АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED AND FUNDAMENTAL RESEARCH

Журнал основан в 2007 году
The journal is based in 2007
ISSN 1996-3955

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ = 0,580

Пятилетний импакт-фактор РИНЦ = 0,286

№ 5 2021

Научный журнал
Scientific journal

Журнал International Journal of Applied and Fundamental Research (Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований) зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство ПИ № ФС 77-60735.

Подписной индекс по электронному каталогу «Почта России» – ПИ140

Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru

The electronic version takes places on a site www.rae.ru

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
к.м.н. Н.Ю. Стукова
Ответственный секретарь
к.м.н. М.Н. Бизенкова

EDITOR
Natalia Stukova
Senior Director and Publisher
Maria Bizenkova

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.б.н., проф. Абдуллаев А. (Душанбе); к.б.н. Алиева К.Г. (Махачкала); д.х.н., к.ф.-м.н., проф. Алоев В.З. (Чегем-2); д.б.н., проф. Андреева А.В. (Уфа); к.географ.н., доцент Аничкина Н.В. (Липецк); к.ф.-м.н. Барановский Н.В. (Томск); д.б.н., доцент Белых О.А. (Иркутск); д.т.н., проф. Бурмистрова О.Н. (Ухта); д.т.н., доцент Быстров В.А. (Новокузнецк); д.м.н., проф. Гарбуз И.Ф. (Тирасполь); д.ф.-м.н., проф. Геворкян Э.А. (Москва); д.х.н., проф. Гурбанов Г.Р. (Баку); д.ветеринар.н., доцент Ермолина С.А. (Киров); к.т.н. Есенаманова М.С. (Атырау); к.ф.-м.н., д.п.н., проф. Ефремова Н.Ф. (Ростов-на-Дону); д.м.н. Жураковский И.П. (Новосибирск); д.т.н., доцент Ибраев И.К. (Темиртау); к.т.н., доцент Исмаилов З.И. (Баку); д.б.н., с.н.с. Кавцевич Н.Н. (Североморск); д.т.н., проф. Калмыков И.А. (Ставрополь); д.б.н. Кокорева И.И. (Алматы); д.г.-м.н., доцент Копылов И.С. (Пермь); к.б.н., доцент Коротченко И.С. (Красноярск); к.с.-х.н., доцент Кряжева В.Л. (Нижний Новгород); д.ф.-м.н., доцент Кульков В.Г. (Волжский); д.б.н. Ларионов М.В. (Балашов); д.б.н., к.с.-х.н., доцент Леонтьев Д.Ф. (Иркутск); д.географ.н., к.б.н., проф. Луговской А.М. (Москва); д.г.-м.н., с.н.с. Мельников А.И. (Иркутск); д.т.н., проф. Несветаев Г.В. (Ростов-на-Дону); д.с.-х.н. Никитин С.Н. (п. Тимирязевский); д.фарм.н., доцент Олешко О.А. (Пермь); д.с.-х.н., с.н.с., проф. Партоев К. (Душанбе); к.п.н., доцент Попова И.Н. (Москва); д.т.н., проф. Рогачев А.Ф. (Волгоград); д.м.н., с.н.с., доцент Розыходжаева Г.А. (Ташкент); д.г.-м.н. Сакиев К.С. (Бишкек); д.т.н., проф. Сугак Е.В. (Красноярск); д.ветеринар.н., проф. Трефилов Б.Б. (Санкт-Петербург); д.м.н., проф. Чарышкин А.Л. (Ульяновск); д.географ.н., проф. Чодураев Т.М. (Бишкек); д.б.н., проф. Шалпыков К.Т. (Бишкек); к.х.н. Шарифуллина Л.Р. (Москва); д.п.н., проф. Щирин Д.В. (Санкт-Петербург)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED
AND FUNDAMENTAL RESEARCH

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ.
Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals directory» в целях информирования мировой научной общественности.

Журнал представлен в ведущих библиотеках страны и является рецензируемым. Журнал представлен в НАУЧНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКЕ (НЭБ) – головном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и имеет импакт-фактор Российского индекса научного цитирования (ИФ РИНЦ).

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ = 0,580.
Пятилетний импакт-фактор РИНЦ = 0,286.

Учредитель, издательство и редакция:
ООО НИЦ «Академия Естествознания»

Почтовый адрес: 105037, г. Москва, а/я 47
Адрес редакции и издателя: 410056, г. Саратов, ул. им. Чапаева В.И., д. 56

ISSN 1996-3955

Тел. редакции – 8-(499)-704-13-41
Факс (845-2)-47-76-77

E-mail: edition@rae.ru

Зав. редакцией Т.В. Шнуровозова
Техническое редактирование и верстка Л.М. Байгузова
Корректор Е.С. Галенкина, Н.А. Дудкина

Подписано в печать – 31.05.2021
Дата выхода номера – 30.06.2021

Формат 60x90 1/8
Типография
ООО НИЦ «Академия Естествознания»
410035, Саратовская область, г. Саратов, ул. Мамонтовой, д. 5

Распространение по свободной цене

Усл. печ. л. 8,75
Тираж 500 экз.
Заказ МЖПиФИ 2021/5

© ООО НИЦ «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

СТАТЬИ

МЕЖПОЛУШАРНАЯ АСИММЕТРИЯ ПЕРЕДНЕЙ ЛИМБИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ КОРЫ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

Боголепова И.Н., Агапов П.А., Малофеева И.Г., Пилецкая И.А. 7

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

СТАТЬИ

ПОЛИМОРБИДНОСТЬ И ПОЛИПРАГМАЗИЯ У ПОЖИЛЫХ ЛИЦ НА УРОВНЕ ПЕРВИЧНОГО ЗВЕНА

Ибышева А.Т., Мулдаева Г.М., Арыстан Л.И., Кузгибекова А.Б., Абеуова А.Б., Елюбаева Ш.Б., Оразбаева И.Ж. 12

ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ ПО КУРСКОЙ ОБЛАСТИ В ПЕРИОД С 2017 ПО 2018 ГОД В СРАВНЕНИИ С ТАКОВЫМИ ПО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЦЕНТРАЛЬНОМУ ФЕДЕРАЛЬНОМУ ОКРУГУ

Коптева Л.А., Пашина И.В., Алферова М.Е. 17

ОСОБЕННОСТИ САМОСОЗНАНИЯ И ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ У РАБОТНИКОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, ИМЕЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЯ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Ледванова Т.Ю., Барыльник Ю.Б., Филиппова Н.В., Горюнов С.А., Носова М.Н. 23

ОСОБЕННОСТИ АКТИВНОСТИ АУТОФАГИИ У ЖЕНЩИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МАССЫ И ВОЗРАСТА

Тхакушинов И.А., Лысенков С.П. 30

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ РАБОТНИКОВ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПРОСНИКА SF-36

Шайхлисламова Э.Р., Яхина М.Р., Красовский В.О., Хафизова А.С., Гирфанова Л.В., Бояринова Н.В. 36

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

СТАТЬИ

90 ЛЕТ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМУ ИНСТИТУТУ САДОВОДСТВА И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ «ЖИГУЛЕВСКИЕ САДЫ»: ВЗГЛЯД СКВОЗЬ ГОДЫ И ЗАДАЧИ РАЗВИТИЯ

Дулов М.И. 41

АНАЛИЗ ВРЕМЕНИ КОЛОШЕНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПШЕНИЧНО-РЖАНЫХ 5R(5A) ЗАМЕЩЕННЫХ ЛИНИЙ

Жукова И.М., Чуманова Е.В., Кондратьева И.В., Ефремова Т.Т. 47

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

СТАТЬИ

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДИСПЕРСНЫХ ГРУНТОВ

Кузьмин Г.П. 52

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

СТАТЬИ

ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЕ НИКЕЛЯ ПРИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕ В РАСТВОРЕ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

Неволин В.К. *57*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГОРНЫХ ПОРОД ПРИ ОДНООСНОМ СЖАТИИ И РАСТЯЖЕНИИ

Султаналиева Р.М., Конушбаева А.Т., Турдубаева Ч.Б. *61*

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

СТАТЬИ

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД ВВЕДЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ЗАМЕСТИТЕЛЕЙ В 1,4,3,5-ОКСАТИАДИАЗИНОВЫЙ ЦИКЛ

Сажина Е.Н. *67*

CONTENTS

BIOLOGICAL SCIENCES

ARTICLES

INTERHEMISPHERIC ASYMMETRY OF THE ANTERIOR LIMBIC CORTEX

Bogolepova I.N., Agapov P.A., Malofeeva I.G., Piletskaya I.A. 7

MEDICAL SCIENCES

ARTICLES

THE MULTIMORBIDITY AND POLYPHARMACY IN THE OLDER PEOPLE IN THE PRIMARY CARE

Ibysheva A.T., Muldaeva G.M., Arystan L.I., Kuzgibekova A.B., Abeuova A.B., Elyubaeva Sh.B., Orazbaeva I.Zh. 12

ASSESSMENT OF THE MAIN INCIDENCE RATES OF MALIGNANT NEOPLASMS IN THE KURSK REGION BETWEEN 2017 AND 2018 IN COMPARISON WITH THOSE IN THE RUSSIAN FEDERATION AND THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT

Kopteva L.A., Pashina I.V., Alferova M.E. 17

FEATURES OF SELF-AWARENESS AND VALUE ORIENTATIONS IN AGRICULTURAL WORKERS WITH RESPIRATORY DISEASES

Ledvanova T.Yu., Barylnik Yu.B., Filippova N.V., Goryunov S.A., Nosova M.N. 23

FEATURES OF AUTOPHAGY ACTIVITY IN WOMEN DEPENDING ON WEIGHT AND AGE

Tkhakushinov I.A., Lysenkov S.P. 30

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF LIFE OF MINING AND PROCESSING PLANT EMPLOYEES USING THE SF-36 QUESTIONNAIRE

Shaykhlislamova E.R., Yakhina M.R., Krasovsky V.O., Khafizova A.S., Girfanova L.V., Boyarinova N.V. 36

AGRICULTURAL SCIENCES

ARTICLES

90TH ANNIVERSARY OF THE RESEARCH INSTITUTE OF HORTICULTURE AND MEDICINAL PLANTS «ZHIGULI GARDENS»: A LOOK THROUGH THE YEARS AND CHALLENGES OF DEVELOPMENT

Dulov M.I. 41

FLOWERING TIME AND PRODUCTIVITY OF WHEAT-RYE 5R(5A) SUBSTITUTED LINES

Zhukova I.M., Chumanova E.V., Kondrateva I.V., Efremova T.T. 47

TECHNICAL SCIENCES

ARTICLES

WATER CONTENT EFFECT ON SOIL PHYSICAL PROPERTIES

Kuzmin G.P. 52

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

ARTICLES

GAMMA RADIATION OF NICKEL DURING ELECTROLYSIS IN A SOLUTION OF SULFURIC ACID

Nevolin V.K. 57

DETERMINATION OF STRENGTH INDICATORS OF ROCKS UNDER UNIAXIAL COMPRESSION AND TENSION

Sultanalieva R.M., Konushbaeva A.T., Turdubaeva Ch.B. 61

CHEMICAL SCIENCES

ARTICLES

THE PROMISING METHOD OF INTRODUCTION OF BIOLOGICALLY AKTIVE SUBSTITUENTS IN THE 1,4,3,5-OXATHIADIAZINE CYCLE

Sazhina E.N. 67

СТАТЬИ

УДК 611.813.1-055

МЕЖПОЛУШАРНАЯ АСИММЕТРИЯ ПЕРЕДНЕЙ ЛИМБИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ КОРЫ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

Боголепова И.Н., Агапов П.А., Малофеева И.Г., Пилецкая И.А.

ФГБНУ «Научный центр неврологии», Москва, e-mail: bogolepovaira@gmail.com

Целью настоящего исследования было цитоархитектоническое исследование и сравнительный анализ структурной организации поля 24 передней лимбической области мозга мужчин и женщин в левом и правом полушарии. Изучено строение коры поля 24 лимбической области мозга мужчин (5 случаев) и женщин (5 случаев) зрелого возраста (20–59 лет). Исследование выполнено на срезах толщиной 20 мкм, окрашенных крезилом фиолетовым методом Ниссля. Измерены следующие показатели: профильное поле пирамидных нейронов, толщины коры, толщина цитоархитектонических слоев коры поля 24. Данные морфометрические показатели измерены на комплексах анализа изображений Leica» (Германия) и «ДиаМорф» (Россия), также использовался стереомикроскоп МБС-9. Изучив цитоархитектоническое строение коры передней лимбической области мозга мужчин и женщин, мы выявили различия её цитоархитектонической организации в левом и правом полушарии мозга, а также различия между мужчинами и женщинами. Для коры поля 24 мозга мужчин и женщин характерна правополушарная асимметрия толщины коры и её цитоархитектонических слоев, а также большая правополушарная асимметрия значения профильного поля пирамидных нейронов передней лимбической области мозга женщин по сравнению с аналогичной областью мозга мужчин.

Ключевые слова: мозг, мужчина, женщина, передняя лимбическая область, межполушарная асимметрия

INTERHEMISPHERIC ASYMMETRY OF THE ANTERIOR LIMBIC CORTEX

Bogolepova I.N., Agapov P.A., Malofeeva I.G., Piletskaya I.A.

Research Center of Neurology, Moscow, e-mail: bogolepovaira@gmail.com

The aim of this study was a cytoarchitectonic study and a comparative analysis of the structural organization of area 24 of the anterior limbic region of the left and right hemispheres of male and female brains. The structure of the cortex of area 24 of the limbic region of male (5 cases) and female (5 cases) brains (age (20-59 years old) was studied. The study was performed on 20-µm-thick sections, stained with cresyl violet using the Nissl method. The following parameters were measured: the profile field of pyramidal neurons, the thickness of the cortex, the thickness of the cytoarchitectonic layers of the cortex of area 24. These morphometric parameters were measured on the image analysis complexes «Leica» (Germany) and «DiaMorf» (Russia), and the stereomicroscope MBS-9 was also used. After studying the cytoarchitectonic structure of the cortex of the anterior limbic region of male and female brains, we revealed differences in their cytoarchitectonic organization in the left and right brain hemispheres, as well as differences between men and women. The cortex of area 24 of male and female brains is characterized by a right-hemisphere asymmetry in the thickness of the cortex and its cytoarchitectonic layers, as well as a large right-hemisphere asymmetry in the value of the profile field of pyramidal neurons in the anterior limbic region of the female brain compared with a similar area of the male brain.

Keywords: brain, man, woman, anterior limbic area, interhemispheric asymmetry

В настоящее время вопрос межполушарной асимметрии мозга человека вызывает большой интерес. В литературе опубликовано немалое количество морфологических, электрофизиологических и биохимических работ, описывающих новые данные о функциональной специализации левого и правого полушария и их межполушарном взаимодействии [1–4].

Большой интерес представляют исследования динамики межполушарных различий постоянных потенциалов при патологии. Изучение кровообращения головного мозга людей страдающих дисциркуляторной энцефалопатией, показало некоторые корреляции между функционированием вегетативной нервной системы и когнитивными процессами.

Большое количество отличий выявлено в эмоциональном поведении мужчин и женщин, в особенностях процесса обучения [5, 6]. Для женщин более типичным является проявление таких чувств, как радость, любовь, печаль, страх, в то время как мужчины чаще показывают такие чувства, как гордость, агрессия, враждебность. Для женщин более характерным является умение следовать правилам, в то время как мужчины склонны к лидерству и новаторству [7]. Женщины более ярко выражают свои чувства. Мужчины более сдержанны и склонны скрывать свои переживания. Женщины и мужчины по-разному ведут себя в семье: так, для женщины необходимы забота, понимание, преданность, а для мужчины важными являются одобрение, признательность, восхищение. Лимбическая область коры мозга человека тесно взаимосвязана с реализацией эмоций мужчин и женщин, а также обеспечивает их адекватное поведение.

В связи с вышесказанным целью настоящего исследования стало изучение цитоархитектонической межполушарной асимме-

трии передней лимбической области коры мозга мужчин и женщин.

Материалы и методы исследования

Изучены парафиновые гистологические срезы мозга мужчин и женщин в возрасте от 20 до 59 лет (5 мозгов мужчин и 5 мозгов женщин). Толщина срезов составляла 20 мкм, срезы окрашены крезилом фиолетовым по методу Ниссля. Исследование проведено на материале, взятом из коллекции лаборатории анатомии и архитектоники мозга отдела исследований мозга ФГБНУ НЦН. Во всех случаях причиной смерти были соматические заболевания или несчастный случай, изученные мужчины и женщины не имели заболеваний психического или неврологического характера.

В нашей работе мы изучили основные цитоархитектонические характеристики коры поля 24 передней лимбической области мозга человека: толщину коры, толщину цитоархитектонических слоев и профильное поле нейронов. При измерении значения профильного поля нейронов мы измеряли нейроны, находящиеся в фокусе, в которых присутствовали ядро и ядрышко.

Для проведения данного исследования мы использовали стереомикроскоп МБС-9 (общее увеличение x28) и комплексы анализа изображений «ДиаМорф» (Россия) и «Leica» (Германия) (окуляр x10, объектив x100). В данном исследовании мы выполнили измерения не менее 100 нейронов на случай (всего измерено более 2000 нейронов) и не менее 30 измерений толщины коры и цитоархитектонических слоев в каждом изученном полушарии.

Для вычисления средних значений отличий использована программа STATISTICA-12. Статистически достоверные отличия ($p \leq 0{,}05$) вычисляли с применением теста Вилкоксона и U-критерия Манна – Уитни. Коэффициент межполушарной асимметрии вычислялся по формуле:

$$\text{Касс} = \frac{\text{Млев} - \text{Мпр}}{\text{Млев} + \text{Мпр}} \times 100\%,$$

где Кас – коэффициент межполушарной асимметрии Млев – среднее значение параметра в левом полушарии мозга, а Мпр – среднее значение параметра в правом полушарии мозга.

Результаты исследования и их обсуждение

Корковое поле 24 лимбической области коры мозга располагается на поясной извилине медиальной поверхности полушарий мозга (рис. 1, 2).

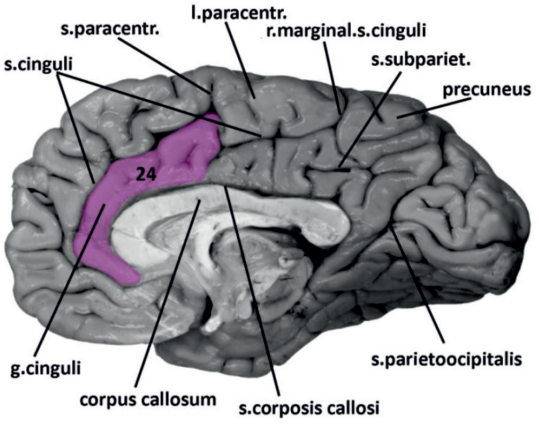


Рис. 1. Борозды и извилины лимбической области коры мозга человека. Топография переднего лимбического поля 24

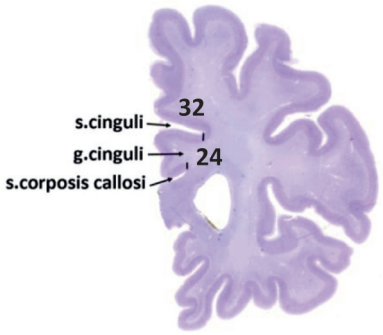


Рис. 2. Границы поля 24 на фронтальном срезе мозга. Окраска крезилом фиолетовым по методу Ниссля

В результате изучения коры поля 24 мы выявили различия её строения у мужчин и женщин. Нейронная организация коры поля 24 передней лимбической области мозга мужчин и женщин значительно различается по выраженности радиальной исчерченности и горизонтальной стратификации.

Измерение ширины поперечника коры поля 24 передней лимбической области мозга мужчин и женщин показало выраженную межполушарную асимметрию. Ширина поперечника коры поля 24 правого полушария мозга женщин была больше, чем аналогичная кора левого полушария мозга женщин. Среднее значение коэффициента межполушарной асимметрии в группе женщин равнялось 7,3, а в группе мужчин 3,2, что примерно в два раза меньше, чем у женщин.

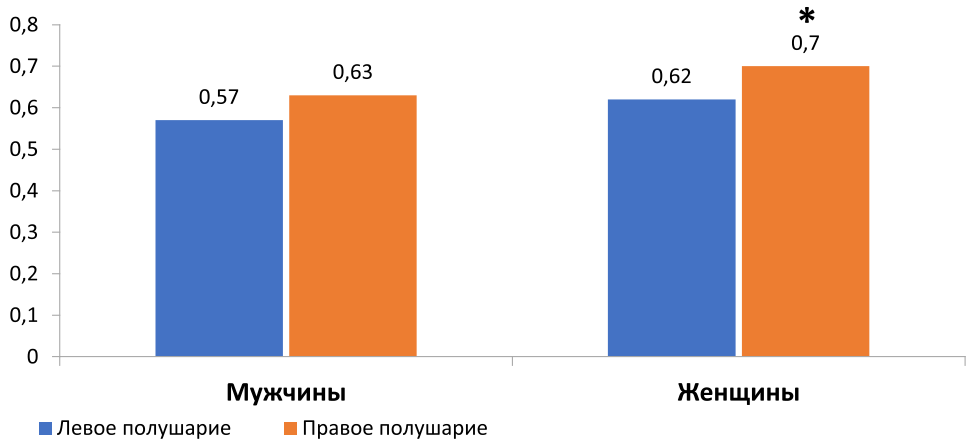
Значительные различия установлены при измерении ширины отдельных цитоархитектонических слоев коры поля 24 в левом и правом полушарии мозга мужчин и женщин. Ширина слоя III коры поля 24 правого полушария мозга мужчин составляла

0,63 мм, левого полушария мозга 0,57 мм, у женщин значение этого показателя равнялось в правом полушарии 0,70 мм, в левом полушарии мозга 0,62 мм. В правом полушарии гендерные отличия ширины коры слоя III статистически значимы (рис. 3).

В значении ширины слоя V коры поля 24 левого и правого полушария мозга мужчин и женщин различий нами не выявлено, так, в правом полушарии мозга женщин ширина цитоархитектонического слоя V коры поля 24 составляла 0,80 мм, а в левом полушарии – 0,65 мм. У мужчин значение ширины данного слоя равнялось в правом полушарии 0,71 мм, в левом полушарии 0,60 мм (рис. 4).

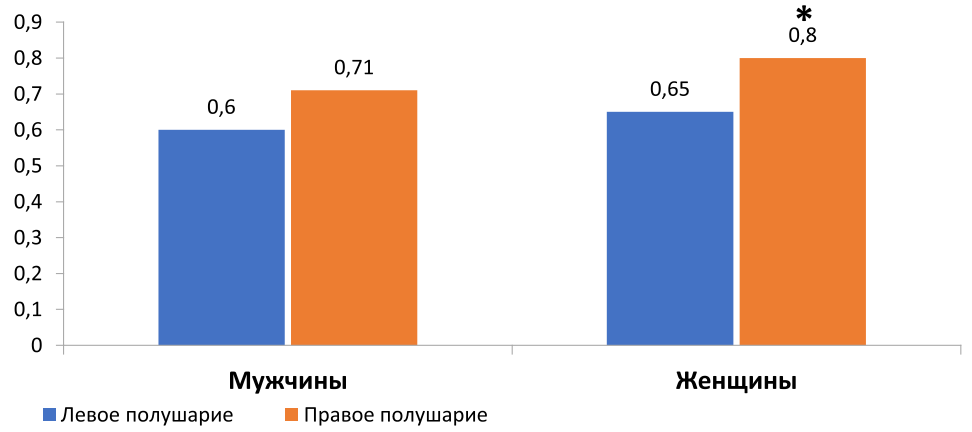
Межполушарная асимметрия также установлена при исследовании нейронного состава цитоархитектонического слоя III коры поля 24 передней лимбической области мозга мужчин и женщин, этот слой значительно различается в левом и правом полушарии мозга по величине профильного поля нейронов (рис. 5).

Среднее значение профильного поля пирамидных нейронов слоя III коры поля 24 в левом полушарии мозга женщин составляет 180,9 ± 55,4 мкм^2, в правом полушарии мозга женщин значение профильного поля нейронов равнялось 203,9 ± 74,4 мкм^2. В свою очередь у мужчин величина профильного поля пирамидных нейронов аналогичной области в левом и правом полушарии мозга различалась не сильно и составляла 160,9 ± 45,1 мкм^2 в левом полушарии и 168,2 ± 53,8 мкм^2 в правом полушарии и была значительно меньше по сравнению с величиной пирамидных нейронов коры поля 24 передней лимбической области мозга женщин (рис. 6).



* – статистически значимые гендерные отличия, p ≤ 0,05

Рис. 3. Ширина слоя III коры поля 24 лимбической области в левом и правом полушарии мозга мужчин и женщин (мм)



* – статистически значимые гендерные отличия, p ≤ 0,05

Рис. 4. Ширина слоя V коры поля 24 лимбической области в левом и правом полушарии мозга мужчин и женщин (мм)

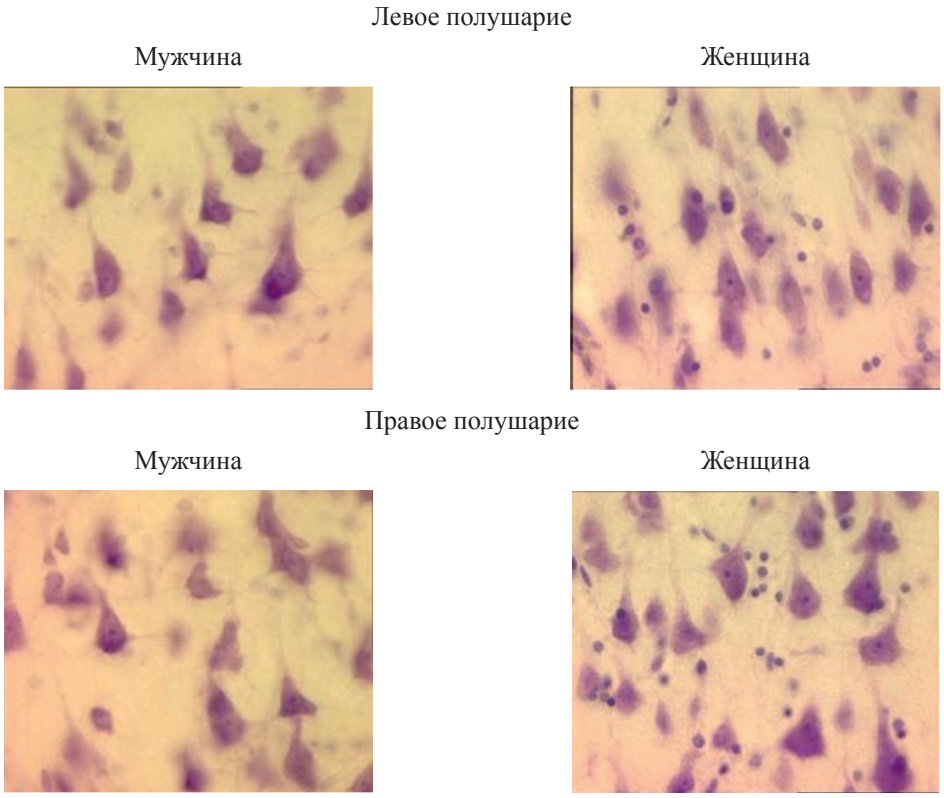
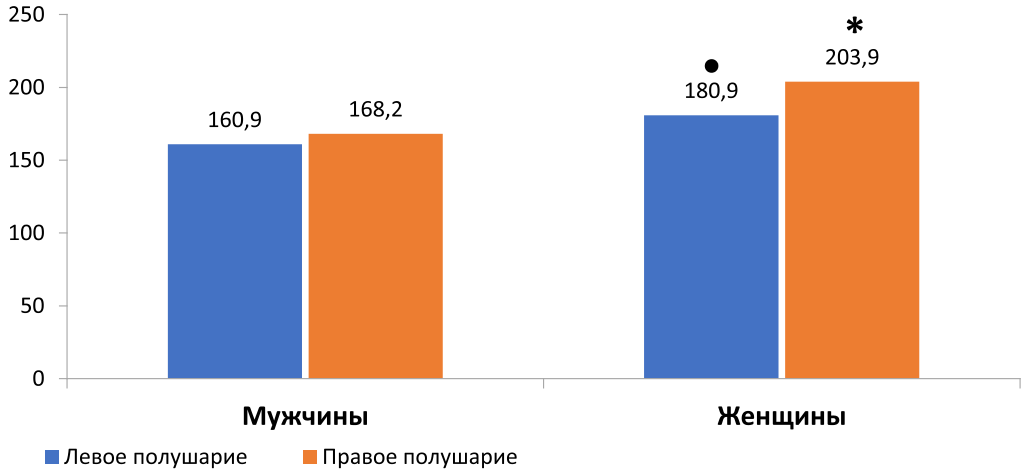


Рис. 5. Цитоархитектоника слоя III коры поля 24 лимбической области мозга человека. Окраска крезилом фиолетовым по методу Ниссля. Об. х100, Ок. х10



* – статистически значимые гендерные отличия, $p \leq 0,05$;
• – статистически значимые межполушарные отличия, $p \leq 0,05$

Рис. 6. Профильное поле нейронов слоя III коры поля 24 лимбической области в левом и правом полушарии мозга мужчин и женщин (мкм²)

Морфометрические исследования максимального значения величины профильного поля пирамидных нейронов выявили, что у женщин размер пирамидных нейронов слоя III коры поля 24 правого полушария мозга варьировал от 378,4 мкм² до 500,2 мкм², а в левом полушарии – от 318,5 мкм² до 333,4 мкм². У мужчин значение максимальной величины профильного поля пирамидных нейронов слоя III коры

поля 24 в правом полушарии варьируется от 303,2 мкм^2 до 341,3 мкм^2, а в левом полушарии – от 238,5 мкм^2 до 280,7 мкм^2.

Таким образом, в результате проведенных исследований была выявлена правополушарная асимметрия нейронной организации коры поля 24 передней лимбической области мозга, как мужчин, так и женщин. Наши данные коррелируют с данными Jiang Xin и других авторов [8–10], которые показали значительные морфологические различия в правом и левом полушариях мозга мужчин и женщин. Наибольшие особенности были найдены в постцентральной извилине, в орбитальной извилине лобной области и некоторых других структурах левого и правого полушария мозга мужчин и женщин. По мнению некоторых авторов, эти особенности строения корковых и подкорковых формаций мозга мужчин и женщин и их межполушарная асимметрия взаимосвязаны с особенностями когнитивных функций, памяти, восприятия различных ощущений и с особенностями эмоционального поведения [7, 11]. Особенно большие различия у мужчин и женщин были установлены при проявлении различных сенсорных эмоций, при узнавании лица, при решении разных задач и принятии решений. Именно эти когнитивные функции могут быть ассоциированы со спецификой и особенностями строения корковых структур в левом и правом полушариях мозга мужчин и женщин.

Было также установлено, что в правом полушарии наблюдается увеличение ширины поперечника коры и ширины цитоархитектонических слоев III и V. Особенно четко это выражено в мозге женщин. Также было показано, что в мозге женщин более ярко выражена правополушарная асимметрия среднего и максимального значения величины площади профильного поля нейронов коры поля 24 передней лимбической области. В последние годы ученые показали, что величина аксона и его разветвлений, степень миелинизации и уровень волокнистой организации коррелируют с нормальным процессом старения мозга и его возможностью обучения. В современной литературе также показана большая разница в организации внутриполушарных и межполушарных волокнистых структур в мозге женщин и мужчин, что связано, по-видимому, с особенностями их нейронного состава [12–14]. Следует подчеркнуть, что у женщин установленные отличия величины изученных показателей выражены в большей степени, чем у мужчин. Нами выдвигается гипотеза, что выявленная более яркая межполушарная асимметрия величины толщины поперечника коры и её цитоархитектонических слоев, а также величины профильного поля нейронов обуславливают в определенной степени функциональные особенности передней лимбической области коры правого полушария мозга женщин по сравнению с той же областью мозга мужчин.

Список литературы

1. Кремнева Е.И., Коновалов Р.Н., Кротенкова М.В., Кадыков А.С., Боголепова И.Н., Белопасова А.В. Функциональная асимметрия речевых структур у здоровых людей, выявляемая при помощи функциональной магнитно-резонансной томографии // В сборнике: Современные направления исследований функциональной межполушарной асимметрии и пластичности мозга. Экспериментальные и теоретические аспекты нейропластичности: материалы Всероссийской конференции с международным участием / Под общ. ред. С.Н. Илларионшкина, В.Ф. Фокина. 2010. С. 361–368.

2. Боголепова И.Н. Предпосылки структурной асимметрии речедвигательной зоны Брока мозга человека. Вестник Академии медицинских наук. 2001. № 4. С. 82–87.

3. Фокин В.Ф. Современные направления функциональной межполушарной асимметрии: материалы Всероссийской конференции с международным участием «Функциональная межполушарная асимметрия и пластичность». М., 2012. С.185–190.

4. Маркина Л.Д., Баркар А.А. Межполушарная асимметрия головного мозга: морфологический и физиологический аспекты // Тихоокеанский медицинский журнал. 2014. № 1 (55). С. 66–70.

5. Bless J.J., Westerhausen R., von Koss Torkildsen J., Gudmundsen M., Kompus K., Hugdahl K. Laterality across languages: Results from a global dichotic listening study using a smartphone application. Laterality. 2015. Vol. 20. No. 4. P. 434–452. DOI: 10.1080/1357650X.2014.997245.

6. Del Giudice M., Booth T., Irwing P. The distance between Mars and Venus: measuring global sex differences in personality. PLoS One. 2012. Vol. 7. No. 1. e29265. DOI: 10.1371/journal.pone.0029265.

7. Gur R.E., Gur R.C. Sex differences in brain and behavior in adolescence: Findings from the Philadelphia Neurodevelopmental Cohort. Neurosci Biobehav Rev. 2016. Vol. 70. P. 159–170. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2016.07.035.

8. Xin J., Zhang Y., Tang Y., Yang Y. Brain Differences Between Men and Women: Evidence From Deep Learning. Front Neurosci. 2019. Vol. 13. P. 185. DOI: 10.3389/fnins.2019.00185.

9. Grabowska A. Sex on the brain: Are gender-dependent structural and functional differences associated with behavior? J Neurosci Res. 2017. Vol. 95. No. 1–2. P. 200–212. DOI: 10.1002/jnr.23953. PMID: 27870447.

10. Guadalupe T., Zwiers M.P., Wittfeld K., Teumer A., Vasquez A.A., Hoogman M., Hagoort P., Fernandez G., Buitelaar J., van Bokhoven H., Hegenscheid K., Völzke H., Franke B., Fisher S.E., Grabe H.J., Francks C. Asymmetry within and around the human planum temporale is sexually dimorphic and influenced by genes involved in steroid hormone receptor activity. Cortex. 2015. Vol. 62. P. 41–55. DOI: 10.1016/j.cortex.2014.07.015.

11. Gotts S.J., Jo H.J., Wallace G.L., Saad Z.S., Cox R.W., Martin A. Two distinct forms of functional lateralization in the human brain. Proc Natl Acad Sci U S A. 2013. Vol. 110. No. 36. E3435-44. DOI: 10.1073/pnas.1302581110.

12. Боголепова И.Н., Амунц В.В., Оржеховская Н.С., Малофеева Л.И. Особенности цитоархитектонического строения корковых и подкорковых образований мозга у мужчин и женщин. В книге: Руководство по функциональной межполушарной асимметрии. Российская медицинская академия наук, Научный центр неврологии, ответственный редактор В.Ф. Фокин, М., 2009. С. 257–273.

13. Gong G., He Y., Evans A.C. Brain connectivity: gender makes a difference. Neuroscientist. 2011. Vol. 17. No. 5. P. 575–591. DOI: 10.1177/1073858410386492.

14. Ingalhalikar M., Smith A., Parker D., Satterthwaite T.D., Elliott M.A., Ruparel K., Hakonarson H., Gur R.E., Gur R.C., Verma R. Sex differences in the structural connectome of the human brain. Proc Natl Acad Sci U S A. 2014. Vol. 111. No. 2. P. 823–828. DOI: 10.1073/pnas.1316909110.

СТАТЬИ

УДК 615.035.7

ПОЛИМОРБИДНОСТЬ И ПОЛИПРАГМАЗИЯ У ПОЖИЛЫХ ЛИЦ НА УРОВНЕ ПЕРВИЧНОГО ЗВЕНА

Ибышева А.Т., Мулдаева Г.М., Арыстан Л.И., Кузгибекова А.Б., Абеуова А.Б., Елюбаева Ш.Б., Оразбаева И.Ж.

НАО «Медицинский университет Караганды», Караганда, e-mail: Ibysheva@qmu.kz

Наличие нескольких хронических заболеваний у пожилых лиц неизбежно ведет за собой необходимость принимать одновременно несколько лекарственных препаратов. Следовательно, в этой популяции распространено многократное использование лекарств, часто называемое полипрагмазией. Цель исследования – изучить распространенность полиморбидности и полипрагмазии у лиц старше 65 лет на уровне первичного звена в Казахстане. В исследовании приняли участие 205 пациентов старше 65 лет, получавшие регулярное лечение на амбулаторном уровне по поводу хронических заболеваний. С помощью медицинских баз данных, включающих основные и сопутствующие заболевания пациентов, лекарственные назначения на уровне ПМСП и рецепты на лекарственные препараты. Для оценки степени полиморбидности пациентов рассчитывался индекс коморбидности Charlson (ICC). Для каждого пациента данные проспективно собирались за 5–6 месяцев. Среднее количество заболеваний ± SD на пациента составило 5,2 ± 2, Mo – 5 лекарств, что указывает на полипрагмазию на уровне ПМСП. Средний показатель ICC на пациента составил 5 ± 1,4 (± SD). Около 57% пациентов (116) имели индекс больше 5, что говорит о том, что больше половины пациентов имеют вероятность 21% 10-летней выживаемости. По результатам нашего исследования 56% пожилых пациентов регулярно принимали от 5 до 9 препаратов ежедневно, что указывает на «большую» полипрагмазию у пациентов пожилого и старческого возраста на уровне первичного звена и, следовательно, на повышенный риск развития у пациентов нежелательных лекарственных реакций.

Ключевые слова: полиморбидность, мультиморбидность, индекс коморбидности Charlson (CCI), полипрагмазия, полифармация, пожилые лица, уровень первичного звена

THE MULTIMORBIDITY AND POLYPHARMACY IN THE OLDER PEOPLE IN THE PRIMARY CARE

Ibysheva A.T., Muldaeva G.M., Arystan L.I., Kuzgibekova A.B., Abeuova A.B., Elyubaeva Sh.B., Orazbaeva I.Zh.

Karaganda Medical University NJSC, Karaganda, e-mail: Ibysheva@qmu.kz

The presence of several chronic diseases in the elderly age inevitably leads to the need to take several medicinal preparations at the same time. Consequently multiple medication use, often referred to as polypharmacy, is common in this population. Aim: The aim of the study is to study the prevalence of polymorbidity and the polypragmasy in patients over 65 years at the level primary care in Kazakhstan. The study involved 205 patients over 65 years old who received regular outpatient treatment for chronic diseases. With the help of medical databases, data was collected, including the main and concomitant diseases of patients, medications and prescriptions for medications. For each patient, the data were collected prospectively over a period of 5-6 months. For the evaluation of the polymorbidity degree of patients, the Charlson Comorbidity Index (CCI) was calculated. The mean value number of diseases ± SD per patient was 5.2 ± 2, Mo – 5 drugs, which indicates polypragmasy at the PIP level. The CCI indicator per patient was 5 ± 1.4 (± SD). About 57% of patients (116) had an index greater than 5, which indicates that more than half of the patients have a 21% probability of 10-year survival. According to the results of our study, 56% of elderly patients regularly took from 5 to 9 medicines daily, which indicates a “large” polypragmasy in elderly and old patients at the primary care level, and, therefore, an increased risk of developing adverse drug reactions in patients.

Keywords: the multimorbidity, the Charlson Comorbidity Index (CCI), polypragmasy, polytpharmacy, primary health care

Одной из центральных проблем в клинической практике является рациональная и безопасная фармакотерапия пациентов пожилого и старческого возраста. Из-за возрастных физиологических изменений, которые влияют на клиренц и фильтрацию веществ, пациенты данной популяции подвержены развитию нежелательных лекарственных реакций (НЛР). По данным зарубежных исследований у большинства людей в возрасте старше 65 лет есть два или более хронических заболевания, а у большинства людей в возрасте старше 75 лет – три или более [1]. Полиморбидность у пожилых лиц неизбежно ведет за собой необходимость принимать одновременно несколько лекарственных препаратов, и поэтому они подвержены полипрагмазии и нуждаются в особенном дифференцированном подходе в фармакотерапии.

Полипрагмазия определяется как «одновременное назначение большого количества лекарств», а также как «назначение пациенту 5 и более лекарств». Некоторые авторы подразделяют полипрагмазию на малую (одновременное назначение 2–4 лекарств), большую (одновременное назначение 5–9 лекарств) и чрезмерную (одновремен-

ное назначение 10 и более лекарств) [2, 3]. В американском исследовании выявили, что одновременное использование 5 или более лекарств у лиц старше 65 лет составило 67,1%. Так же авторы утверждают, что около 15% пожилых людей имели риск развития лекарственных взаимодействий [4].

Распространенность НЛР у пожилых пациентов на уровне первичного звена в три раза больше, чем в общей популяции [5]. При назначении 5 препаратов риск возникновения НЛР около 5%, а при назначении 6 и более препаратов – риск резко возрастает до 25% [6]. НЛР у лиц старше 65 лет увеличивают частоту обращений за медицинской помощью, число госпитализаций, стоимость лечения и даже смертность [5–8].

Цель исследования – оценить полиморбидность и полипрагмазию у лиц пожилого и старческого возраста на уровне ПМСП. Выявить связь между полиморбидностью и полипрагмазией в данной популяции пациентов.

Материалы и методы исследования

Проспективное описательное исследование было проведено на уровне первичного звена, в пяти поликлиниках Казахстана. В исследовании приняли участие 205 пациентов старше 65 лет, получавшие регулярное лечение на амбулаторном уровне. Критерии включения: возраст старше 65 лет, регулярный прием более одного лекарственного препарата. Критерии исключения – отсутствие лекарственных назначений в медицинских картах и отсутствие посещений клиники пациентом в последние три месяца.

Исследование было одобрено комитетом по биоэтике НАО «Карагандинский медицинский университет» (Протокол № 41 от 2020 г.)

С помощью данных из электронных медицинских карт пациентов и базы электронных рецептов собирались данные, включающие основные и сопутствующие заболевания пациентов, лекарственные назначения на уровне ПМСП и рецепты на лекарственные препараты. Для каждого пациента данные проспективно собирались за 5–6 месяцев.

Для оценки степени полиморбидности пациентов рассчитывался индекс коморбидности Charlson – Charlson Comorbidity Index (CCI). CCI является взвешенным показателем тяжести состояния здоровья пациента с учетом его возраста и позволяет оценить прогноз выживаемости пациента. CCI представляет собой список из 17 заболеваний, при наличии которых пациенту присваиваются баллы [9]. Для расчета CCI мы использовали электронный калькулятор для расчета CCI [10]. Прогноз 10-летней выживаемости, рассчитанный по данному методу, при отсутствии коморбидности составляет 12%, при 1–2 баллах — 90–96%; при 3–4 баллах – 77–53%, а при сумме более 5 баллов – 21% [9, 10]. Также для оценки степени полиморбидности пациентов для каждого участника исследования было определено количество хронических заболеваний.

Для выявления полипрагмазии мы определяли количество препаратов, назначенных пациенту для одновременного постоянного приема, по поводу одного или нескольких заболеваний. При расчете количества препаратов для постоянного приема учитывались рецептурные препараты, которые отпускались по гарантированному бесплатному объему медицинской помощи (ГОБМП), а также другие препараты, которые пациенту назначались длительно или очень часто, например ИПП или НПВС. Назначение пациенту пяти и более препаратов для одновременного приема, по поводу одного или нескольких заболеваний, мы расценивали как полипрагмазию [11, 12].

Для статистической обработки данных использовалось программное обеспечение STASISTICA SPSS. Для количественных данных (возраст пациентов, CCI, количество заболеваний, количество лекарств) рассчитывались такие показатели, как среднее значение, медиана, мода, стандартное отклонение. Тест на нормальность распределения проводился с использованием критерия Шапиро – Уилка. Для оценки связи использовался корреляционный анализ, применяли коэффициент корреляций Спирмена, уровень значимости $p < 0,05$ считался статистически значимым.

Результаты исследования и их обсуждение

Всего в исследовании приняли участие 205 пациентов. Средний возраст пациентов ± SD составил 73 ± 6,2 года. 77% пациентов составили женщины (157 пациентов) и 23% – мужчины (48 пациентов). Средний возраст мужчин составил – 72 ± 5,7, женщин – 73 ± 6,3.

Среднее количество заболеваний ± SD на пациента составило 5,2 ± 2. Максимальное количество заболеваний – 12 (таблица). Таким образом, около 80% пациентов имели более трех хронических заболеваний и более 42% пациентов имели более чем пять хронических заболеваний. Если сравнить с результатами исследования, проведенном в США, в котором выявили, что 60% участвовавших в исследовании пожилых лиц

имели по крайней мере 3 сопутствующих заболевания, можно сделать вывод о более выраженной полиморбидности пожилых лиц в Казахстане [13].

Изучив структуру заболеваний, мы выявили, что около 85 % пациентов (175) страдают АГ, 62 % (128) страдают ХСН, стенокардией напряжения – 55 % (113). Сахарным диабетом страдают 38 % (83) исследованных, половина из которых имеют осложнения – диабетические ангиопатии (18 %) и полинейропатии (18 %). Таким образом, можно сказать что практически каждый пациент старше 65 лет страдает АГ, каждый второй страдает от ИБС и ХСН и каждый третий СД. Если сравнить полученные данные с результатами швейцарского исследования, где цереброваскулярными заболеваниями страдали 31 %, ИБС – 10 %, СД – 14 %, ХСН – всего 12 % пациентов, [14] а также с результатами российского исследования, где АГ страдали 32 %, ИБС – 24 %, ХСН – 35 % и СД – всего 15 % [15] пациентов, то можно сделать вывод о более выраженной полиморбидности, а следовательно, о более неблагоприятном состоянии здоровья пожилых пациентов в Казахстане. Хотя полученные данные могут также быть связаны с ранним выявлением данных заболеваний благодаря действующему скринингу на выявление ССЗ и сахарного диабета и вследствие этого ранней постановке на учет.

Средний показатель CCI на пациента составил 4 ± 1,4 (± SD) (таблица). Медиана составила 4. Из таблицы видно, что 29 пациентов имели CCI, равный 2, и, соответственно, прогноз 10-летней выживаемости, равный 90 %, 60 пациентов имели прогноз выживаемости 77 %, 54 пациентов имели прогноз выживаемости, равный 53 %, 31 пациент – 21 %. 31 пациент имел индекс ≥ 6, что говорит о том, что вероятность 10-летней выживаемости у них составляла меньше 20 %, что является очень неблагоприятным прогнозом.

Демографические характеристики респондентов

Демографические характеристики	**Число (%)**
Возраст (лет)	
65–74	143
75–84	44
≥ 85	15
Среднее (± SD)	73 ± 6,2 года
Пол	
Мужчины	48 (23 %)
Женщины	157 (77 %)
Количество заболеваний	
1–3	41 (20 %)
4–5	79 (38 %)
≥ 6	85 (53 %)
Среднее (± SD)	5 ± 2
Индекс Charlson (CCI)	
2-3	89 (44 %)
4-5	85 (41 %)
≥6	31(15 %)
Среднее (± SD), Медиана, Мода	4 ± 1,4, Медиана – 4, Мода – 3
Количество принимаемых лекарств	
2–4	88 (43 %)
5–7	105 (51 %)
≥ 8	12 (6 %)
Среднее (± SD)	5 ± 1,4
Медиана	5
Мода	5
Возраст	**Среднее количество лекарств**
65–74	4,8 ± 1,8
75–84	5 ± 1,7
85–91	4,4 ± 1,1

Если сравнить результаты нашего исследования с результатами швейцарского исследования, в котором средний CCI составил 2,4 ± 2, медиана CCI составила 2, можно сказать, что показатели CCI наших пациентов превышают почти в два раза показатели из Швейцарии, и сделать вывод о более неблагоприятном состоянии здоровья лиц из Казахстана [14]. Но если сравнить с данными российского исследования, где средний CCI составил 5,7 ± 1,8, а медиана равна 5, то можно сделать вывод о более тяжелой полиморбидности пациентов из России, чем из Казахстана [15].

Среднее количество одновременно принимаемых препаратов на одного пациента составило 5 ± 1,7, Мо – 5 лекарств, что указывает на полипрагмазию на уровне ПМСП. Около 56% пожилых пациентов регулярно принимали от 5 до 9 препаратов ежедневно, что указывает на «большую» полипрагмазию у пациентов пожилого и старческого возраста на уровне первичного звена и, следовательно, на повышенный риск развития у пациентов нежелательных лекарственных реакций (таблица).

В США около 90% людей старше 65 лет регулярно принимали не менее одного лекарства, около 80% регулярно принимали не менее двух лекарств, а 36% принимали не менее пяти лекарств [4]. В Швейцарии около 27% пожилых лиц принимали от 1 до 5 лекарств, а 67% принимали более 6 препаратов [14]. Из вышесказанного можно заключить, что количество пожилых пациентов, подверженных полипрагмазии в Казахстане, сравнительно велико и полипрагмазия распространена в клинической практике.

Корреляционный анализ, выполненный с применением корреляционного коэффициента Спирмена, выявил прямую связь между возрастом пациентов и количеством заболеваний. ($r = 0,14$, $p = 0,045$ и $p < 0,05$). А с увеличением количества заболеваний увеличивалось и количество принимаемых лекарств, что вполне закономерно. ($r = 0,48$, $p = 0$ и $p < 0,05$).

Корреляционный анализ не выявил прямую связь между возрастом пациентов и количеством лекарств ($r = 0,005$, $p = 0,93$ и $p > 0,05$). По данным таблицы видно, что среднее количество лекарств в возрастной категории 85–91 меньше (4,4 ± 1,1) по сравнению с категорией 75–84 (5 ± 1,7). Данный результат, возможно, связан с тем, что некоторые хронические заболевания у пациентов старше 65 лет распространены относительно неравномерно и их распространенность снижается с возрастом. В нашем исследовании сахарный диабет чаще встречался у пациентов от 65 до 75 лет, чем у пациентов более старшего возраста, возможно, это связано с тем, что многие пациенты с сахарным диабетом не доживали до старческого возраста ($p = 0,02$, $p < 0,05$). Также можно сказать, что полученные результаты, возможно, связаны с тем, что в старческом возрасте пациентам назначают меньшее количество лекарств, так как цель лечения меняется от патогенетической к симптоматической и целью врачей становится облегчение состояния пациента.

Заключение

Выявленная высокая распространенность полипрагмазии требует проведения профилактики полипрагмазии у лиц старше 65 лет на уровне ПМСП, для оптимизации фармакотерапии и снижения потенциального риска развития НЛР. Выявленная нами сравнительно высокая полиморбидность лиц старше 65 лет свидетельствует о необходимости более эффективной профилактики развития заболеваний и их осложнений в данной популяции лиц. Необходимо повышать уровень знаний врачей о безопасной рациональной терапии пожилых пациентов, основанной на доказательной медицине.

Список литературы

1. Barnett K., Mercer S.W., Norbury M. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study Lancet 2012; 380: 37–43. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60240-2.

2. Полипрагмазия в клинической практике: проблема и решения / Под общ. ред. Д.А. Сычева; науч. ред. В.А. Отделенов. СПб.: ЦОП «Профессия», 2016. 224 с.

3. Gnjidic D., Hilmer S., Blyth F., Naganathan V., Waite L., Seibel M., McLachlan A., Cumming R., Handelsman D., Le Couteur D. Polypharmacy cutoff and outcomes: five or more medicines were used to identify community-dwelling older men at risk of different adverse outcomes. Journal of Clinical Epidemiology. 2012, Sep. 65(9): 989–995. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2012.02.018.

4. Guthrie B., Makubate B., Hernandez-Santiago V., Dreischulte T. The rising tide of polypharmacy and drug-drug interactions: population database analysis 1995–2010. BMC Med. 2015;13:74. Published 2015 Apr 7. DOI: 10.1186/s12916-015-0322-7.

5. Taché S.V., Sönnichsen A. & Ashcroft D.M. (2011). Prevalence of Adverse Drug Events in Ambulatory Care: A Systematic Review. Annals of Pharmacotherapy, 45(7–8), 977–989. DOI: 10.1345/aph.1P627.

6. Patient-centered care for older adults with multiple chronic conditions: a stepwise approach from the american geriatrics society: American geriatrics society expert panel on the care of older adults with multimorbidity. J Am Geriatr Soc. 2012; 60 (10): 1957–68. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2012.04187.x.

7. Mannesse C.K., Derkx F.H., de Ridder M.A., Man in't Veld A.J., van der Cammen T.J. Contribution of adverse drug reactions to hospital admission of older patients, Age Ageing, 2000, 29 (1), 35–9.

8. Pirmohamed M., James S., Meakin S., et al. Adverse drug reactions as cause of admission to hospital: prospective analysis of 18 820 patients. BMJ (Clinical Research ed.). 2004 Jul;329(7456):15-19. DOI: 10.1136/bmj.329.7456.15.

9. Quan H., Li B., Couris C.M., Fushimi K. et al. Updating and validating the Charlson comorbidity index and score for risk adjustment in hospital discharge abstracts using data from 6 countries. Am. J. Epidemiol. 2011. Vol. 173. № 6. P. 676–682.

10. Charlson Comorbidity Index (CCI). Predicts 10-year survival in patients with multiple comorbidities [Electronic resource]. URL: https://www.mdcalc.com/charlson-comorbidity-index-cci (date of access: 23.04.2021).

11. Bushardt R.L., Massey E.B., Simpson T.W., Ariail J.C., Simpson K.N. Polypharmacy: Misleading, but manageable. Clin. Interv. Aging. 2008. Vol. 3(2). P. 383–389. DOI: 10.2147/cia.s2468.

12. Сычев Д.А., Отделенов В.А., Краснова В.М. Полипрагмазия: взгляд клинического фармаколога. Терапевтический архив. 2016. № 12. С. 94–102.

13. Murad K., Goff D.C. Jr, Morgan T.M., Burke G.L., Bartz T.M., Kizer J.R., Chaudhry S.I., Gottdiener J.S., Kitzman D.W. Burden of Comorbidities and Functional and Cognitive Impairments in Elderly Patients at the Initial Diagnosis of Heart Failure and Their Impact on Total Mortality: The Cardiovascular Health Study. JACC Heart Fail. 2015 Jul. Vol. 3(7). P. 542–550. DOI: 10.1016/j.jchf.2015.03.004. PMID: 26160370; PMCID: PMC4499113.

14. Lang P.O., Hasso Y., Dramé M., et al. Potentially inappropriate prescribing including under-use amongst older patients with cognitive or psychiatric co-morbidities. Age Ageing. 2010. Vol. 39. P. 373–381 Medline. DOI: 10.1093/ageing/afq031.

15. Аль-Раджави А., Зырянов С.К., Ушкалова Е.А., Бутранова О.И., Переверзев А.П. Распространённость назначений потенциально не рекомендованных лекарственных средств в практике ведения пациентов пожилого и старческого возраста // Качественная клиническая практика. 2019. № 1. С. 57–65. DOI: 10.24411/2588-0519-2019-10064.

УДК 616-006.4

ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ ПО КУРСКОЙ ОБЛАСТИ В ПЕРИОД С 2017 ПО 2018 ГОД В СРАВНЕНИИ С ТАКОВЫМИ ПО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЦЕНТРАЛЬНОМУ ФЕДЕРАЛЬНОМУ ОКРУГУ

Коптева Л.А., Пашина И.В., Алферова М.Е.

ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, Курск, e-mail: koptevatula@gmail.com

Увеличение заболеваемости злокачественными новообразованиями является не только медицинской, но и социальной проблемой. Целью исследования стала научная оценка основных показателей заболеваемости онкологией по Курской области в период с 2017 по 2018 г. и их сравнение с таковыми по Российской Федерации и Центральному федеральному округу. В рамках исследования проведено изучение интенсивных и экстенсивных показателей, нарастающего итога, а также показателей динамического ряда. Изучалась динамика впервые выявленной заболеваемости по Курской области в период с 2011 по 2019 г. Проводилась оценка динамики впервые выявленных новообразований за 2017–2018 гг. по Курской области и их сравнение с таковыми по Российской Федерации и Центральному федеральному округу, в том числе с учетом стадии злокачественных новообразований. По Курской области в период с 2011 по 2019 г. установлено достоверное увеличение выявления случаев болезни злокачественными новообразованиями. Показатели общей заболеваемости злокачественными новообразованиями по Курской области достоверно ниже таковых по Российской Федерации и Центральному федеральному округу. При сравнении показателей Курской области с Российской Федерацией за 2017–2018 г. число больных с первой и третьей стадиями рака достоверно выше, со второй, четвертой стадиями и неустановленной – достоверно ниже.

Ключевые слова: впервые выявленные новообразования, злокачественные новообразования, Курская область, онкологическая заболеваемость, онкология

ASSESSMENT OF THE MAIN INCIDENCE RATES OF MALIGNANT NEOPLASMS IN THE KURSK REGION BETWEEN 2017 AND 2018 IN COMPARISON WITH THOSE IN THE RUSSIAN FEDERATION AND THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT

Kopteva L.A., Pashina I.V., Alferova M.E.

Kursk State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Kursk, e-mail: koptevatula@gmail.com

Increasing the incidence of malignant neoplasms is not only a medical but also a social problem. A scientific assessment of the main indicators of the incidence of oncology in the Kursk region from 2017 to 2018 and their comparison with those in the Russian Federation and the Central Federal District was the study goal. Within the framework of the study, intensive and extensive indicators, cumulative result, as well as indicators of the dynamic series were studied. The dynamics of the first detected incidence in the Kursk region between 2011 and 2019 was studied. The dynamics of the first detected neoplasms for 2017-2018 in the Kursk region and their comparison with those in the Russian Federation and the Central Federal District, including taking into account the stage of malignant neoplasms, were evaluated. In the Kursk region, in the period from 2011 to 2019, a reliable increase of cases of malignant neoplasms detection was established. The overall incidence of malignant neoplasms in the Kursk region is reliably lower than those in the Russian Federation and the Central Federal District. In comparing the indicators of the Kursk region with the Russian Federation for 2017-2018, the number of patients with stage 1 and 3 cancer is significantly higher, with stage 2, 4 and not established stage – reliably lower.

Keywords: first detected neoplasms, malignant neoplasms, Kursk region, oncological incidence, oncology

К 2030 г. по данным Международного агентства по изучению рака и Всемирной организации здравоохранения в мире прогнозируется увеличение заболеваемости злокачественными новообразованиями до 15,5 млн случаев [1].

В России продолжительность жизни населения за последние годы постоянно увеличивается, а вместе с ней и частота «болезней цивилизации», в том числе онкологических заболеваний [2].

Злокачественные новообразования являются медицинской и социальной проблемой, а также одной из основных причин инвалидности и смертности. Это предопределяет серьезные потери ресурсов, как трудовых, так и материальных [3–5].

Своевременная диагностика онкологии на ранних стадиях заболевания и вовремя начатое лечение обуславливают улучшение качества жизни больных, прогноз по заболеванию [2, 3].

Постоянный и повсеместный рост заболеваемости не всегда является отрицательным показателем. Рост распространенности злокачественных новообразований можно

объяснить действительным увеличением их частоты, особенно при увеличении продолжительности жизни населения, или улучшением диагностики и выявляемости онкологических заболеваний, или улучшением их статистического учета.

Целью исследования стала научная оценка общей и впервые выявленной заболеваемости онкологией по России, основных показателей заболеваемости злокачественными новообразованиями по Курской области в период с 2017 по 2018 г. и их сравнение с таковыми по Российской Федерации и Центральному федеральному округу; также оценивался нарастающий итог заболеваемости за январь – октябрь 2019 г. по районам Курской области.

Материалы и методы исследования

В рамках исследования проведено изучение интенсивных и экстенсивных показателей, нарастающего итога за январь – октябрь 2019 г., а также показателей динамического ряда путем сводки и группировки материалов статистического наблюдения и расчетом относительных величин и представлением их в графической форме.

Изучалась динамика впервые выявленной заболеваемости по Курской области в период с 2011 по 2019 г. Проводилась оценка динамики впервые выявленных новообразований за 2017–2018 гг. по Курской области и их сравнение с таковыми по Российской Федерации и Центральному федеральному округу, в том числе с учетом стадии злокачественных новообразований.

При статистической обработке результатов рассчитывали средние арифметические величины (M) рассматриваемых характеристик с их ошибками (m). Достоверность различий средних арифметических (критерий достоверности разности) вычислялся по общепринятой формуле и оценивалась по таблице критериев Стьюдента для заданного порога вероятности безошибочных прогнозов (0,95; 0,99). Для оценки взаимосвязи показателей рассчитывались коэффициенты прямолинейной корреляции рассматриваемых показателей.

Результаты исследования и их обсуждение

В исследовании была рассмотрена общая и впервые выявленная заболеваемость новообразованиями на 100000 человек в Российской Федерации (РФ) за 2010, 2015, 2016 гг. Общая заболеваемость достоверно увеличивается ($p < 0,01$) (рис. 1). Различие впервые выявленных новообразований за 2010 и 2016 гг. статистически не значимо.

В результате анализа динамики частоты выявления злокачественных новообразований (ЗНО) по Российской Федерации за 2000–2018 гг. установлено достоверное увеличение исследуемого показателя ($p < 0,01$) (рис. 2).

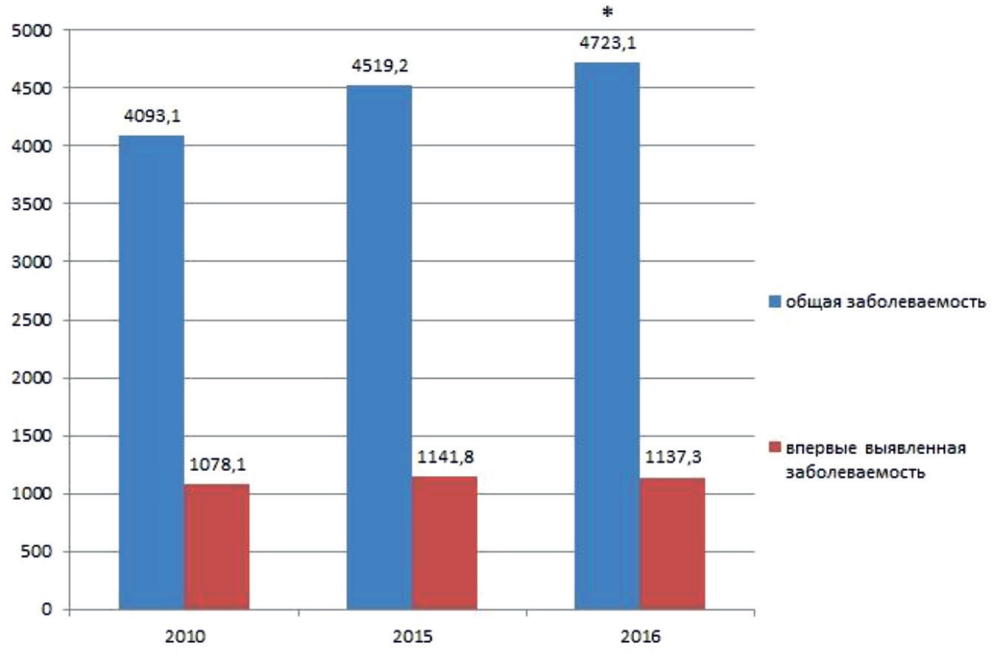


*Рис. 1. Число выявленных новообразований (на 100 000 населения) в Российской Федерации в 2010, 2015, 2016 гг. Примечание: индексом * обозначено отличие 2016 г. по сравнению с 2010 г. ($p < 0,01$)*

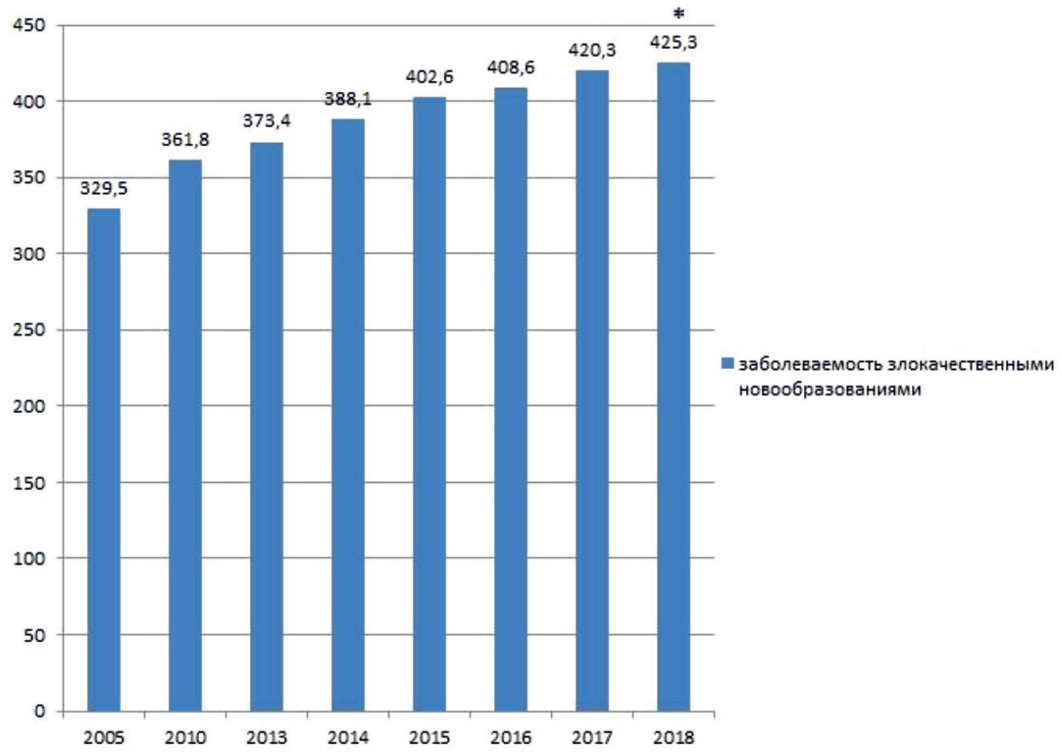


*Рис. 2. Общее число выявленных злокачественных новообразований (на 100 000 населения) в Российской Федерации в 2005, 2010, 2013–2018 гг. Примечание: индексом * обозначено отличие 2018 г. по сравнению с 2005 г. (p < 0,01)*

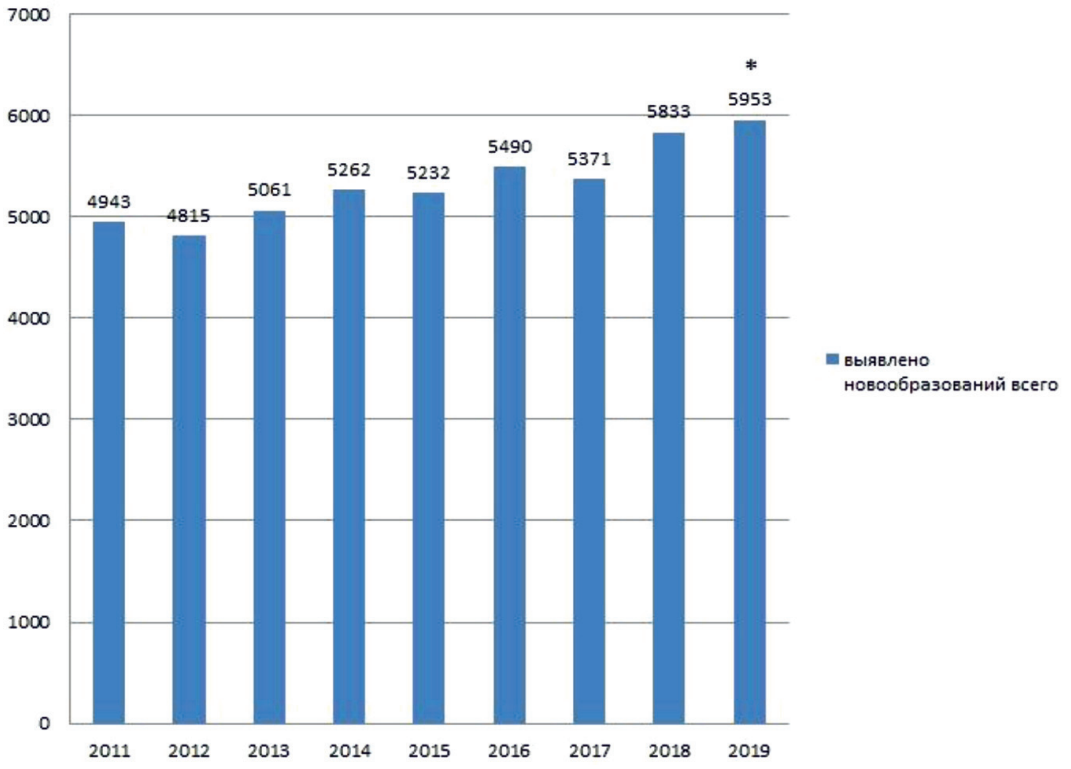


*Рис. 3. Число впервые выявленных новообразований (на 100 000 населения) в Курской области в динамике за 2011–2018 гг. Примечание. Индексом * обозначено отличие 2019 г. по сравнению с 2011 г. (p < 0,05)*

Рост распространенности новообразований можно объяснить не только увеличением частоты их возникновения среди населения, но и увеличением продолжительности жизни населения, улучшением диагностики и выявляемости онкологических заболеваний при проведении профилактических осмотров и диспансеризации и тем самым увеличением их регистрации в медицинских организациях.

При анализе заболеваемости злокачественными новообразованиями по Курской области (КО) в период с 2011 по 2019 г. установлено достоверное увеличение выявления случаев болезни ($p < 0,01$) (рис. 3). Нарастающий показатель числа случаев заболеваемости злокачественными новообразованиями на 100000 населения в Курской области в 2019 г. равен 5953, а количество больных злокачественными новообразованиями – 5279. Меньшее количество больных по сравнению с количеством случаев ЗНО связано с тем, что у одного больного может быть несколько морфологически подтвержденных видов рака.

В результате анализа полученных данных установлено достоверное увеличение выявления злокачественных новообразований по Российской Федерации, Центральному федеральному округу (ЦФО), Курской области за 2017–2018 гг. ($p < 0,01$) (табл. 1). При сравнении КО с РФ, ЦФО выявлено, что показатели по КО достоверно ниже, чем в РФ, ЦФО за 2017 и 2018 гг. ($p < 0,01$).

Таблица 1

Заболеваемость впервые выявленными злокачественными новообразованиями в динамике за 2017–2018 гг.

Субъекты федерации	Число впервые выявленных злокачественных новообразований, учтенных онкологическими организациями			
	абсолютные числа		на 100000 соотв. населения	
	2017	2018	2017	2018
Российская Федерация	617177	624709	** 420,3 ± 0,29	** * 425,3 ± 0,29
Центральный федеральный округ	167226	169948	** 425,9 ± 1,08	** * 432,3 ± 1,09
Курская область	5371	5833	480 ± 42,54	* 523 ± 44,27

Примечание. Индексом * обозначено отличие 2018 г. по сравнению с 2017 г. ($p < 0,05$); индексом ** обозначено отличие Курской области по сравнению с Российской Федерацией, Центральным федеральным округом за сравниваемый год ($p < 0,05$).

Таблица 2

Распределение злокачественных новообразований по стадиям развития опухолевого процесса в % от числа выявленных в динамике за 2017–2018 гг.

Субъекты федерации	Из числа выявленных злокачественных новообразований имели стадию:									
	I		II		III		IV		Стадия не установлена	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Российская Федерация	** 29,8 ± 0,003	* ** 30,6 ± 0,003	** 25,8 ± 0,003	** 25,8 ± 0,003	** 18,8 ± 0,003	* ** 18,2 ± 0,002	** 20,2 ± 0,003	** 20,3 ± 0,003	** 5,4 ± 0,001	* ** 5,1 ± 0,001
Центральный федеральный округ	30,9 ± 0,01	* ** 31,5 ± 0,01	** 25,9 ± 0,01	** 26,2 ± 0,01	** 18 ± 0,01	** 17,9 ± 0,01	** 20,2 ± 0,01	* ** 19,8 ± 0,01	** 5 ± 0,003	* ** 4,6 ± 0,003
Курская область	31,8 ± 0,40	* 34,6 ± 0,39	23,9 ± 0,34	23,3 ± 0,31	23,9 ± 0,34	22,8 ± 0,30	16,3 ± 0,25	16,2 ± 0,23	4,1 ± 0,07	* 3,1 ± 0,05

Примечание. Индексом * обозначено отличие 2018 г. по сравнению с 2017 г. ($p < 0,05$); индексом ** обозначено отличие Курской области по сравнению с Российской Федерацией, Центральным федеральным округом за сравниваемый год ($p < 0,05$).

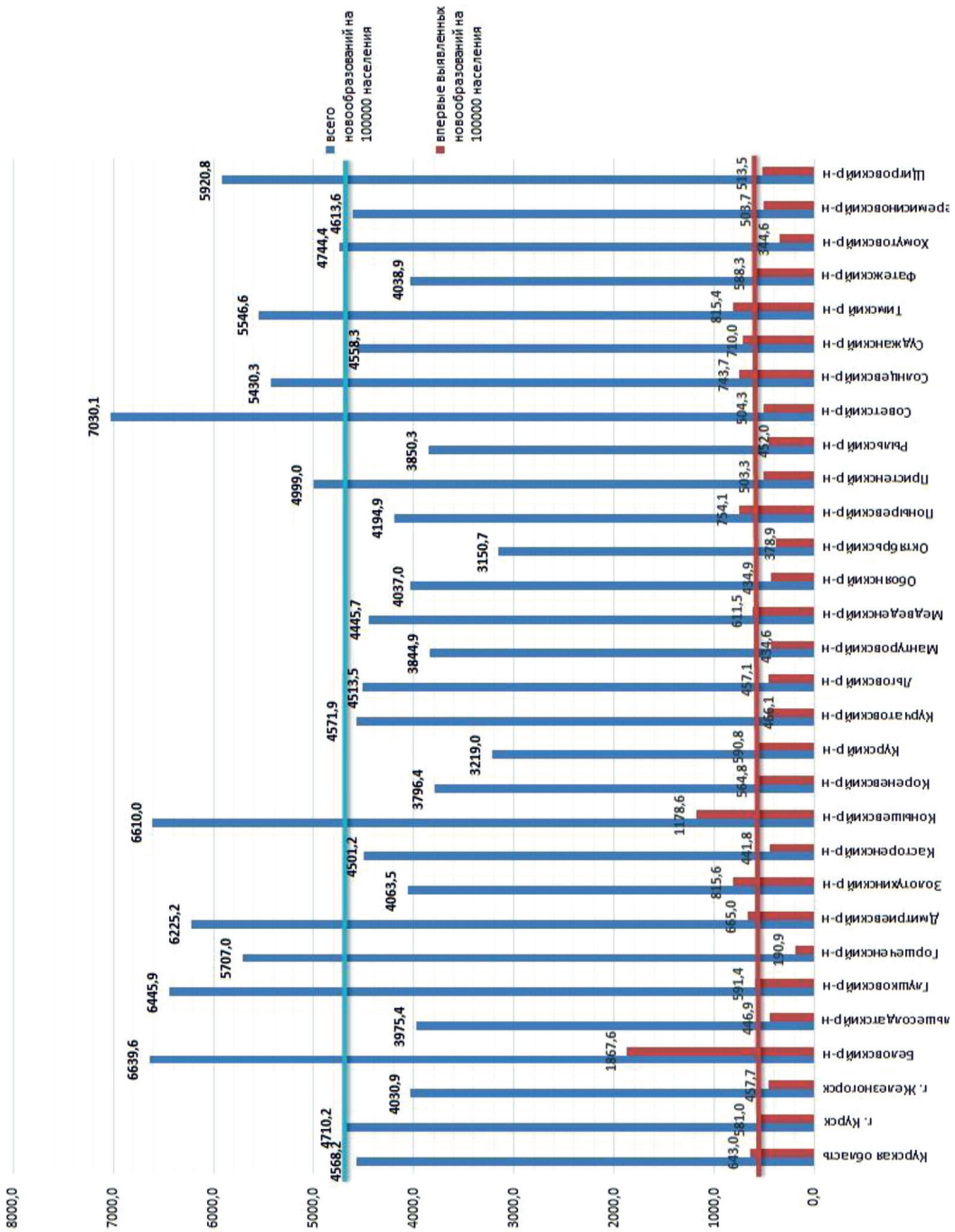


Рис. 4. Общая и впервые выявленная заболеваемость новообразованиями (на 100 000 населения) в Курской области в период с 1 января по 1 октября 2019 г.

Количество больных за 2017–2018 гг. с первой стадией рака достоверно увеличивается по РФ, ЦФО и КО ($p < 0,01$) (табл. 2). Число больных с третьей стадией рака по РФ и с четвертой стадией рака по ЦФО достоверно снизилось ($p < 0,01$). Количество злокачественных новообразований (ЗНО) с неустановленной стадией достоверно снижается по РФ ($p < 0,01$), ЦФО ($p < 0,01$), КО ($p < 0,05$). При сравнении показателей КО с РФ за 2017–2018 гг. число больных с первой и третьей стадиями рака достоверно выше ($p < 0,01$), со второй, четвертой стадиями и неустановленной – достоверно ниже ($p < 0,01$). Число больных с первой стадией рака за 2018 г., с третьей стадией рака за 2017–2018 гг. достоверно выше в КО, чем в ЦФО ($p < 0,01$), со второй, четвертой стадиями и неустановленной за 2017–2018 гг. – достоверно ниже ($p < 0,01$).

Общая заболеваемость новообразованиями в Курской области составила 4568,2 на 100000 человек, впервые выявленная – 643,0. Вариабельность этих показателей по районам Курской области значительна, поэтому их можно разделить на 3 группы (рис. 4). Для общей заболеваемости:

1 группа – показатели значительно ниже, чем в целом по КО (Большесолдатский, Кореневский, Курский, Мантуровский, Октябрьский и Рыльский районы);

2 группа – показатели близки к таковым по КО (г. Курск, г. Железногорск, Золотухинский, Касторенский, Курчатовский, Льговский, Медведенский, Обоянский, Поныревский, Пристенский, Суджанский, Фатежский, Хомутовский, Черемесиновский районы);

3 группа – показатели значительно выше, чем в целом по КО (Беловский, Глушковский, Горшеченский, Дмитриевский, Конышевский, Советский, Солнцевский, Тимский, Щигровский районы).

Для впервые выявленной заболеваемости новообразованиями:

1 группа – показатели значительно ниже, чем в целом по КО (г. Железногорск, Большесолдатский, Горшеченский, Касторенский, Курчатовский, Льговский, Мантуровский, Обоянский, Октябрьский, Рыльский, Хомутовский районы);

2 группа – показатели близки к таковым по КО (г. Курск, Глушковский, Дмитриевский, Кореневский, Курский, Медведенский, Поныревский, Пристенский, Советский, Солнцевский, Суджанский, Фатежский, Черемесиновский, Щигровский районы);

3 группа – показатели значительно выше, чем в целом по КО (Беловский, Золотухинский, Конышевский, Тимский районы).

Заключение

1. Общая заболеваемость новообразованиями и частота впервые выявленных ЗНО по Российской Федерации, в том числе и по Курской области, достоверно увеличивается.

2. Показатели общей заболеваемости ЗНО по Курской области достоверно ниже таковых по РФ и ЦФО. При сравнении показателей КО с РФ за 2017–2018 гг. число больных с первой и третьей стадиями ЗНО в Курской области достоверно выше, а со второй, четвертой стадиями и неустановленной – существенно ниже, чем в Российской Федерации. Число больных с первой стадией рака за 2018 г., с третьей стадией рака за 2017–2018 гг. достоверно выше в КО, чем в ЦФО, со второй, четвертой стадиями и неустановленной за 2017–2018 гг. – значительно ниже.

3. В районах Курской области неравномерная общая заболеваемость ЗНО и впервые выявленными ЗНО. Районы с высоким уровнем общей заболеваемости ЗНО – Советский, Беловский, Конышевский, с низким – Октябрьский, Курский, Кореневский. Районы с высоким уровнем впервые выявленной заболеваемости ЗНО – Беловский, Конышевский, Золотухинский, с низким – Горшеченский, Хомутовский, Октябрьский.

Список литературы

1. World Cancer Report 2014. The International Agency for Research on Cancer (IARC), the specialized cancer agency of the World Health Organization. Lyon, France. [Electronic resource]. URL: http://www.iriac.fr/en/media-centre/pr/2014/pdfs/pr224_E.pdf (date of access: 20.02.2020).

2. Состояние онкологической помощи населению России в 2015 г. / Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена.,2016. 236 с.

3. Денисенко А.Н., Камаев И.А., Гриб М.Н., Подушкина И.В., Орешина А.В. Особенности распространенности онкологических заболеваний на основе типологического пропорционального отбора (по материалам Нижегородской области) // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2014. № 3. С. 87–92.

4. Казанцева М.В. Заболеваемость и смертность населения Краснодарского края вследствие злокачественных новообразований // Кубанский научный медицинский вестник. 2014. № 1. С. 96–99.

5. Кислякова Ю.В., Максимова А.А. Организация онкологической помощи населению (на примере Саратовской области): проблемы и пути совершенствования // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2015. Т. 5. № 12. С. 1719.

УДК 616-057:613.633

ОСОБЕННОСТИ САМОСОЗНАНИЯ И ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ У РАБОТНИКОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, ИМЕЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЯ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Ледванова Т.Ю., Барыльник Ю.Б., Филиппова Н.В., Горюнов С.А., Носова М.Н.

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов, e-mail: ledvanovatu@gmail.com

Статья раскрывает особенности взаимозависимости компонентов самосознания и конфликтов в ценностных ориентациях у работников сельского хозяйства, имеющих профессиональные заболевания органов дыхания: трахеиты, трахеобронхиты, острые и хронические бронхиты. В исследовании приняли участие 20 испытуемых, имеющих профессиональные заболевания органов дыхания, и 19 человек, контрольная группа, включающая в себя работников сельского хозяйства, у которых не выявлено профессиональное заболевание в ходе прохождения диспансеризации. Исследование проходило на базе ФБУН «Саратовский НИИ сельской гигиены» Роспотребнадзора. Использовались следующие психодиагностические методики: многоуровневый личностный опросник (МЛО) «Адаптивность»; тест-опросник самоотношения, В.В. Столин, С.Р. Пантелеев; методика Шварца «Ценностные ориентации». В результате у работников сельского хозяйства, имеющих профессиональные заболевания органов дыхания, выявлено преобладание гипостенического типа реагирования, дезадаптационные нарушения средней степени, непринятие собственного «Я», выявлен внутриличностный конфликт между «открытостью к изменениям» и «консерватизмом», а также между «самовозвышением» и «самотрансцендентностью». Ведущие ценности: наслаждение или чувственное удовольствие; самостоятельность мысли и действий. Ведущими инструментальными ценностями на уровне поведения являются: уважение и ответственность за культурные и религиозные обычаи; самостоятельность мысли и действий.

Ключевые слова: самосознание, ценностные ориентации, работники сельского хозяйства, заболевания органов дыхания

FEATURES OF SELF-AWARENESS AND VALUE ORIENTATIONS IN AGRICULTURAL WORKERS WITH RESPIRATORY DISEASES

Ledvanova T.Yu., Barylnik Yu.B., Filippova N.V., Goryunov S.A., Nosova M.N.

Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, e-mail: ledvanovatu@gmail.com

The article reveals the peculiarities of the interdependence of the components of self-awareness and conflicts in value orientations among agricultural workers with occupational respiratory diseases: tracheitis, tracheobronchitis, acute and chronic bronchitis. The study involved 20 subjects with occupational respiratory diseases, from 28 to 44 years old and 19 people, a control group including agricultural workers who did not have an occupational disease during the course of medical examination. The study was carried out on the basis of the «FBUN of the Saratov Research Institute of Rural Hygiene of Rospotrebnadzor». The following psychodiagnostics techniques were used: multilevel personality questionnaire (MLO) «Adaptability»; self-attitude test questionnaire, V.V. Stolin, S.R. Panteleev; Schwarz's methodology «Value orientations». As a result, agricultural workers with occupational respiratory diseases revealed a predominance of the hyposthenia type of response, moderate disadaptation disorders, rejection of their own «I», revealed an intrapersonal conflict between «openness to change» and «conservatism», as well as between «self-aggrandizement» and «Self-transcendence». Leading values: pleasure or sensual pleasure; independence of thought and action. The leading instrumental values at the level of behavior are: respect and responsibility for cultural and religious customs; independence of thought and action, revealed an intrapersonal conflict between openness to change and conservatism.

Keywords: self-awareness, value orientations, agricultural workers, respiratory diseases

Сельское хозяйство является одной из важнейших отраслей экономики в мире. В то же время хорошо известна высокая распространенность респираторных заболеваний у работников сельского хозяйства, что связано с неуклонным ростом общей заболеваемости болезнями органов дыхания под влиянием различных социально-гигиенических факторов, среди которых наибольшее значение имеют профессиональные [1–4]. У работников сельского хозяйства выделяют аллергическую и неаллергическую астму, хронический бронхит, гиперчувствительный пневмонит и синдром органического пылевого токсикоза. Из-за большого разнообразия сельского хозяйства во всем мире условия воздействия и факторы риска заболеваний дыхательных путей могут в значительной степени варьироваться. В то время как воздействие органической пыли и раздражителей наиболее важно в зерновом и животноводческом производстве, работники теплиц в основном подвергаются воздействию пыльцы, грибков, а также пестицидов [5]. Медико-социальное значение профессиональных респираторных заболеваний велико в связи с их не-

уклонным ростом, высокой смертностью и сложностью лечения.

Значительная распространенность заболеваний органов дыхания у работников сельского хозяйства требует расширения понимания психологических механизмов возникновения патологии. [6, 7]. Однако респираторные заболевания имеют свою специфику. Требуется проведение системных исследований, позволяющих выстраивать патогенетически внятную внутреннюю картину заболеваний с дальнейшей систематизацией мишеней психокоррекции.

Понимание механизмов взаимодействия структур самосознания позволяет выявлять глубокие внутриличностные конфликты и, следовательно, проявлять феноменологию расстройства, выявлять мишени психокоррекции и выстраивать эффективные программы профилактики, лечения и реабилитации [8–10]. В связи с чем целью исследования является изучение особенностей взаимозависимости компонентов самосознания и конфликтов в ценностных ориентациях у бронхолегочных больных, необходимых для проявления феноменологии расстройств с дальнейшим обозначением мишеней психотерапии.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие 40 человек – работники сельского хозяйства, которые занимаются животноводством и растениеводством (механизаторы, животноводы, доярки и другие) в возрастном диапазоне от 28 до 44 лет. Из них 20 человек имеют профессиональные заболевания органов дыхания – экспериментальная группа (средний возраст – 38,9 ± 5,9 лет) и 20 работников сельского хозяйства, у которых в ходе прохождения диспансеризации не было выявлено профессиональных заболеваний – контрольная группа (средний возраст – 35,3 ± 5,9 лет).

Исследование проходило на базе ФБУН «Саратовский НИИ сельской гигиены» Роспотребнадзора.

В качестве теоретических положений, раскрывающих сущность самосознания, были использованы концепции А.А. Леонтьева, И.И. Чесноковой, В.В. Столина. Экзистенциально-гуманистические концепции К. Роджерса, В. Франкла, А. Маслоу о роли ценностных ориентаций. Идея о взаимосвязи и взаимодействии компонентов самосознания и ценностных ориентаций (В.А. Ядов, Ф.Е. Василюк). Представления Р.К. Назырова о типологии психотерапевтических мишеней.

Проводились экспериментально-психологические исследования с использованием многоуровневого личностного опросника (МЛО) «Адаптивность», разработанного А.Г. Маклаковым и С.В. Чермяниным; тест-опросником самоотношения, разработанного В.В. Столиным, С.Р. Пантелеевым; методика Шварца «Ценностные ориентации» (изучение ценностей личности).

Результаты исследования и их обсуждение

При анализе результатов по шкале первого уровня методики «МЛО Адаптивность» у бронхолегочных больных выявлено значительное повышение по шкалам ипохондрии, психастении, шизоидности и социальной интроверсии, что свидетельствует о наличии «тормозимых» акцентуаций характера. В контрольной группе выявлено незначительное повышение по шкалам ипохондрии, депрессии и истерии, что определяет общую картину, как гармоничную.

У больных с заболеваниями органов дыхания по шкале астенических реакций и состояний наблюдается высокий уровень ситуационной тревожности, возможное снижение работоспособности, утомляемость, низкая толерантность к неблагоприятным факторам профессиональной деятельности. У таких больных выявлен средний уровень нервно-психического напряжения, отсутствие склонности к реакциям импульсивного типа по шкале психотических реакций и состояний, и интегральный показатель занимает пограничное положение, что свидетельствует о средней выраженности дезадаптационных нарушений. У контрольной группы отсутствуют дезадаптационные нарушения и наблюдается высокий интегральный показатель личностного адаптационного потенциала.

При исследовании по шкалам третьего и четвертого уровня методики «МЛО Адаптивность» у 90% бронхолегочных больных выявлен удовлетворительный уровень адаптации, что подтверждает наличие акцентуаций характера, которые могут быть частично компенсированы. У 10% испытуемых определен низкий уровень адаптации. В контрольной группе людей наблюдается высокий уровень адаптации у всех исследуемых (100%), что характеризует их как неконфликтных, эмоционально устойчивых и способных легко адаптироваться к новым условиям (рис. 1).

Для большинства респондентов с заболеваниями органов дыхания (85%) характерно заниженное самоотношение, что отражает непринятие собственного «Я», и 15% имеют нормальное самоотношение, что свидетельствует о принятии себя и адекватной самооценке. В контрольной группе 30% ис-

следуемых имеют завышенную самооценку, а у большинства испытуемых (70%) уровень самоотношения находится в пределах среднестатистической нормы, что отражает принятие собственного «Я» (рис. 2).

При изучении ценностных ориентаций работников сельского хозяйства по методике Шварца «Ценностные ориентации», имеющих профессиональное заболевание органов дыхания, было обнаружено, что доминирующей является ценность стимуляции, а наименее важным – ценности самостоятельности и власти. При сравнении количественного выражения значимости каждого из десяти типов ценностей наибольшая разница в позиции ценности конформности, безопасности, универсализма, достижений и доброты. Бронхолегочные больные внутренне больше нуждаются в универсализме, достижениях и конформности, а также меньше нуждаются в безопасности и доброте, чем внешне показывают в своем поведении. В результате чего наблюдается внутриличностный конфликт у исследуемых: между открытостью к изменениям и консерватизмом, а также между самовозвышением и самотрансцендентностью. В контрольной группе доминирующей является ценность самостоятельности, наименее важными – ценности стимуляции и безопасности. При сравнении ценностей в контрольной группе выявлена наибольшая разница в позиции ценности гедонизма и традиций. Внутренне такие исследуемые больше нуждаются в гедонизме, а также меньше нуждаются в традициях, чем внешне показывают в своем поведении, что ведет к внутриличностному конфликту у исследуемых в контрольной группе: между открытостью к изменениям и консерватизмом (рис. 4).

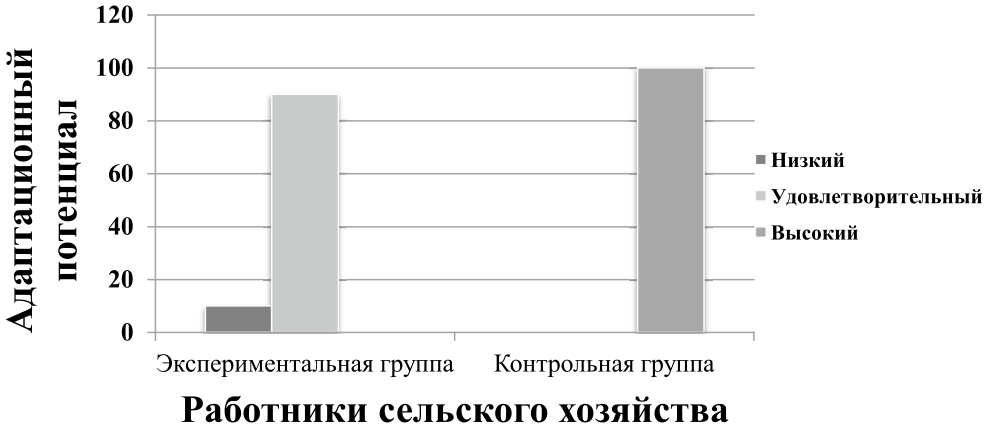


Рис. 1. Уровень личностного адаптационного потенциала в группе лиц, имеющих профессиональное заболевание органов дыхания, и контрольной группе (в процентах)

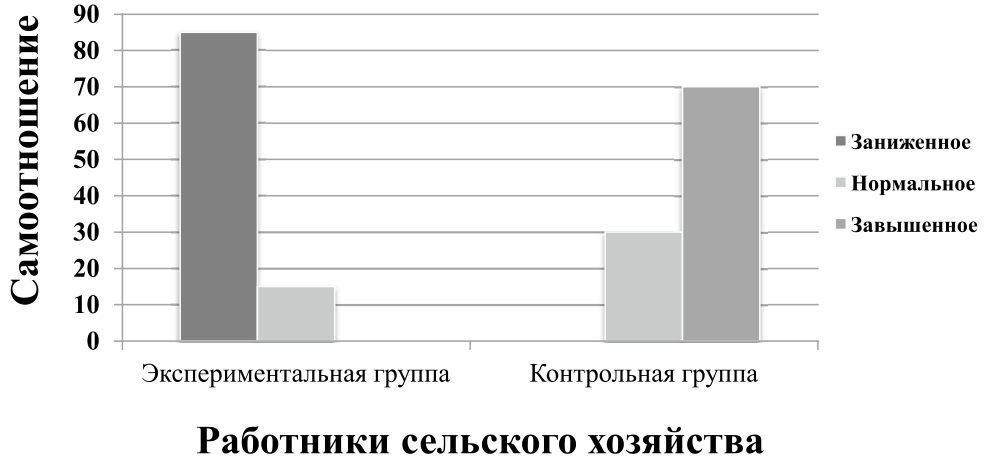


Рис. 2. Уровень глобального самоотношения в группе лиц, имеющих профессиональное заболевание органов дыхания, и контрольной группе (в процентах)

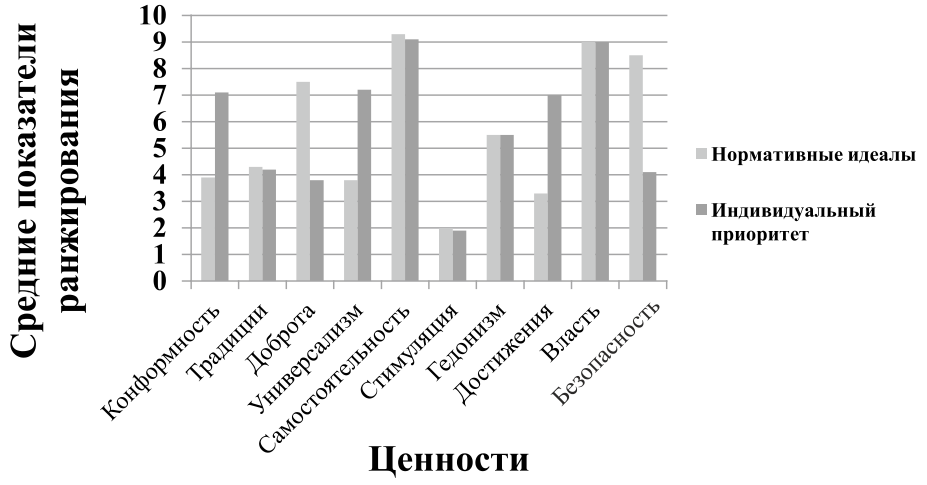


Рис. 3. Средние показатели ранжирования ценностей нормативных идеалов и индивидуальных приоритетов у лиц, имеющих профессиональное заболевание органов дыхания (от 0 до 10)

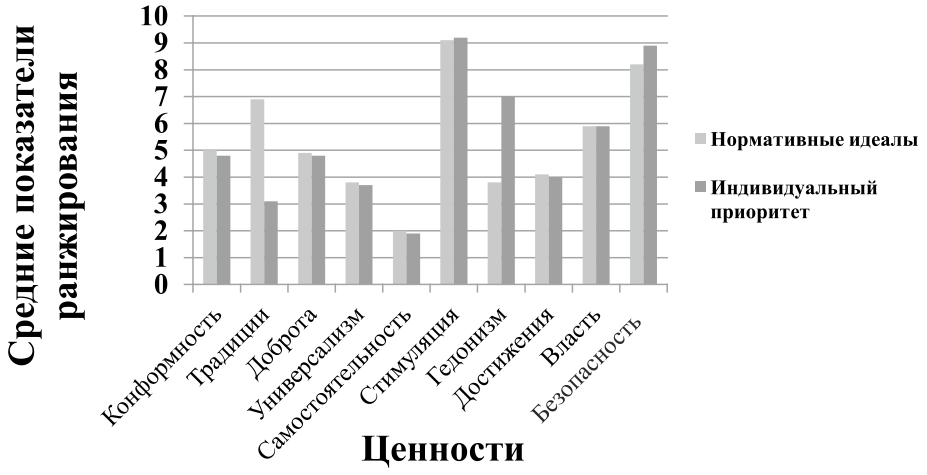


Рис. 4. Средние показатели ранжирования ценностей нормативных идеалов и индивидуальных приоритетов в контрольной группе (от 0 до 10)

По результатам статистической обработки полученных данных было отмечено, что среди исследуемых с профессиональным заболеванием органов дыхания 15 % лиц имеют низкие показатели конфликтности в ценностях, а 85 % – средние показатели. При этом все члены контрольной группы (100 %) продемонстрировали низкий уровень конфликтности в ценностях (рис. 5).

В ходе дальнейшей работы был использован коэффициент корреляции Пирсона для выявления положительной и отрицательной корреляционной зависимости между компонентами самосознания в исследуемых группах.

В ходе проведения корреляционного анализа между глобальным самоотношением и конфликтностью в ценностных ориентациях у лиц, имеющих профессиональное заболевание органов дыхания, была установлена умеренная отрицательная взаимосвязь ($r = –0,571$, $p < 0,01$) (рис. 6).

Высокая отрицательная корреляционная зависимость обнаружена между показателем конфликтности в ценностных ориентациях и уровнем личностного адаптационного потенциала у лиц, имеющих профессиональное заболевание органов дыхания ($r = –0,775$, $p < 0,01$) (рис. 7).

У лиц, не имеющих профессионального заболевания, была установлена низкая положительная взаимосвязь между глобальным самоотношением и конфликтностью в ценностных ориентациях, ($r = 0,229$, $p < 0,01$) (рис. 8).

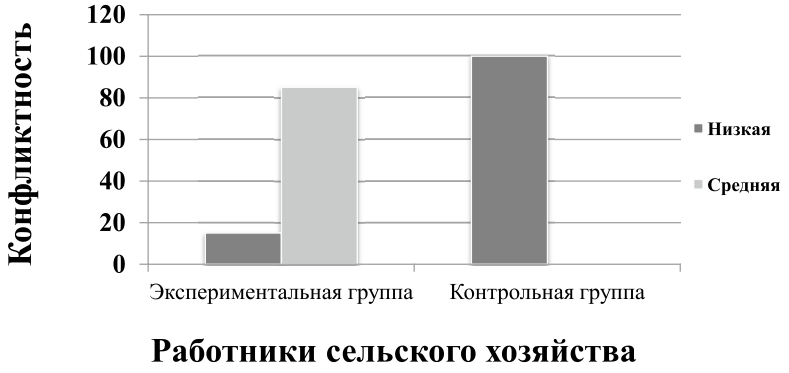


Рис. 5. Показатель конфликтности в ценностях у работников сельского хозяйства с заболеваниями органов дыхания и в контрольной группе (в процентах)

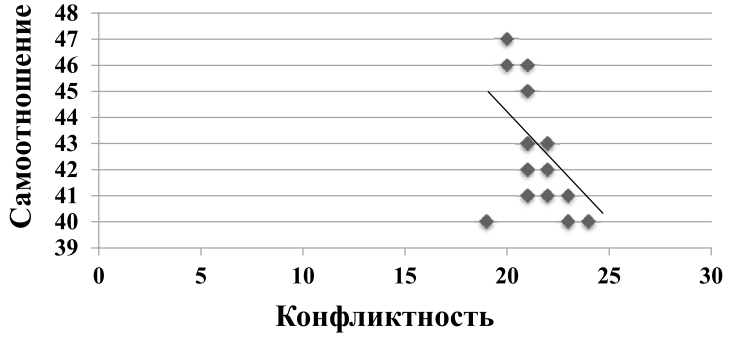


Рис. 6. Взаимосвязь самоотношения и конфликтности в ценностных ориентациях у лиц, имеющих профессиональное заболевание органов дыхания

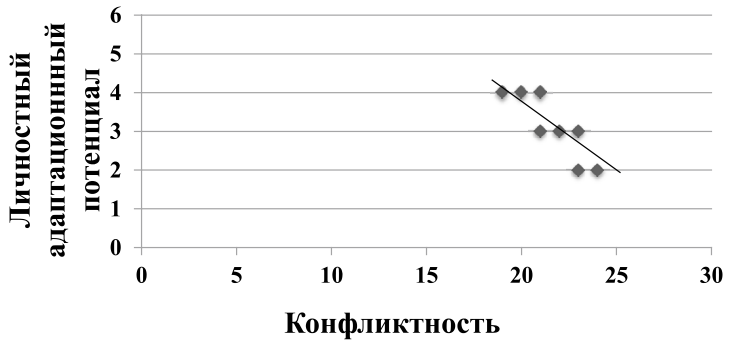


Рис. 7. Взаимосвязь уровня адаптации и конфликтности в ценностных ориентациях у лиц, имеющих профессиональное заболевание органов дыхания

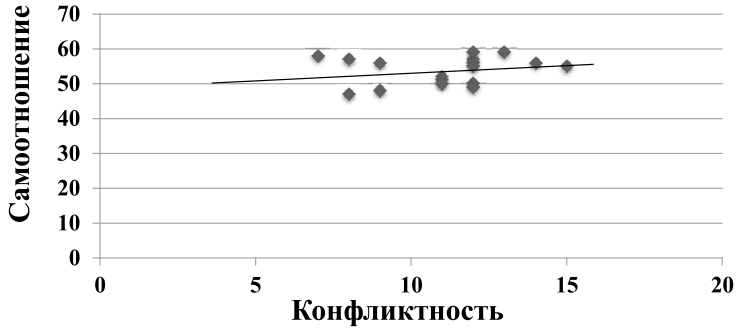


Рис. 8. Взаимосвязь самоотношения и конфликтности в ценностных ориентациях у исследуемых контрольной группы

Положительная статистически значимая корреляционная зависимость установлена между показателем конфликтности в ценностных ориентациях и уровнем личностного адаптационного потенциала в контрольной группе ($r = 0,554$, $p < 0,01$) (рис. 9).

Умеренная положительная корреляционная зависимость обнаружена между показателем самоотношения и уровнем личностного адаптационного потенциала у исследуемых контрольной группы ($r = 0,544$, $p < 0,01$) (рис. 10).

Таким образом, по результатам исследования у работников сельского хозяйства, имеющих профессиональные заболевания органов дыхания, были получены следующие результаты:

– между показателем конфликтности в ценностных ориентациях и самоотношением по методу расчета коэффициента корреляции Пирсона выявлена отрицательная и статистически значимая связь, то есть при повышении конфликтности происходит понижение самоотношения;

– высокая, отрицательная и статистически достоверная связь выявлена между показателем конфликтности в ценностях и уровнем личностного адаптационного потенциала, это означает, что при повышении конфликтности в ценностных ориентациях снижается адаптационный потенциал исследуемых. При этом снижение уровня самоотношения (непринятие собственного «Я») влечет за собой снижение адаптации.

В контрольной группе между показателем конфликтности в ценностных ориентациях и самоотношением выявлена низкая положительная взаимосвязь, то есть при повышении конфликтности не происходит статистически значимых изменений в глобальном самоотношении. Между показателем конфликтности в ценностях и уровнем личностного адаптационного потенциала выявлена положительная и статистически достоверная взаимосвязь, свидетельствующая о том, что при повышении конфликтности в ценностных ориентациях происходит повышение адаптационного потенциала исследуемых. При этом повышение уровня самоотношения (принятие собственного «Я») влечет за собой усиление адаптационного потенциала.

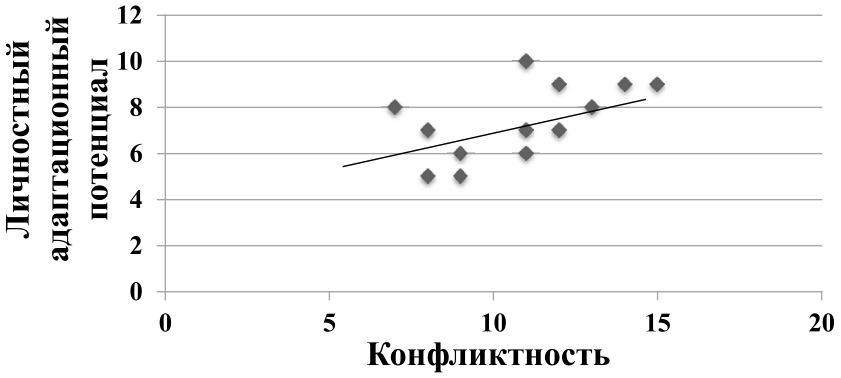


Рис. 9. Взаимосвязь уровня адаптации и конфликтности в ценностных ориентациях у исследуемых контрольной группы

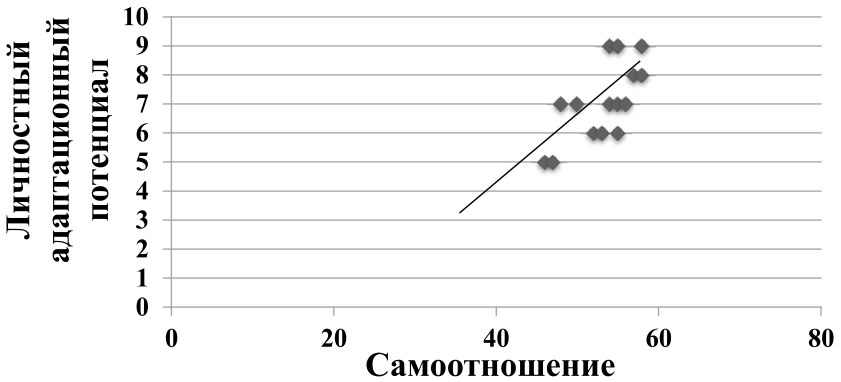


Рис. 10. Взаимосвязь уровня адаптации и самоотношения в контрольной группе

Выводы

1. У бронхолегочных больных в отличие от здоровых лиц преобладает гипостенический тип реагирования, что проявляется в виде акцентуации характера «тормозимого» круга.

2. У исследуемых больных с заболеваниями органов дыхания в отличие от контрольной группы без адаптационных нарушений, выявлены средней степени выраженности дезадаптационные нарушения, средний уровень нервно-психического напряжения, отсутствие склонности к реакциям импульсивного типа.

3. У больных с бронхолегочными заболеваниями отмечается удовлетворительный уровень адаптации, что подтверждает наличие акцентуаций характера, которые могут быть частично компенсированы. У контрольной группы лиц наблюдается высокий уровень адаптации.

4. Для большинства лиц, имеющих профессиональное заболевание дыхательных органов, в отличие от большей части здоровых людей с нормальной или даже завышенной самооценкой, характерно заниженное самоотношение, что отражает непринятие собственного «Я».

5. По теоретической модели отношений между мотивационными типами ценностей Ш. Шварца у исследованных бронхолегочных больных выявлен внутриличностный конфликт между «открытостью к изменениям» и «консерватизмом», а также между «самовозвышением» и «самотрансцендентностью». Это говорит о том, что внутренне исследуемые с заболеваниями органов дыхания больше нуждаются в универсализме, достижениях и конформности, а также внутренне меньше нуждаются в безопасности и доброте, чем внешне показывают в своем поведении.

6. В контрольной группе в отличие от бронхолегочных больных на уровне индивидуальных приоритетов превалирующей является ценность самостоятельности, а наименее значимыми – ценности стимуляции и безопасности. При сравнении количественного выражения значимости каждого из десяти типов ценностей выявлена наибольшая разница в позиции ценности гедонизма и традиций. Это свидетельствует о том, что исследуемые контрольной группы больше нуждаются в гедонизме и меньше нуждаются в традициях, чем внешне показывают в своем поведении.

7. У большей части бронхолегочных больных, в отличие от здоровых людей с низким уровнем конфликтности, наблюдается средний уровень конфликтности в ценностях.

8. Ведущими ценностями личности на уровне убеждений для контрольной группы (работники сельского хозяйства, не имеющие профессионального заболевания) являются: наслаждение или чувственное удовольствие; самостоятельность мысли и действий. Ведущими инструментальными ценностями на уровне поведения являются: уважение и ответственность за культурные и религиозные обычаи; самостоятельность мысли и действий. Соответственно, выявлен внутриличностный конфликт между открытостью к изменениям и консерватизмом.

9. Корреляционный анализ в экспериментальной группе позволил выявить закономерности взаимодействия компонентов самосознания: повышение конфликтности влечет за собой понижение уровня самоотношения (непринятие собственного «Я»); снижение уровня самоотношения влечет за собой снижение адаптации.

10. Контрольная группа отличается специфическим профилем взаимодействия компонентов самосознания: при повышении конфликтности не происходит статистически значимых изменений в глобальном самоотношении; при повышении конфликтности в ценностных ориентациях происходит повышение адаптационного потенциала исследуемых. При этом повышение уровня самоотношения (принятие собственного «Я») влечет за собой усиление адаптационного потенциала.

Список литературы

1. Алексеенко С.Н., Дробот Е.В. Профилактика заболеваний. М.: Академия, 2015. 146 с.

2. Андриянова Е.А., Чернышкова Е.В. Психологические факторы адаптации к ситуации профессионального заболевания. Психология. Экономика. Право. 2014. (3): 30-8.10.

3. Linaker C., Smedley J. Respiratory illness in agricultural workers. Occup Med (Lond). 2002. Vol. 52(8). P. 451–459. DOI: 10.1093/occmed/52.8.451.

4. Woldeamanuel G.G., Mingude A.B., Yitbarek G.Y., Taderegew M.M. Chronic respiratory symptoms and pulmonary function status in Ethiopian agricultural workers: a comparative study. BMC Pulm Med. 2020; 7;20 (1):86. DOI: 10.1186/s12890-020-1120-3.

5. Radon K., Nowak D. Atemwegs- und Lungenerkrankungen in der Europäischen Landwirtschaft. 2003. Vol. 57(8). P. 444–448. DOI: 10.1055/s-2003-41545.

6. Байкова Е.С. Пограничные нервно-психические расстройства у больных бронхиальной астмой. Томск, 2005. 24 с.

7. Eddy P.W., Wertheim E.H. Trait Mindfulness Helps Explain the Relationships Between Job Stress. Occup Environ Med. 2018. P. 29–33.

8. Ледванова Т.Ю., Барыльник Ю.Б., Филиппова Н.В., Деева М.А., Вдовенко И.В. Особенности самосознания и ценностных ориентаций у больных с хроническими заболеваниями легких // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 10 (4). С. 643–648.

9. Ледванова Т.Ю., Барыльник Ю.Б., Вдовенко И.В., Коломейчук А.В., Филиппова Н.В. Особенности самосознания и ценностных ориентаций у больных гастроэнтерологического профиля // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2015. № 3. С. 50–58.

10. Ледванова Т.Ю., Барыльник Ю.Б., Вдовенко И.В., Филиппова Н.В. Особенности самосознания и ценностных ориентаций у больных с хроническими заболеваниями легких // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2015. № 11–12. С. 86–94.

УДК 616-056.5

ОСОБЕННОСТИ АКТИВНОСТИ АУТОФАГИИ У ЖЕНЩИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МАССЫ И ВОЗРАСТА

[1,2]Тхакушинов И.А., [1,2]Лысенков С.П.

[1]ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», Майкоп;
[2]ООО «Центр Здоровье», Майкоп, e-mail: ibragimdrdautov@mail.ru

Исследована активность маркера аутофагии Beclin-1(беклин) у 50 женщин разных возрастов (28–68 лет) и веса. В результате проведенного исследования установлена сильная вариабельность показателя аутофагии. Выявлено наличие положительных корреляционных связей между концентрацией беклина и массой тела в молодом возрасте; между беклином и возрастом в группе пожилых. Также выявлены корреляционные связи между концентрацией Beclin-1 и отдельными показателями клинического анализа крови: у женщин среднего возраста – между беклином и гемоглобином ($r = -0,34$; $p < 0,05$) и эозинофилами ($r = 0,71$; $p < 0,01$); у женщин пожилого возраста выявлена отрицательная корреляционная связь с количеством моноцитов ($r = -0,59$; $p < 0,05$). Уровень беклина-1 находился в обратной корреляционной зависимости у лиц с нормальным весом с концентрацией гемоглобина ($r = -0,68$; $p < 0,01$), количеством эритроцитов ($r = -0,55$; $p < 0,01$) и в прямой зависимости с количеством эозинофилов ($r = 0,48$; $p < 0,05$). У женщин с ожирением выявлена прямая корреляционная связь только с количеством эозинофилов ($r = 0,58$; $p < 0,01$). В молодом возрасте выявлена отрицательная корреляционная связь с концентрацией липопротеидов высокой плотности ЛПВП. Система регуляции аутофагии является многоуровневой и не ограничивается исследуемыми факторами.

Ключевые слова: аутофагия, женщины, Beclin-1, масса тела, возраст, липидный обмен

FEATURES OF AUTOPHAGY ACTIVITY IN WOMEN DEPENDING ON WEIGHT AND AGE

[1,2]Tkhakushinov I.A., [1,2]Lysenkov S.P.

[1]Maykop State Technological University, Maykop;
[2]LLC «Center Health», Maykop, e-mail: ibragimdrdautov@mail.ru

The activity of the autophagy marker Beclin-1(beclin) was studied in 50 women of different ages (28-68 years) and weight. As a result of the study, a strong variability of the autophagy index was established. The presence of positive correlations between the concentration of beclin and body weight at a young age; between beclin and age in the elderly group was revealed. Also, correlations were revealed between the concentration of Beclin-1 and individual indicators of clinical blood tests in middle-aged women – between beclin and haemoglobin ($r = -0.34$; $p < 0.05$) and eosinophils ($r = 0.71$; $p < 0, 01$); elderly women showed a negative correlation with the number of monocytes ($r = -0.59$; $p < 0.05$). Beclin-1 level was inversely correlated in individuals with normal weight with haemoglobin concentration ($r = -0.68$; $p < 0.01$), erythrocytes ($r = -0.55$; $p < 0.01$) and in a straight-line dependence with the number of eosinophils ($r = 0.48$; $p < 0.05$). In obese women, a direct correlation was found only with the number of eosinophils ($r = 0.58$; $p < 0.01$). At a young age, a negative correlation was found with the concentration of high-density lipoprotein HDL. The autophagy regulation system is multilevel and is not limited to the studied factors.

Keywords: autophagy, women, Beclin-1, body weight, age, lipid metabolism

Аутофагия – один из мощнейших физиологических процессов, поддерживающих гомеостаз клетки [1]. В первую очередь аутофагия нейтрализует вещества и соединения, образующиеся в результате окислительного стресса [2]. В условиях развития различных форм патологии аутофагия оказывает защитное действие [3–5]. Для оценки активности процесса аутофагии используются различные маркеры [6], в частности белок Beclin-1. Однако для правильной трактовки результатов необходимы знания о поведении этих маркеров в физиологических условиях у лиц с различной массой, разного пола, характера питания и др. Получение таких данных позволяет оценивать процесс аутофагии при физиологических и патологических состояниях и, возможно, влиять на него.

Цель работы – установить особенности уровня маркера аутофагии Beclin-1 у женщин с различным весом и возрастом.

Материалы и методы исследования

Результаты были получены на 50 женщинах в возрасте от 28 до 68 лет, проходивших комплексную оздоровительную программу на базе клиники «Центр Здоровье» в г. Майкопе. Обследуемым проводили общеклиническое обследование (жалобы, сбор анамнеза, физикальное обследование, антропометрия), клинический и биохимический анализы крови (общий холестерин – ОХ, липопротеиды высокой плотности – ЛПВП, липопротеиды низкой плотности – ЛПНП, триглицериды – ТГ), определение показателей состава тела (мышечной массы – М.М., тощей массы – Т.М., жировой массы – Ж.М., общей воды тела – ОВТ, внеклеточной воды – Внек. В., внутриклеточной воды – Внут. В.) импедансометрическим способом на аппарате Medi Ld (France) с помощью программ-

ного обеспечения EIS-ESTECK (США). Вычисляли индекс массы тела (ИМТ) по Кетле: отношение массы тела (кг) к росту ($м^2$). Ожирение диагностировалось при ИМТ > 30 кг/$м^2$. В качестве показателя активности процесса аутофагии был выбран маркер Beclin-1 (беклин-1). Забор крови производился утром натощак. Исследование сыворотки крови на содержание фермента Beclin-1 проводили при помощи тест-наборов «Cloud-Clone Corp» (USA), методом ИФА на аппарате «CLARIOstar-plus» BMG LABTECH (Germany). Концентрация маркера выражалась в пг/мл.

Обследуемые были разделены на возрастные группы, согласно рекомендациям ВОЗ: молодой возраст от 18 до 44 (n = 10), средний возраст от 44 до 60 лет (n = 28) и пожилой возраст от 60 до 75 лет (n = 12).

Обработка цифровых данных проводилась с использованием программного обеспечения IBM SPSSStatistics (26.0). Для характеристики статистического ряда использовалась описательная статистика (процентили 5–95 %) с вычислением медианы, среднего значения, ошибки средней, минимального и максимального значения. Для сравнения средних значений использовали непараметрический критерий Манна – Уитни. В целях выявления связей между исследуемыми параметрами использовался корреляционный анализ по Пирсону. Связь считалась достоверной при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Показатели беклина-1 отличались высокой вариабельностью, не вписывающейся в нормальное распределение. Разброс показателей в разных возрастных группах составил от 4,7 пг/мл до 216,6 пг/мл в межпроцентильном интервале 5–95 % (табл. 1). При этом среднее значение в общей группе составило 59,2 пг/мл; медиана 44,3 пг/мл. Сравнительный непараметрический анализ показателей концентрации беклина-1 между возрастными группами в зависимости от возраста (табл. 1) не выявил статистических различий.

Аналогичный анализ был проведен у женщин с различной массой (табл. 2).

Предпринятый анализ также не выявил достоверных различий между сравниваемыми группами, что послужило мотивом провести корреляционный анализ (табл. 3) между исследуемыми параметрами.

Таблица 1

Сравнительный анализ показателей беклина в зависимости от возраста

Исследуемые группы/возраст	M ср.	σ	m_0	Медиана	Min	Max	P
1. Молодой (n = 10)	51,9	39,8	12,58	43,71	4,71	107,43	$P_{1–2} = 0,53$
2. Средний (n = 28)	63,32	51,66	9,76	45,79	12,9	216,62	$P_{1–3} = 0,85$
3. Пожилой (n = 12)	55,94	56,84	16,4	37,55	6,47	176,49	$P_{2–3} = 0,69$

Таблица 2

Сравнительный анализ уровня беклина в зависимости от массы тела

Исследуемые группы	M ср.	σ	m_0	Медиана	Min	Max	P
1. Нормальный вес (n = 19)	53,58	53,44	12,26	36,26	4,71	216,62	$P_{1–2} = 0,53$
2. Ожирение (n = 31)	62,75	48,5	8,71	51,59	6,47	215,44	

Таблица 3

Корреляционный анализ между показателями состава тела и беклином в различных возрастных группах

Исследуемые группы/возраст	Коэффициент корреляции								
	Возраст	Вес	ИМТ	М. М.	Т. М.	Ж. М.	ОВТ	Внек. В.	Внут. В.
1. Вся группа (n = 50)	0,06	-0,09	-0,07	0,06	0,06	-0,08	0,06	-0,03	0,11
2. Молодой (n = 10)	0,12	0,63*	0,63*	0,06	0,06	0,54	0,06	-0,12	0,1
3. Средний (n = 28)	-0,05	-0,25	-0,22	0,11	0,11	-0,24	0,11	-0,05	0,2
4. Пожилой (n = 12)	0,57*	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	0,03	-0,05	-0,00	-0,07

Примечание. ИМТ – индекс массы тела; М.М. – мышечная масса; Т.М. – тощая масса; Ж.М. – жировая масса; ОВТ – общая вода тела; Внек. В. – внеклеточная вода; Внут. В. – внутриклеточная вода.

* – достоверность коэффициента корреляции $p < 0,05$.

Данный анализ показал, что существует средняя положительная корреляционная связь в группе молодого возраста между весом (рис. 1), ИМТ и беклином ($r = 0,63$; $p < 0,05$), а в группе пожилого возраста между возрастом и беклином ($r = 0,57$; $p < 0,05$) (табл. 3). Эти данные представляют особый интерес, так как свидетельствуют о том, что у исследуемых женщин в пожилом возрасте (60 и более лет) активность процесса аутофагии находится в прямой зависимости от возраста после достижения возрастного рубежа в 60 лет.

Представляло интерес исследовать возможные корреляционные взаимосвязи уровня беклина-1 с показателями клинического анализа крови (табл. 4).

При анализе данных были выявлены достоверные отрицательные корреляционные связи между уровнем показателей гемоглобина и беклина во всей группе ($r = -0,25$; $p < 0,05$) и в группе среднего возраста ($r = -0,34$; $p < 0,05$). Такие же отрицательные корреляционные связи были выявлены между концентрацией моноцитов и беклином в пожилом возрасте ($r = -0,59$; $p < 0,05$). Высокодостоверные положительные корреляционные связи выявлялись между уровнем эозинофилов и беклином в общей группе ($r = 0,53$; $p < 0,01$) и у обследованных женщин среднего возраста ($r = 0,71$; $p < 0,01$) (табл. 4). Показатель «индекс интоксикации» оказался вне зависимости от концентрации беклина-1.

Более значимые корреляционные связи между уровнем беклина и показателями клинического анализа крови были выявлены в группах различной массы (табл. 5).

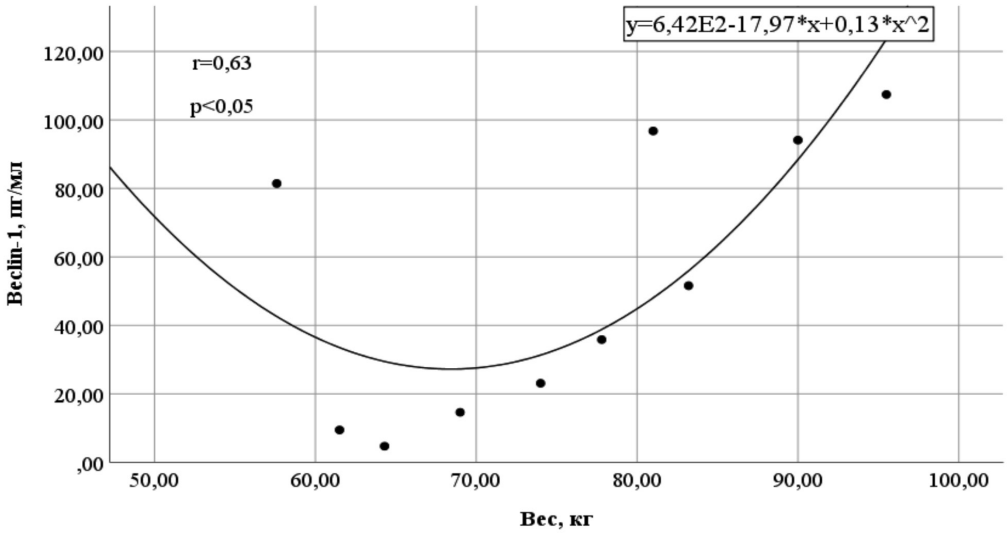


Рис. 1. График корреляционной зависимости между весом и концентрацией беклина в молодом возрасте

Таблица 4

Корреляционная зависимость между уровнем беклина и показателями клинического анализа крови

Исследуемые группы/ возраст	Коэффициент корреляции									
	Эр.	Гем.	Лейк.	Баз.	Эоз.	Нейт.	Лимф.	Мон.	СОЭ	ИИ
1. Вся группа (n = 50)	-0,23	-0,25*	-0,09	0,04	0,53**	-0,09	0,03	-0,14	-0,02	0,11
2. Молодой (n = 10)	-0,35	-0,27	0,09	-0,52	0,36	0,52	-0,35	-0,52	-0,24	0,33
3. Средний (n = 28)	-0,23	-0,34 *	-0,15	0,34	0,71**	-0,21	-0,00	0,22	-0,00	0,27
4. Пожилой (n = 12)	-0,23	0,08	-0,11	-0,36	0,04	-0,08	-0,25	-0,59 *	-0,07	-0,41

Примечание. Эр. – эритроциты; Гем. – гемоглобин; Лейк. – лейкоциты; Баз. – базофилы; Эоз. – эозинофилы; Нейт. – нейтрофилы; Лимф. – лимфоциты; Мон. – моноциты; СОЭ – скорость оседания эритроцитов; ИИ – индекс интоксикации.

* – достоверность коэффициента корреляции $p < 0,05$; ** – достоверность коэффициента корреляции $p < 0,01$.

Таблица 5

Корреляционные связи между показателями крови и уровнем беклина у лиц с различной массой

Исследуемые группы	Коэффициент корреляции									
	Эр.	Гем.	Лейк.	Баз.	Эоз.	Нейт.	Лимф.	Мон.	СОЭ	ИИ
1. Нормальный вес (n = 19)	-0,68**	-0,55**	0,03	0,00	0,48*	0,26	-0,28	-0,24	0,18	0,25
2. Ожирение (n = 31)	0,01	-0,03	-0,18	0,07	0,58**	-0,3	0,2	-0,05	-0,11	0,03

Примечание. Эр. – эритроциты; Гем. – гемоглобин; Лейк. – лейкоциты; Баз. – базофилы; Эоз. – эозинофилы; Нейт. – нейтрофилы; Лимф. – лимфоциты; Мон. – моноциты; СОЭ – скорость оседания эритроцитов; ИИ – индекс интоксикации.

* – достоверность коэффициента корреляции $p < 0,05$; ** – достоверность коэффициента корреляции $p < 0,01$.

Таблица 6

Корреляционный анализ между показателями липидного спектра и уровнем беклина в различных возрастных группах

Возрастные группы/возраст	Коэффициент корреляции			
	ЛПНП	ЛПВП	Общий холестерин	Триглицериды
1. Вся группа (n = 50)	0,11	-0,03	0,14	-0,1
2. Молодой (n = 10)	0,33	-0,6*	-0,03	0,21
3. Средний (n = 28)	0,27	0,15	0,27	-0,15
4. Пожилой (n = 12)	-0,41	0,00	-0,32	-0,14

Примечание. ЛПНП – липопротеиды низкой плотности; ЛПВП – липопротеиды высокой плотности.

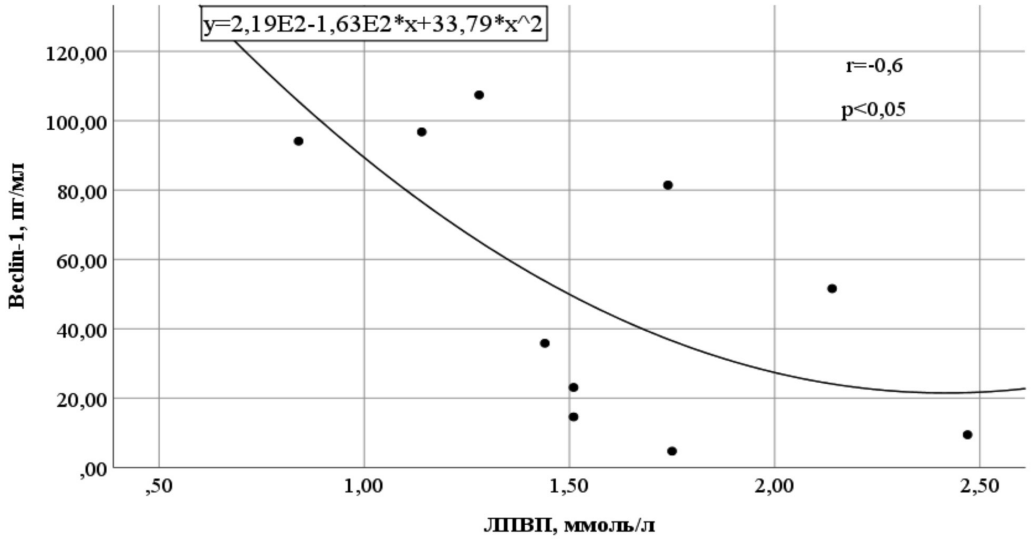


Рис. 2. График корреляционной зависимости между ЛПВП и беклином в молодом возрасте

У лиц с нормальным весом наблюдалась средняя отрицательная корреляционная связь между количеством эритроцитов ($r = -0,68$; $p < 0,01$), концентрацией гемоглобина ($r = -0,55$; $p < 0,01$) и беклином и положительная достоверная связь между количеством эозинофилов ($r = 0,48$; $p < 0,05$) и беклином. В группе лиц с ожирением выявилась высоко достоверная положительная корреляционная связь между количеством эозинофилов ($r = 0,58$; $p < 0,01$) и концентрацией беклина (табл. 5).

Корреляционный анализ между уровнем беклина и показателями липидного спектра выявил следующие корреляционные связи (табл. 6).

Отрицательная корреляционная связь средней силы (рис. 2) была выявлена только в молодом возрасте между ЛПВП ($r = -0,6$; $p < 0,05$) и беклином (табл. 6).

Таблица 7

Корреляционный анализ между показателями липидного спектра и беклина у лиц с разной массой.

Исследуемые группы	Коэффициент корреляции			
	ЛПНП	ЛПВП	Общий холестерин	Триглицериды
1. Нормальный вес (n = 19)	0,25	0,05	0,33	-0,1
2. Ожирение (n = 31)	0,03	-0,07	0,05	-0,2

Примечание. ЛПНП – липопротеиды низкой плотности; ЛПВП – липопротеиды высокой плотности.

Таблица 8

Корреляционный анализ между показателями состава тела и уровнем беклина у женщин различной массы

Группы	Коэффициент корреляции								
	Возраст	Вес	ИМТ	М. М.	Т. М.	Ж. М.	ОВТ	Внек. В.	Внут. В.
1. Нормальный вес (n = 19)	0,24	-0,01	0,07	0,1	0,1	0,24	0,1	0,08	0,04
2. Ожирение (n = 31)	-0,15	-0,26	-0,24	0,07	0,07	-0,2	0,07	-0,07	-0,15

Примечание. ИМТ – индекс массы тела; М.М. – мышечная масса; Т.М. – тощая масса; Ж.М. – жировая масса; ОВТ – общая вода тела; Внек. В. – внеклеточная вода; Внут. В. – внутриклеточная вода.

Эта закономерность прослеживалась у женщин с концентрацией ЛПВП в интервале 1,14 ммоль/л – 2,47 ммоль/л (М ср. ± ± m_0 = 1,58 ± 0,14 ммоль/л). Указанный интервал показателей ЛПВП лежит в пределах физиологической нормы и оказался в большей степени связан именно с возрастом, но не с массой тела, о чем свидетельствуют данные табл. 7.

Как видно из табл. 7, корреляционной связи между уровнем беклина и показателями липидного спектра у лиц различной массы выявлено не было.

Далее был проведен корреляционный анализ показателей компонентов состава тела и концентрацией беклина в зависимости от массы тела (табл. 8).

Как видно из табл. 8, корреляционная связь ни по одному из исследуемых параметров выявлена не была.

Заключение

Как показал анализ полученных данных, концентрация беклина имела существенный разброс в межпроцентильном интервале 5–95% и варьировала от минимальных значений в 4,7 пг/мл до 216,6 пг/мл. Наличие подобного разброса может свидетельствовать о том, что на активность данного фермента могут оказывать влияние многочисленные факторы. Попытка установить закономерности активности Beclin-1 с помощью сравнения среднестатистических значений не дала результатов, однако корреляционный анализ показал наличие множественных достоверных связей, представляющих интерес для дальнейшего изучения. Логическим этапом исследования было сопоставление уровня маркера с массой тела, но у лиц разных возрастных категорий. Были получены интересные результаты, подтверждающие наличие умеренной прямой достоверной корреляционной связи у лиц молодого возраста между весом, индексом массы тела и беклином ($r = 0,63$; $p < 0,05$), а в группе пожилых пациентов – между возрастом и беклином ($r = 0,57$; $p < 0,05$). В первом случае увеличение активности беклина по мере увеличения массы тела можно объяснить, вероятно, несколькими факторами: наращиванием мышечной массы, в которой наиболее активно происходит процесс аутофагии [7–9], увеличением жировой массы в этот возрастной период и повышением ее провоспалительного потенциала, совершенством в этом возрасте механизмов аутофагии. Отсутствие корреляционных связей у лиц среднего возраста, по всей вероятности, как раз свидетельствует о рассогласованности уже на этом этапе механизмов аутофагии. Однако повышение активности беклина-1 ($r = 0,57$; $p < 0,05$) в группе пожилых лиц требует отдельного изучения и объяснения. Этот факт входит в некоторое противоречие с данными экспериментов на крысах [10], свидетельствующих об обратной зависимости. Многие исследователи отмечают усиление в этом возрасте образование различных радикалов, которые являются

триггером процесса аутофагии. Эта активация в наших наблюдениях больше была связана с возрастом и в меньшей степени с массой. Возможно, это связано с другими механизмами, а именно с активацией процесса саркопении в пожилом возрасте [10]. Если принять тот факт, что явление аутофагии и апоптоза происходят в богатых митохондриями органах и тканях, к которым относится мышечная, то такое предположение выглядит вполне логично. В то же время оказались положительно связаны количество эозинофилов с уровнем беклина у лиц с нормальной массой и ожирением, особенно в среднем возрасте, и отрицательно с уровнем гемоглобина ($r = -0,55$; $p < 0,01$) и количеством эритроцитов ($r = -0,68$; $p < 0,01$) у лиц с нормальным весом. У лиц среднего возраста, независимо от веса, выявлялась отрицательная ($r = -0,34$; $p < 0,05$) корреляционная связь между уровнем гемоглобина и уровнем беклина. Возможно, что железо гемоглобина использовалось в реакции оксидативного стресса на этапах его высокой активности. С другой стороны, снижение уровня гемоглобина на фоне повышения беклина могло быть следствием протекания в доклимактерическом периоде у женщин физиологического цикла с активацией апоптоза и аутофагии.

Одной из особенностей соотношения между беклином и ЛПВП в молодом возрасте является обратная корреляционная зависимость между ЛПВП и уровнем беклина ($r = -0,6$; $p < 0,05$). Средние концентрации беклина (51,9±12,5 пг/мл) находились в обратной зависимости в этом диапазоне (4,7–107,4 пг/мл) с оптимальным уровнем ЛПВП (1,58 ± 0,14 ммоль/л). Эта зависимость не прослеживается, если взять за основу массу тела. Следовательно, с определенной долей вероятности можно допустить то, что доминирующим фактором, определяющим соотношение уровня беклина и ЛПВП, является возраст.

Проведенное исследование позволило сделать несколько выводов.

1. Активность фермента Beclin-1 у женщин характеризуется высокой вариабельностью, зависящей от соотношения комплекса факторов: возраста, массы тела, клинических и биохимических параметров крови.

2. Особенностью активности Beclin-1 в различных возрастных группах является наличие положительных корреляционных связей между уровнем беклина и массой тела, ИМТ в молодом возрасте и между уровнем беклина и возрастом в группе пожилых.

3. Особенностью соотношения уровня беклина и исследуемых параметров является наличие в среднем возрасте положительной корреляционной связи беклина с количеством эозинофилов и отрицательной с концентрацией гемоглобина; в пожилом возрасте наличие отрицательной корреляционной связи с количеством моноцитов; отрицательной связи с количеством эритроцитов и гемоглобина у лиц с нормальным весом и положительной с количеством эозинофилов в группах с нормальным весом и ожирением.

4. В молодом возрасте у женщин выявлена отрицательная корреляционная связь между концентрацией беклина и ЛПВП, при этом уровень ЛПВП оставался в пределах физиологических колебаний.

Список литературы

1. Зенков Н.К., Чечушков А.В., Кожин П.М., Мартинович Г.Г., Кандалинцева Н.В., Меньщикова Е.Б. Аутофагия как механизм защиты при окислительном стрессе // Бюллетень сибирской медицины. 2019. Т. 18. № 2. С. 195–214.

2. Lionaki E., Markaki M., Palikaras K., Tavernarakis N. Mitochondria, autophagy and age-associated neurodegenerative diseases: New insights into a complex interplay. Biochim Biophys Acta. 2015. Vol. 1847. No. 11. P. 1412–23.

3. Svenning S., Johansen T. Selective autophagy. Essays Biochem. 2013. No. 55. P. 79–92.

4. Khaminets A., Behl C., Dikic I. Ubiquitin-Dependent And Independent Signals In Selective Autophagy. Trends Cell Biol. 2016. Vol. 26. No. 1. P. 6–16.

5. Morel E., Mehrpour M., Botti J., Dupont N., Hamaï A., Nascimbeni A.C., Codogno P. Autophagy: A Druggable Process. Annu Rev Pharmacol Toxicol. 2017. No. 57. P. 375–398.

6. Луговая А.В., Эмануэль В.С., Артемова А.В., Митрейкин В.Ф. Современные подходы к оценке биологических маркеров аутофагии и апоптоза при остром ишемическом инсульте // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 4. [Электронный ресурс]. URL: https://science-education.ru/article/view?id = 30017 (дата обращения: 11.05.2021).

7. Kornfeld O.S., Hwang S., Disatnik M.H., Chen C.H., Qvit N., Mochly-Rosen D. Mitochondrial reactive oxygen species at the heart of the matter: new therapeutic approaches for cardiovascular diseases. Circ Res. 2015. Vol. 116. No. 11. P. 1783–1799.

8. Hamacher-Brady A., Brady N.R. Mitophagy programs: mechanisms and physiological implications of mitochondrial targeting by autophagy. Cell Mol Life Sci. 2015. Vol. 73. No. 4. P. 775–795.

9. Mancias J.D., Kimmelman Alec.C. Mechanisms of Selective Autophagy in Normal Physiology and Cancer. J Mol Biol. 2016. Vol. 428. No. 9. Pt A. P. 1659–1680.

10. Del Rosso A., Vittorini S., Cavallini G., Zina Gori A.D., Masini M., Pollera M., Bergamini E. Ageing-related changes in the in vivo function of rat liver macroautophagy and proteolysis. Exp Gerontol. 2003. Vol. 38. No. 5. P. 519–527.

УДК 613.6:65.012.124:622.2:323.332

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ РАБОТНИКОВ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПРОСНИКА SF-36

[1,2]Шайхлисламова Э.Р., [1,3]Яхина М.Р., [1]Красовский В.О., [1]Хафизова А.С., [1]Гирфанова Л.В., [1]Бояринова Н.В.

[1]ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, e-mail: shajkh.ehlmira@yandex.ru;
[2]ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Уфа;
[3]Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа

В статье рассматриваются и подтверждаются надежность и валидность анализа субъективной точки зрения о состоянии собственного здоровья самих работников, занятых на подземных работах, с помощью известного «опросника SF-36». Метод разработан для оценки качества жизни человека. Российская версия опросника обладает надежными психометрическими свойствами и рядом известных авторов признается приемлемой для проведения популяционных исследований по анализу качества жизни в России, в том числе и в когортах работающего населения. В исследовании обнаружено поступательное снижение показателей качества собственной жизни респондентов, достигающее минимума к 35 годам непрерывного стажа. Обратный процесс (что не очень логично) наблюдается в группе рабочих возраста 55,9 ± 2,5 года со стажем свыше 36 лет. В оценке основных показателей качества жизни после этого возраста физические и психологические интегральные индексы здоровья респондентов оптимизируются и превалируют в группах со стажем до 20 лет и более. В целом, динамика искомых оценок качества собственной жизни в возрастных группах опрошенных лиц определена комплексом реальных процессов социального и экономического статуса индивидуума на разных этапах его трудоспособной жизни.

Ключевые слова: производственные рабочие, стаж, опросник, качество жизни

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF LIFE OF MINING AND PROCESSING PLANT EMPLOYEES USING THE SF-36 QUESTIONNAIRE

[1,2]Shaykhlislamova E.R., [1,3]Yakhina M.R., [1]Krasovsky V.O., [1]Khafizova A.S., [1]Girfanova L.V., [1]Boyarinova N.V.

[1]Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, e-mail: shajkh.ehlmira@yandex.ru;
[2]Bashkirian State Medical University of the Russian Health Ministry, Ufa;
[3]Ufa State Petroleum Technological University, Ufa

In article reliability and validity of the analysis of the subjective point of view about a condition of own health of the workers occupied at underground works with the help of the known «questionnaire of SF-36» is considered and confirmed. The method is developed for assessment of «quality of life» of the person. The Russian version of the questionnaire has reliable psychometric properties and a number of the famous authors is recognized as acceptable for carrying out population researches on the analysis of «quality of life» Russia including in cohorts of the working population. In a research the forward decrease in indicators of quality of own life of respondents of the reaching minimum by 35 years of uninterrupted length of service is revealed. The return process (that is not really logical) is observed in group of workers (55.9 ± 2.5 years) with an experience over 36 years. In assessment of key indicators of quality of life after this age physical and psychological integrated indexes of health of respondents it is optimized and prevail in groups with an experience to 20 years and more. In general, dynamics of required estimates of quality of own life in age groups of the interviewed persons is determined by a complex of real processes of the social and economic status of an individual at different stages of his able-bodied life.

Keywords: production workers, length of service, questionnaire, quality of life

Научное понятие и систему измерения «качества жизни» обосновал известный экономист Джон Гэлбрейт в своей книге «Общество изобилия» (1958 г.). В политике, социологии, экономике, в медицине и других науках термин стали активно использовать после того, как в 1963 г. его произнес президент США Джон Кеннеди в своем новогоднем поздравлении. Сейчас показатель «качество жизни» применяется Организацией Объединенных Наций для оценки и сравнения социального и экономического положения населения стран.

Качество жизни – междисциплинарное системное понятие, характеризующее эффективность всех сторон жизнедеятельности человека, уровень удовлетворения материальных, духовных и социальных потребностей, уровень интеллектуального, культурного и физического развития, а также степень обеспечения безопасности жизни. Согласно определению Всемирной организации здравоохранения, степень комфортности человека «для себя», в рамках своего сообщества, складывается из 5 критериев. Два первых измерительных ведущих индекса – физического и психологического благополучия человека – определяют значимость трех остальных: уровня независимости человека по состоянию здоро-

вья от условий труда и быта, социальных взаимоотношений и окружающей (личной) среды.

Профессиональные интересы психологов, врачей-клиницистов, врачей профилактической медицины и других специалистов в изучении и анализе оценивания пациентом самовосприятия своего качества жизни способствовали разработке особых методов исследования в формах специализированных опросников и анкетирования. При этом понятия «опрос», «опросник» содержат этапы сбора, записи и анализ конкретной информации по устанавливаемым правилам. В целом, процедура сопряжения научного анализа и субъективной характеристики собственного мнения респондента, определяемая методом опроса, успешно применяется в клинической медицине и перспективна для дальнейшего развития [1, 2].

Анализ качества жизни при различных заболеваниях в 95 % научных исследований сейчас оценивается с помощью «опросника SF-36 – Medical Outcomes Study-Short Form», который показал высокую согласованность с характеристиками качества в Российской Федерации и в других странах. Российская версия опросника обладает надежными психометрическими свойствами и считается приемлемой для проведения популяционных исследований качества жизни в России. Это заключение поддерживается результатами работ научных сотрудников Российского медицинского университета им. Н.И. Пирогова, Московской клинической больницы № 1 им. Н.И. Пирогова. Изучали корреляцию клинических показателей больных с системными оценками опросника SF-36. Кроме того, обнаружен частный эффект применяемой методики: осознание пациентом положительной динамики собственного субъективного ответа усиливает эффективность терапии, отрицательной – предопределит врачом корректировку лечения.

Представляет интерес применение опросника SF-36 для субъективных оценок качества жизни работников, занятых в той или иной профессии. Использование оценочных систем в периодических профессиональных медицинских осмотрах как дополнения к заключению врачей позволит оценить и прогнозировать работоспособность, профпригодность, а также другие показатели пригодности человека в его профессиональной работе [3–6]. Публикация М.Ф. Кабировой с соавт. [4], в которой описываются результаты применения методики для оценок качества жизни работников нефтехимических производств, подтверждает рациональность идеи и открывает новое направление в области профессиональной медицины.

Цель исследования – анализ взаимосвязей, составляющих субъективную систему оценки качества жизни с продолжительностью стажа и возрастом работников Учалинского горно-обогатительного комбината Башкортостана, для выявления общих особенностей, определяющих эволюцию их представлений об этом предмете, путем применения опросника оценки качества жизни (КЖ) SF-36.

Новизна настоящего исследования заключается в попытке определения пригодности системы (метода, способа) опросника SF-36 для формирования базы прогнозов случаев профессиональных нарушений здоровья горняков, а также в том, что впервые был применен новый метод для оценки качества жизни. Известные методические приемы управления профессиональными рисками трудоемки и затратны. Анкетирование, опросы для решения задач такого порядка могут формировать более эффективные прогностические системы [3, 5, 6].

Материалы и методы исследования

С соблюдением всех требований законодательства о конфиденциальности личных данных граждан, основных правил деонтологии и этики научных и статистических исследований изучено собственное мнение по оценке качества своей жизни 106 респондентов в возрасте от 26 до 60 лет, занятых на подземных работах (в должностях с преимущественной физической нагрузкой).

В исследованиях использовали «Инструкцию по обработке данных, полученных с помощью опросника SF-36». Ее автором является компания «Эвиденс», занимающаяся клинико-фармакологическими исследованиями.

Русскоязычная версия опросника SF-36 содержит 36 вопросов, отражающих субъективные ощущения анкетируемого при анализе качества собственной жизни по 100 градациям 8 формируемых шкал. Из них выделены 2 наиболее существенных и объединяющих показателя: возможности осуществления физических функций (PF) и оценки психического здоровья (MH).

Остальные шесть шкал интегрально отражают «роль субъекта в собственной деятельности (RP)», «общее здоровье (GH)», другие аспекты его функционирования: «жизнеспособность (VT)», «значимость в индивидуальном социуме (SF)», «эмоциональное состояние (RE)». Кроме того, в текст опросника SF-36 введен блок «ощущение телесной боли (BP)»: то, что люди выходят на работу, не отрицает возможности наличия у них

каких-то болей (от зубных болей до болей от острых или хронических заболеваний).

Результаты исследования и их обсуждение

В таблице представлен возрастной и стажевый состав опрошенных лиц в общепринятой группировке по возрасту и срокам работы 5 лет. Наибольшую долю среди опрошенных лиц занимают люди с достаточно большими сроками работы предпенсионного возраста (с интервалом 26–30 лет; позиции таблицы выделены курсивом).

Рекомендуемая статистическая обработка 106 заполненных бланков опросника позволила получить весьма большой объем информации: на одного респондента (8x36x100) – 28 800 у. ед. на 106 лиц – 3 052 800 у. ед. Графики на рис. 1 описывают общую картину оценок качества жизни в выбранной когорте работников.

Верхний график рис. 1а иллюстрирует особенности интегрального показателя физических возможностей испытуемого: первый столбец в пяти группах по срокам работы, остальные принадлежат другим менее значимым индексам.

Согласно идеологии метода, физический компонент в системе оценивает свойства, качества и способности личности в обеспечении своих физических потребностей, возможностей самостоятельного выполнения работы, передвижения, бытовых и иных аспектов жизнедеятельности и взаимосвязан с другими блоками.

Так, физические функции по уходу за собой не могут выполняться без осуществления собственной роли в деятельности в полном объеме и с необходимым качеством. На графике видно, что эти два обсуждаемых показателя меняют свои величины в зависимости от стажа работы. Такой же подход следует применить и к описанию графика б) – анализ жизненной активности для оценки когнитивных функций.

С возрастом отмечается общий спад всех собственных характеристик качества жизни. Для критериев физической компоненты, вплоть до пенсионного возраста, спад достаточно пропорционален. В этот временной период отмечается самое низкое значение состояния здоровья (GH).

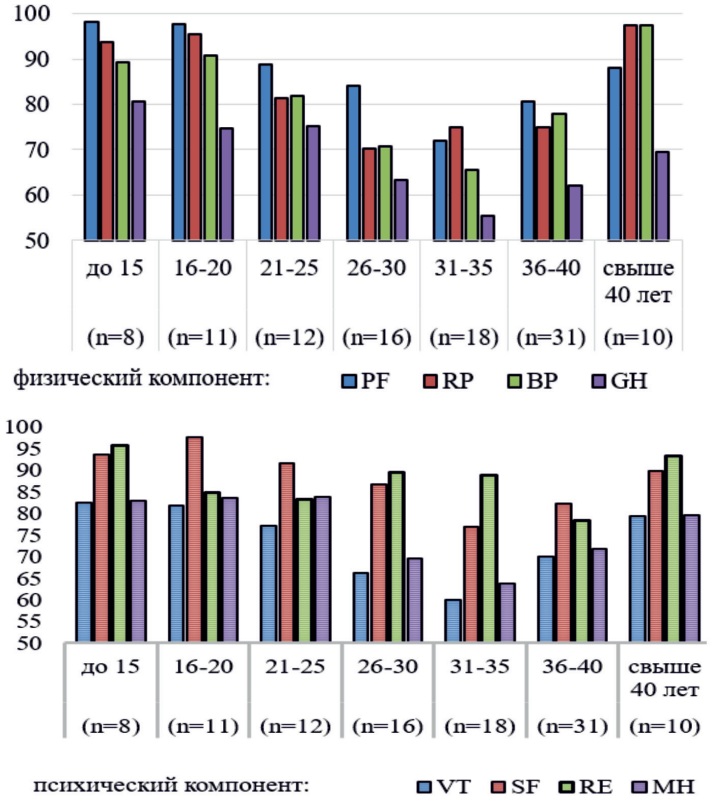
Показатели психического здоровья явно зависимы от настроя анкетируемых. Аналогичны ситуации по физическому здоровью – максимальное снижение их оценок отмечается перед выходом на пенсию. Но отличительной чертой в данном случае является непропорциональность величины факторов.

Психический компонент поддерживается за счет социальной активности (SF) и бытовых обязательств (RE), одновременно отмечается значительное снижение жизненной активности и положительных эмоций (MH). Физический и психический компоненты глубоко взаимосвязаны. Степень, отражающая физическое здоровье (GH), имеет прямую корреляцию с жизненной активностью (VT) и социализацией (SF) [6].

Конечным этапом анализа качества жизни по опроснику SF-36 является обобщение взаимосвязей двух ведущих векторов: физического и психологического. Рис. 2 характеризует сказанное двумя зависимыми интегральными характеристиками системы опросника SF-36 – столбиками: (PF) изменениями физических возможностей и (MH) психических характеристик здоровье (когнитивных функций). Ход анализа иллюстрирует рис. 2, графики которого показывает взаимоотношения этих двух рядов по пятилетним периодам трудоспособного возраста. Анализ графика показывает кумуляцию негативной оценки субъектами качества жизни за счет реального состояния здоровья. С начала трудовой деятельности и до достижения 20-летнего трудового стажа (n = 19 человек; возраст 35,5 ± 5,5 года) оценка субъектом собственных физических потенций доминирует и остается на одном уровне. Далее, в группах работников со стажем от 21 года до 35 лет (n = 46 человек; возраст 48,8 ± 4,5 года) просматривается регресс, в большей степени по ведущей физической функции.

Анализ возраста и стажа работников комбината, принявших участие в опросе

Группирование по стажу, лет	n, человек	Общий стаж, лет		Календарный возраст	
		Средний, лет	σ	Средний, лет	σ
До 15	8	12,3	2,8	31,5	3,3
16–20	11	18,6	1,5	38,5	4,7
21–25	12	23,2	1,4	44,1	5,45
26–30	*16*	*28,3*	*1,7*	*49,3*	*2,4*
31–35	*18*	*33,2*	*1,5*	*51,6*	*2,1*
36–40	*31*	*38,1*	*1,7*	*55,9*	*2,5*
Свыше 40 лет	*10*	*42,6*	*2,2*	*58,9*	*1,9*



а) PF – физическое функционирование; RP – ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием; BP – интенсивность боли; GH – общее состояние здоровья.

б) VT – жизненная активность; SF – социальное функционирование; RE – ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием; MH – психическое здоровье.

Рис. 1. Показатели составляющих а) физического и б) психического здоровья респондентов

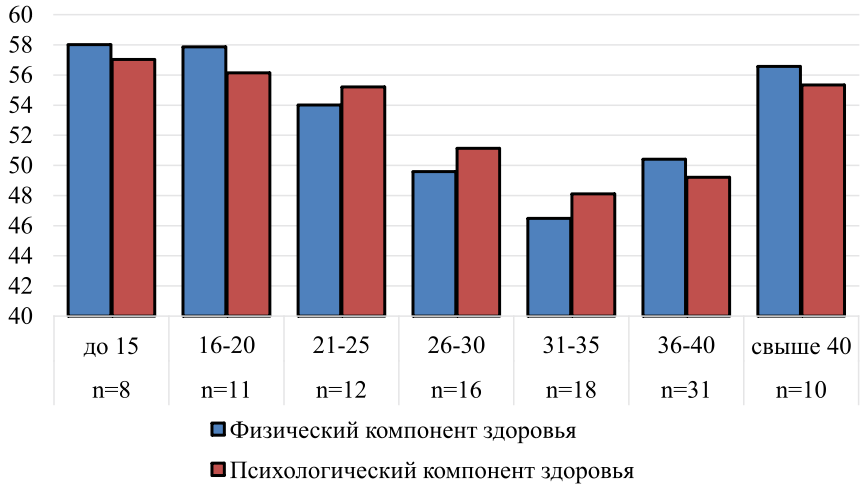


Рис. 2. Показатели физического и психологического здоровья респондентов

Аналогичные результаты и выявленные закономерности (тенденции) приводятся в публикациях по исследованиям на предприятиях других отраслей промышленности. Так, ученые Башкирского государственного медицинского университета, проанализировавшие анкеты SF-36 рабочих нефтехимических производств со стажем от 10 до 20 лет и более, показали ухудшение показателей качества жизни с увеличением рабочего стажа [4].

В когорте преобладали лица пенсионного возраста, что позволило обнаружить интересный факт: среди пожилых лиц субъективные оценки качества жизни приобретают позитивные значения, что не-

сколько нелогично для старческих состояний. Так, работники предприятия с общим стажем 36–40 лет (n = 31 человек; возраст 55,9 ± 2,5 года) и выше оценивают свои жизненные показатели более позитивно, в первую очередь по физической компоненте. В группе отработавших на производстве лиц свыше 40 лет (n = 10 человек; возраст 58,9 ± 1,9 года) степень удовлетворенности качеством жизни по балльной системе приближается к показателям респондентов, проработавших менее 20 лет.

В целом, вариабельность распределения полученных рядов оценок качества жизни описывается биномиальной функцией (коэффициент аппроксимации $R^2 = 0,966$), предполагающей смену условий существования в каждой возрастно-стажевой группе.

Выводы

1. Наиболее высокое качество жизни определяется в первых возрастных группах (непрерывный стаж на комбинате – до 16–20 лет). Далее происходит снижение всех индексов с предельной минимизацией в группах со сроками работы до 26–30 лет, и затем показатели начинают расти, что свидетельствует о повышении уровней оценок качества жизни.

2. Последовательная динамика субъективных оценок частных и общих характеристик качества собственной жизни в группах респондентов всех перечисленных возрастов определена комплексом известных и неизвестных причин и обстоятельств, обусловленных реальным воздействием традиционных и иных процессов в социальной и экономической среде индивидуума по возрастным этапам, профессиональной подготовкой, сроками работы в занимаемой должности, ее значимостью в выпускаемой продукции, действующими производственными вредностями, условиями труда и быта.

3. При поступлении на работу человек адаптируется к влиянию профессиональных вредностей, к своему новому социальному и экономическому статусу, новым возможностям (функциям), что и создает особенности субъективных оценок качества жизни.

4. При выходе работника на пенсию исключается влияние производственных вредностей (от санитарных условий работы до исключения сменного труда), вместе с тем появляются другие цели и задачи ролевой функции человека в собственной деятельности в бытовых условиях.

5. Результаты применения методики доказывают, что ее можно использовать не только для анализа, оценки, управления и коррекций профессиональных рисков здоровью работников горно-обогатительной фабрики, но и для разработки прогнозов скорости их старения в индивидуальном плане, что представляется актуальным для рациональной организации производства.

Список литературы

1. Шостак Н.А., Клименко А.А., Шеменкова В.С., Свет А.В. Использование опросника SF-36 в оценке качества жизни у пациентов с хронической тромбоэмболической легочной гипертензией // Клиницист. 2017. № 11 (3–4). С. 44–49.

2. Агранович Н.В., Мусхаджиева Р.М., Амлаев К.Р. Влияние восстановительного лечения на клинический профиль и показатели качества жизни больных бруцеллезным артритом // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2017. Т. 12. № 4. С. 378–381.

3. Валеева Э.Т., Бакиров А.Б. Региональные особенности профессиональной заболеваемости в Республике Башкортостан // Санитарный врач. 2018. № 3. С. 17–21.

4. Кабирова М.Ф., Бакиров А.Б., Усманова И.Н., Усманов И.Р. Оценка качества жизни рабочих нефтехимических производств // Медицинский вестник Башкортостана. 2010. № 3. С. 21–23.

5. Кондрова Н.С., Галимов Ш.Н., Шайхлисламова Э.Р., Ларионова Т.К., Франц М.В. О качестве и значимости периодических медицинских осмотров работников промышленного предприятия // Сысинские чтения – 2020: материалы I Национального конгресса с международным участием по экологии человека, гигиене и медицине окружающей среды. М., 2020. С. 192–197.

6. Красовский В.О. Количественные оценки и анализ вероятностей расстройства здоровья, работающих в исследованиях по промышленной гигиене // Наукосфера. 2020. № 11–2. С. 68–76.

СТАТЬИ

УДК 631.527:634

90 ЛЕТ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМУ ИНСТИТУТУ САДОВОДСТВА И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ «ЖИГУЛЕВСКИЕ САДЫ»: ВЗГЛЯД СКВОЗЬ ГОДЫ И ЗАДАЧИ РАЗВИТИЯ

Дулов М.И.

ГБУ Самарской области «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады»», Самара, поселок опытной станции по садоводству, 18 км, e-mail: dulov-tehfak@mail.ru

Государственное бюджетное учреждение Самарской области «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады»» является правопреемником Самарской зональной опытной плодово-ягодной станции, решение о создании которой было принято 3 июня 1931 г. За 90 лет научным коллективом института выведено около 450 новых сортов плодовых, ягодных культур и винограда, из них 57 сортов и 4 клоновых подвоев яблони включены в Госреестр селекционных достижений РФ по Средневолжскому и другим регионам страны. Сорт яблони «Жигулевское» отмечен золотой медалью на выставке в Германии, признан соответствующим международному стандарту. За последние 10 лет в Госреестр введены 19 сортов и подвоев. Институт является обладателем 8 патентов на селекционные достижения, 5 из которых получены за последние годы. В Госреестр РФ селекции ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» включены 10 сортов яблони, 4 клоновых подвоя яблони, 6 сортов груши, 5 сортов вишни обыкновенной, 4 сорта абрикоса, 11 сортов сливы домашней, 3 сорта актинидии, 2 сорта ежевики, 3 сорта жимолости, 4 сорта земляники, 2 сорта лимонника китайского, 4 сорта малины и 4 сорта шиповника. Достигнутые результаты и успехи не одного поколения ученых-селекционеров института позволяют с уверенностью смотреть в будущее новому поколению исследователей. Только стоя на плечах своих учителей можно видеть дальше других и добиться новых достижений в селекции, создать для Поволжья сорта плодовых и ягодных культур нового поколения с заданными свойствами по комплексу морфологических, биологических и хозяйственных признаков.

Ключевые слова: селекция, сортоизучение, сорта, семечковые культуры, косточковые культуры, ягодные культуры, опытная станция, НИИ «Жигулевские сады»

90TH ANNIVERSARY OF THE RESEARCH INSTITUTE OF HORTICULTURE AND MEDICINAL PLANTS «ZHIGULI GARDENS»: A LOOK THROUGH THE YEARS AND CHALLENGES OF DEVELOPMENT

Dulov M.I.

GBU of the Samara region «Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhiguli Gardens»». Samara, the village of the experimental station for gardening, 18 km, e-mail: dulov-tehfak@mail.ru

The state budgetary institution of the Samara region «Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhiguli Gardens»» is the legal successor of the Samara zonal experimental fruit and Berry Station, the decision to establish which was made on June 3, 1931. For 90 years, the research team of the institute has bred about 450 new varieties of fruit, berry crops and grapes, of which 57 varieties and 4 clonal rootstocks of apple trees are included in the State Register of Breeding Achievements of the Russian Federation for the Middle Volga and other regions of the country. The variety of apple trees «Zhigulevskoe» was awarded a gold medal at the exhibition in Germany, recognized as meeting the international standard. Over the past 10 years, 19 varieties and rootstocks have been entered into the State Register. The Institute is the owner of 8 patents for breeding achievements, 5 of which were obtained in recent years. The State Register of the Russian Federation of Breeding of the State Research Institute «Zhiguli Gardens» includes 10 varieties of apple, 4 clonal rootstocks of apple, 6 varieties of pear, 5 varieties of common cherry, 4 varieties of apricot, 11 varieties of domestic plum, 3 varieties of actinidia, 2 varieties of blackberry, 3 varieties of honeysuckle, 4 varieties of strawberry, 2 varieties of Chinese lemongrass, 4 varieties of raspberry and 4 varieties of rosehip. The results achieved and the success of more than one generation of scientists-breeders of the institute allow a new generation of researchers to look to the future with confidence. Only by standing on the shoulders of your teachers can you see further than others and achieve new achievements in breeding, create varieties of fruit and berry crops of a new generation for the Volga region with the specified properties for a complex of morphological, biological and economic characteris.

Keywords: selection, variety study, varieties, seed crops, stone crops, berry crops, experimental station, Research Institute «Zhigulevsky gardens»

В начале XX в. на территории нынешней Самарской области садоводство было развито сравнительно слабо. По данным обследования садоводства Среднего Поволжья, к 1916 г. вся площадь под садами насчитывала чуть больше 7,0 тыс. га. Главной плодовой культурой была яблоня, которая занимала от 50% до 90% всех площадей. На втором месте по распространению была вишня – до 12,0%, затем груша и слива – 1,5–2,0% площадей. Ягодные культуры в регионе выращивали на площади 280–400 га,

что составляло 4,0–6,0% всех насаждений. На мелких участках садоводства отмечались многосортность, низкий уровень агротехники, отсутствие надежных мер борьбы с вредителями и болезнями, что значительно снижало эффективность выращивания плодовых и ягодных культур.

В 1928 г. в Поволжье были упразднены губернии и на землях современных Самарской, Оренбургской, Пензенской, Ульяновской, Саратовской областей создана Средневолжская область, преобразованная в 1929 г. в Средневолжский край. В 1930 г. в Средневолжском крае плодовые и ягодные культуры выращивались на площади 28,5 тыс. га, и большинство из них относились к индивидуальному сектору и мелким колхозным садам. Для проведения опытной работы, создания новых сортов, разработки зональных рекомендаций и выведения отрасли садоводства на новый уровень 3 июня 1931 г. на заседании Малого Президиума Средневолжского Краевого исполнительного Комитета Советов было принято решение о создании Самарской зональной плодово-ягодной опытной станции [1].

Результаты исследования и их обсуждение

Самарская зональная плодово-ягодная опытная станция находилась в ведении Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина (ВАСХНИЛ), методическое руководство осуществлял научно-исследовательский институт плодоводства им. И.В. Мичурина. Первым директором станции был Леонид Матвеевич Новокрещенов, как большой энтузиаст садоводства он всемерно способствовал ее развитию и укреплению, особенно много внимания уделял созданию научно-экспериментальной и производственной базы. Л.М. Новокрещенов обосновал возможность выращивания винограда на Средней Волге и провел большую работу по внедрению этой культуры в Средневолжском крае.

В начале 1930-х гг. основные задачи опытной станции были направлены на выполнение научно-исследовательских работ по сортоизучению мичуринских, местных и других сортов плодово-ягодных культур и созданию новых высокоурожайных сортов для условий края; разработку системы агротехнических мероприятий, обеспечивающих высокие урожаи плодовых и ягодных культур; изучение и внедрение в производство новых методов и способов борьбы с вредителями и болезнями плодовых и ягодных культур; обобщение передового производственного опыта и внедрение его наряду с научными достижениями станции и других научных организаций в сельскохозяйственное производство.

В первые годы становления опытной станции одновременно с созданием научно-экспериментальной базы проводилась большая работа по подбору и подготовке научных кадров. На первом этапе станция начинала работу при наличии 7 научных работников и 5 техников без опыта проведения исследовательской работы. Однако уже к 1938 г. на опытной станции работали 15 научных сотрудников (в том числе 8 старших) и 9 техников. За этот период в Средневолжском крае были проведены почвенно-биологическое обследование плодовых насаждений на площади 18,0 тыс. га, апробация плодово-ягодных и дикорастущих насаждений с выделением маточного фонда основного стандартного сортимента.

В 1935 г. Средневолжский край переименовали в Куйбышевский, а в декабре 1936 г. в связи с принятием новой Конституции СССР его преобразовали в Куйбышевскую область. Плодово-ягодная опытная станция перешла в подчинение Куйбышевского областного земельного отдела. В 1940 г. в Куйбышевской области площадь садов составляла 14,7 тыс. га, в том числе в колхозах – 7240 га, совхозах и других государственных учреждениях – 3790 га, в приусадебных садах – 3650 га. Плодоносящие сады занимали 9,5 тыс. га, молодые – 5,3 тыс. га. Возраст плодоносящих садов составлял 40–60 лет и более. Средняя урожайность садов по области равнялась 20–30 ц/га.

К 1938 г. на станции были заложены участки сортоизучения семечковых культур на площади 26 га, косточковых – 9 га, ягодников – 3 га, винограда – 1 га. Для изучения агротехнических приемов выращивания плодовых культур заложен сад на площади 15 га, а также питомник – 15 га. В биоресурсной коллекции опытной станции насчитывалось 200 сортов яблони, 22 – груши, 35 – вишни, 22 – сливы, 56 – смородины, 6 – крыжовника, 60 – малины, 7 – ежевики. В питомнике было более 60,0 тыс. гибридных сеянцев яблони, около 9,0 тыс. вишни, 177,0 тыс. сливы, 10,0 тыс. винограда, несколько сотен сеянцев земляники. Такое количество гибридного материала было создано в условиях еще не сформированной материально-технической базы, при ограниченном количестве людей для проведения исследовательской работы и агротехнических опытов и наличии всего 1 трактора и 1 грузовой машины.

В 1941 г. началась Великая Отечественная война, многие работники станции ушли на фронт. К концу 1941 г. на станции рабо-

тали только 1 научный сотрудник (Е.П. Финаев) и 4 техника. В 1942 г. штат опытной станции увеличился до 5 научных работников. Несмотря на трудности военного времени и острый дефицит рабочих рук, опытная станция продолжала научную работу. Были разработаны рекомендации по восстановлению плодовых насаждений, практически полностью погибших после суровой зимы 1941/1942 гг., уточнены стандартные сортименты плодово-ягодных культур, выявлены зимостойкие сорта, подготовлены рекомендации по районированию подвоев плодовых культур. За годы войны опытной станцией для сельскохозяйственных предприятий Куйбышевской области было выращено 68,0 тыс. саженцев семечковых и косточковых культур, 126 тыс. кустов ягодников, 160 тыс. рассады земляники и 7 тыс. саженцев винограда.

В послевоенные годы научно-исследовательская работа сотрудников опытной станции была направлена на восстановление садов после суровых морозных зим, подбор подвоев и оптимизации режимов питания плодовых растений, селекцию и сортоизучение плодово-ягодных культур и винограда, борьбу с вредителями и болезнями, внедрение достижений науки и передового опыта в производство. В результате посева семян «Антоновки обыкновенной» от свободного опыления С.П. Кедрин выделил элитный сеянец и оформил его в сорт «Ватутин», характеризующийся раннезимним сроком созревания и десертным назначением. По зимостойкости и урожайности выделены сорт вишни «Стахановка» и сорт сливы «Грушевидная».

В 1950-е гг. материальное положение и состояние экспериментальной базы опытной станции улучшились. По результатам научной работы выделены элиты, часть которых в дальнейшем оформлена в сорта: по яблоне (С.П. Кедрин) – 9 («Зимний десерт», «Желтое ребристое», «Ватутин», «Спартак», «Жигулевское», «Боровинка красная», «Румянка», «Китайка сладкая» и «Китайка желтая»); по сливе (Е.П. Финаев) – 9 («Волжская красавица», «Успех», «Грушевидная», «Урожайная», ренклоды «Куйбышевский» и «Волго-Дон» и др.); по вишне – 8 («Стахановка», «Заря Поволжья», «Победа», «Десертная волжская», «Волжанка», «Степнячка», «Крупноплодная волжская»). В государственное сортоиспытание переданы 24 сорта плодовых и ягодных культур селекции опытной станции и 58 сортов селекции других научных учреждений.

С начала создания опытной станции и по 1953 г. научно-исследовательской работой коллектива бессменно руководил один из первых организаторов станции, ее научных отделов и экспериментально-производственной базы Финаев Евгений Петрович, посвятивший многие годы делу развития садоводства Среднего Поволжья. Он является основным автором более 100 сортов вишни и сливы [2]. Большой вклад по распространению в Поволжье культуры винограда внесла П.Г. Меркулова. На станции она создала такие сорта винограда, как «Куйбышевский ранний», «Первенец Куйбышева», «Куйбышевский скороспелый», «Изумруд», «Мускат Меркуловой» и иные, которые стали известны не только в Куйбышевской области, но и в других регионах страны.

В 1959 г. директором станции был назначен Герой Социалистического Труда Н.П. Нечаев, за короткий срок проделавший огромную работу по укреплению научно-производственной базы станции и расширению влияния научного учреждения на развитие садоводства Куйбышевской области. До сих пор жители поселка и сотрудники с большим уважением и благодарностью вспоминают Н.П. Нечаева, который почти полностью решил жилищную проблему, построив для сотрудников 15 двухквартирных домов, а также детсад-ясли, автогараж, начальную школу и другие объекты. Большое внимание уделялось актуальности и эффективности научных исследований. Проводилось изучение около 700 сортов плодово-ягодных культур, в том числе 253 – семечковых (С.П. Кедрин), 155 – косточковых (Е.П. Финаев), около 300 сортов ягодных культур (Л.П. Баданина).

С 1963 по 1975 гг. директором опытной станции работал А.И. Буньков – опытный партийный и хозяйственный работник. В этот период в организации увеличивается количество научных сотрудников. К 1975 г. штат научно-технических работников состоял из 41 человека, в том числе 18 научных сотрудников, из них 7 кандидатов сельскохозяйственных и биологических наук. Научными сотрудниками опытной станции разработаны рекомендации по рациональному размещению и специализации садоводства Куйбышевской области (И.А. Ярковой), более 30 проектов реконструкции и закладке новых плодово-ягодных насаждений в хозяйствах Куйбышевской и Ульяновской областей. Передано в государственное сортоиспытание 15 и включено в реестр селекционных достижений 17 сортов плодово-ягодных культур и винограда. Организована лаборатория (И.А. Семенова) по оценке биохимического состава плодов и ягод.

С 1976 по 2006 гг. опытной станцией руководил Ф.Н. Рыкалин. С его приходом укрепилась научно-производственная база, возобновилось строительство жилья, производственных и лабораторных помещений. Научный коллектив станции начал проводить исследования по разработке рекомендаций ведения в регионе интенсивного и высокопродуктивного промышленного садоводства. С 1975 по 1980 гг. на станции проводятся исследования по селекции и сортоизучению, направленные на улучшение сортимента плодовых, ягодных культур и винограда (П.П. Иванов, С.П. Баранов, Е.В. Кольцова, Е.В. Гладких, В.В. Склюев), разрабатываются вопросы эффективности уплотненных посадок с малообъемными кронами (А.Д. Любимов), применения гербицидов и органо-минеральных удобрений (Г.И. Семенович), химических средств защиты растений и биопрепаратов в борьбе с листогрызущими вредителями садов (М.Г. Неклюдова). Определены перспективные семенные подвои для новых сортов вишни. Е.З. Савин начал исследовательскую работу по подбору клоновых подвоев яблони, зимней прививке и зеленому черенкованию различных культур с применением туманообразующей установки. Отработаны методики определения садопригодности почвогрунтов и местоположений под сады, диагностики фосфорного питания яблони, мер борьбы со сферотекой крыжовника (Г.И. Семенович, М.Г. Неклюдова).

Благодаря самозабвенной работе селекционеров опытной станции С.П. Кедрина и Е.П. Финаева созданные сорта яблони («Кутузовец», «Куйбышевское», «Позднее сладкое», «Спартак», «Жигулевское», «Дочь Папировки» и др.) и вишни («Десертная волжская», «Финаевская») нашли широкое распространение в сортименте плодовых культур не только Куйбышевской области, но и во многих районах средней полосы РСФСР. Выведены новые сорта земляники садовой – «Вымпел» (селекционеры П.С. Трифонова и Е.В. Кольцова), «Ранний сюрприз», «Ранняя заря», «Самарская плотная» и иные (Е.В. Кольцова). Более 70 % насаждений земляники в Куйбышевской области было представлено сортами селекции опытной станции.

В 1986 г. в соответствии с постановлением Совета Министров РСФСР на базе Куйбышевской зональной опытной станции по садоводству и опытно-производственного хозяйства «Куйбышевское», в которое входили ОПХ «Ягодинское» и «Сокское», плодопитомники «Богдановский» и «Куйбышевский», было создано научно-производственное объединение «Жигулевские сады». В период с 1986 по 1990 гг. были заложены высокоинтенсивные сады сортами самарской селекции, была построена оросительная система. Заложены опыты по системе содержания почвы в яблоневых орошаемых садах, по интегрированной защите плодовых насаждений, способам формировки яблони, по выращиванию промышленных садов на слаборослых подвоях.

С середины 1980-х гг. на опытной станции произошло обновление научных кадров. Пришли молодые ученые А.Н. Минин, И.В. Минина, А.А. Кузнецов, Ю.Н. Приходько, А.И. Иванов, И.А. Тихомиров и иные, которые продолжили нелегкую, но интересную селекционную работу по выведению новых, более продуктивных и устойчивых сортов плодовых и ягодных культур. Селекционером И.В. Мининой созданы крупноплодные сорта малины «Надежда», «Студенческая» и «Москвичка». А.А. Кузнецовым и Т.М. Кедриной из гибридного фонда С.П. Кедрина переданы в госсортоиспытание, а затем в 2005 г. введены в Госреестр селекционных достижений России по Средневолжскому региону сорт яблони «Утёс» зимнего срока созревания и сорта груши «Самарянка», «Румяная Кедрина» летнего срока созревания, «Самарская Красавица» осеннего срока созревания. Из гибридного фонда сливы селекционерами А.Н. Мининым и Е.В. Тюжиной переданы в госсортоиспытание 9 сортов сливы, 6 из которых («Виола», «Вечерний Звон», «Память Финаева», «Светлана», «Индира» и «Галатея») включены в Госрестр РФ по Средневолжскому региону в 2005 и 2007 гг.

Впервые в истории самарского садоводства в культуру включены сорта абрикоса. Селекционерами В.А. Молчановым и А.Н. Мининым созданы сорта абрикоса для Среднего Поволжья. Сорта «Куйбышевский Юбилейный», «Первенец Самары», «Самарский», «Янтарь Поволжья» включены в Госреестр РФ по Средневолжскому региону, а сорта «Трофей», «Сокол», «Жемчужина Жигулей», «Жигуленок» и иные проходят государственное сортоиспытание. Научными сотрудниками В.М. Пальцевой и Н.В. Казаковой из гибридного фонда П.Г. Меркуловой выведены и переданы в государственное испытание сорта винограда с высоким содержанием сахаров «Аметист Самарский», «Мускат Куйбышевский», «Русич», «Пальмира», «Корунд», «Плотный» и др.

В этот период научно-исследовательскую работу по разработке приемов агротехники плодовых и ягодных культур в условиях орошения проводил кандидат с.-х.

наук В.Н. Рыкалин, вопросами агрохимического анализа почв и применения высоких доз удобрений при выращивании плодовых и ягодных культур занимались старшие научные сотрудники Т.А. Салмина и Т.В. Башкардина. Разработкой приемов повышения зимостойкости плодовых деревьев за счет улучшения агротехнических мероприятий занималась канд. с.-х. наук К.К. Некрасова. Кандидат с.-х. наук И.И. Гункин проводил изучение влияния видов и норм применения гербицидов при выращивании плодовых и ягодных культур. Кандидат с.-х. наук Е.З. Савин собрал коллекцию клоновых подвоев для яблони, груши, вишни и сливы и заложил производственные маточники, был инициатором внедрения карликового садоводства в условиях Среднего Поволжья. С 1987 г. работу по размножению плодовых подвоев яблони и груши одревесневшими и зелеными черенками, а также их по испытанию в питомнике и в саду продолжил кандидат с.-х. наук И.А. Тихомиров. Огромную работу по организации меристемной лаборатории, размножению сортов и подвоев плодовых и ягодных культур, а также цветочно-декоративных культур на безвирусной основе в 1985–1989 гг. провели кандидаты с.-х. наук А.И. Иванов и Ю.Н. Приходько. Кандидат с.-х. наук З.К. Ключаева занималась разработкой комплекса мероприятий по защите плодовых и ягодных культур от болезней, а также по оздоровлению посадочного материала.

В 1990-е гг. научно-производственное объединение «Жигулевские сады» переживало очень трудный период. Такого не было даже во время войны. Новые сады не закладывались, прекращено было финансирование научно-исследовательских работ, в связи с чем многие селекционные программы и агротехнические опыты выполнялись в значительно меньшем объеме или были полностью прекращены. Однако селекционеры-энтузиасты А.А. Кузнецов и А.Н. Минин, несмотря на большие трудности, продолжали проводить исследования по селекции и сортоизучению семечковых и косточковых культур. Кандидатом с.-х. наук Г.И. Соболевым впервые в Самарской области была начата селекционная работа по жимолости съедобной, актинидии коломикта и лимоннику китайскому. Проводимые исследования в начале 1990-х гг. послужили основой для создания в дальнейшем 6 сортов жимолости, 3 сортов актинидии коломикта и 2 сортов лимонника китайского, более приспособленных к выращиванию в условиях Среднего Поволжья. Старшим научным сотрудником Л.Г. Демениной созданы сорта шиповника «Десертный», «Самарский» и «Сергиевский», которые характеризуются высокой урожайностью, зимостойкостью, повышенным содержанием витаминов, устойчивостью к болезням и вредителям, способностью к вегетативному размножению [3].

К началу XXI в. научным коллективом опытной станции было выведено более 350 новых сортов плодовых, ягодных культур и винограда, 25 из них включены в Госреестр селекционных достижений РФ по Средневолжскому и другим регионам страны. Сорт яблони «Жигулевское» отмечен золотой медалью на выставке в Германии, признан соответствующим международному стандарту. На коллекционных участках станции выращивалось около 350 сортов и более 200 гибридов семечковых и косточковых культур, 200 сортов кустарников и ягодных культур – черная и красная смородина, земляника, малина, крыжовник, виноград. Переданы в государственное испытание новые сорта груши «Самарская поздняя», «Самарская зимняя», вишни – «Левошинская», «Давыдовская», «Шаринская». Более 34,0 тыс. га садов и садовых участков заняты сортами Самарской опытной станции по садоводству «Жигулевские сады».

Почвенно-климатические условия Самарской области позволяют практически повсеместно выращивать плодовые семечковые и косточковые культуры, ягодные культуры. Для проведения комплексных научных исследований по селекции и сортоизучению плодовых, ягодных культур и винограда на новом уровне, размножению новых перспективных сортов, разработке и совершенствованию ресурсосберегающих технологий их возделывания, внедрению новых высокоурожайных сортов в производство и созданию интенсивных промышленных садов на базе станции в 2004 г. создан научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады».

Благодаря поддержке Правительства Самарской области, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Самарской области после трудного периода 1990-х гг. и прекращения банкротства в 2010 г. у института появилась надежда на возрождение и развитие. На период 2011–2020 гг. была разработана концепция развития НИИ «Жигулевские сады», расширена тематика научных исследований. С 2011 г. наряду с государственным заданием по выведению новых сортов плодовых и ягодных культур, их размножению и внедрению в производство начата научная работа по разработке промышленной технологии возделывания

плодовых и ягодных культур в Самарской области. Заключены договоры о научном сотрудничестве со всеми ведущими научно-исследовательскими учреждениями по садоводству Российской Федерации, высшими учебными заведениями Самарской области.

В последние 10 лет научным коллективом ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» созданы сорта плодовых и ягодных культур нового поколения, отвечающие требованиям современного интенсивного садоводства: яблони – «Буян», «Самара», «Сокское розовое», «Самарский сувенир», «Подарок министру», «Память Кедрина», «Волжанин», «Самарский рубин», «Кадриль» и иные; груши – «Маршал Жуков», «Скромница», «Волшебница», «Яхонтовая», «Краснощекая из Самары» и иные; сорта малины, земляники, жимолости, шиповника, лимонника китайского, актинидии.

Заключение

В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации включены 57 сортов плодовых и ягодных культур, 4 клоновых подвоев яблони [4]. За период с 2010 по 2020 гг. в Госреестр введены 19 сортов и подвоев. Институт является обладателем 8 патентов на селекционные достижения, 5 из которых получены за последние 10 лет. В Госреестр РФ селекции ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» включены: *10 сортов яблони* – «Анис алый», «Анис полосатый», «Желтое ребристое», «Жигулевское», «Кадриль», «Куйбышевское», «Кутузовец», «Память Кедрина», «Спартак», «Утёс»; *4 клоновых подвоя яблони* – «Волга 3», «Волга 8», «Волга 12», «Волга 18»; 6 сортов груши – «Александра», «Краса Жигулей», «Ранняя», «Румяная Кедрина», «Самарская красавица», «Самарянка»; *5 сортов вишни обыкновенной* – «Аморель розовая», «Десертная волжская», «Растунья», «Украинка», «Финаевская»; *4 сорта абрикоса* – «Куйбышевский Юбилейный», «Первенец Самары», «Самарский», «Янтарь Поволжья»; *11 сортов сливы домашней* – «Вечерний звон», «Виола», «Волжская красавица», «Галатея», «Жигули», «Индира», «Куйбышевская синяя», «Мирная», «Память Финаева», «Ренклод Куйбышевский», «Светлана»; *3 сорта актинидии* – «Мираж», «Садовая», «Самарянка»; *2 сорта ежевики* – «Агавам», «Торнфри»; *3 сорта жимолости* – «Самарская», «Сова», «Торнадо»; *4 сорта земляники* – «Вымпел», «Комета», «Огонек», «Фея»; *2 сорта лимонника китайского* – «Волгарь», «Миф»; *4 сорта малины* – «Надежда», «Ранний сюрприз», «Самарская плотная», «Студенческая» и *4 сорта шиповника* – «Десертный», «Огни Самары», «Самарский», «Самарский юбилейный».

Развернуты исследования по созданию иммунных к парше сортов яблони [5], получены новые продуктивные формы груши, что позволяет перевести возделывание груши на промышленную основу. Научные исследования по селекции и сортоизучению в институте ведутся по 13 плодовым, ягодным культурам и винограду. Создана и постоянно пополняется биоресурсная коллекция, включающая более 800 сортов плодовых, ягодных культур и винограда селекции института и других научных учреждений России, а также иностранной селекции. Особое внимание уделяется выращиванию и передаче посадочного материала новых перспективных сортов плодовых и ягодных культур на государственные сортоучастки с целью их изучения и дальнейшего включения в Госреестр селекционных достижений РФ по Средневолжскому региону.

Достигнутые результаты и успехи не одного поколения ученых-селекционеров института позволяют с уверенностью смотреть в будущее новому поколению исследователей. Только стоя на плечах своих учителей можно видеть дальше других и добиться новых достижений в селекции, создать для Поволжья сорта плодовых и ягодных культур нового поколения с заданными свойствами по комплексу морфологических, биологических и хозяйственных признаков.

Список литературы

1. Азаров О.И. Итоги деятельности и перспективы развития Самарского НИИ «Жигулевские сады» на 2011–2020 годы // Проблемы садоводства в Среднем Поволжье: сборник трудов научно-практической конференции. Самара: ООО «Издательство Ас Гард», 2011. С. 9–17.

2. Азаров О.И. Роль государственного бюджетного учреждения Самарской области «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады» в решении проблем садоводства Среднего Поволжья // Современные тенденции развития промышленного садоводства: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции. Самара: ООО «Издательство Ас Гард», 2012. С. 9–19.

3. Лучшие сорта плодовых, ягодных культур и винограда селекции государственного бюджетного учреждения Самарской области «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады»: каталог. Изд. 3-е, перераб. и доп. Самара: ООО «Издательство Ас Гард», 2013. 148 с.

4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. 719 с.

5. Соболев Г.И. Биологические особенности устойчивых к парше родительских сортов и отборов яблони в Самарской области // Инновационные тенденции и сорта для устойчивого развития современного садоводства: сборник трудов научно-практической конференции. Самара, 2015. С. 246–260.

УДК 633.11:633.14:631.547:631.524.84

АНАЛИЗ ВРЕМЕНИ КОЛОШЕНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПШЕНИЧНО-РЖАНЫХ 5R(5A) ЗАМЕЩЕННЫХ ЛИНИЙ

[1]Жукова И.М., [1]Чуманова Е.В., [2]Кондратьева И.В., [1]Ефремова Т.Т.

[1]Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН, Новосибирск, e-mail: efremova@bionet.nsc.ru;

[2]Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск

Продолжительность вегетационного периода – важнейший агрономический признак, определяющий адаптацию злаков к конкретным условиям выращивания. Примером адаптации может служить разделение мягкой пшеницы на яровую и озимую. У пшеницы гены чувствительности к яровизации и зимостойкости расположены в 5 гомеологической группе. Предполагают, что 5R хромосома играет основную роль в реализации признака морозостойкости у озимой ржи, она наиболее зимостойкая в сравнении с другими злаками. Направленное замещение хромосом позволит определить их влияние на важные адаптивные признаки. В лаборатории хромосомной инженерии злаков Института цитологии и генетики СО РАН были получены пшенично-ржаные замещенные линии, у которых хромосомы 5A двух озимых сортов мягкой пшеницы Филатовка и Ульяновка замещены на хромосому 5R ржи Вьетнамская местная. Результат, полученный в ходе эксперимента, показывает, что новые пшенично-ржаные линии зимуют в условиях лесостепи Новосибирской области. Чужеродное замещение хромосом повлияло на увеличение длины колоса и показатели продуктивности колоса. Анализ продолжительности межфазных периодов у замещенных линий показал, что различий между линиями и озимыми сортами не наблюдалось.

Ключевые слова: пшенично-ржаные замещенные линии, тип развития, фазы развития, колошение, продуктивность

FLOWERING TIME AND PRODUCTIVITY OF WHEAT-RYE 5R(5A) SUBSTITUTED LINES

[1]Zhukova I.M., [1]Chumanova E.V., [2]Kondrateva I.V., [1]Efremova T.T.

[1]Federal Research Center Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, e-mail: efremova@bionet.nsc.ru;

[2]Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk

The length of the growing season is the most important agronomic feature that determines the adaptation of cereals to specific growing conditions. An example of adaptation is the division of common wheat into spring and winter wheat. In wheat, the genes for sensitivity to vernalization and winter hardiness are located in the fifth homeological group. It is assumed that the 5R chromosome plays a major role in the realization of the sign of frost resistance in winter rye; it is the most winter-hardy in comparison with other cereals. Directed chromosome substitution will allow us to determine their effects on important adaptive traits. In the laboratory of chromosomal engineering of cereals of the Institute of Cytology and Genetics of the SB RAS, wheat-rye substituted lines were obtained, in which chromosomes 5A of two winter varieties of common wheat Filatovka and Ul′ynovka were replaced by chromosome 5R of Vietnamskaya Mestnaya. The result obtained during the experiment shows that the new wheat-rye lines overwinter in the forest-steppe conditions of the Novosibirsk region. Alien substitution of chromosomes affected the increase in the length of the spike and the spike productivity. Analysis of the duration of interphase periods in the substitution lines showed that there were no differences between the lines and winter varieties.

Keywords: wheat-rye substituted lines, growth habit, developmental phases, heading, productivity

Продолжительность вегетационного периода, в том числе время колошения зерновых культур, является важнейшим агрономическим признаком, определяющим адаптацию злаков к конкретным условиям выращивания. Примером широкой адаптации может служить разделение мягкой пшеницы на яровые и озимые формы в зависимости от генов чувствительности к яровизации (*Vrn*), которые регулируют и инициируют начало репродуктивного развития растений. Озимые генотипы высевают осенью, они зимуют и выколашиваются весной следующего года. Яровым растениям для перехода к цветению не требуется яровизация [1].

У пшеницы (*Triticum aestivum* L.) гены чувствительности к яровизации, *Vrn-A1*, *Vrn-B1*, *Vrn-D1*, и гены морозоустойчивости, *Fr* (*Frost resistant*), расположены на хромосомах 5-й гомеологической группы, а именно, на хромосомах 5A, 5B и 5D соответственно [2–4]. Ген *Vrn-D4* локализован в хромосоме 5D и *Vrn-B3* – в хромосоме 7BS [1]. У ржи (*Secale cereale* L.) ген *Vrn-R1*, определяющий тип развития, локализован

в хромосоме 5RL [5]. Предполагают, что 5R хромосома играет основную роль в реализации признака морозостойкости у озимой ржи [2, 3].

Таким образом, хромосомы пятой гомеологической группы несут гены, оказывающие значительное влияние на время колошения, тип развития и морозостойкость мягкой пшеницы. Поэтому направленное замещение хромосом позволит определить их эффекты на важные адаптивные признаки.

Среди злаков наибольшей морозостойкостью обладает озимая рожь [6], но экспериментальных данных о переносе в пшеницу генов устойчивости к низким температурам от ржи не получено. Поэтому проведение работ по направленному введению 5R хромосомы ржи, несущей целевой локус, для повышения морозостойкости пшеницы является перспективным направлением для получения новых морозостойких форм мягкой пшеницы.

В лаборатории хромосомной инженерии злаков Института цитологии и генетики СО РАН были получены пшенично-ржаные замещенные линии, у которых хромосомы 5A двух озимых сортов мягкой пшеницы Филатовка и Ульяновка замещены на хромосому 5R ржи Вьетнамская местная. Целью работы являлось изучение времени колошения линий с чужеродным замещением хромосом 5R(5A) и сравнительный анализ признаков продуктивности в условиях лесостепи Новосибирской области.

Материалы и методы исследования

В работе были исследованы пшенично-ржаные 5R(5A) замещенные линии и озимые сорта реципиенты (табл. 1). В замещенных линиях хромосома 5A сортов реципиентов пшеницы была замещена на хромосому 5R ржи Онохойская (Онох.) и Вьетнамская местная (Вьет).

Таблица 1

Исходный материал эксперимента

Линии, сорта	Ссылки
Rang – Онох. 5R(5A)	[7]
Мироновская крупнозерная – Онох. 5R(5A)	[7]
Филатовка – Вьет. 5R(5A)	Ефремова (неопубл.)
Ульяновка – Вьет. 5R(5A)	Ефремова (неопубл.)
сорт Филатовка	
сорт Ульяновка	

Опыт проводился на опытных полях Института цитологии и генетики СО РАН. Предшественником служил пар. Перед посевом было произведено внесение удобрения (Азофоска – N60P60K60) и боронование. Схема озимого посева: делянки 100 см×100 см, ширина дорожки между делянками 100 см. На каждой делянке 5 рядков. Расстояние между рядками – 20 см. Норма высева 100 семян в рядок. Глубина заделки семян составляла 3–4 см. Посев производился вручную в делянки 31 августа 2017 г. в двух повторностях. Уборка озимых 6–7 августа 2018 г.

Институт цитологии и генетики СО РАН расположен в лесостепной зоне, вблизи г. Новосибирска, на берегу Обского водохранилища. Особенности климата Новосибирской области связаны с её положением в центре материка и характером рельефа этого региона. Ярко выраженный континентальный климат – это суровая продолжительная зима и короткое, жаркое, часто засушливое лето.

Сведения о метеорологических условиях в период роста растений 2017/2018 гг. приведены на рис. 1 и 2. Осень была теплой и сухой, по температуре и количеству осадков незначительно отличалась от нормы. В декабре осадков выпало в среднем больше нормы. Январь был холоднее обычного (на 4 °C). Температура в феврале и марте соответствовала норме. Количество осадков составило норму, кроме февраля (выпало менее 28 % от нормы). Апрель был незначительно теплее нормы (на 1 °C). В мае установилась холодная погода (на 4 °C ниже нормы), а сумма осадков превысила норму на 219 %.

Во время вегетации 2017/2018 гг. отмечали прохождение следующих фенологических фаз развития [8]: всходы, появление 2–4 листа, кущение, первый узел, выход в трубку, колошение, цветение и созревание. Полная фаза отмечалась при наличии 75 % растений с соответствующим признаком. Зимостойкость определяли путем учета растений весной в начале мая как процент перезимовавших растений от числа взошедших.

Для структурного анализа признаков продуктивности колоса анализировали 25 колосьев. Измеряли длину колоса (ДК), число зерен колоса (ЧЗК), число колосков в колосе (ЧКК) и массу зерна колоса (МЗК). Для оценки значимости различий между средними значениями двух выборочных совокупностей использовали критерий Стьюдента. Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Microsoft Excel 2013.

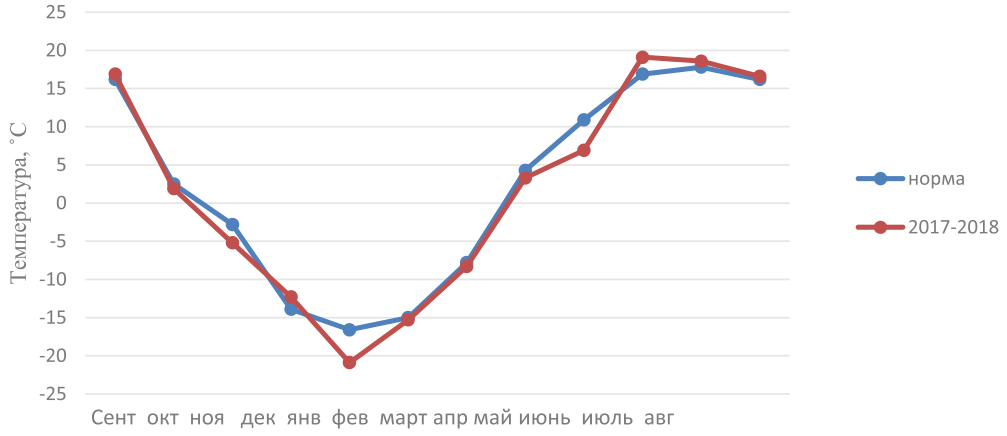


Рис. 1. Температура за вегетационный период 2017/2018 гг.

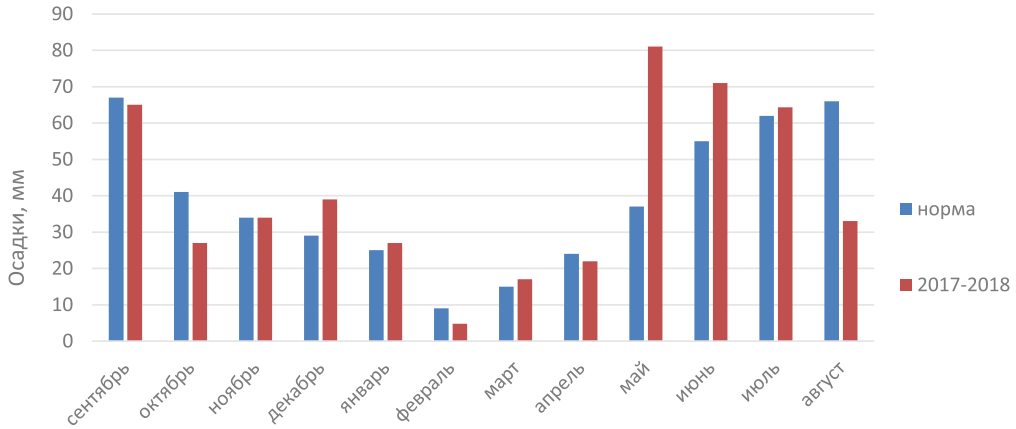


Рис. 2. Осадки за вегетационный период 2017/2018 гг.

Результаты исследования и их обсуждение

Ранее было показано, что пшенично-ржаные 5R(5A) замещенные линии по сортам Мироновская крупнозерная (Мир) и Rang имеют озимый тип развития и зимуют в условиях лесостепи Новосибирской области. Новые пшенично-ржаные 5R(5A) замещенные линии по озимым сортам пшеницы Ульяновка и Филатовка были изучены впервые во время вегетации 2017/2018 гг. Необходимо отметить, что зимние погодные условия складывались благоприятно для развития озимых (рис. 1–2). По данным табл. 2 можно заметить, что все пшенично-ржаные линии перезимовали на 90% и выше. После зимы 2017/2018 г. лучше всего перезимовали пшенично-ржаные линии Ульяновка – Вьет. 5R(5A) (100–90%) и Мир. – Онох. 5R(5A) (97–95%). Результат, полученный в ходе эксперимента, показывает, что новые пшенично-ржаные линии Ульяновка – Вьет. 5R(5A) и Филатовка – Вьет. 5R(5A) зимуют в условиях лесостепи Новосибирской области на уровне своих сортов реципиентов, которые отличаются высокой зимостойкостью.

Таблица 2

Зимостойкость (%) растений пшенично-ржаных 5R(5A) замещенных линий и озимых сортов пшеницы (г. Новосибирск, 2017/2018 гг.)

Линии, сорта	% перезимовавших растений
Rang – Онох. 5R(5A) 1 пов.	89
Rang – Онох. 5R(5A) 2 пов.	86
Мир. – Онох. 5R(5A) 1 пов.	97
Мир. – Онох. 5R(5A) 2 пов.	95
Филатовка – Вьет. 5R(5A) 1 пов.	90
Филатовка – Вьет. 5R(5A) 2 пов.	90
Ульяновка – Вьет. 5R(5A) 1 пов.	100
Ульяновка – Вьет. 5R(5A) 2 пов.	90
Филатовка	95
Ульяновка	88

Для изучения особенностей развития чужеродных замещенных линий изучили этапы развития растений. Первые дружные всходы озимых были отмечены 7 сентября 2017 г., продолжительность этой фазы составила 5 дней. Для нормального осеннего развития озимых осадков было достаточно, и запаса влаги хватило для хороших всходов. В фазу 4-го листа растения ушли под снег, эта фаза началась с 22 сентября.

Работа по наблюдению за растениями возобновилась весной с 08.05.2018. Первый узел у большинства линий начал формироваться 28.05 – 30.05. У линии Ульяновка – Вьет. 5R(5A) фаза появления первого узла начиналась в среднем на двое суток позже, чем у других линий (30.05 – 1.06). Фаза выхода в трубку прошла у всех сортов и линий с разным промежутком времени (с 1.06 до 6.06), в среднем через 22–24 дней после весеннего кущения (рис. 3). Флаговый лист появился через 32–39 дней после весеннего кущения. Колошение у линий и сортов началось в интервале 18.06 – 24.06, а продолжительность фазы «трубкование – колошение» составила 18–19 дней (рис. 3). Начало цветения отмечено 22.06 – 25.06. Восковая спелость всех сортов и линий наступила через 31–33 дней после весеннего кущения. Уборка озимого посева проходила 6–8 августа, продолжительность фазы «колошение – созревание» составила 47–49 дней. Весь вегетационный период (всходы – колошение) составил 333–336 дней. Таким образом, анализ продолжительности межфазных периодов у замещенных линий показал, что различий между линиями и озимыми сортами не наблюдалось.

Изучено влияние хромосомы 5R ржи, находящейся в геноме мягкой пшеницы, на продуктивность растений. Пшенично-ржаные замещенные линии Ульяновка – Вьет. 5R(5A) и Филатовка – Вьет. 5R(5A) характеризовались достоверно большей ДК, примерно на 2 см по сравнению с сортами-реципиентами Ульяновка и Филатовка соответственно (табл. 3). Это связано с отсутствием хромосомы 5A пшеницы, в которой локализован ген *Q*, ингибитор спельтоидности, который оказывает плейотропный эффект на удлинение колосового стержня. В результате растения пшенично-ржаных замещенных линий имеют более длинный колос спельтоидной формы, что указывает на отсутствие гена *Q* у ржи. Увеличение ДК не повлияло на признак ЧКК, все замещенные линии существенно не различались как между собой по этому признаку, так и с озимыми сортами. При этом пшенично-ржаные линии достоверно превосходили сорта реципиенты по признакам ЧЗК и МЗК, кроме линии Филатовка – Вьетнамская 5R(5A), у которой не обнаружили различий по МЗК. Озимые линии Rang – Онох. 5R(5A) и Мир. – Онох. 5R(5A) по ДК, ЧКК и МЗК не отличались от линий по сортам Филатовка и Ульяновка, но по ЧЗК обнаружено уменьшение средних значений.

Таким образом, по ЧЗК и МЗК озимые пшенично-ржаные по сортам Филатовка и Ульяновка замещенные линии достоверно превышали сорта-реципиенты даже при практически одинаковом ЧКК.

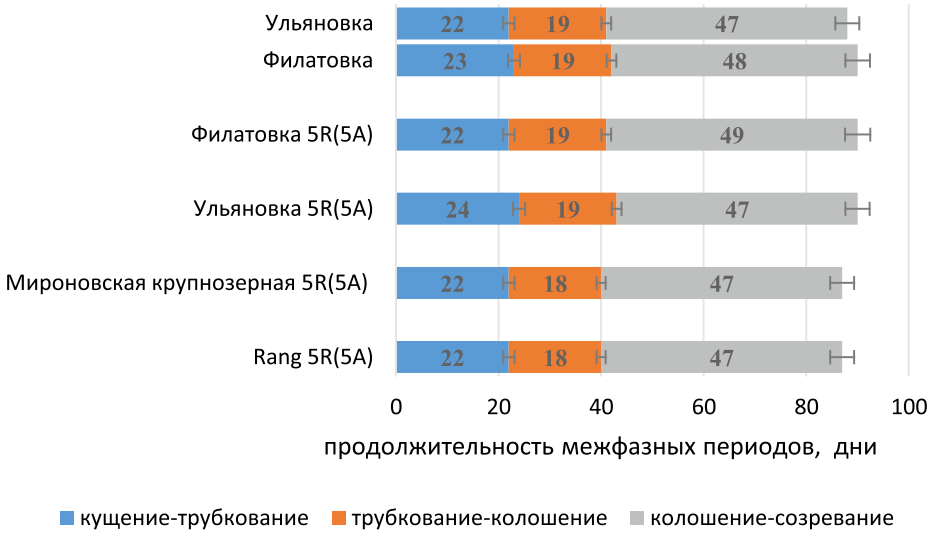


Рис. 3. Продолжительность межфазных периодов (дни) у пшенично-ржаных 5R(5A) замещенных линий и озимых сортов (средняя за весенне-летний период 2018 г.)

Таблица 3

Характеристика продуктивности колоса пшенично-ржаных 5R(5A) замещенных линий и озимых сортов (осенний посев 2017 г.)

Длина стебля, см	Длина колоса (ДК), см	Число колосков (ЧКК), шт.	Число зерен с колоса (ЧЗК), шт.	Масса зерен с колоса (МЗК), г
Rang – Онохойская 5R(5A)				
111,83 ± 7,13	12,84 ± 1,20	16,87 ± 1,17	40 ± 7,28	1,52 ± 0,32
Мироновская крупнозерная – Онохойская 5R(5A)				
117,79 ± 4,13	13,7 ± 0,98	16,87 ± 1,17	38,66 ± 7,73	1,88 ± 0,32
Филатовка – Вьетнамская 5R(5A)				
117,63 ± 4,07	12,43 ± 1,17***1	18,60 ± 0,9	46,70 ± 9,26**1, *4	1,69 ± 0,37.
Филатовка				
112,23 ± 4,69	9,35 ± 0,80	17,77 ± 1,54	30,54 ± 7,40	1,48 ± 0,45
Ульяновка – Вьетнамская 5R(5A)				
119,19 ± 4,35	12,11 ± 0,74**2	17,77 ± 1,12	47,48 ± 9,02***2 *4	1,8 ± 0,45**2
Ульяновка				
115,8 ± 2,96	10,23 ± 0,98	17,27 ± 1,28	34,87 ± 7,19	1,21 ± 0,40

Примечание. Достоверные отличия: 1 – от сорта «Филатовка»; 2 – от сорта «Ульяновка»; 3 – от Rang – Онох. 5R(5A); 4 – от Мир. – Онох. 5R(5A). *p < 0,05, **p < 0,01, ***p < 0,001.

Выводы

1. Установлен озимый образ жизни у пшенично-ржаных 5R(5A) замещенных линий мягкой пшеницы по сортам Филатовка и Ульяновка. Эти линии перезимовывали при осеннем посеве в районе г. Новосибирска от 90 до 100 % и не отличались от своих сортов-реципиентов по зимостойкости.

2. Анализ продолжительности межфазных периодов у замещенных линий показал, что различий между линиями не обнаружено. Период до колошения у всех линий был практически одинаковый.

3. Установлено влияние чужеродного замещения хромосом на увеличение длины колоса и показатели продуктивности колоса.

Работа выполнена при поддержке бюджетного проекта 0259-2021-0018.

1. Список литературы

1. Гончаров Н.П. Сравнительная генетика пшениц и их сородичей. Новосибирск: Гео, 2012. 523 с.

2. Shi C., Zhao L., Zhang X., Lv G., Pan Y., Chen F. Gene regulatory network and abundant genetic variation play critical roles in heading stage of polyploidy wheat. BMC Plant Biology. 2019. Vol. 19. № 6. P. 6.

3. Dhillon T., Pearce S.P., Stockinger E.J., Distelfeld A., Li C., Knox A.K., Vashegyi I., Vágújfalvi A., Galiba G., Dubcovsky J. Regulation of freezing tolerance and flowering in temperate cereals: the *VRN-1* connection. Plant Physiol. 2010. Vol. 153. No. 4. P. 1846–1858.

4. Liu W., Maurer H. P., Li G., Tucker M.R., Gowda M., Weissmann E.A., Hahn V., Würschum T. Genetic architecture of winter hardiness and frost tolerance in Triticale. PLOS ONE. 2014. Vol. 9. No. 6. e99848.

5. McIntosh R.A., Yamazaki Y., Dubcovsky J., Rogers W.J., Morris C., Appels R., Xia X.C. Catalogue of gene symbols for wheat. 2013. [Electronic resource]. URL: https://wheat.pw.usda.gov/GG3/wgc (date of access 22.04.2021).

6. Козлов В.Е. Сравнение способов получения генетического разнообразия для селекции пшеницы на зимостойкость в условиях Сибири // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2012. Т. 16. № 1. С. 232–239.

7. Hyles J., Bloomfield M.T., Hunt J.R., Trethowan R.M., Trevaskis B. Phenology and related traits for wheat adaptation. Heredity. 2020. Vol. 125. P. 417–430.

СТАТЬИ

УДК 622.271.7

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДИСПЕРСНЫХ ГРУНТОВ

Кузьмин Г.П.

Институт мерзлотоведения СО РАН, Якутск, e-mail: kuzmin@mpi.ysn.ru

Важным компонентом дисперсных грунтов является вода, находящаяся в различном количестве и разных фазовых состояниях. В зависимости от влажности талые грунты могут быть двух- и трехкомпонентными и двух- и трехфазными, а мерзлые грунты могут содержать от двух до четырех компонентов и быть также двух- и трехфазными образованиями. Влажность влияет также на величины показателей физических свойств грунтов. Эти показатели в интервале влажности от нуля до полного насыщения пор водой выражаются известными зависимостями. При постоянной пористости грунтов увеличение влажности в этом интервале приводит к линейному увеличению плотности грунта и к линейному уменьшению содержания воздуха. Другие показатели физических свойств грунтов остаются неизменными. Влажность мерзлых мелкодисперсных грунтов может превышать полную влагоемкость, если в процессе промерзания образовались ледяные шлиры в результате миграции воды из талой зоны к фронту промерзания. В этом интервале влажности изменяется не только масса грунта, но и его объем. Вследствие этого изменяются величины всех основных физических характеристик грунтов. В статье показаны изменения числа компонентов и фаз талых и мерзлых дисперсных грунтов. Представлены известные выражения показателей физических свойств грунтов в талом и мерзлом состоянии в интервале влажности от нуля до полного заполнения пор водой. Обоснованы и получены зависимости физических характеристик мерзлых грунтов от влажности, превышающей полную влагоемкость. Определены показатели физических свойств образцов песка, супеси и суглинка при различных значениях влажности и представлены в виде графиков зависимости их от влажности.

Ключевые слова: грунты талые, грунты мерзлые, компоненты, фазы показатели физических свойств, влажность, плотность, пористость, лед, незамерзшая вода, содержание воздуха

WATER CONTENT EFFECT ON SOIL PHYSICAL PROPERTIES

Kuzmin G.P.

Melnikov Permafrost Institute SB RAS, Yakutsk, e-mail: kuzmin@mpi.ysn.ru

Water present in different phase states is an important component of soil. The amount and state of water determine the composition and properties of the soil. Depending on water content, unfrozen soils can have two or three components and two or three phases, while frozen soils can have two to four components and two or three phases. Water content also affects the physical characteristics of soils which are expressed by known relationships for water contents between 0 and full saturation. At constant porosity, an increase in water content within this range leads to a linear increase in soil density and a linear decrease in air content. Other physical characteristics remain unchanged. Water contents of frozen fine-grained soils may exceed the total water capacity if water migration from the unfrozen zone to the freezing front results in the development of ice lenses. This range of water contents is associated with changes not only in the mass, but also in the volume of the soil. As a result, all the main physical characteristics are changed. This paper demonstrates changes in the number of components and phases of unfrozen and frozen soils. The known relationships for physical properties of frozen and unfrozen soils in the range of water contents from 0 to full saturation are presented. Relationships are given which have been derived by the author relating the physical properties of frozen soils and water contents above saturation. Determinations of the physical characteristics obtained for sand, sandy silt and clayey silt at different water contents are described and presented in the form of graphs.

Keywords: unfrozen soil, frozen soil, component, phase, physical properties, water content, density, porosity, unfrozen water, air content

Дисперсные грунты являются многокомпонентными и многофазными образованиями, состоящими из твердых минеральных частиц, воды в различных состояниях и газов. Вода является важным компонентом, влияющим на состав и свойства талых и мерзлых дисперсных грунтов. От влажности грунтов зависят число компонентов и фаз, а также величины показателей физических свойств.

Целью исследования является определение числа компонентов и фаз дисперсных грунтов при различных значениях влажности и установление зависимостей показателей физических свойств этих грунтов от влажности.

Материалы и методы исследования

Компонентный и фазовый состав дисперсных грунтов определяется из современных представлений о процессах, происходящих в них при изменении влажности и фазового состояния. Следует различать два интервала влажности дисперсных грунтов. К интервалу I относятся влажности талых и мерзлых грунтов от нуля до пол-

ного водонасыщения. Влажность интервала II могут иметь только мелкодисперсные мерзлые грунты, в которых в процессе их промерзания вследствие миграции воды из талых зон к фронту промерзания образовались ледяные тела [1]. Влияние влажности на показатели физических свойств грунтов в интервале I влажности характеризуется известными зависимостями. Переменные физические характеристики мерзлых грунтов можно определить только при практически полном замерзании воды, приняв количество незамерзшей воды и воздуха равными 0.

Показатели физических свойств грунтов в интервале I влажности выражаются следующими известными зависимостями:

– плотность скелета грунта [2]

$$\rho_{d1} = \frac{m_d}{V_1}, \quad (1)$$

– плотность грунта [2]

$$\rho_1 = \rho_{d1}(1 + w), \quad (2)$$

– плотность твердых частиц [2]

$$\rho_s = \frac{m_d}{V_d}, \quad (3)$$

– пористость грунта [2]

$$n_1 = \frac{\rho_s - \rho_{d1}}{\rho_s}, \quad (4)$$

– коэффициент пористости [2]

$$e_1 = \frac{\rho_s - \rho_{d1}}{\rho_{d1}}, \quad (5)$$

– коэффициент водонасыщения [2]

$$S_r = \frac{\rho_{d1}\rho_s w}{\rho_w(\rho_s - \rho_{d1})}, \quad (6)$$

– относительное содержание воздуха [3]

$$\frac{V_a}{V_1} = 1 - \rho_{d1}\left(\frac{1}{\rho_s} + \frac{w_w}{\rho_w} + \frac{w - w_w}{\rho_i}\right), \quad (7)$$

где m_d – масса сухого грунта; V_a – объем воздуха; w – влажность грунта; w_{nf} – влажность при полной влагоемкости мерзлого грунта; V_1 – объем грунта при $0 \le w \le w_{nf}$; m – масса грунта; ρ_w – плотность воды; w_w – влажность по незамерзшей воде; ρ_i – плотность льда.

При $w = w_w = 0$ относительное содержание воздуха (7) равно пористости грунта

$$\frac{V_a}{V_1} = \left(\frac{\rho_s - \rho_{d1}}{\rho_s}\right). \quad (8)$$

Из формулы (7) при $\frac{V_a}{V_1} = 0$ находим полную влагоемкость:

талых грунтов ($w = w_w$)

$$w_{n,th} = \rho_w\left(\frac{1}{\rho_{d1}} - \frac{1}{\rho_s}\right), \quad (9)$$

мерзлых грунтов ($w_w = 0$)

$$w_{n,f} = \rho_i\left(\frac{1}{\rho_{d1}} - \frac{1}{\rho_s}\right). \quad (10)$$

В интервале II влажности физические характеристики мерзлых грунтов при $w_w = 0$ и отсутствии воздуха можно выразить следующими зависимостями:

– плотность скелета грунта

$$\rho_{d2} = \frac{m_d}{V_2} = \frac{m_d}{V_1 + \Delta V_i} = \frac{m_d}{\frac{m_d}{\rho_{d1}} + \frac{m_d(w - w_{nf})}{\rho_i}} = \frac{\rho_{d1}\rho_i}{\rho_i + \rho_{d1}(w - w_{nf})}, \quad (11)$$

– плотность грунта

$$\rho_2 = \rho_{d2}(1 + w) = \frac{\rho_{d1}\rho_i(1 + w)}{\rho_i + \rho_{d1}(w - w_{nf})}, \quad (12)$$

– пористость грунта

$$n_2 = 1 - \frac{\rho_{d2}}{\rho_s} = 1 - \frac{\rho_{d1}\rho_i}{\rho_s\left[\rho_i + \rho_{d1}\left(w - w_{nf}\right)\right]}, \quad (13)$$

– коэффициент пористости

$$e_2 = \frac{\rho_s}{\rho_{d2}} - 1 = \frac{\rho_s\left[\rho_i + \rho_{d1}\left(w - w_{nf}\right)\right]}{\rho_{d1}\rho_i} - 1, \quad (14)$$

где V_2 – объем грунта при $w > w_{nf}$; ΔV_i – объем льда в шлирах; ρ_{d2} – плотность скелета грунта при $w \ge w_{nf}$.

Результаты исследования и их обсуждение

В табл. 1 показаны компоненты и фазы талых и мерзлых дисперсных грунтов различной влажности.

Таблица 1

Компоненты и фазы дисперсных грунтов различной влажности

Грунты	Влажность	Компоненты	Фазы
Талые	$w = 0$	Твердые частицы Воздух	Твердая Газообразная
	$0 < w < w_{n,th}$	Твердые частицы Вода Воздух	Твердая Жидкая Газообразная
	$w = w_{n,th}$	Твердые частицы Вода	Твердая Жидкая
Мерзлые	$w = 0$	Твердые частицы Воздух	Твердая Газообразная
	$0 < w < w_{n,f}$ $w_w > 0$	Твердые частицы Незамерзшая вода Лед Воздух	Твердая Жидкая Газообразная
	$w \geq w_{n,f}$ $w_w > 0$	Твердые частицы Незамерзшая вода Лед Воздух	Твердая Жидкая Газообразная
	$w \geq w_{n,f}$ $w_w > 0$	Твердые частицы Лед	Твердая

$w_{n,th}$ – влажность при полной влагоемкости талых грунтов.

В интервале I влажности число компонентов изменяется в талых грунтах от двух до трех, в мерзлых – от двух до четырех, а число фаз и в талых и мерзлых грунтах – от двух до трех. В интервале II мерзлые грунты также являются четырехкомпонентными трехфазными системами. Однако при небольшом содержании незамерзшей воды их можно принимать как трехкомпонентные двухфазные, а если не учитывать незначительное количество воздуха в них – как двухкомпонентные однофазные системы. Показатели физических свойств грунтов на изменение влажности реагируют различным образом. В интервале I при повышении влажности плотности талых и мерзлых грунтов линейно повышаются от величины, равной плотности скелета грунта при нулевой влажности, до максимального значения при полном заполнении пор водой и льдом, коэффициент водонасыщения возрастает от 0 до 1, относительное содержание воздуха уменьшается от величины, равной пористости грунта, до 0. Остальные показатели остаются неизменными. В интервале II влажность мерзлых глинистых грунтов при определенных условиях может превышать полную влагоемкость. В результате миграции воды из талой зоны к фронту промерзания грунта образуются ледяные шлиры. В этом интервале влажности мерзлые грунты также состоят из четырех компонентов и трех фаз. В них также содержится незамерзшая вода, количество которой зависит от степени дисперсности и температуры грунта, и небольшое количество воздуха в растворенном виде в незамерзшей части воды и в виде пузырьков во льду. При достаточно низких температурах, когда количество незамерзшей воды становится незначительным, мерзлые грунты можно считать трехкомпонентными двухфазными образованиями. Если при этом не учитывать небольшое количество воздуха во льду, то их можно отнести к двухкомпонентным однофазным системам. В этом случае по изменению массы и объема грунтов можно определить их физические характеристики.

Таблица 2

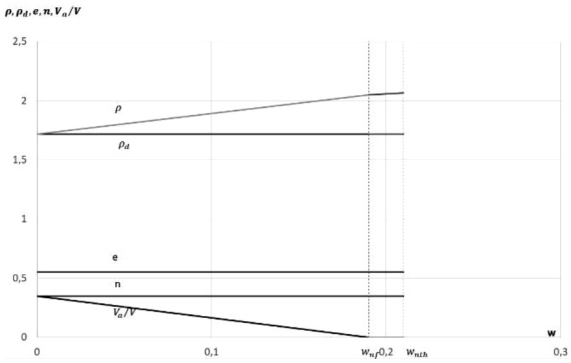
Физические характеристики грунтов по данным инженерно-геологических изысканий

Тип грунта	W, д.е.	ρ_d, г/см^2	ρ, г/см^2	ρ_s, г/см^2	n, %	e, д.е.	$\frac{V_a}{V}$, д.е. при $w = 0$ по ф-ам
Песок	0,16	1,72	2,00	2,66	35,3	0,546	0,353
Супесь	0,24	1,52	1,88	2,71	43,9	0,783	0,439
Суглинок	0,33	1,30	1,73	2,71	52,0	1,085	0,520

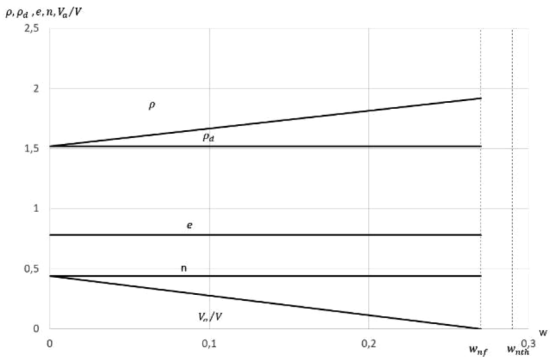
Таблица 3

Расчетные показатели физических свойств грунтов при различных значениях влажности

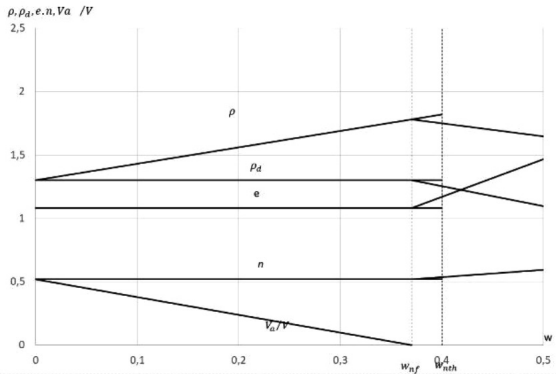
Тип грунта	W, д.е.	ρ_s, г/см^2	ρ_d, г/см^2	ρ, г/см^2	$\frac{V_a}{V}$, д.е.	n, %	e, д.е.
Песок	0	2,66	1,72	1,72	0,353	0,353	0,546
	w_{nth} = 0,205	2,66	1,72	2,073	0	0,353	0,546
	w_{nf} = 0,189	2,66	1,72	2,045	0	0,353	0,546
Супесь	0	2,71	1,52	1,52	0,439	0,439	0,78
	w_{nth} = 0,289	2,71	1,52	1,959	0	0,439	0,78
	w_{nf} = 0,266	2,71	1,52	1,924	0	0,439	0,78
	0,50	2,71	1,101	1,652	0	0,594	1,46
Суглинок	0	2,71	1,30	1,30	0,520	0,520	1,085
	w_{nth} = 0,400	2,71	1,30	1,820	0	0,520	1,085
	w_{nf} = 0,368	2,71	1,30	1,779	0	0,520	1,085
	0,37	2,71	1,30	1,780	0	0,520	1,085
	0,40	2,71	1,30	1,820	0	0,520	1,085
	0,50	2,71	1,098	1,647	0	0,595	1,467
	0,60	2,71	0,981	1,570	0	0,638	1,762
	0,70	2,71	0,887	1,507	0	0,673	2,057



а)



б)



в)

Графики зависимости показателей физических свойств грунтов:
а – песок; б – супесь; в – суглинок

Показатели физических свойств грунтов при различных значениях влажности определены для грунтов, принятых по гранулометрическому составу [4] как песок, супесь и суглинок. Данные по этим грунтам взяты из материалов инженерно-геологических изысканий трассы автомобильной грунтовой дороги местного значения (табл. 2).

В табл. 3 и на рисунке приведены результаты определения показателей физических свойств грунтов, рассчитанные по формулам (1)–(7) и (11)–(14) с использованием данных инженерно-геологических изысканий из табл. 2.

Графики для песка и супеси построены в интервале I влажности (рисунок, а, б), а для суглинка, в котором возможно образование ледяных шлиров и превышение влажности полной влагоемкости пор, построены в обоих интервалах влажности (рисунок, в). В интервале I влажности как в талых, так и мерзлых грунтах с повышением влажности пропорционально увеличивается плотность грунтов и уменьшается содержание в них воздуха. В мерзлых грунтах в интервале II при незначительном количестве незамерзшей воды и воздуха, которыми можно пренебречь, по мере повышения влажности плотности грунта и скелета грунта уменьшаются, а пористость и коэффициент пористости возрастают с затухающей скоростью. Очевидно, изменения показателей физических свойств грунтов приводят к изменениям механических их свойств [5], что является задачей дальнейших исследований.

Заключение

Влажность дисперсных грунтов подразделяется на два интервала – интервал I влажности от нуля до полного заполнения пор водой в различных состояниях и интервал II влажности, превышающей полную влагоемкость. Состав грунтов изменяется на всем интервале изменения влажности. В интервале I, в котором изменяются плотность грунта и содержание воздуха, изменяются прочностные и деформационные свойства талых и мерзлых грунтов. В интервале II с повышением влажности уменьшаются плотности грунта и скелета грунта и увеличиваются пористость и коэффициент пористости, т.е. мерзлые грунты все больше приобретает механические свойства льда.

Список литературы

1. Горелик Я.Б., Колунин В.С. Физика и моделирование криогенных процессов в литосфере. Новосибирск: Издательство СО РАН, филиал «Гео», 2002. 317 с.

2. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. М.: Стандартинформ, 2016. 23 с.

3. Кузьмин Г.П. Взаимосвязь показателей физических свойств грунтов: материалы IX Международного симпозиума (г. Мирный, 3–7 сентября 2011 г.). Мирный, 2011. С. 59–62.

4. ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. М.: Стандартинформ, 2016. 20 с.

5. Фонарев П.А., Емельянов С.Н., Кочеткова Р.Г., Левочкина Т.В., Назипова Г.А. Геотехнические свойства грунтов: учебно-методическое пособие / Под ред. П.А. Фонарева. М.: МАДИ, 2017. 56 с.

СТАТЬИ

УДК 546.74:66.087.9

ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЕ НИКЕЛЯ ПРИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕ В РАСТВОРЕ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

Неволин В.К.

Национальный исследовательский университет МИЭТ, Москва, e-mail: vkn@miee.ru

Никель-водородные теплогенераторы, в которых порошок металлического никеля смешивается с порошком гидрида алюминия с литием ($LiAlH_4$), показывают при температурах смеси чуть более 1000 °C тепловыделение, превосходящее затрачиваемое на исходный нагрев смеси. При длительных испытаниях теплогенераторов в стационарных условиях оказывается, что в конечном счете меняется изотопный состав никеля. Такую ядерную реакцию можно объяснить участием атомов водорода, которые образуются за счет разложения гидрида алюминия с литием. Для моделирования ядерных реакций с никелем были ранее проведены эксперименты по электролизу никеля в растворе серной кислоты и показано изменение изотопного состава осадка на катоде. При этом было обнаружено характерное ультрафиолетовое излучение на длине волны 206 нм, соответствующее образованию атомов водорода в необычных состояниях, так называемых субатомных состояниях. Однако полную картину явления можно получить, исследуя радиацию, возникающую при электролизе никеля. Показано, что радиация может генерироваться в области катода, когда ионы водорода рекомбинируют и образуются атомы водорода, в том числе и в субатомном состоянии, и когда они имеют возможность достаточное время стакиваться с ионами никеля. Мощность дозы гамма-излучения никеля в первом приближении зависит от электрической мощности, затрачиваемой на электролиз. Относительное увеличение гамма излучения никеля над фоновыми значениями составляло от 3 % до 7,5 %. В среднем фоновое излучение составляло 0,11 мкЗв/час.

Ключевые слова: электролиз, субатомы водорода, ядерная трансмутация никеля, гамма-излучение

GAMMA RADIATION OF NICKEL DURING ELECTROLYSIS IN A SOLUTION OF SULFURIC ACID

Nevolin V.K.

National Research University of Electronic Technology, Moscow, e-mail: vkn@miee.ru

Nickel-hydrogen heat generators, in which the powder of metallic nickel is mixed with the powder of aluminum hydride with lithium ($LiAlH_4$), show at mixture temperatures of just over 1000 °C heat release, exceeding the amount spent on the initial heating of the mixture. During long-term tests of heat generators in stationary conditions, it turns out that, ultimately, the isotopic composition of nickel changes. Such a nuclear reaction can be explained by the participation of hydrogen atoms, which are formed by the decomposition of aluminum hydride with lithium. To simulate nuclear reactions with nickel, experiments on the electrolysis of nickel in a solution of sulfuric acid were previously carried out and the change in the isotopic composition of the precipitate at the cathode was shown. At the same time, a characteristic ultraviolet radiation at a wavelength of 206 nm was detected, corresponding to the formation of hydrogen atoms in unusual states, the so-called subatomic states. However, a complete picture of the phenomenon can be obtained by studying the radiation that occurs during the electrolysis of nickel. It is shown that radiation can be generated in the cathode region when hydrogen ions recombine and hydrogen atoms are formed, including in the subatomic state, and when they are able to mix with nickel ions for a sufficient time. The dose rate of nickel gamma radiation in the first approximation depends on the electrical power consumed for electrolysis. The relative increase in the gamma radiation of nickel over the background values was from 3 % to 7.5 %. On average, the background radiation was 0.11 mSv / hour.

Keywords: electrolysis, hydrogen subatoms, nuclear transmutation of nickel, gamma radiation

Если учитывать собственную энергию квантового движения электрона в системе протон-электрон по де Бройлю, то можно предсказать возможность существования субатомных состояний атома водорода. Это необычные состояния водорода с более компактной локализацией, позволяющей сближаться с ядрами элементов на существенно более близкие расстояния. В силу необычной структуры распределения электронной плотности субатомов водорода их поляризуемость на два порядка меньше, чем у классических атомов водорода. В среднем субатом электрически нейтрален, однако за счет сверхжесткого электронного облака с энергией образования ~500 *keV* в целом получается «тяжелый» электрон [1], который может притягиваться к ядрам других элементов и с большей вероятностью, чем в классическом случае, вступать в ядерные реакции. Для возникновения субатомов водорода согласно [1] необходимо иметь ионы водорода и «покоящиеся» электроны, т.е. электроны слабо связанные с поверхностью твердого тела для возможной передачи импульса при столкновении с протоном. Такая ситуация может иметь место, в частности, в магнетронных разрядах или при электролизе с участием водорода.

Явление электролиза с тяжелой водой и палладиевым катодом в 1989 г. использовали М. Флейшман и С. Понс для на-

блюдения холодного ядерного синтеза [2]. В зарубежной науке начался бум последователей этих экспериментов. Однако многим исследователям так и не удалось воспроизвести эти опыты, тем более была совершенно не понятна физика низкотемпературных ядерных реакций. Многие ведущие ученые в мире и в том числе у нас утверждали, что этого быть не может, на основе известной на то время физики ядерных реакций. Тем не менее накопленный экспериментальный материал за прошедшие годы позволил утвердить это направление исследований [3–5].

Ранее нами было показано [2], что при электролизе имеет место характерное рекомбинационное ультрафиолетовое излучение на длинах волн близких к 206 нм, т.е. доказана генерация субатомов водорода. Были проведены масс-спектрометрические исследования катодного осадка. Обнаружены изменения изотопного состава пленок никеля по сравнению с анодом. Пики изотопов возрастали с увеличением массового числа, иначе говоря, природные изотопы никеля присоединяли субатомы водорода и накапливались в осадке.

Цель исследования: доказать, что при электролизе никеля может наблюдаться радиация, в частности гамма-излучение. Тем более что попытки воспроизвести опыты М. Флейшмана и С. Понса привели многих исследователей к неудачам.

Материалы и методы исследования

В чашке Петри горизонтально располагался электрод из листового никеля толщиной 0,4 мм с характерными размерами 4*6 см^2. Верхний электрод представлял собой многослойную никелевую сетку с диметром проволок 0,3 мм и ячейками 0,3*0,3 мм^2. В сетке дополнительно были сделаны отверстия диаметром 2 мм для выхода газов при электролизе.

Под чашкой Петри находилась магнитная шайба, которая фиксировала нижний никелевый электрод. Тем более, как показывают теоретические оценки, магнитное поле способствует ориентации спинов субатомов водорода и может способствовать увеличению эффекта.

При приготовлении электролита существенной была исходная чистота продуктов. Наличие в природной воде растворимых солей приводит к потере субатомов водорода в объеме электролита и уменьшению искомого эффекта. Электролит приготавливался из деионизованной воды и ОСЧ концентрированной серной кислоты из расчета на 50 мл воды 5 мл кислоты для диссоциации серной кислоты и наличия в растворе достаточного количества ионов водорода. Поскольку сернокислый никель растворим в воде, то ионы никеля могут участвовать в ядерных реакциях в объеме электролита.

Для измерения гамма-излучения использовались два индикатора RadiaScan 701A. Диапазон индикации дозы от 0,001 до 1000 мЗв, диапазон индикации мощности дозы от 0,01 до 10000 мкЗв/ч, диапазон энергий фотонного излучения от 65 до 3000 кэВ. Дозиметры помещались в свинцовые литые контейнеры с толщиной стенок 15 мм и входным отверстием диаметром 25 мм, что уменьшало естественный фон гамма-излучения почти вдвое. Это делалось для увеличения отношения исследуемого сигнала к уровню окружающего фона, который в среднем составлял 0,11 мкЗв/час. Уровень фонового излучения зависел в основном от солнечной активности и погоды – наличия облачности и дождя. Один дозиметр служил для изучения гамма-излучения никеля, другой дозиметр контролировал окружающий гамма-фон излучения.

На рис. 1 представлен вид электролизной ячейки в чашке Петри. Можно видеть металлическое кольцо с фторопластовой вставкой, которое фиксирует верхний электрод из никелевой сетки и всю систему электродов. На рис. 2 представлен никелевый катод, лежащий на дне чашки Петри, покрытый диэлектрической пластинкой. Можно разглядеть на поверхности катода островки (пятна) осажденного никеля в результате электролиза. На рис. 3 представлен общий вид экспериментальной установки. На переднем плане под пластиковым стаканом находится система электродов в чашке Петри. На пластиковый стакан установлен свинцовый контейнер с дозиметром. Справа в свинцовом контейнере находится дозиметр для определения уровня фонового гамма-излучения. На заднем плане находится источник питания.

Рис. 1. Внешний вид электролизной ячейки в чашке Петри

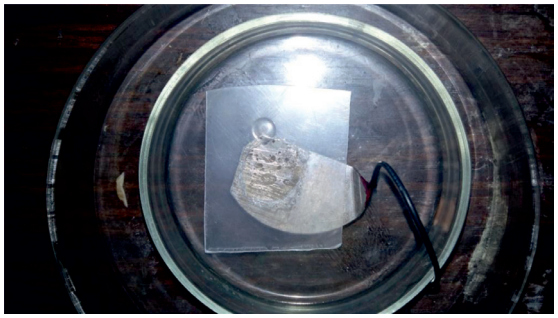


Рис. 2. Катод из никеля под диэлектрической пластинкой

Рис. 3. Общий вид экспериментальной установки

Результаты исследования и их обсуждение

Для экспериментального исследования гамма-излучения оценим возможные энергии гамма-квантов. Рассмотрим изотопные ядерные реакции с участием субатомов водорода H^* за счет парных столкновений [6, 7]:

$$^{60}Ni + H^* \rightarrow ^{61}Ni(^{60}NiH^*) +$$

$$+H^* \rightarrow ^{62}Ni + \Delta\varepsilon_1 + \Delta\varepsilon_2.$$

Здесь энергия гамма-квантов в первой реакции составляет $\Delta\varepsilon_1 \sim 67.5keV$, за счет второй $\Delta\varepsilon_2 \sim 94keV$. Заметим, что следы образования $^{60}NiH^*$ нами были замечены при электролизе в масс-спектрах.

Успех экспериментов по наблюдению гамма-излучения зависел от полярности подключения электродов к источнику постоянного тока. Казалось естественным верхний электрод из никелевой сетки подключить к отрицательному полюсу, чтобы он был катодом. Однако на протяжении нескольких месяцев никакого излучения не наблюдалось при увеличении концентрации серной кислоты (вплоть до появления резкого запаха диоксида серы) и при увеличении тока электролиза. Были предприняты попытки сделать многослойный сетчатый катод, чтобы увеличить вероятность столкновения субатомов водорода с поверхностью. Тем не менее вероятность столкновения с ядрами никеля в металле является исчезающее малой, поскольку ядра экранированы электронной системой металла. Возможно, неудачи большинства последователей экспериментов Флейшмана и Понса связаны с несоответствующей организацией электролиза и необходимой для этого электролизной ячейки.

Дело в том, что субатомы водорода образуются на сетчатом катоде, а возможность взаимодействовать с атомами никеля мала. Они выносятся потоком обычных атомов водорода в атмосферу воздуха. При смене полярности электродов, когда нижний электрод, лежащий на дне чашки Петри под слоем электролита, стал катодом, наблюдается гамма-излучение. Возникал скачок излучения над уровнем фона, как только включался электролиз, и излучение возвращалось к фоновому после выключения тока.

Субатомы водорода «всплывают» в объеме электролита вместе с обычными атомами водорода и могут вступать в ядерные реакции с ионами никеля путем столкновений. При электролизе поддерживался постоянным ток. Напряжение между электродами в разных экспериментах несколько отличалось. Это связано с сетчатой структурой верхнего электрода, не обеспечивающего постоянство межэлектродного зазора. В связи с этим для сравнительной оценки гамма-излучения в разных экспериментах вычислялась подводимая электрическая мощность. Измерения радиации проводились после каждого часа наблюдений. Установлена следующая закономерность. С увеличением мощности электрической энергии, подаваемой для электролиза, увеличивается скачок гамма-излучения никеля. Например, при мощности 0,1–0,4 Вт скачки составляют в среднем $2*10^{-3}$мкЗв/час, при мощности 1,7 Вт – $5*10^{-3}$мкЗв/час. Дальнейшее увеличение тока приводило к нагреву электролита и его быстрому испарению. Относительное увеличение гамма-излучения

никеля над фоновыми значениями составляло от 3 % до 7,5 %. В среднем фоновое излучение составляло 0,11 мкЗв/час.

Заключение

Таким образом, доказано, что при электролизе атомы водорода в субатомном состоянии могут приводить к ядерной трансмутации никеля, приводящей к гамма-излучению. Исследуя процессы электролиза, можно сделать предложения по увеличению плотности субатомов водорода и эффективности ядерных трансмутаций.

Список литературы

1. Nevolin V.K. Hydrogen atoms based on the hypothesis of Louis de Broglie. International Journal of Applied Engineering Research. 2016. V. 11. No. 12. P. 7875–7877.

2. Nevolin V.K. Nuclear Transmutation in Nicel Films Obtained by Electrolysis. International Journal of Materials Science. 2018. V. 13. No. 3. P. 205–211.

3. Цыганов Э.Н. Холодный ядерный синтез // Ядерная физика. 2012. Т. 75 (2) С. 174–180.

4. Высоцкий В.И., Корнилова А.А. Ядерный синтез и трансмутация изотопов в биологических системах М.: Мир, 2003. 302 с.

5. Savvatimova I.B. Transmutation of Elements in Low-energy Glow Discharge and the Associated Processes. J. Condensed Matter. Nucl. Sci. 2011. No. 8. P. 1–19.

6. Пархомов А.Г. Никель-водородные реакторы, созданные после публикаций отчета об экспериментах в Лугано // International Journal of Unconventional Science. 2016. No. 11. P. 58–62. [Электронный ресурс]. URL: http://www.unconv-sciense.org./n11 (дата обращения: 23.04.2021).

7. Пархомов А.Г. Длительные испытания никель-водородных теплогенераторов в проточном калориметре // International Journal of Unconventional Science. 2016. No. 12–13. P. 74–79. [Электронный ресурс]. URL: http://www.unconv-sciense.org./n12 (дата обращения: 23.04.2021).

УДК 622.02 (075.8)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГОРНЫХ ПОРОД ПРИ ОДНООСНОМ СЖАТИИ И РАСТЯЖЕНИИ

Султаналиева Р.М., Конушбаева А.Т., Турдубаева Ч.Б.

Киргизский государственный технический университет имени И. Раззакова, Бишкек, e-mail: raia-ktu@mail.ru, aikat80@mail.ru, myrzaika42@gmail.com

В данной статье рассмотрены лабораторные исследования образцов из горных пород при одноосном сжатии и одноосном растяжении. Для определения прочностных свойств горных пород были использованы горные породы золоторудного месторождения Ширальджин (Таласская область), отобранные из горных выработок: гранит и метасоматит (место отбора пробы – рассечка 3/2; с интервалом отбора ПК 1 + 4,6 м и ПК 4 + 1,0 м). Для проведения испытаний отбор и подготовка образцов проводились по ГОСТу. Для проведения экспериментальных исследований были изготовлены 30 образцов. Определены показатели прочностных свойств горных пород с целью получить достаточно точные, сопоставимые и представительные данные. Исследуемые образцы из гранита и метасоматита разрушались при больших нагрузках. Испытания образцов горных пород показали, что характер разрушения образцов динамический, в ряде случаев образовались традиционные конусы. По деформационным характеристикам средние значения модуля упругости, модуля объемной упругости, модуля сдвига для метасоматита составили $1{,}8x10^4$ МПа; $1{,}02x10^4$ МПа; $0{,}76x10^4$ Мпа соответственно и гранита $1{,}8x10^4$ МПа; $1{,}08x10^4$ МПа; $0{,}75x10^4$ Мпа соответственно. Средние значения прочности исследуемых образцов при одноосном сжатии: для гранита – в пределах от 60 до 200 МПа, для метасоматита – от 61 до 70 МПа. По результатам полученных экспериментальных данных построены круги Мора и установлено, что тангенс угла внутреннего трения не изменяется, т.е. постоянен.

Ключевые слова: горная порода, прочность, образец правильной формы, одноосное сжатие, одноосное растяжение, угол внутреннего трения, коэффициент внутреннего трения, сила сцепления, круги Мора

DETERMINATION OF STRENGTH INDICATORS OF ROCKS UNDER UNIAXIAL COMPRESSION AND TENSION

Sultanalieva R.M., Konushbaeva A.T., Turdubaeva Ch.B.

Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Bishkek, Бишкек, e-mail: raia-ktu@mail.ru, aikat80@mail.ru, myrzaika42@gmail.com

The paper presents the results of testing rock samples for uniaxial compression and uniaxial tension. To determine the strength properties of rocks, rocks from the Shiraldzhin gold deposit (Talas region) taken from mine workings, granite and metasomatite were used (sampling site – cut 3/2; with a sampling interval – PK 1 + 4.6 m and PK 4 + 1 , 0m). The selection and preparation of samples for testing were carried out in accordance with GOST. For experimental studies, 30 samples were made. Granites and metasomatites were destroyed under high loads, the nature of destruction of some samples is dynamic. The indicators of the strength properties of rocks have been determined in order to obtain sufficiently accurate, comparable and representative data. Tests of rock samples showed that the nature of destruction of granite and metasomatite samples is dynamic, in some cases traditional cones were formed. According to the deformation characteristics, the average values of the elastic modulus, bulk modulus, shear modulus for metasomatite were (1.8x104 MPa; 1.02x104 MPa; 0.76x104 MPa) and granite (1.8x104 MPa; 1,08x104 MPa; 0.75x104 MPa). The average values of the strength of cylindrical specimens under uniaxial compression for granite are in the range from 60 to 200 MPa, for metasomatites from 61 to 70 MPa. Based on the results of the obtained experimental data, Mohr's circles were constructed and it was found that the tangent of the angle of internal friction does not change, i.e. constant.

Keywords: rock, strength, sample of regular shape, uniaxial compression, uniaxial tension, angle of internal friction, coefficient of internal friction, adhesion force, Mohr circles

В определенных условиях твердые тела, так и горные породы, под нагрузкой не разрушаются, и это свойство твердых материалов именуется прочностью. Предел прочности при сжатии и растяжении, величины сопротивления сдвигу (угол внутреннего трения, коэффициент внутреннего трения, сила сцепления) являются основными характеристиками прочности горных пород. Показатели механических свойств часто используются как сравнительные показатели крепости горных пород в области инженерной геологии при решении ряда геологических и механических задач [1, 2].

Под прочностью при одноосном сжатии для горных пород понимается постоянная величина. Но, как показывают опыты, метод определения прочности зависит от многих параметров (размеров исследуемых образцов – отношения высоты к диаметру h/d, скорости нагружения, жесткости установки и т.д.). Следовательно, нужно создать постоянство условий исследования. Сопоставимые результаты для разных горных пород можно получить только при одинаковых условиях [3].

Целью исследования является определение точных и сопоставимых данных пока-

зателей прочностных свойств для исследуемых горных пород.

Метод определения прочности при одноосном сжатии

При лабораторных испытаниях для определения прочности при одноосном сжатии использовали известный стандартный метод (ГОСТ 21153.2-84). Этот способ предназначен для определения характеристик горных пород применительно к расчетам планирования горных работ, а также для проведения научно-исследовательских и сравнительных испытаний. Для определения прочностных свойств горных пород были использованы горные породы золоторудного месторождения Ширальджин (Таласская область) отобранные из горных выработок, гранит и метасоматит (место отбора пробы – рассечка 3/2; с интервалом отбора ПК 1 + 4,6 м и ПК 4 + 1,0 м). Из этих горных пород были изготовлены образцы цилиндрической формы. Образцы для проведения испытаний изготовлены из кернов, их торцевые поверхности отшлифованы на специальном шлифовальном станке. Параметры исследуемых образцов соответствуют стандарту и отвечают следующим требованиям: разность между диаметрами торцевых поверхностей не более 1,0 мм; торцевые поверхности образца параллельны друг другу и плоские; боковые поверхности перпендикулярны, отклонение от перпендикулярности составляет не более 0,5 мм.

Экспериментальное исследование горных пород выполнялись в постоянных условиях при помощи гидравлического пресса ЦДМ-100 (рис. 1).

Образцы устанавливались между плитами пресса, и на плоские торцы образца было оказано давление стальными плитами. В соответствии с требованием ГОСТа, при проведении эксперимента скорость нагружения поддерживалась постоянно до разрушения образца и составляла от 0,1 до 0,5 МПа·с$^{-1}$. После разрушения образца записывали максимальные величины силы, зафиксированные на силоизмерителе. Чтобы определить значения предела прочности при одноосном сжатии, для каждого исследуемого образца использовали следующую формулу:

$$\sigma_c = \frac{P_{\max}}{S},$$

где $P_{\max}$ – максимальная разрушающая сила, зафиксированная на силоизмерителе; S – площадь поперечного сечения образца [4–6].

Рис. 1. Оборудование (пресс ЦДМ-100) для исследования образцов горных пород на одноосное сжатие

Таблица 1

Результаты определения прочности при одноосном сжатии для образцов правильной формы гранита и метасоматита

№ п/п	Название горной породы	№ образца	Высота/ диаметр образца, мм	Площадь поперечного сечения образца, см^2	Разрушающая нагрузка, кг	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	Примечание
1	Гранит	1	72,5/45,5x41	18,66	14 600	76,7	
		2	71,7/29,3x42	12,31	12 600	100,4	
		3	61,7/32,4x48,5	15,71	6700	41,8	трещина
		4	60/38,5x60,5	23,39	20 000	84,2	
2	Метасоматит	1	58/34,8	9,31	7000	73,7	
		2	51,2/34,8	9,31	6 100	64,2	

Результаты экспериментальных исследований

Лабораторные исследования по определению прочности при одноосном сжатии образцов горных пород показали, что характер разрушения образцов гранита и метасоматита динамический, иногда при разрушении образовались традиционные конусы.

В табл. 1 показаны результаты определения прочностных свойств горных пород при одноосном сжатии.

Метод определения прочности при одноосном растяжении

Прямые и косвенные методы применяются для определения прочности образцов при растяжении. Все эти методы рассчитаны для определения предела прочности твердых материалов и горных пород при одноосном растяжении по поперечному сечению образца. С помощью этих методов (непосредственным разрывом, круглых пластинок кольцевым штампом центральным изгибом, полых образцов под давлением изнутри, плиты и диски) можно исследовать образцы из минералов, горных пород различных форм и размеров [7–9].

Среди косвенных методов для определения предела прочности горных пород при растяжении в лабораторных исследованиях масштабно используется Бразильский метод (ГОСТ 21153.3-85) [10, 11].

Для определения прочностных свойств с помощью Бразильского метода применяются образцы цилиндрической формы. Образцы цилиндрической формы из твердых материалов (горных пород) загружаются в устройство при продольном растяжении. Приложенную перпендикулярно к образцу максимальную разрушающую силу можно определить в приборе. Растягивающие напряжения, которые возникают в образце под действием разрушающей силы, приводят к разрушению испытываемых образцов [12].

При исследовании применяли Бразильский метод для образцов из горных пород золоторудного месторождения Ширальджин (Таласская область), гранита и метасоматита.

Лабораторные исследования проводили в испытательной машине-пресса ЦДМ-30 (рис. 2 и 3).

Рис. 2. Установка (пресс ЦДМ-30) для испытания образцов горных пород на одноосное растяжение (Бразильский метод)

Рис. 3. Образец горной породы до разрушения

Образец из исследуемых горных пород устанавливали между плоскими шлифованными стальными плитами так, что ось его была параллельна плоскостям пресса, и прикладывали силу. Скорость нагружения выбиралась в зависимости от прочностных свойств исследуемых горных пород и поддерживалась постоянно до разрушения. При проведении опыта для образцов из гранита и метасоматита скорость нагружения изменяли в пределах 0,1–0,3 МПа/с. После разрушения образца устанавливали нагрузку, соответствующую разрушению. Затем определяли размеры разрушения образцов по длине l и диаметру d в двух направлениях.

Предел прочности при растяжении определили по следующей формуле, используя экспериментально полученные данные:

$$\sigma_p = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{F}{d \cdot l} = 0.637 \frac{F}{S},$$

где S – площадь поверхности разрушенного образца (раскола), F – максимальная разрушающая сила при нагружении.

После определения прочностных характеристик при сжатии и растяжении применяли теорию прочности Мора. С ее помощью можно определить следующие прочностные свойства: сцепление, угол внутреннего трения, а также сопротивление горных пород к сдвигу, сжатию и растяжению.

Разрушение образцов происходит под действием разрушающих и сжимающих нагрузок. При этом исследуемые образцы находятся под углом к оси главного напряжения. Главное напряжение определяется по следующей формуле как сумма силы сцепления, равному нормальному напряжению и умноженному на коэффициент внутреннего трения:

$$\tau = C + \sigma f .$$

При условии $f = tg\varphi$ можно получить следующее равенство:

$$\tau = C + \sigma tg\varphi.$$

По теории Мора также можно графически изображать зависимость сцепления и угла внутреннего трения. В случае, когда строит круги Мора с помощью прочностей на одноосное сжатие и растяжение, сцепление и угол внутреннего трения можно вычислить по формулам [13]:

$$C = \frac{\sqrt{\sigma_p \cdot \sigma_c}}{2},$$

$$tg\varphi = \frac{\sigma_c - \sigma_p}{2\sqrt{\sigma_p \cdot \sigma_c}}.$$

С помощью указанных формул определялись показатель сцепления и угол внутреннего трения.

Результаты экспериментального определения прочности исследуемых горных пород при одноосном растяжении

При испытании разрушение исследуемых образцов на одноосное растяжение, в основном, происходило по плоскостям продольного сечения образцов. Образцы раскалывались по-разному, виды наиболее характерных разрушений образцов из гранита и метасоматита представлены на рис. 4.

Значения сцепления и угла внутреннего трения для образцов исследуемых горных пород правильной цилиндрической формы приведены в табл. 2.

По результатам определения прочности при одноосном сжатии и растяжении для исследуемых горных пород построены круги Мора (рис. 5).

Рис. 4. Виды разрушения образцов горных пород по Бразильскому методу при одноосном растяжении

Таблица 2

Результаты определения прочности при одноосном растяжении образцов горных пород правильной цилиндрической формы (Бразильский метод), сцепления и угла внутреннего трения

№ п/п	Название горной породы	№ образца	Диаметр / высота образца, мм	Площадь раскола образца, см^2	Разрушающая нагрузка, кг	Предел прочности на одноосное растяжение, МПа	Сцепление, МПа	Угол внутреннего трения, градус
1	Гранит	1	35/33	11,55	900	4,9	9,7	61
		2	39,5/20	7,9	1170	9,3	15,2	56
2	Метасоматит	1	35/39	13,65	960	4,4	9,0	62
		2	35/49	17,15	2040	7,4	11,6	55
		3	35/35	12,25	600	3,0	7,0	65
		4	35/46	16,1	1050	4,1	8,1	61

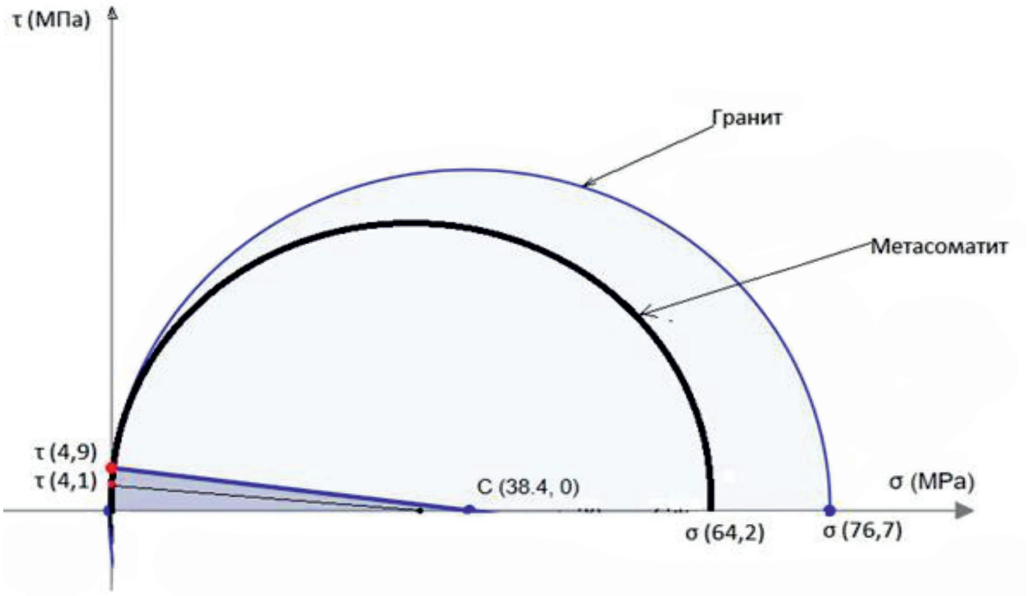


Рис. 5. Круги Мора для гранита и метасоматита

Выводы

В данной работе исследовались образцы метасоматита и гранита, для которых были определены прочностные свойства и деформационные характеристики. По деформационным характеристикам средние значения модуля упругости, модуля объемной упругости, модуля сдвига для метасоматита составили 1,8x10^4 МПа; 1,02x10^4 МПа; 0,76x10^4 Мпа соответственно и гранита 1,8x10^4 МПа; 1,08x10^4 МПа; 0,75x10^{4}Мпа соответственно. Средние значения прочности цилиндрических образцов при одноосном сжатии для гранита находились в пределах от 60 до 200 МПа, для метасоматитов – от 61 до 70 МПа. Граниты и метасоматиты разрушались при больших нагрузках, характер разрушения некоторых образцов – динамический. Установлено, что пределы прочности на одноосное сжатие и растяжение, а также сцепление изменяются прямо пропорционально друг другу. Это свидетельствует о том, что тангенс угла внутреннего трения не изменяется, т.е. постоянен.

Список литературы

1. Ильницкая Е.И., Земисов Б.Н, Кротов Г.А., Кузнецов Г.И., Лавров В.И. Свойства горных пород и методы их определения. М.: «Недра», 2019. 392 с.

2. Жуков В.С. Оценка прочностных и упругих свойств горных пород дагинского горизонта шельфа Сахалина // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2020. № 4. С. 44–57.

3. ГОСТ 21153.2-84. Породы горные. Методы определения предела прочности при одноосном сжатии. [Электронный ресурс]. URL: https://docs.cntd.ru/document/1200023973 (дата обращения: 10.05.2021).

4. Ломтадзе В.Д. Методы лабораторных исследований физико-механических свойств горных пород. Л.: Недра, 2012. 312 с.

5. Тарасов Б.Г., Ставрогин А.Н. Экспериментальная физика и механика горных пород. СПб., 2016. 23 с.

6. Султаналиева Р.М., Козубай И., Конушбаева А.Т. Разрушение горных пород при статической нагрузке // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета им. Б.Н. Ельцина. 2019. Т. 19. № 4. С. 150-154.

7. ГОСТ 21153.3-85. Породы горные методы определения предела прочности при одноосном растяжении. [Электронный ресурс]. URL: https://docs.cntd.ru/document/1200023974 (дата обращения: 10.05.2021).

8. Ефимов В.П. Прочностные свойства горных пород при растяжении в разных условиях нагружения // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2011. № 6. С. 61-68.

9. Султаналиева Р.М., Конушбаева А.Т., Турдубаева Ч.Б. Исследование влияния температуры и времени воздействия на прочностные характеристики горных пород // Известия КГТУ им. И. Раззакова. 2019. Вып. 2. Часть 1. С. 311–316.

10. Schön J.H. Physical properties of rock, Handbook of Petroleum Exploration and Production, Elsevier, USA, 2015. 494 p.

11. Hoek E., Martin C.D. Fracture initiation and propagation in intact rock – a review. Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering. 2014. Vol. 6. No. 4. P. 278–300.

12. Шибаев И.А., Винников В.А., Степанов Г.Д. Определение упругих свойств осадочных горных пород на примере образцов известняка с помощью лазерной ультразвуковой диагностики // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2020. № 7. С. 125–134.

13. Жигалкин В.М., Лужанская Т.А., Рычков Б.А., Усольцева О.М., Цой П.А. О теоретическом и экспериментальном построении огибающей предельных кругов Мора // ФТПРПИ. 2016. № 6. С. 25–36.

СТАТЬИ

УДК 547.491.6

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД ВВЕДЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ЗАМЕСТИТЕЛЕЙ В 1,4,3,5-ОКСАТИАДИАЗИНОВЫЙ ЦИКЛ

Сажина Е.Н.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: nntu@nntu.nnov.ru

Исследована возможность направленного введения пиперидинового и морфолинового заместителей, обладающих потенциальной биологической активностью, в 1,4,3,5-оксатиадиазиновый цикл. Проведена серия опытов по взаимодействию ряда 2,6-дизамещенных 1,4,3,5-оксатиадиазин-4,4-диоксидов с эквимолярными количествами N-цианопиперидина и N-цианоморфолина в бензоле при 60 °С. Показано, что реакция легко протекает при использовании в качестве исходных субстратов 1,4,3,5-оксатиадиазин-4,4-диоксидов, заместители в которых сильно различаются по электронным свойствам: один – сильный акцептор, а второй обладает при этом либо донорными, либо слабоакцепторными свойствами. От исходного оксатиадиазинового гетероцикла отщепляется нитрильная компонента с наиболее электронодонорным заместителем, при этом соответствующий отщепившийся нитрил удается выделить количественно. Замещение фрагмента исходного цикла на однотипный, но с заданным заместителем, происходит с восстановлением первоначальной структуры гетероцикла. Найденная реакция является удобным и пока единственным способом получения 1,4,3,5-оксатиадиазин-4,4-диоксидов с пиперидиновым или морфолиновым заместителем в цикле. Реакция отличается высокой селективностью и практически количественным выходом целевого продукта, что обусловливает ее высокую синтетическую значимость. Строение продуктов реакции доказано методами ИК- и ЯМР H^1-спектроскопии, а также данными элементного анализа. Приведены основные свойства полученных соединений.

Ключевые слова: гетероциклические аддукты, имин, перециклизация, N-цианопиперидин, N-цианоморфолин

THE PROMISING METHOD OF INTRODUCTION OF BIOLOGICALLY AKTIVE SUBSTITUENTS IN THE 1,4,3,5-OXATHIADIAZINE CYCLE

Sazhina E.N.

Nizhny Novgorod State Technical University the name of R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, e-mail: nntu@nntu.nnov.ru

The possibility of the targeted introduction of piperidine and morpholine substituents with potential biological activity into the 1,4,3,5-oxathiadiazine cycle has been investigated. A series of experiments was carried out on the interaction of many 2,6-disubstituted 1,4,3,5-oxathiadiazine-4,4-dioxides with equimolar amounts of N-cyanopiperidine and N-cyanomorpholine in benzene at 60 °C. It has been demonstrated that the reaction proceeds easily when 1,4,3,5-oxathiadiazine-4,4-dioxides are used as initial substrates, the substituents in which differ greatly in electronic properties: one is a strong acceptor, and the second has either electron-donor or weak acceptor properties. The nitrile component with the most electron-donating substituent is cleaved from the starting oxathiadiazine heterocycle, and the corresponding nitrile can be quantitatively isolated. The replacement of a fragment of the initial cycle with a similar one, but with a given substituent, occurs with the restoration of the initial structure of the heterocycle. The discovered reaction is a convenient and so far the only way to obtain 1,4,3,5-oxathiadiazine-4,4-dioxides with a piperidine or morpholine substituent in the cycle. The reaction is distinguished by high selectivity and practically quantitative yield of the target product, which determines its high synthetic significance. The structure of the reaction products was confirmed by the data of IR and PMR spectroscopy, and the data of elemental analysis. The main properties of the obtained compounds are presented.

Keywords: heterocyclic adducts, imine, recyclization, N-cyanopiperidine, N-cyanomorpholine

Памяти профессора Александра Андреевича Мичурина

Ранее [1–3] нами было показано, что гетероциклические сульфонилазотсодержащие соединения имеют большой препаративный интерес в связи с исключительной многовариантностью путей превращения одних и тех же исходных структур в разных условиях.

Также показано, что сульфонилазотсодержащие соединения, как ациклические, так и гетероциклические, обладают высокой биологической активностью и применяются в медикаментозной практике [4, 5], используются в качестве пестицидов и фунгицидов нового поколения [6, 7].

Однако применяемые в таких производствах способы получения высокозатратны и небезопасны в экологическом аспекте. Прямым взаимодействием триоксида серы и цианосодержащих соединений крайне трудно, а в ряде случаев невозможно осуществить направленные синтезы сульфонилазотсодержащих структур вследствие низкой селективности реакций, протекающих в таких системах. Поэтому важной проблемой современной органической химии является разработка новых, более простых и доступных путей

синтеза сульфонилазотсодержащих циклических и ациклических соединений заданной структуры.

Метод предварительного перевода SO_3 в связанные формы – аддукты и комплексы SO_3 с нитрилами – значительно повышает избирательность их превращений и позволяет реализовать пути реагирования, абсолютно не характерные для непосредственного взаимодействия SO_3 с цианосодержащими соединениями [1, 2].

В этом отношении перспективными субстратами показали себя 2,6-дизамещенные 1,4,3,5-оксатиадиазин-4,4-диоксиды (I). Наличие нескольких реакционных центров в молекуле определяет многообразные как уже подтвержденные, так и потенциально возможные пути их реагирования.

В продолжение проводимых ранее исследований интересным представляется изучение направленного введения в 1,4,3,5-оксатиадиазиновый цикл пиперидиновых и морфолиновых заместителей. Пиперидиновый цикл является одним из наиболее часто встречающихся фрагментов в природных и синтетических биологически активных веществах. Этим обусловлен интерес к химии самого пиперидина и его N-замещенных производных. Имеются сведения [8], что сульфонилазотсодержащие соединения именно с морфолиновым фрагментом успешно используются как лекарственные средства анальгетического действия.

Цель исследования – изучение возможности направленного введения в цикл 1,4,3,5-оксатиадиазин-4,4-диоксидов (I) заместителей, имеющих потенциальную биологическую активность.

Материалы и методы исследования

В исследовании рассмотрены 1,4,3,5-оксатиадиазин-4,4-диоксиды с различными заместителями в гетероцикле, электронные свойства которых варьировались от сильно акцепторных до донорных ($R^1 = C_6F_5$, CCl_3, CBr_3; $R^2 = C_6H_5$, CH_3, $4\text{-}ClC_6H_4$, $2,4\text{-}Cl_2C_6H_3$). В роли цианосодержащих реагентов, включающихся в гетероциклы субстратов как новые иминные фрагменты с заданными заместителями, в работе рассмотрены N-цианопиперидин и N-цианоморфолин.

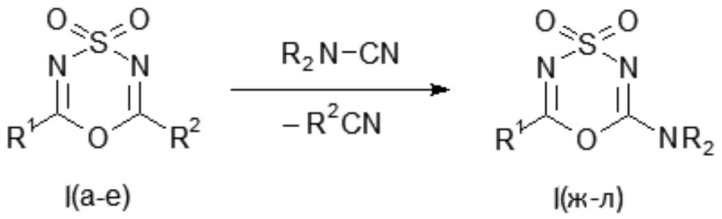
Индивидуальность полученных соединений и степень протекания реакции контролировалась методом тонкослойной хроматографии на пластинках Silufol UV-254, элюент – ацетон-гексан, 1:1 по объему, проявление осуществлялось парами йода.

Состав и строение синтезированных в работе соединений установлены с помощью элементного анализа, ИК- и ЯМР ^1H спектров. ИК-спектры соединений записаны на спектрофотометре Specord 80-M в метиленхлориде. Спектры ЯМР ^1H записаны на спектрометре Gemini 300 (рабочая частота 300 МГц) в $(CD_3)_2CO$, внутренний стандарт – ТМС.

Результаты исследования и их обсуждение

Нами было установлено, что процесс направленного замещения исходного иминного фрагмента цикла на иминный фрагмент с пиперидиновым или морфолиновым заместителем характерен только для асимметричных диоксидов (I), обязательно имеющих сильноакцепторные группы R^1 ($R^1 = C_6F_5$, CCl_3, CBr_3), в то время как второй заместитель R^2 является электронодонором или слабым акцептором ($R^2 = C_6H_5$, CH_3, $4\text{-}ClC_6H_4$, $2,4\text{-}Cl_2C_6H_3$).

Эта перециклизация реализуется при взаимодействии указанных диоксидов (I) с выбранными цианосодержащими реагентами, имеющими сильно нуклеофильные цианогруппы, и идет по схеме:



I, $R^1 = CCl_3$; $R^2 = CH_3$ (а); $R_1 = CBr_3$; $R^2 = CH_3$ (б); $R^1 = C_6F_5$; $R^2 = CH_3$ (в);

$R^1 = CCl_3$; $R^2 = C_6H_5$ (г); $R^1 = CCl_3$; $R^2 = 4\text{-}ClC_6H_4$ (д); $R^1 = CCl_3$; $R^2 = 2,4\text{-}Cl_2C_6H_3$ (е);

I($R^2 = NR_2$), $R^1 = CCl_3$; $NR_2 = N(CH_2)_5$ (ж); $R_1 = CBr_3$; $NR_2 = N(CH_2)_5$ (з); $R^1 = C_6F_5$; $NR_2 = N(CH_2)_5$ (и);

$R^1 = CCl_3$; $NR_2 = N(CH_2)_4O$ (к); $R_1 = CBr_3$; $NR_2 = N(CH_2)_4O$ (л).

Цианогруппы реагентов (N-цианопиперидин, N-цианоморфолин) обладают очень высокой нуклеофильностью, поэтому можно предположить, что рассматриваемая реакция протекает по типу замещения, через координирование атома азота цианогруппы реагента и атома серы в субстрате (I).

Возможность образования такого типа соединений предполагалась ранее, но ни одно подобное соединение выделено не было. Таким образом, найденная реакция имеет высокую практическую значимость как удобный и единственный способ синтеза подобного типа 2,6-дизамещенных-1,4,3,5-оксатиадиазин-4,4-диоксидов с пиперидиновым или морфолиновым заместителями в гетероцикле (I, $R^2 = NR_2$).

Предложенный метод направленного введения в 1,4,3,5-оксатиадиазиновый цикл фрагмента с заданным заместителем возможно оптимизировать в плане снижения затрат и эффективности очистки получаемых продуктов. Поскольку обязательное условие протекания описываемого процесса – асимметричность гетероцикла в отношении электронных свойств двух его заместителей, и при этом реакция протекает однотипно в широком ряду исследованных субстратов (I, а-е), легко подобрать наиболее доступные диоксиды (I), способные к вовлечению в реакцию замещения иминного фрагмента.

В этом отношении видится целесообразным в качестве исходных структур использование диоксидов (I, а-в) с ацетонитрильным фрагментом в цикле. Кроме того, что ацетонитрил – это многотоннажный продукт и поэтому вполне доступен, он легко отделяется от синтезируемых диоксидов (I, $R^2 = NR_2$), что очень существенно для выделения и очистки последних.

В настоящей работе взаимодействием N-цианопиперидина и N-цианоморфолина с диоксидами (I, а-е) в соотношении, близком к эквимолярному, получена серия новых диоксидов (I, ж-л), в структуру которых направленно введены пиперидиновый или морфолиновый заместители.

Превращения проводились при 60 °С, в качестве растворителя использовался бензол. Оптимальная температура подбиралась опытным путем. Как показало наблюдение за ходом реакции методом тонкослойной хроматографии, понижение температуры кинетически тормозит реакцию и время превращения увеличивается, что экономически и технологически нецелеобразно. При повышении температуры на 5–7 °С не наблюдалось выраженного ускорения реакции, однако дальнейшее повышение температуры синтеза до 75–80 °С вызвало существенное нарастание цветности реакционной массы и образование неидентифицированных побочных продуктов, что регистрировалось хроматографически.

Продолжительность выдерживания реакционной массы при оптимальной температуре 60 °С варьировалась от 6 до 12 ч, при этом выходы продуктов приближались к количественным.

По истечении реакции, ход которой контролировался хроматографически, растворитель отгонялся вакуумированием реакционной массы, остаток после вакуумирования далее несколько раз обрабатывался промывкой гексаном и перекристаллизовывался из смеси растворителей метиленхлорид : гексан = 1 : 1. Из гексанового экстракта после отдувки растворителя количественно выделены соответствующие нитрилы R^2CN, что также является одним из доказательств состава полученных диоксидов (I, ж-л).

Характеристики полученных диоксидов (I, ж-л) приведены в табл. 1.

Таблица 1

Продолжительность реакции, выходы, температуры плавления и ИК-спектры диоксидов (I, ж-л)

№ соединения	Время, ч (60 °С, C_6H_6)	Выход, %	Т. пл. (разл.), °С	ИК-спектр, ν, см$^{-1}$	
				SO_2	C=N
Iж*	12	99	144	1175, 1385	1685, 1745
Iз	6	94	152	1165, 1375	1670, 1730
Iи	8	93	138	1180, 1350	1665, 1730
Iк**	7	82	173	1190, 1380	1665,1730
Iл	7	93	178	1185,1360	1650, 1720

Примечания:

*Соединение (Iж) было получено по аналогичной методике взаимодействием N-цианопиперидина с диоксидом (Iг) с выходом 97 %, диоксидом (Iд) с выходом 98 % и диоксидом (Iе) с выходом 98 %.

**Соединение (Iк) получено по аналогичной методике взаимодействием N-цианоморфолина с диоксидом (Iе) с выходом 80 %.

Таблица 2

Данные элементного анализа диоксидов (I, ж-л)

№ соединения	Спектр ЯМР ^{1}H, δ, м. д. (ДМСО-d_6)	Найдено/вычислено, %					Формула
		C	H	Hlg	N	S	
Iж	1.48-1.83 м [6H, CH_2], 3.44-3.82 т [4H, $(CH_2)_2N$]	29.02 28.76	3.04 3.01	29.63 31.71	12.44 12.57	9.71 9.59	$C_8H_{10}Cl_3N_3O_3S$
Iз	1.75-1.99м [6H, CH_2], 3.50-3.81 т [4H, $(CH_2)_2N$]	20.74 20.53	2.17 2.15	51.13 51.22	8.81 8.97	6.81 6.85	$C_8H_{10}Br_3N_3O_3S$
Iи	1.56-1.70 м [6H, CH_2], 3.50-3.65 т [4H, $(CH_2)_2N$]	40.80 40.74	2.60 2.63	24.72 24.78	10.75 10.96	8.32 8.36	$C_{13}H_{10}F_5N_3O_3S$
Iк	3.40-3.63 м [8H, CH_2]	25.01 24.98	2.47 2.39	31.72 31.60	12.53 12.49	9.58 9.53	$C_7H_8Cl_3N_3O_4S$
Iл	3.52-3.64 м [8H, CH_2]	17.95 17.90	1.70 1.72	51.10 51.04	8.98 8.94	6.79 6.83	$C_7H_8Br_3N_3O_4S$

Выходы в табл. 1 указаны для синтезов, в которых исходным субстратом являлся диоксид (Iа), преимущества использования которого были перечислены выше. Выходы диоксидов (I, $R^2 = NR_2$), полученных из других исходных субстратов исследуемой серии, даны в примечаниях к табл. 1.

Поскольку характеристические полосы поглощения в ИК-спектрах позволяют надежно судить только о присутствии в структуре соединений групп SO_2 и C=N, в обязательном порядке проведен анализ спектров ЯМР ^{1}H, зафиксировавших резонансные сигналы входящих в состав заместителей протонов.

Данные ЯМР ^{1}H-спектроскопии и элементного анализа приведены в табл. 2.

Выводы

Работа является продолжением исследований синтетических возможностей 2,6-дизамещенных 1,4,3,5-оксатиадиазин-4,4-диоксидов, имеющих несколько реакционных центров в молекуле. Установлена возможность направленного введения пиперидинового и морфолинового заместителей, обладающих потенциальной биологической активностью, в 1,4,3,5-оксатиадиазиновый гетероцикл с сохранением его структуры.

Показано, что предложенный в работе метод легко реализуется при наличии в исходном субстрате заместителей, существенно различающихся электронными свойствами, а именно – сильного акцептора R^1 (который остается в составе исходного гетероцикла) и донорного или слабоакцепторного заместителя R^2 (который в рассмотренном процессе в составе иминного фрагмента замещается).

Метод относительно гибок в варьировании уходящего нитрильного фрагмента, и это позволяет выбрать оптимальную исходную структуру. В работе исследованы превращения целого ряда исходных диоксидов (I) для выявления границ применимости предложенного метода. По доступности и простоте отделения от продукта оптимальным предложен диоксид с ацетонитрильным уходящим фрагментом.

Возможность существования синтезированных в работе соединений предполагалась ранее, но получены и выделены они не были. Поэтому найденная реакция имеет высокую практическую значимость не только как удобный, но на данный момент и единственный способ синтеза подобного типа 2,6-дизамещенных-1,4,3,5-оксатиадиазин-4,4-диоксидов с пиперидиновым или морфолиновым заместителями в гетероцикле.

Синтетическая значимость представленного в работе метода усиливается узкой селективностью описанных превращений и возможностью получать продукты с практически количественными выходами.

Список литературы

1. Сажина Е.Н. Взаимодействие 2,6-дизамещенных 1,4,3,5-оксатиадиазин-4,4-диоксидов с ароматическими и непредельными реагентами // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2018. № 11–2. С. 253–257.

2. Мичурин А.А., Захаров Л.Н., Шишулина А.В., Уткина Е.Н. Синтез 2,4,6-тризамещенных 1,2,3,5-оксатиадиазин-2-оксидов // ЖОрХ. 1999. Т. 35. Вып. 1. С. 162.

3. Сажина Е.Н. Супрамолекулярные комплексы 2,6-дизамещенных 1-окса-4-тиа-3,5-диазин-4,4-диоксидов с симметричными триазинами // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 7–6. С. 957–960.

4. Aziz-ur-Rehman, Imran Ahmad, M. Athar Abbasi, Khadija Nafeesa, Sabahat Z. Siddiqui, Ghulam Hussain, Jameel Rahman, Irshad Ahmed, Saira Afzal. Synthesis, antibacterial and lipoxygenase activities of N-[(dimethyl substituted)phenyl]-N-(4-chlorophenyl)-4-chlorobenzenesulfonamides. Asian Journal of Chemistry. 2015. Vol. 27. No. 5. P. 1647– 1650.

5. Blass B. Sulfonamide compounds as voltage gated sodium channel modulators. ACS Medicinal Chemistry Letters. 2015. Vol. 6. No. 12. P. 1168–1170.

6. Li Xing-hai, Qi Zhi-qiu, Zhong Chang-ji, Zhang Yang, Ji Ming-shan, Wang Ying-zi, Wang Dao-quan. The synthesis and fungicidal activity of benzoylmethanesulfonamides. Chinese Journal of Pesticide Science. 2008. Vol. 10. No. 2. P. 136–140.

7. Thiadiazolyloxyphenylamidines and use there of as fungicides // Патент 8334235 США. 2012.

8. Кожухарь В.Ю., Кузнецов А.С., Пулина Н.А., Махмудов Р.Р., Рубцов А.Е. Исследование анальгетической активности новых соединений, содержащих фрагменты морфолина, пиперазина и адамантана // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. [Электронный ресурс]. URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=17523 (дата обращения: 26.04.2021).