что вдыхание углекислоты ( $\text{CO}_2$ ) оказывает весьма благотворное действие на поглощение организмом  $\text{O}_2$  не только благодаря возбуждению ДЦ, но и в силу своего действия на кривую диссоциации оксигемоглобина. Значительное превышение потребления  $\text{O}_2$  имеет место и во время последующего за вдыханием  $\text{CO}_2$  периода [6].

На V съезде физиологов, биохимиков и фармакологов, прошедшем в 1937 г., на пленарных и восьми секционных заседаниях проблемы внешнего дыхания не обсуждались. Лишь на секции II («Общей и сравнительной физиологии») было заслушано сообщение А.М. Мелик-Меграбова «К вопросу о рефлекторной регуляции ритма дыхательного центра». Было замечено, что при ритмичном раздражении частично или полностью перерезанных блуждающих нервов можно в широких пределах управлять ритмом ДЦ. В одном и том же опыте можно получить периоды *dispnose—eurpnose—roлурное* чисто нервным путем [7].

Примечательно также, что на VI съезде, состоявшемся в 1937 г., среди пленарных и 17 секционных заседаний не оказалось ни одного из 170 опубликованных выступлений, посвященного функциям дыхания [8].

На VII Всесоюзном съезде, собравшемся в 1947 г. в Москве после 10-летнего перерыва, были подведены итоги работы советских физиологов, биохимиков и фармакологов за эти годы и впервые выделена консолидированная секция «дыхание и газообмен». Основные доклады (М.Е. Маршак, «Регуляция дыхания, кровообращения и газообмена при изменении газового состава крови», М.В. Сергиевский «Наши данные о регуляции дыхания») на многие годы вперед наметили перспективные векторы развития главных аспектов исследования дыхания. Три доклада были посвящены разным весьма отдаленным вопросам физиологии дыхания: Г.В. Дервиз «Газообмен при травматическом шоке в условиях естественной травмы и в эксперименте»; В.С. Фарфель «Пределное потребление кислорода у человека, его зависимость от возраста, пола, физического развития и тренированности»; Е.Н. Павловский «О функциональном значении рецепторов верхних дыхательных путей» [9].

Несмотря на большой срок (8 лет), прошедший после предыдущего съезда, на VIII съезде дыхательная проблематика все еще не нашла должного развития и была отражена всего в пяти разнотемных сообщениях: Д.А. Кочерга «Материалы к физиологии интерорецепторов дыхательного аппарата»; М.Е. Маршак «О гипоксических явлениях при нарушении корреляции между кровоснабжением и вентиляцией легких»; М.И. Сапрохин, Г.Я. Брейдо, Н.А. Остроумов «Влияние раздражения шейного симпатического нерва на дыхательные рефлексы с блуждающего нерва»; М.В. Сергиевский «О регуляции дыхания»; В.И. Филистович, М.И. Виноградова, А.М. Ефимова «К анализу нервных механизмов регуляции кровообращения и дыхания» [10].

Весьма представительным и широким по охвату проблематики оказался IX Всесоюзный съезд, на котором впервые начали проводиться симпозиумы. На симпозиуме «Современное состояние вопросов регуляции кровообращения и дыхания» с расширенным докладом «Нервная регуляция дыхания» выступил М.В. Сергиевский. Тезисы докладов на секционных заседаниях заявлены были более чем 23 автора-

ми по разным вопросам: от корковой регуляции дыхания у кошек (Л.А. Топоркова) и взаимодействия инспираторного и экспираторного механизмов в ДЦ (В.Л. Фанталова) при функциональной асимметрии ДЦ (Е.Л. Голубева) с изменением дыхательных реакций при нарушении проводниковой функции спинного мозга (Б.Я. Песков) до регуляции среднего объема легких (Д.А. Кочерга), в том числе при дыхании кислородом под повышенным давлением (Н.А. Агаджанян, Г.В. Алпухов) [11].

Более чем из полутора тысяч рефератов, докладов и тезисов, опубликованных в сборнике материалов X юбилейного съезда физиологического общества, 40 сообщений посвящены непосредственно разнообразным аспектам физиологии дыхания: механизмам влияния повышенного внутрилегочного давления; действию гипер- и гипоксии; организации ДЦ; динамике функций дыхания и кровообращения; рецепции дыхательных путей и т.д. Опубликованные материалы представляли разносторонние и всеобъемлющие экспериментальные результаты исследований по основным направлениям физиологии дыхания [12].

На симпозиумах и лекциях XI съезда Всесоюзного физиологического общества им. И.П. Павлова, состоявшегося в 1970 г. в Ленинграде, проблемы дыхания не обсуждались, но по секции «Физиология дыхания» были представлены тезисы 35 научных сообщений из многих городов СССР. Как обычно, доминировали заявки-сообщения из лабораторий и кафедр Куйбышева, Ленинграда, Киева и Москвы. Содержание секционных докладов исчерпывающе охватывало узловые проблемы экспериментальной и клинической физиологии дыхания [13].

На XII съезде физиологов СССР, проходившем в Тбилиси в 1975 г., были организованы два отдельных симпозиальных заседания, на каждом из которых было заслушано по 4 доклада.

На симпозиуме «Вентиляция легких» состоялись доклады:

1. Механизмы вентиляции легких (Л.Л. Шик, Р.С. Винницкая, Л.А. Сидоренко);
2. Взаимодействие стимулов, управляющих легочной вентиляцией (И.С. Бреслав, А.М. Шмелева, Н.З. Ключева, Э.А. Конза, М.А. Погодин, Р.И. Хвалибова);
3. Саморегуляция частоты и глубины дыхания (В.Д. Глебовский, В.А. Жданов, А.П. Маревская);
4. Математическое моделирование обмена газов в легких (А.Г. Мисюра, Б.Н. Пшеничный, Ю.Н. Онопчук, Д.И. Марченко, Л.В. Шевело).

На симпозиуме «Дыхательный центр» состоялись доклады:

1. Основные принципы организации деятельности дыхательного центра (М.В. Сергиевский);
2. Роль нервных и гуморальных факторов в ритмической деятельности дыхательного центра (А.М. Кулик, Л.Н. Кондратьева, М.Е. Маршак, И.А. Тараканов);
3. Современные задачи в изучении нейронной организации дыхательного центра (И.А. Кедер-Степанова, А.Н. Четаев);
4. О строении и функции дыхательного центра (В.А. Сафонов, А.А. Чумаченко, В.Н. Ефимов).

Кроме того, были сделаны 12 докладов на секции «Физиология дыхания» исследователями из Москвы, Киева, Ленинграда, Куйбышева, Оренбурга, Еревана и Краснодара [14].

Обсуждение вопросов физиологии дыхания на Всесоюзных, а затем Всероссийских съездах физиологов нашло

развитие и расширение проблематики экспериментальной и клинической физиологии дыхания в практическом календарно-параллельном и широко развернутом проведении научных школ-семинаров по дыханию, начиная с 1977 г. (практически через 2 года после XII съезда физиологов СССР). Традиционно в рамках всех последующих съездов физиологов (или до них) проводились школы-семинары для более широкого и углубленного обсуждения вопросов физиологии дыхания, рассматриваемых на симпозиальных и секционных заседаниях съездов. Поэтому заслуживает особого внимания обзор программ научно-практических школ-семинаров, а не собственно более общих вопросов физиологии дыхания.

*I школа-семинар «Экспериментальная и клиническая физиология дыхания»* была организована и вызвала живой интерес специалистов. Эта школа, проведенная научным советом по комплексным проблемам физиологии человека и животных и Институтом физиологии им. И.П. Павлова АН СССР в г.Бологое с 12 по 21 января 1977 г., собрала 240 научных работников, врачей и преподавателей вузов более чем из 50 городов страны, представителей широкого круга дисциплин: физиологии и пульмонологии, анестезиологии и реаниматологии, авиакосмической, подводной и спортивной медицины, биофизики и прикладной математики. Вся работа школы была построена на основе тесного единства теории и практики, главным образом в области физиологии и патологии дыхательной системы.

Основой программы школы-семинара был цикл лекций, прочитанный ведущими специалистами. Были освещены следующие темы: терминология, символика и библиография в области физиологии дыхания, транспорт газов в организме, легочная вентиляция, внутрилегочная и альвеолярно-капиллярная диффузия, механика дыхания в норме и патологии, роль хемо- и механорецепторов в регуляции дыхания, функциональная организация дыхательного центра. По этим же разделам физиологии и патологии дыхания были организованы семинары. Кроме того, были проведены семинары по регионарным функциям легких, реакциям дыхания на мышечную нагрузку и информативности показателей дыхания.

Из обширной и разносторонней тематики лекций избирательно выделены:

1. Актуальные проблемы физиологии дыхания (Л.Л. Шик);
2. Терминология, символика и библиография в области физиологии дыхания (Т.С. Цузмер);
3. Основные закономерности транспорта кислорода в тканях (К.П. Иванов);
4. Альвеолярно-капиллярная диффузия газов в норме и патологии (Н.Н. Канаев);
5. Теоретические и методические аспекты исследований биомеханики дыхания (М.А. Тихонов);
6. Функции артериальных и медуллярных хеморецепторов (И.С. Бреслав);
7. Значение рецепторов легких и дыхательных мышц в регуляции дыхания (В.Д. Глебовский);
8. Нейронная организация дыхательного центра и модельные представления о регуляции дыхания (И.А. Кедер-Степанова).

В семинарах, посвященных обсуждению актуальных вопросов физиологии дыхания, участвовали авторитетные специалисты:

1. В семинаре «Функциональная организация дыхательного центра» (руководители А.М. Кулик, В.А. Сафонов) участвовали Р.Ш. Габдрахманов, В.П. Дорошук, В.Н. Ефимов, Н.И. Лосев, Н.А. Меркулова, Б.Я. Песков, О.С. Сергеев, В.Е. Сорокина;

2. В семинаре «Регуляция дыхания» (руководители И.С. Бреслав, А.Г. Жиронкин) участвовали К.Ю. Ахмедов, В.Д. Глебовский, В.В. Гневушев, А.З. Колчинская, В.И. Миняев, В.Н. Салазкин, Л.Л. Шик;

3. В семинаре «Современная аппаратура для исследования дыхания» (руководитель Г.В. Трошихин) участвовали Л.И. Немеровский, А.А. Стахов, А.Л. Левин [24].

На *II школе-семинаре* были прочитаны и обсуждены основные лекции:

1. Некоторые итоги и перспективы изучения кислородного режима тканей (Е.А. Коваленко);
2. Транспорт газов кровью и свойства гемоглобина (Л.И. Иржак);
3. Сурфактантная система легкого и ее функции (Л.К. Романова);
4. Медуллярные хеморецепторы (Б.Я. Песков);
5. Произвольное управление дыханием (В.И. Миняев);
6. Клиническая физиология искусственной вентиляции легких (А.П. Зильбер);
7. Оптимальные функциональные и структурные параметры дыхания (В.Г. Левадный) [25].

На *III школе-семинаре* заслушаны основополагающие лекции и на круглых столах обстоятельно обсуждены животрепещущие вопросы физиологии дыхания.

Лекции:

1. Механизмы снабжения тканей кислородом (Ю.Я. Кисляков);
2. Клеточное дыхание и хеморецепторы (В.О. Самойлов);
3. О функциональной организации дыхательного центра (В.А. Сафонов);
4. Индивидуальные особенности регуляции дыхания: фенотипические и генотипические компоненты (В.А. Березовский);
5. Система дыхания в филогенезе и онтогенезе (А.З. Колчинская);
6. Биоэнергетика и легочная вентиляция при напряженной мышечной деятельности (Н.И. Волков);
7. Патофизиология искусственной вентиляции легких (В.Л. Кассиль);
8. Особенности дыхания при сердечной патологии (Р.С. Виноцкая).

Круглые столы:

1. «Новые методы и аппаратура для исследования дыхания» — руководители: Л.И. Немеровский, В.К. Кузнецова, «Параметры дыхания у человека и лабораторных животных» (стенд) (И.И. Лихницкая, Э.А. Конза);
2. «Методы исследования дыхания и газообмена в подводной физиологии» — руководители: Г.В. Трошихин, Б.О. Яхонтов;
3. «Проблемы дыхания в высокогорной физиологии и авиакосмической медицине» — руководители: Н.А. Агаджанян, А.А. Айдаралиев;
4. «Физиология дыхания в спортивной медицине» — руководители: В.Л. Карпман, В.В. Михайлов;
5. «Клинико-физиологические аспекты острой дыхательной недостаточности» — руководители: А.П. Зильбер, Г.И. Серегин [26].

На *IV школе-семинаре* традиционно были заслушаны лекции и проведены круглые столы.

Лекции:

1. Метаболические функции легких (В.Ю. Горчаков);
2. Физиология респираторных мышц (Г.Г. Исаев);
3. Взаимосвязь нервных механизмов регуляции дыхания и деятельности сердца (В.М. Покровский);
4. Сравнительная физиология дыхательного центра (Ц.В. Сербенюк);
5. Механорецепторы легких, их свойства и значение в регуляции дыхания (В.А. Жданов);
6. Состояние и перспективы развития представлений о бульбарной хеморцепции дыхания (В.Ф. Пятин);
7. О механизме ощущений недостаточности дыхания (В.П. Низовцев).

Круглые столы:

1. «Современные методы функциональной диагностики дыхания» — руководители: Р.С. Виницкая, В.К. Кузнецова, И.И. Лихницкая, Г.И. Серегин;
2. «Клиническая физиология высокочастотной искусственной вентиляции легких» — руководители: А.П. Зильбер, В.Л. Кассиль;
3. «Вопросы преподавания физиологии дыхания в высшей школе» — руководители: В.Д. Глебовский, В.И. Миняев [27].

На *V школе-семинаре* была использована установившаяся на семинарах форма чтения лекций и проведения круглых столов.

Лекции:

1. Экология человека и функция дыхания (Н.А. Агаджанян);
2. Центральные механизмы патологических типов дыхания (В.А. Сафонов);
3. Индивидуальные особенности регуляции дыхания человека (В.А. Березовский);
4. Аfferентная система легких и дыхательных мышц и их физиологическое значение (В.А. Жданов);
5. Особенности дыхания в гипербарической среде (С.А. Гуляр);
6. Внешнее дыхание и газообмен при дыхании газовыми смесями с различными физическими свойствами (М.М. Середенко);
7. Утомление дыхательных мышц (Г.Г. Исаев).

Круглые столы:

1. «Новые методы и аппаратура для исследования» — руководители: В.А. Лопата, Б.Н. Соколов, А.А. Стахов, В.А. Кобрин;
2. «Современные методы функциональной экспертизы и диагностики системы дыхания» — руководители: Е.А. Коваленко, М.А. Погодин, Г.А. Любимов, Н.Н. Лебедева [28].

Программа *VI школы-семинара* акцентировала внимание на новых элементах теоретических и прикладных аспектов физиологии дыхания.

Лекции:

1. Нервная регуляция висцеральных систем: старые и новые теории (А.Д. Ноздрачев);
2. Легкие и гравитация (В.М. Баранов);
3. Современный взгляд на регуляцию эритропоэза при гипоксических воздействиях на организм (Ю.М. Захаров);
4. Взаимодействие механизмов регуляции дыхания и кровообращения (В.А. Кульчицкий);
5. Роль нейроактивных веществ в регуляции дыхания (Н.А. Меркулова);

6. Свободные радикалы при гипоксии: связь между дыхательной и иммунологической реактивностью (Т.В. Серебровская);

7. Экспериментальные доказательства существования гамма-механорецепторных центральных дыхательных рефлексов (В.П. Дорошук);

8. Осцилляторная механика дыхания (А.И. Дьяченко);

9. Легочное кровообращение (Н.В. Саноцкая);

10. Функциональная диагностика при немедикаментозных методах лечения детей (М.И. Анохин).

Круглые столы:

1. «Патофизиология нейронных нарушений регуляции дыхания» — руководители: В.А. Сафонов, В.А. Войнов, В.Ф. Пятин, В.А. Кульчицкий, Э.К. Великанов, И.А. Тараканов;

2. «Физиологические и медицинские проблемы гипербарии» — руководители: И.Т. Демченко, В.В. Семко, Б.О. Яхонтов, А.И. Селивра, В.Н. Семенов, А.М. Генин;

3. «Биоуправление и функция дыхания» — руководители: И.С. Бреслав, С.Н. Кучкин, Е.П. Гора, Т.М. Синицина [29].

В соответствии с решением Бюро отделения физиологии и Министерства общего и профессионального образования РФ при поддержке РФФИ (грант №98-04-58017) в г.Бологое была проведена *VII Всероссийская школа-семинар «Экспериментальная и клиническая физиология дыхания»*, организованная Институтом физиологии им. И.П. Павлова РАН и Тверским государственным университетом при участии НИИ общей патологии и патофизиологии РАМН.

В работе школы приняли участие более 100 сотрудников научно-исследовательских институтов, университетов, медицинских и педагогических вузов, научно-профилактических учреждений и клиник из многих городов России, а также Украины, представляющие учреждения РАН, МЗ РФ, Министерство общего и профессионального образования, Военно-медицинской академии, АН Украины. Школа проводилась в форме лекций ведущих специалистов в области экспериментальной и клинической физиологии дыхания и заседаний «круглых столов» с обсуждением наиболее актуальных научных и методических вопросов. Программа выступлений охватила узловые вопросы физиологии, патологии и клиники дыхания и особенно привлекательным в большей части лекций было комплексное рассмотрение многих актуальных проблем.

Лекция В.Е. Якунина (Самара) «Научный вклад школы М.В. Сергиевского в разработку проблемы регуляции и ритмогенеза дыхательных движений» была посвящена 100-летию со дня рождения российского физиолога чл.-корр. АМН СССР, заслуженного деятеля науки Михаила Васильевича Сергиевского. Представитель Самарской школы физиологов дыхания ученик М.В. Сергиевского профессор В.Е. Якунин поведал о сложном и трудном жизненном пути учителя, обстоятельно напомнил о его значительных научных заслугах и подробно рассказал о перспективах дальнейшей разработки его идей.

В.О. Самойлов посвятил свою лекцию современным представлениям о механизмах клеточного дыхания в физиологическом и клиническом аспектах, обратив особое внимание на органическую связь физиологического и биохимического подходов в экспериментальных, клинико-диагностических исследованиях и лечении. Принято считать тканевое дыхание предметом исследования биохимиков, но его изучение вполне доступно с помощью чисто физиологических методов.

Сообщая новейшие данные о генерации дыхательного ритма в бульбо-спинальном препарате в условиях *in vitro*, а также о взаимодействии различных групп нейронов бульбарного дыхательного механизма, В.Ф. Пятин признал, что по-прежнему открытым остается вопрос, какие именно из них служат генератором дыхательного ритма.

И.А. Таракановым была прочитана лекция «ГАМКергические механизмы нарушения дыхательного ритма», где были глубоко освещены вопросы распространения ГАМК и других элементов ГАМКергической медиаторной системы в природе вообще и в организме млекопитающих. В частности, были изложены современные представления о ГАМКергической системе и ее взаимодействии с другими медиаторными и модуляторными системами, уточняющие функции ГАМК и ее рецепторов в физиологии и патологии дыхания. Были представлены также новейшие данные литературы и собственные экспериментальные материалы, подтверждающие важную роль ГАМКергической системы в формировании дыхательного ритма и передаче афферентной информации от механорецепторов дыхательных путей и легких, а также от хеморецепторов к центральному регулятору дыхания. Были также обоснованы возможные механизмы активации ГАМКергической системы в условиях нормы и определена ее роль в некоторых формах патологического дыхания.

Рассматривая в своей лекции старые и новые подходы к оценке высших нервных центров, регулирующих дыхание человека, Г.Г. Исаев (Санкт-Петербург) справедливо заметил, что наша страна могла бы гордиться результатами исследований отечественных ученых на эту тему, имея в виду работы К.М. Быкова, В.Н. Черниговского, М.В. Сергиевского, Д.А. Кочерги и другие исследования прежних лет. Лектор систематизировал новейшие публикации, ответив на многие вопросы, в частности: какова нейрофизиологическая основа произвольного управления дыхательными движениями, как это управление взаимодействует с автоматической регуляцией, какова природа дыхательных ощущений. Автор отметил, что внедрение методов магнитного резонанса и позитронной эмиссионной томографии обещает блестящие возможности изучения структур ЦНС и их функциональной значимости в отношении контроля дыхания.

Поскольку дыхательная система служит звеном газотранспортной системы организма, куда входит и система кровообращения, обе эти системы рассматриваются как единое целое в плане кислородного обеспечения тканей. Важнейший вопрос регуляции легочного кровообращения, а именно роль гиперкапнии, гипоксии и ацидоза как стимулов, регулирующих отношение вентиляции и перфузии альвеол, ярко осветил Д.П. Дворецкий (Санкт-Петербург).

В лекции А.З. Колчинской (Москва) «Функциональная система дыхания и методы коррекции ее состояния» содержались практические рекомендации по использованию различных форм гипоксических воздействий на организм человека как средства тренировки (в спорте) и реабилитации системы дыхания и кровообращения при патологии.

А.Н. Фединым была прочитана лекция «Периферические нервные механизмы управления гладкими мышцами дыхательных путей», в которой, в частности, было подчеркнуто, что респираторные колебания тонуса бронхиальных мышц способствуют снижению сопротивления дыхательных путей при вентиляции легких.

В лекции В.Н. Абросимова были освещены клиника, механизмы и различные способы лечения респираторных заболеваний с гипервентиляционным синдромом.

В.С. Щелкуновым были рассмотрены механизмы снижения функционального состояния моторного аппарата системы дыхания при респираторной патологии. Отмечено, что в основе таких нарушений лежит процесс утомления (слабости нейрогенной и миогенной) дыхательных мышц, и прежде всего диафрагмы.

М.И. Анохин изложил данные литературы и собственные взгляды на немедикаментозные методы лечения бронхиальной астмы у детей. На обширном клиническом материале было установлено, что положительные результаты при использовании методов, основанных на произвольных модуляциях дыхания больных, обусловлены психотерапевтическим эффектом.

Помимо содержательных лекций было проведено шесть «круглых столов» по актуальным клинико-физиологическим темам. Заседания круглого стола «Центральные механизмы регуляции дыхания», посвященного 100-летию со дня рождения чл.-корр. АМН СССР М.В. Сергиевского (руководители В.А. Сафонов, В.Е. Якунин), проходили в форме дискуссии по одной из противоречивых проблем физиологии дыхания — возможным механизмам дыхательного ритмогенеза, выяснению которых М.В. Сергиевский отдал многие годы своей жизни.

Памяти заслуженного деятеля науки РСФСР профессора Л.Л. Шика было посвящено мемориальное заседание, на котором Р.С. Виницкая рассказала о жизненном пути ученого, о его вкладе в развитие физиологии дыхания и кровообращения. Участники поделились воспоминаниями о своих встречах и сотрудничестве с Львом Лазаревичем.

На заседании круглого стола «Теоретические и клинические аспекты произвольного управления дыхательными движениями и респираторных опущений» (руководители В.И. Миняев и Е.П. Гора) были рассмотрены современные представления о системе произвольного управления дыхательными движениями. Отмечена недостаточность наших знаний о путях передачи волевых импульсов на мотонейроны дыхательных мышц, степени их управляемости и роли афферентной информации с различных рефлексогенных зон в формировании опущений дыхания. Обсуждая возможные механизмы положительного эффекта немедикаментозных методов лечения астмы, основанных на произвольном управлении дыхательными движениями (например, «по Бутейко» или «по Стрельниковой»), большинство участников сошлось во мнении о том, что в основе этого механизма лежит главным образом психотерапевтический эффект.

Под руководством А.З. Колчинской прошло заседание круглого стола «Гипоксические состояния: классификация, реакции, механизмы, методы коррекции, модели». Участники круглого стола «Экстремальные состояния: функциональные резервы и адаптация» (руководитель В.М. Баранов) рассмотрели особенности функций дыхания в невесомости и при глубоководных погружениях. Были предложены экспериментально обоснованные рекомендации по составу применяемых газовых смесей в экстремальных условиях и определена роль окисей углерода и азота (эндогенно и экзогенного происхождения) в регуляции дыхания.

На заседании круглого стола «Новые методические подходы и автоматизация исследований в экспериментальной и клинической физиологии дыхания» (руководитель В.А. Лопата) и организованной выставке были представлены новейшие автоматизированные системы регистрации и анализа параметров дыхания человека, применимые в экспериментальных исследованиях и клинике.

В рамках школы-семинара прошло отчетно-информационное заседание проблемной комиссии «Физиология дыхания» (председатель проф. В.А. Сафонов) Научного совета РАН по физиологическим наукам, на котором были обсуждены результаты работы комиссии за предыдущие годы и ход подготовки к симпозиуму «Регуляция дыхания» на XVII Всероссийском съезде физиологов [30].

Занятия на очередной VIII Всероссийской школе-семинаре проводились в форме лекций, заседаний круглых столов и стендовых докладов.

Лекции охватывали широкий круг проблем, например:

1. Обзор так называемых оздоровительных систем дыхательных упражнений и возможные механизмы их действия на организм (В.А. Сафонов);
2. Состояние проблемы и перспективы создания спирометрической аппаратуры (В.А. Лопата);
3. Роль интрамуральных ганглиев дыхательных путей в проведении воздушного потока (А.Н. Федин);
4. Центральные и периферические хеморецепторы: функция и механизмы (Central and peripheral chemoreceptors: function and mechanisms (M. Pokorski)) (М. Покорский);
5. Особенности физиологии дыхания у детей (М.И. Анохин);
6. Взаимодействие шагательного и дыхательного генераторов в регуляции локомоторной активности (Ю.П. Герасименко);
7. Системные и органные механизмы кислородного обеспечения организма при гипоксии (М.В. Балыкин);
8. Дыхание искусственными газовыми смесями в эксперименте и в клинике (Б.Н. Павлов);
9. Нейрогуморальные механизмы формирования патологических типов дыхания центрального происхождения (И.А. Тараканов).

Были представлены также стендовые доклады молодых ученых по теме «Экспериментальная физиология дыхания» (руководители В.Ф. Пятин, И.А. Тараканов, Н.П. Александрова, И.А. Виноградова) [31].

IX Всероссийская школа-семинар с международным участием проходила в общепринятом формате.

Состоялись лекции по физиологии дыхания:

1. Хронические обструктивные заболевания легких: современные представления и подходы к терапии (В.И. Трофимов);
2. Морфофункциональное созревание каротидного тела: факты и мифы. (Morphofunctional aging of the carotid body: facts and myths), М. Покорский (Pokorski) (Варшава, Польша);
3. Современные методы исследования функции дыхания: от эритроцита до головного мозга (В.А. Кульчицкий, Белоруссия);
4. Современные представления о тяжелом остром респираторном синдроме (SARS-атипичная пневмония) (В.И. Трофимов);
5. Генерация дыхательного ритма у новорожденных животных (В.Ф. Пятин);
6. Капиллярный кровоток и критическое напряжение кислорода в тканях (К.А. Шошенко);
7. Роль некоторых физиологических показателей функциональной оперебельности в торакальной хирургии (П.К. Яблонский);
8. Устойчивость к факторам гипоксии. Нейрофизиологические основы (С.И. Сороко);
9. Центральные механизмы диспноэ (Г.Г. Исаев);

10. Изменения в дыхательной системе водолазов при систематическом влиянии комплекса гипербарических факторов (В.Н. Ильин) [32].

В соответствии с решением Бюро отделения физиологии Российской Академии наук и Планом научных мероприятий Министерства образования и науки Российской Федерации при поддержке РФФИ (грант №06-04-58126) с 26 февраля по 2 марта 2007 г. была проведена X Всероссийская (с международным участием) школа-семинар «Экспериментальная и клиническая физиология дыхания», организованная Институтом физиологии им. И.П. Павлова РАН (Санкт-Петербург), Тверским государственным университетом и НИИ общей патологии и патофизиологии РАМН (Москва). В работе школы-семинара приняли участие более 110 представителей университетов, научно-исследовательских институтов, медицинских и педагогических вузов и клиник из 19 городов России, а также Украины, Белоруссии, Польши, Финляндии, Израиля.

Занятия проводились в форме лекций ведущих специалистов в области экспериментальной и клинической физиологии дыхания, заседаний круглых столов с обсуждением актуальных научных проблем и стендовых докладов молодых ученых. Программа школы охватила широкий круг узловых проблем физиологии, патологии и клиники дыхания, к активному и всестороннему обсуждению которых были привлечены многие специалисты — участники школы.

Лекция И.С. Бреслава (Институт физвоспитания и спорта, Натания, Израиль) была посвящена поведенческим аспектам системы дыхания, начиная с активного выбора адекватной газовой среды (газопреферендум) у беспозвоночных и низших позвоночных и кончая кортикальными механизмами регуляции дыхания в связи с двигательной активностью у высших животных и человека.

К.П. Иванов (Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург) прочитал лекцию «Роль аэробноза в развитии живого мира», в которой были раскрыты механизмы накопления кислорода в атмосфере планеты и эволюция последующего возникновения кислород-потребляющего этапа энергетического обмена, ставшего возможным у многоклеточных после формирования специализированной дыхательной системы.

В лекции Н.П. Александровой (Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург) были рассмотрены вопросы респираторной функции мышц глотки и синдрома сонного апноэ. Доказано, что мышцы, дилатирующие глотку, активно участвуют в регуляции просвета, а следовательно, и сопротивления верхних дыхательных путей. Инспираторная активация фарингеальных мышц является необходимым компонентом компенсаторной реакции на избыточную инспираторную нагрузку. Была представлена аргументированная классификация дневных и ночных симптомов синдрома обструктивного сонного апноэ и факторов, способствующих его возникновению.

Профессор Т. Сааресранта (Saaresranta) (Центральный госпиталь Университета в Турку, Финляндия) в своей лекции «Половые гормоны и нарушения дыхания во сне» подробно осветила роль половых гормонов в формировании патологии дыхательной функции во время сна. В лекции была дана сравнительная характеристика возникновения данной патологии у мужчин и женщин.

В обзорной лекции «Дыхание в невесомости» В.М. Баранов (ГНЦ РФ Институт медико-биологических проблем

РАН, Москва) отметил, что в космическом полете отсутствие гравитации сопровождается детренированностью дыхательных, сердечной и скелетных антигравитационных мышц. Автор предполагает, что основным механизмом обнаруженных респираторных эффектов является функциональная недостаточность диафрагмы, вызванная ухудшением ее сократительной способности.

В.П. Катунцев (ГНЦ РФ Институт медико-биологических проблем РАН, Москва) в лекции «Легочная форма декомпрессионной болезни» рассмотрел классификацию симптомов декомпрессионной болезни. Были обсуждены основные факторы риска и обоснованы принципы лечения высотной декомпрессионной болезни.

В лекции Б.Н. Павлова (ГНЦ РФ Институт медико-биологических проблем РАН, Москва) «Физиологическое действие инертных газов» всесторонне были рассмотрены физиологические и клинические эффекты газовых смесей и сред, содержащих аргон, гелий, ксенон и криптон.

В.А. Сафонов (НИИ общей патологии и патологической физиологии РАМН, Москва) попытался переложить совершенно далекие от науки так называемые *оздоровительные системы дыхания* на научно интерпретируемые воззрения для объяснения вероятного благоприятного эффекта их применения. Автор обосновывает наблюдаемое на практике сходство положительных результатов при использовании иногда диаметрально противоположных методик, прежде всего, реализацией психосоматических механизмов их действия, а не дыхательного («газообменного») влияния.

В.В. Зинчук (Государственный медицинский университет, Гродно, Белоруссия) обстоятельно обсудил NO-зависимые механизмы транспорта кислорода кровью. Основываясь на анализе новых экспериментальных данных, он показал, что NO-радикал может играть роль аллостерического регулятора в отношении гемоглобина, повышая или понижая его сродство к кислороду.

А.З. Колчинская (Москва) в лекции «Автоматизированный анализ гипоксических состояний» представила оригинальную классификацию гипоксических состояний и их внешних и внутренних причин и описала эффекты применения гипоксических газовых смесей в клинике.

В лекции «Механизмы адаптации к гипоксии» М.В. Балыкин (Ульяновский государственный университет, Институт горной физиологии НАН, Кыргызстан) привел классификацию гипоксических состояний и на основе экспериментальных результатов убедительно обосновал влияние на адаптацию к гипоксии сопутствующих факторов: атмосферного давления, плотности и температуры воздуха, интенсивности солнечного излучения.

В.Ф. Пятин (Самарский государственный медицинский университет) в лекции «Модуляция дыхания и кровообращения структурами ствола мозга» привел результаты своих новых исследований роли группы норадренергических нейронов A<sub>5</sub> ствола мозга в регуляции вегетативных функций организма, таких, как дыхание, кровообращение, симпатическая активность.

И.В. Мирошниченко (Оренбургская государственная медицинская академия) в своем выступлении раскрыл роль электрических синапсов дыхательных нейронов в генерации дыхательного ритма, инспираторного паттерна и в механизме центральной хемочувствительности.

В лекции К.А. Шошенко (Институт физиологии СО РАН) «Взаимосвязь параметров кровоснабжения и дыхания в скелетных мышцах развивающихся теплокровных»

в эволюционном аспекте были рассмотрены вопросы взаимозависимости внутриклеточного транспорта кислорода и особенностей капиллярного кровотока в тканях развивающихся теплокровных.

Ю.Ю. Бяловский (Рязанский государственный медицинский университет) в лекции «Клинические аспекты капнографии» энциклопедически подробно охарактеризовал возможности метода капнографии в функциональной диагностике и в пульмонологии. Предложены способы расшифровки капнограмм, повышающие их диагностическую информативность при различных респираторных нарушениях.

В.И. Коренбаум (Дальневосточный государственный университет, ДВО РАН, Владивосток) в лекции «Акустическая диагностика бронхиальной обструкции: диагностические критерии и клиническая апробация при выявлении бронхиальной астмы» раскрыл новые возможности акустической диагностики бронхиальной обструкции и описал диагностические критерии для использования этого метода при выявлении бронхиальной астмы.

Все лекции отличались исторической полнотой и систематичностью излагаемого материала, подаваемого непременно с анализом современного состояния обсуждаемых проблем. Научный материал исследований вызвал профессиональный интерес у слушателей, задававших уточняющие и полемические вопросы. Кроме лекций на школе-семинаре было проведено 4 круглых стола, собравших много заинтересованных участников.

На заседании круглого стола «Центральные механизмы регуляции дыхания» (руководитель И.В. Мирошниченко, Оренбург) были обсуждены современные представления о внутриутробном формировании активности ДЦ, возможной пейсмекерной природе дыхательного ритмогенеза у новорожденных и вероятности различных синаптических вариантов ритмообразования у взрослеющих организмов. В ходе многолюдного заседания круглого стола «Произвольное управление дыхательными движениями» (руководители В.И. Миняев (Тверь) и И.С. Бреслав (Израиль)) в дискуссионных выступлениях и горячих спорах обсуждались особенности произвольного управления торакальными и абдоминальными движениями, затрагивалось своеобразие речевого дыхания и подвергалась сомнению возможность так называемого *произвольного дыхания* у животных. На круглом столе «Нетрадиционные методы терапии и улучшения функционального состояния дыхательной системы» (руководители В.А. Сафонов, А.З. Колчинская, М.И. Анохин, Москва) при большом собрании интересующихся было продолжено обсуждение возможных механизмов и причин положительных эффектов применения различных систем дыхательных упражнений. Было отмечено в качестве общего признака для большинства методик дыхательных упражнений требование неперемennого участия диафрагмы в дыхательных движениях, дыхания через нос и подчеркнута обязательность систематического проведения занятий в течение продолжительного времени.

Большое внимание следует обратить на доклады молодых ученых, особенно следует выделить работы Самарской, Оренбургской и Великолукской школ физиологии дыхания, представленные в виде стендовых докладов.

Ко времени работы юбилейной X школы-семинара был отлично издан (под редакцией проф. В.И. Миняева) объемный сборник трудов участников школы «Вопросы экспериментальной и клинической физиологии дыхания» (Тверь, 2007. — 272 с.).

Подводя общие итоги проведения X школы-семинара, нельзя не подчеркнуть, что, начиная с 1977 г., школы проводились регулярно, без перерывов, по полной программе за последние годы заметно и неуклонно растет общее число учеников вместе с расширением представительства разных регионов и стран. И, наконец, отрадно, что увеличивается число молодых участников школ-семинаров. На заключительном заседании единодушно было высказано мнение о необходимости проведения следующей, одиннадцатой, школы-семинара в 2010 г., а также пожелание возобновления работы секции «Физиология дыхания» при совете по физиологии висцеральных систем РАН [33].

Согласно постановлению Бюро отделения биологических наук РАН, с 1 по 5 марта 2010 г. была проведена XI Всероссийская школа-семинар с международным участием «Экспериментальная и клиническая физиология дыхания» заключительная в настоящем обзоре.

В работе школы-семинара приняли участие более 90 представителей университетов, научно-исследовательских институтов, медицинских и педагогических вузов, клиник из 20 городов России, а также Украины, Белоруссии, Польши. В рамках научной программы школы было проанализировано современное состояние актуальных теоретических и методических проблем экспериментальной и клинической физиологии дыхания, проведено обсуждение новых данных, полученных за последние годы в этой области. Занятия проводились в форме лекций, круглых столов и устных докладов. В общей сложности было прослушано 26 лекций ведущих специалистов в области физиологии дыхания, были проведены сессия докладов молодых ученых, 4 круглых стола и организована выставка разработок нового оборудования для исследования функции дыхания.

В программу пленарного заседания были включены лекции академика АМН В.М. Баранова «Гипоксемия в невесомости: гипотезы и факты» и чл.-корр. АМН В.О. Самойлова «Механизмы мукоцилиарного клиренса в норме и патологии». Остальные лекции были сгруппированы в соответствии с тематикой в пять секций.

В секции, посвященной регуляции дыхания в экстремальных условиях, д.м.н. М.В. Дворников в лекции «Физиологические особенности газожидкостного дыхания» доложил об применении этого метода в клинической медицине в качестве эффективного средства оказания помощи и лечения тяжелых форм паренхиматозного поражения легких, об использовании его как средства защиты от гравито-инерционных воздействий и обеспечения безопасности человека при глубоководных и сверхглубоководных погружениях.

Д.т.н. В.И. Коренбаум представил данные, полученные при исследовании вентиляционной функции легких у водолазов с помощью акустического метода, а также проанализировал механизмы токсического воздействия высоких концентраций кислорода на бронхолегочную систему, среди которых важное место занимает острая воспалительная реакция, возникающая в бронхолегочных структурах вследствие оксидативного стресса, вызванного действием гипероксии.

К.м.н. Н.Б. Павлов в лекции «Развитие учения о биологическом действии инертных газов в трудах Б.Н. Павлова» рассказал о жизненном пути и научных достижениях Бориса Николаевича, о его вкладе в развитие барофизиологии и современное состояние проблемы создания искусственных сред и смесей для дыхания на основе кислорода и инертных газов.

В секции, посвященной центральным механизмам регуляции дыхания, профессором И.В. Мирошниченко была прочитана лекция, в которой обсуждалась способность механизмов регуляции дыхания претерпевать пластические перестройки в период перинатального развития. Рассматривались факторы, вызывающие пластические изменения в системе регуляции дыхания, потенциальные механизмы пластичности и структуры системы регуляции дыхания, в которых эти механизмы могут реализовываться.

И.В. Мирошниченко представил также лекцию проф. В.Ф. Пяткина, в которой излагались результаты фундаментальных нейрофизиологических исследований структурно-функциональной организации дыхательного центра и механизмов генерации дыхательного ритма на разных этапах онтогенеза организма, рассматривались различные теории автоматии ДЦ.

Проф. А.Н. Инюшкин изложил современные данные об участии эндогенных регуляторных пептидов в респираторном контроле и механизмах их действия на уровне нейронов дыхательного центра. Обсуждались важнейшие свойства регуляторных пептидов и их респираторная активность, несостоятельность принципа Дейла, распределение рецепторов полипептидов в области ДЦ. Показана связь механизма действия регуляторных пептидов с модуляцией ионных токов.

Д.б.н. А.Н. Федин прочитал лекцию о роли нервного аппарата дыхательных путей в регуляции дыхания, в которой была рассмотрена структура и механизмы активации медленных адаптирующихся рецепторов дыхательных путей.

Лекция д.б.н. Н.П. Александровой была посвящена центральным механизмам регуляции дыхания при повышенном сопротивлении. Рассматривались нервные и гуморальные механизмы компенсации вентиляторной нагрузки, факторы, вызывающие развитие утомления дыхательных мышц при длительном действии добавочного сопротивления дыханию, роль оксидативного стресса в регуляции резистивного дыхания.

В лекции проф. Л.В. Коваленко, подготовленной совместно с к.м.н. Е.В. Бубович, обсуждались актуальные и перспективные вопросы, касающиеся формирования эмбриональных дыхательных движений в норме и патологии, рассматривались разные типы внутриутробных дыхательных движений, их особенности и физиологическое значение. Подчеркивалось, что расстройства респираторной системы, обусловленные недостаточностью созревания дыхательного центра, являются одной из важных проблем в неонатологии.

Проф. И.Г. Брындина представила лекцию о регуляции метаболических функций легких при эмоциональном стрессе. В лекции были освещены вопросы синтеза и высвобождения биологически активных веществ в легких, механизмы участия легких в регуляции гомеостаза, рассмотрены методы исследования метаболических функций легких и история вопроса.

Лекция проф. В.А. Сафонова и к.б.н. Н.Н. Тарасовой была посвящена сравнительному анализу различных способов электростимуляции дыхательных мышц, нервов и структур дыхательного центра, позволяющих поддерживать дыхательные движения и восстанавливать спонтанное дыхание. Освещались также результаты собственных исследований, в которых разрабатывался метод возобновления естественной ритмической деятельности дыхательной системы посредством чрескожной электрической стимуляции дыхательного центра после наркотического прекращения спонтанных дыхательных движений.

В секции, посвященной исследованию механизмов действия гипоксии, были прочитаны 4 лекции.

Проф. М. Покорский представил экспериментальные данные, подтверждающие гипотезу, согласно которой, в функции каротидных хеморецепторов присутствует механизм торможения, защищающий их от сенсорного перевозбуждения при гипоксической гипервентиляции.

Проф. Т.В. Серебровская детально проанализировала современное состояние вопросов, связанных с исследованиями механизмов адаптации к интервальной гипоксии. Было убедительно показано, что влияние интервальной гипоксии базируется на конструктивном действии недостатка кислорода на различных уровнях, начиная от активации дыхания и кровообращения до процессов адаптации на клеточном, мембранном и генетическом уровне, что приводит к увеличению транспорта кислорода и эффективности его использования митохондриями.

В лекции чл.-корр. РАН С.И. Сороко рассматривались нейрофизиологические механизмы перестройки гемодинамики и нарушения интегративной деятельности мозга на разных стадиях развития гипоксии, продемонстрированы нарушения восприятия сенсорных сигналов, а также перестройки структуры паттерна ЭЭГ, отражающие изменения функционального состояния мозга при острой гипоксии.

Лекция проф. М.О. Самойлова «Механизмы гипоксической толерантности мозга» была посвящена исследованию внутриклеточных молекулярных и геном-зависимых механизмов формирования протективных эффектов гипоксического прекодиционирования — феномена повышения резистентности нейронов мозга к тяжелой гипоксии путем «тренировки» умеренными гипоксическими/ишемическими воздействиями.

Вопросы, связанные с газотранспортной функцией крови, рассматривались в следующих лекциях.

Проф. К.П. Иванов прочел лекцию об особенностях микроциркуляции в легких и продемонстрировал сделанные им в острых экспериментах на лабораторных животных видеозаписи движения крови, омывающей альвеолы.

В лекции проф. М.В. Балыкина рассматривались особенности регуляции газового состава и кислотно-основного состояния артериальной и венозной крови при гипоксии, а также при мышечной деятельности в условиях хронической гипоксии. Были представлены данные об изменениях общего газообмена на разных этапах адаптации к высокогорью.

Лекция проф. В.В. Зинчука была посвящена теоретическим и прикладным аспектам кислородсвязывающих свойств крови. Рассматривались основные уровни структурно-функциональной организации системы антиоксидантной защиты в организме, роль оксида азота в процессах оксигенации и десатурации, NO-зависимые механизмы формирования кислородтранспортной функции крови при гипоксии.

Для обеспечения взаимодействия между физиологами и клиницистами с целью определения наиболее актуальных направлений исследований в области экспериментальной физиологии дыхания и получения новых данных, имеющих как фундаментальное, так и практическое значение, была проведена секция по клиническим аспектам физиологии дыхания.

В лекции к.м.н. М.Ю. Каменевой были рассмотрены современные возможности и проблемы клинической физиологии дыхания. Обсуждались различные методы функционального исследования внешнего дыхания, используемые для диагностики диффузионной способности легких, интерстициальных заболеваний легких, рестриктивного и

обструктивного характера нарушений механики дыхания, характеристики обструкции, определения уровня нарушений проходимости дыхательных путей, анализировались механизмы обструкции и рестрикции.

В лекции д.м.н. Н.А. Кузубовой были представлены результаты исследования роли сосудистого компонента в патогенезе хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ). Анализировалось состояние легочно-сердечной гемодинамики, функциональное состояние эндотелия у больных ХОБЛ, рассматривалась регуляция патогенеза ХОБЛ на геномном уровне. Сделан вывод о преимущественной реализации сосудистых изменений в легких на ранних стадиях ХОБЛ за счет нейрогенных механизмов воспаления.

Лекция к.м.н. Е.С. Лебедевой была посвящена патогенетическим механизмам пневмофиброза, вызывающего тяжелую дыхательную недостаточность. Обсуждалась возможность модулирования процесса фиброобразования легких путем медикаментозного воздействия на патогенетически значимые звенья фиброгенеза. В качестве наиболее эффективных «ингибиторов» фиброгенеза рассматривались препараты, нацеленные на предотвращение «оксидативного стресса» и восстановление адекватной регуляции межклеточных взаимоотношений в системе клеток-эффекторов воспаления и фиброгенеза.

Проф. О.В. Гришин в своей лекции затронул проблемы диагностики хронической дыхательной недостаточности у больных ХОБЛ. Рассматривались основные патогенетические механизмы легочной недостаточности и ее классификация по клинической выраженности одышки, физиологические параметры диагностики острой дыхательной недостаточности и информативность различных показателей в диагностике одышки.

К.т.н. В.А. Лопата рассказал об основных задачах респираторного мониторинга в интенсивной терапии, о подходе к выбору мониторируемых показателей, методах, необходимой аппаратуре и формах представления результатов мониторинга.

Расширение секции клинических исследований, в которой рассматривались практические вопросы физиологии дыхания, стало прогрессивной особенностью данной школы. Отмечалось, что в дальнейшем в рамках проведения школ-семинаров важно также будет обратить особое внимание на освещение вопросов патологии дыхания, связанных с техногенными проблемами и условиями чрезвычайных ситуаций.

Кроме лекций ведущих специалистов, во время проведения школы-семинара состоялась сессия устных докладов молодых ученых. Обсуждались девять докладов, сделанных молодыми специалистами из Самары, Сургута, Оренбурга и Киева, в которых были представлены результаты собственных исследований авторов по изучению нейрофизиологических и нейрохимических механизмов регуляции дыхания, физиологии дыхательных мышц и сурфактантной системы легких. Молодые ученые принимали также активное участие в работе круглых столов с фиксированными выступлениями по важнейшим перспективным направлениям. К сожалению, расширение тематики исследования заметно сдерживается недостаточностью методического арсенала, который требует новых значительных финансовых вливаний.

На заседаниях, организованных в форме «круглых столов», рассматривались вопросы, связанные с автоматизацией исследований и современными методами функциональной диагностики дыхания, обсуждались произвольные механизмы управления дыханием, механизмы регуляции дыхания при патологии, нетрадиционные методы терапии и улучшения функционального состояния дыхательной системы.

На заключительном заседании были рассмотрены перспективы дальнейших исследований, подчеркнута важная роль интеграции фундаментальных и прикладных работ в области физиологии дыхания. Отмечено, что регулярное (каждые три года) проведение школы-семинара позволяет сформировать достаточно полное и разностороннее представление о современном состоянии проблем экспериментальной и клинической физиологии дыхания. Единодушно было высказано мнение о необходимости проведения следующей двенадцатой школы-семинара.

Организация XI школы-семинара была поддержана РФФИ (грант №10-04-06004) [34].

#### Список литературы

1. Ноздрачев А.Д., Поляков Е.Л. От I Петроградского (1917. до XXI Калужского (2010): К истории съездов физиологического общества им. И.П. Павлова Российской академии наук. — Воронеж: ИПЦ Научная книга, 2010. — 76 с.
2. Ноздрачев А.Д., Поляков Е.Л. Двадцать съездов за девяносто лет (К истории физиологического общества им. И.П. Павлова Российской академии наук) // Усп. физиол. наук. — 2010. — Т. 41, №2. — С. 90—112.
3. Отчет о Первом съезде российских физиологов им. И.М. Сеченова // Рус. физиол. журн. — 1917. — Т. 1. — Вып. 1. — С. 90—112.
4. Труды Второго Всесоюзного съезда физиологов. — Л., 1926. — 390 с.
5. Труды Третьего Всесоюзного съезда физиологов // Сообщ. о научн.-техн. работах в республике. — Л., 1928. Вып. 5. — 326 с.
6. IV Всесоюзный съезд физиологов: Тез. и автореф. докл. — Харьков, 1930. — 304 с.
7. Материалы к V Всесоюзному съезду физиологов, биохимиков и фармакологов: Тез. и автореф. — М.; Л., 1934. — 224 с.
8. VI Всесоюзный съезд физиологов, биохимиков и фармакологов: Сб. докл. Тбилиси, 1937. — 826 с.
9. VII Всесоюзный съезд физиологов, биохимиков и фармакологов: Доклады. — М., 1947. — 745 с.
10. VIII Всесоюзный съезд физиологов, биохимиков и фармакологов: Тез. докл. — М., 1955. — 735 с.
11. IX съезд Всесоюзного общества физиологов, биохимиков и фармакологов: Тез. докл. на симп. Т. 3. — М., Минск, 1959. — 227 с.
12. X съезд Всесоюзного физиологического общества им. И.П. Павлова. Ереван, 1964. Реф. докл. на симп. Т. 1. — 180 с.; Тез. науч. сообщ. — Т. 2. — Вып. 1. — 479 с.; Вып. 2. — 489 с. — М.; Л., 1964.
13. XI съезд Всесоюзного физиологического общества им. И.П. Павлова. Реф. докл. на симп. — Л., 1970. Т. 1. — 340 с.; Тез. науч. сообщ. Т. 2. — 518 с.
14. XII съезд Всесоюзного физиологического общества им. И.П. Павлова. — Тбилиси, 1975; Л., 1975. Реф. докл. на симп. Т. 1. — 340 с.; Т. 2. — 233 с. — Тбилиси, 1975; Л., 1975. Тез. науч. сообщ.
15. XIII съезд Всесоюзного физиологического общества им. И.П. Павлова. — Алма-Ата, 1979. Реф. докл. на симп. Т. 1. — 503 с.; Тез. науч. сообщ. Т. 2. — 447 с. — Л., 1979.

16. XIV съезд Всесоюзного физиологического общества им. И.П. Павлова. — Баку, 1983. Реф. лекций. Тез. докл. и сообщ. на симп. Т. 1. — 484 с.; Тез. докл. и сообщ. Т. 2. — 466 с. — Л., 1983.

17. XV съезд Всесоюзного физиологического общества им. И.П. Павлова, Кишинев, 1987. Тез. докл. на плен. засед., симп. и засед. «круглых столов». Т. 1. — 325 с.; Тез. науч. сообщ. Т. 2. — 629 с. — Л., 1987.

18. Тез. докл., представленных на XVI съезде Физиологического Общества при Российской академии наук // Усп. физиол. наук. — 1994. — Т. 25, №1. — С. 24—139; №3. — С. 3—127; №4. — С. 3—124.

19. XVII съезд Всероссийского физиологического общества им. И.П. Павлова: Тез. докл. — Ростов-на-Дону, 1998. — 524 с.

20. XVIII съезд Физиологического общества им. И.П. Павлова: Тез. докл. — Казань — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. — 627 с.

21. XIX съезд Физиологического общества им. И.П. Павлова: Тез. докл. Ч. 1. — 524 с.; Ч. 2. — 516 с. // Рос. физиол. журн. — 2004. — Т. 90, №8.

22. XX съезд Физиологического общества им. И.П. Павлова: Тез. докл. — М.: Русский врач, 2007. — 520 с.

23. XXI съезд Физиологического общества им. И.П. Павлова: Тез. докл. — Калуга, 2010.

24. Школа «Экспериментальная и клиническая физиология дыхания», 12—21 января 1977 г. Пригласительный билет и программа. — Л.: Наука, 1977. — 7 с.

25. Вторая школа «Экспериментальная и клиническая физиология дыхания», 25 февраля — 5 марта 1980 г. Пригласительный билет и программа. — Л.: Наука, 1980. — 7 с.

26. Третья школа-семинар «Экспериментальная и клиническая физиология дыхания», 1—10 марта 1983 г., Пригласительный билет и программа. — Л.: Наука, 1983. — 7 с.

27. Четвертая школа-семинар «Экспериментальная и клиническая физиология дыхания», 22 февраля — 3 марта 1987 г. Пригласительный билет и программа. — Л.: Наука, 1987. — 7 с.

28. Пятая школа-семинар «Экспериментальная и клиническая физиология дыхания», 28 февраля — 9 марта 1991 г. Пригласительный билет и программа. — Л.: Наука, 1991. — 7 с.

29. Шестая Всероссийская школа-семинар «Экспериментальная и клиническая физиология дыхания», 23 февраля — 2 марта 1994 г. Пригласительный билет и программа. — СПб., 1994. — 7 с.

30. Седьмая Всероссийская школа-семинар «Экспериментальная и клиническая физиология дыхания», 2—6 марта 1998 г. Пригласительный билет и программа. — СПб.: Наука, 1997. — 7 с.

31. Восьмая Всероссийская школа-семинар с международным участием «Экспериментальная и клиническая физиология дыхания», 26 февраля — 2 марта 2001 г. Пригласительный билет и программа. — СПб.: Наука, 2001. — 7 с.

32. Девятая Всероссийская школа-семинар с международным участием «Экспериментальная и клиническая физиология дыхания», 1—5 марта 2004 г. Пригласительный билет и программа. — СПб.: Наука, 2004. — 7 с.

33. Десятая Всероссийская школа-семинар с международным участием «Экспериментальная и клиническая физиология дыхания», 26 февраля — 2 марта 2007 г. Пригласительный билет и программа. — СПб.: Наука, 2007. — 7 с.

34. Одиннадцатая Всероссийская школа-семинар с международным участием «Экспериментальная и клиническая физиология дыхания», 1—5 марта 2010 г. Пригласительный билет и программа. — СПб.: Наука, 2010. — 7 с.

Поступила 1.11.2013

## ***The history of respiration physiology research in Russia according to releases of national physiology congresses (1917—2010) and school-seminars for experimental and clinical respiration physiology (1977—2010)***

**Safonov V.A., Tarakanov I.A., Tikhomirova L.N.**

Institute of General Pathology and Pathophysiology, Russian Academy of Medical Sciences, 8, Baltiyskaya Str., 125315, Moscow, Russia

*This article is dedicated to the history of development of respiration physiology and pathophysiology research in Russia from 1917 till now. We made an attempt to choose the most important and interesting questions of respiration physiology out of the whole physiological investigations on the base of releases of national physiology congresses and school-seminars for experimental and clinical respiration physiology. The review can be recommended to everybody interested in events and development in the field of respiration physiology in this country.*

**Key words:** *respiratory physiology, respiratory pathophysiology, physiology congress, history of scientific researches of respiratory system problems*