

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЖУРНАЛ**

INTERNATIONAL RESEARCH JOURNAL

**ISSN 2303-9868 PRINT
ISSN 2227-6017 ONLINE**

Екатеринбург
2016



Периодический теоретический и научно-практический журнал.
Выходит 12 раз в год.
Учредитель журнала: ИП Соколова М.В.
Главный редактор: Миллер А.В.
Адрес редакции: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская,
д. 4, корп. А, оф. 17.
Электронная почта: editors@research-journal.org
Сайт: www.research-journal.org

**№ 10 (52) 2016
Часть 4
Октябрь**

Подписано в печать 17.10.2016.
Тираж 900 экз.
Заказ 26159
Отпечатано с готового оригинал-макета.
Отпечатано в типографии ООО "Компания ПОЛИГРАФИСТ",
623701, г. Березовский, ул. Театральная, дом № 1, оф. 88.

Сборник по результатам LV заочной научной конференции International Research Journal.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Журнал имеет свободный доступ, это означает, что статьи можно читать, загружать, копировать, распространять, печатать и ссылаться на их полные тексты с указанием авторства без каких либо ограничений. Тип лицензии CC поддерживаемый журналом: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Журнал входит в международную базу научного цитирования **Agris**.

Номер свидетельства о регистрации в Федеральной Службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций: **ПИ № ФС 77 – 51217**.

Члены редколлегии:

Филологические науки: Растягаев А.В. д-р филол. наук, Сложеникина Ю.В. д-р филол. наук, Штрекер Н.Ю. к.филол.н., Вербицкая О.М. к.филол.н.

Технические науки: Пачурин Г.В. д-р техн. наук, проф., Федорова Е.А. д-р техн. наук, проф., Герасимова Л.Г., д-р техн. наук, Курасов В.С., д-р техн. наук, проф., Оськин С.В., д-р техн. наук, проф.

Педагогические науки: Лежнева Н.В. д-р пед. наук, Куликовская И.Э. д-р пед. наук, Сайкина Е.Г. д-р пед. наук, Лукьянова М.И. д-р пед. наук.

Психологические науки: Мазилев В.А. д-р психол. наук, Розенова М.И., д-р психол. наук, проф., Ивков Н.Н. д-р психол. наук.

Физико-математические науки: Шамолин М.В. д-р физ.-мат. наук, Глезер А.М. д-р физ.-мат. наук, Свиштунов Ю.А., д-р физ.-мат. наук, проф.

Географические науки: Умывакин В.М. д-р геогр. наук, к.техн.н. проф., Брылев В.А. д-р геогр. наук, проф., Огуреева Г.Н., д-р геогр. наук, проф.

Биологические науки: Буланый Ю.П. д-р биол. наук, Аникин В.В., д-р биол. наук, проф., Еськов Е.К., д-р биол. наук, проф., Шеуджен А.Х., д-р биол. наук, проф.

Архитектура: Янковская Ю.С., д-р архитектуры, проф.

Ветеринарные науки: Алиев А.С., д-р ветеринар. наук, проф., Татарникова Н.А., д-р ветеринар. наук, проф.

Медицинские науки: Медведев И.Н., д-р мед. наук, д.биол.н., проф., Никольский В.И., д-р мед. наук, проф.

Исторические науки: Меерович М.Г. д-р ист. наук, к.архитектуры, проф., Бакулин В.И., д-р ист. наук, проф., Бердинских В.А., д-р ист. наук, Лёвочкина Н.А., к.ист.наук, к.экон.н.

Культурология: Куценков П.А., д-р культурологии, к.искусствоведения.

Искусствоведение: Куценков П.А., д-р культурологии, к.искусствоведения.

Философские науки: Петров М.А., д-р филос. наук, Бессонов А.В., д-р филос. наук, проф.

Юридические науки: Грудцына Л.Ю., д-р юрид. наук, проф., Костенко Р.В., д-р юрид. наук, проф., Камышанский В.П., д-р юрид. наук, проф., Мазуренко А.П. д-р юрид. наук, Мещерякова О.М. д-р юрид. наук, Ергашев Е.Р., д-р юрид. наук, проф.

Сельскохозяйственные науки: Важов В.М., д-р с.-х. наук, проф., Раков А.Ю., д-р с.-х. наук, Комлацкий В.И., д-р с.-х. наук, проф., Никитин В.В. д-р с.-х. наук, Наумкин В.П., д-р с.-х. наук, проф.

Социологические науки: Замараева З.П., д-р социол. наук, проф., Солодова Г.С., д-р социол. наук, проф., Кораблева Г.Б., д-р социол. наук.

Химические науки: Абдиев К.Ж., д-р хим. наук, проф., Мельдешов А. д-р хим. наук.

Науки о Земле: Горяинов П.М., д-р геол.-минерал. наук, проф.

Экономические науки: Бурда А.Г., д-р экон. наук, проф., Лёвочкина Н.А., д-р экон. наук, к.ист.н., Ламоттке М.Н., к.экон.н.

Политические науки: Завершинский К.Ф., д-р полит. наук, проф.

Фармацевтические науки: Тринева О.В. к.фарм.н., Кайшева Н.Ш., д-р фарм. наук, Ерофеева Л.Н., д-р фарм. наук, проф.

ОГЛАВЛЕНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / BIOLOGY

ПОКАЗАТЕЛИ СЕРДЕЧНОСОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ГОРНОЙ ГИПОКСИИ	6
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СУБСТРАТА ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ НА РАЗМЕРЫ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ ГРИБОВ В ГОРОДСКИХ ЭКОСИСТЕМАХ.....	9
ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ИМПУЛЬСАМИ НАНОСЕКУНДНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ НА ИЗОЛИРОВАННЫЕ МИТОХОНДРИИ ПЕЧЕНИ	12
статья изъята: ИНТОКСИКАЦИЯ ПРИ СГОНКЕ ВЕСА	17
СОРБЦИОННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ХИМИЧЕСКИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.....	19
ВЛИЯНИЕ ВНУТРИУТРОБНОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ЭТАНОЛОМ НА МЕТАБОЛИЗМ ГАМК В ТКАНЯХ РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУР ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ТРЕХ МЕСЯЧНЫХ КРОЛИКОВ.....	24
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ БИОПРЕПАРАТОМ «СЕЛЕНЕС+» С УЧЕТОМ ЛОКАЛЬНЫХ БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ	29
РОСТ ДВУХ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ СОСНЫ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ	34
СРАВНЕНИЕ ЭКСПРЕССИИ НУКЛЕОТИДНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ХИМОЗИНА И ПРОХИМОЗИНА ТЕЛЕНКА В <i>E. COLI</i> BL21 И ОЦЕНКА МОЛОКОСВЕРТЫВАЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ ПОЛУЧЕННЫХ РЕКОМБИНАНТНЫХ БЕЛКОВ.....	37
ОСОБЕННОСТИ ЗАРАСТАНИЯ ПЕСЧАНЫХ ОБНАЖЕНИЙ НА СЕВЕРЕ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ.....	41
ИЗМЕНЕНИЕ ПИГМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА ЕЛИ КОЛЮЧЕЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ	46
НОРМАЛИЗАЦИЯ РОСТОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КЛЕТОК ФИБРОСАРКОМЫ В КУЛЬТУРЕ ПРИ ДЕЙСТВИИ МИТОХОНДРИАЛЬНО-НАПРАВЛЕННЫХ АНТИОКСИДАНТОВ	49

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ / GEOGRAPHY

ЕЩЁ РАЗ О ЕДИНОЙ ГЕОГРАФИИ.....	53
---------------------------------	----

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / GEOLOGY AND MINERALOGY

РЕАЛИЗАЦИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В ГЕОЛОГИИ С ЦЕЛЬЮ ИЗУЧЕНИЯ ПОЗДНЕЧЕТВЕРТИЧНОГО ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕННОЙ И СКЛАДЧАТОЙ ОКРАИНАХ ЧЕРНОГО МОРЯ	58
---	----

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ / MEDICINE

НОРМИРОВАНИЕ ТРУДОВЫХ ОПЕРАЦИЙ В ОЦЕНКЕ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОТДЕЛЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ АМБУЛАТОРНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ	64
МЕТОД ИНДИВИДУАЛЬНОГО АДАПТИВНОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ АТОПИЧЕСКОГО ДЕРМАТИТА	68
ОЦЕНКА ИММУНОКОРРЕГИРУЮЩЕГО ЭФФЕКТА СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МАГНИТО-ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ И КРАСНОГО СВЕТА В РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ АБАКТЕРИАЛЬНЫМ ПРОСТАТИТОМ.....	72
ОСОБЕННОСТИ МОТИВАЦИОННОЙ СФЕРЫ И ЛИЧНОСТНОЙ ТРЕВОЖНОСТИ У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С НЕВРОТИЧЕСКИМИ РАССТРОЙСТВАМИ.....	74
статья изъята: РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ КАПИЛЛЯРОТЕРАПИИ DR.NONA	78
ФОРМИРОВАНИЕ ИНДИКАТОРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫХ СЛУЖБ.....	79
ПОТРЕБНОСТЬ ПЕРСОНАЛА В ПОВЫШЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ КАК МОТИВАЦИОННЫЙ МЕХАНИЗМ В УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ МЕДИЦИНСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	83
ЭФФЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ АРГИНИН-СОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ В ОТНОШЕНИИ ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ.....	87
ПРОФИЛАКТИКА И КОРРЕКЦИЯ КОСТНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ ПРИ СИНДРОМЕ ГИПЕРМОБИЛЬНОСТИ СУСТАВОВ.....	90

ЭТИОЛОГИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ВНЕГОСПИТАЛЬНОЙ ПНЕВМОНИИ, ОСЛОЖНИВШЕЙСЯ РАЗВИТИЕМ ОСТРОГО РЕСПИРАТОРНОГО ДИСТРЕСС-СИНДРОМА.....	94
ХАРАКТЕР НАКОПЛЕНИЯ РОСТОВЫХ ФАКТОРОВ ТКАНЯХ ГЛАЗА ПОСЛЕ ВВЕДЕНИЯ КРИОКОНСЕРВИРОВАННЫХ ЯДРОСОДЕРЖАЩИХ КЛЕТОК КОРДОВОЙ КРОВИ (КЯКККЧ).....	100
АТЕРОСКЛЕРОЗ ЧРЕВНОЙ АРТЕРИИ В ПОПУЛЯЦИИ ЖИТЕЛЕЙ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ.....	103
ОСТЕОПОРОЗ ПОЗВОНОЧНИКА И ХРОНИЧЕСКАЯ СЕРДЕЧНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ.....	106
ROLE OF VASCULAR ENDOTHELIAL GROWTH FACTOR IN THE PATHOGENESIS OF NEPHROTIC SYNDROME IN CHILDREN	110
ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУР СПИННОМОЗГОВОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ПОЗДНЕМ НЕЙРОСИФИЛИСЕ – СПИННОЙ СУХОТКЕ.....	113

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / PSYCHOLOGY

ИССЛЕДОВАНИЯ ЭТНИЧЕСКОЙ ТОЛЕРАНТНОСТИ У РАБОЧЕЙ МОЛОДЕЖИ Г.УФЫ.....	115
РОЛЬ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРЕДОТВРАЩЕНИИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ ПЕДАГОГОВ	121
СТРУКТУРА СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МОЛОДЕЖИ В ДОБРОВОЛЬЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЕЕ ВИДЫ.....	124
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НОВООБРАЗОВАНИЯ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ФОРМ РАЗВИТИЯ У ДОШКОЛЬНИКОВ, ВОСПИТЫВАЮЩИХСЯ В ДЕТСКОМ ДОМЕ	127
АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ СОЦПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ В ГРУППАХ ТОТ КАК ФОРМИРУЮЩАЯ СРЕДА ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ	130
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ И ГРУППЫ В ВОСПИТАНИИ СОВРЕМЕННЫХ СТУДЕНТОВ	133

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ / CHEMISTRY

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЛИТИЙПРОВОДЯЩИХ ПОЛИМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ К ВОДНЫМ РАСТВОРАМ КИСЛОТ И ЩЕЛОЧЕЙ	137
---	-----

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ / AGRICULTURAL SCIENCES

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНЕРАЦИЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ ВНУТРИЛИНЕЙНОМ ПОДБОРЕ	141
ЭЛЕМЕНТЫ АГРОТЕХНИКИ ДЛЯ СЕМЕНОВОДСТВА СУБПОЛЯРНЫХ И ПОЛЯРНЫХ ЭКОТИПОВ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ.....	144
АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ - ПОТОМСТВА ДИКОРАСТУЩЕГО ЧУКОТСКОГО ЭКОТИПА АРКТОПОЛЕВИЦЫ ШИРОКОЛИСТНОЙ	147
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МЕТОДА IN VITRO ДЛЯ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА РАСТЕНИЙ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР	150
ЗАПАСЫ АЗОТА В ПОЧВЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАСУШЛИВОЙ СТЕПИ ОРЕНБУРГСКОГО ЗАУРАЛЬЯ	153
ПРИЕМЫ ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНОГО ОБУСТРОЙСТВА СОВРЕМЕННЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ	156
РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ОБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ КОЛЛЕКЦИИ ВИР.....	159
ВОЗМОЖНОСТЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ПОДАЧИ ЗАДАННОГО РАСХОДА ВОДЫ НА ОТКРЫТЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ	161
СХЕМЫ ЧЕРЕДОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ СЕВООБОРОТОВ ЭРОЗИОННО-ОПАСНЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ.....	164
СЕЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В УСЛОВИЯХ МУССОННОГО КЛИМАТА САХАЛИНА.....	167

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / BIOLOGY

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.047

Анзоров В.А.¹, Морякина С.В.²¹Доктор биологических наук, профессор²ORCID: 0000-0002-2548-1088, Кандидат биологических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»

ПОКАЗАТЕЛИ СЕРДЕЧНОСОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ГОРНОЙ ГИПОКСИИ**Аннотация**

Работа посвящена изучению состояния показателей сердечно-сосудистой системы студентов при воздействии горной гипоксии. Результаты, полученные нами в своих исследованиях, показывают, что проживание студентов в условиях низкого атмосферного давления воздуха приводит к незначительному снижению систолического и диастолического давлений крови, частоты сердечных сокращений и незначительному увеличению интервалов PQ и QT.

Ключевые слова: гипоксия, артериальное давление, частота сердечных сокращений, электрокардиограмма.

Anzorov V.A.¹, Morjakina S.V.²¹ PhD in Biology, professor²ORCID: 0000-0002-2548-1088, PhD in Biology, associate professor

Chechen state university

INDICATORS OF CARDIOVASCULAR SYSTEM OF STUDENTS AT INFLUENCE OF THE MOUNTAIN HYPOXIA**Abstract**

Work is devoted to studying of a condition of indicators of cardiovascular system of students at influence of a mountain hypoxia. The results received by us in the researches show that accommodation of students in the conditions of the low atmospheric pressure of air leads to insignificant decrease in systolic and diastolic pressure of blood, heart rate and insignificant increase in intervals of PQ and QT.

Keywords: hypoxia, arterial pressure, heart rate, electrocardiogram.

В условиях гипоксии протекает вся жизнь человека. Первый раз человек встречается с гипоксией в утробе матери, и последний во время смерти.

Люди, проживающие на высоте 2500 метров над уровнем моря при хорошем стечении обстоятельств, живут на 15–20 лет дольше, по сравнению с жителями равнины.

Наибольшая продолжительность жизни на суше, выявлена у населения, проживающего выше уровня моря. Таковых регионов три и находятся они в Эквадоре, Кавказе и Пакистане.

В 1964 году у биолога Бельвефера, посетившего долину Хунза, появилось сообщение о том, что средняя продолжительность жизни населения долины составляет 120 лет и, что они не болеют.

Горами считают те участки земли, которые находятся на высоте 500 метров и выше над уровнем моря.

Высота земли над уровнем моря в среднем составляет 875 метров, однако третья часть земной суши расположена выше этой величины. Горы занимают до 40% земной суши всех континентов. По плотности, проживающего населения горы уступают равнинам и долинам рек. В горах сегодня проживает более 600 млн. человек.

Наиболее плотно заселенными являются горы высота, которых составляет от 200 до 3000 метров над уровнем моря. Наибольшее количество жителей приходится на низкогорье и среднегорье (от 200 до 3000 метров над уровнем моря). Высота гор, на которой живут люди, составляет 4500 метров. Люди живут на высоте до 4500 м (высокогорье). Таким образом, наиболее густо заселенным является низкогорье и среднегорье, а редко заселенным – высокогорье.

В Советском Союзе в горах проживало свыше 1/5 части населения. Горы характеризуются богатством природных факторов. Так атмосферное давление, солнечная радиация, влажность и температура воздуха – это далеко не полный перечень факторов, воздействующих на жителей гор.

При подъеме в горы происходит увеличение солнечной радиации, а остальные перечисленные выше показатели снижаются. Наибольшее влияние на человека оказывает низкий уровень кислорода во вдыхаемом воздухе. Большое влияние на здоровье человека имеет, то, что горный воздух в тысячу раз беднее бактериями. Эту особенность установил Луи Пастер еще XIX столетия.

Более того, рост высоты сопровождается повышением стерильности воздуха. Изучением дефицита кислорода в атмосферном воздухе занялись ученые гораздо раньше, чем других видов гипоксии. Это по утверждению В.А. Березовского [2] объяснялось стремлением человека покорять высоты, развитием отраслей промышленности, связанных со строительством самолетов и космических ракет, достижениями в изучении физиологии кровообращения, дыхания и успехами в развитии естественных наук.

Многочисленными исследованиями, проведенными за последние годы, установлена высокая эффективность терапии гипоксией.

Так терапевтическое использование гипоксии способствует нормализации физиологических систем организма, всех видов обмена веществ, стимулирует деятельность системы кровообращения и повышает эффективность энергетических процессов, протекающих в клетках [4; 3].

В горах Чеченской Республики живет, и трудится более 10% населения. Из-за чего изучение влияния горного климата на физиологические системы человека является актуальным.

С целью изучения показателей сердечно-сосудистой системы студентов, проживающих в горных районах Чеченской Республики, мы провели исследования в лаборатории физиологии человека кафедры физиологии и анатомии человека и животных Чеченского государственного университета.

В эксперименте приняли участие 30 клинически здоровых студентов-аналогов по весу тела (юноши – 65-70 кг, девушки – 50-55 кг) и возрасту (19-21 год). Из них были сформированы 2 группы по 15 студентов и студенток. Каждая из этих групп в зависимости от высоты проживания была разделена на три группы по 5 человек в каждой:

1. Контрольная группа – жители города Грозного (170 метров над уровнем моря);
2. Опытная группа I – проживающие в селе Шатой, на 600 метров выше уровня моря;
3. Опытная группа II состояла из студентов, проживающих в Шаройском районе, расположенном на высоте 1600 метров над уровнем моря.

Определение артериального давления и частоты пульса производилось с помощью цифрового автоматического тонометра OMRON M3 Expert.

Запись показателей сердечной деятельности подопытных студентов производилась с использованием электрокардиографа Альтон-03.

Для определения достоверностей разницы полученных данных была использована компьютерная программа «Биостатика».

Динамика показателей артериального давления крови и ритма сердца студентов-жителей горной местности приводится в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика показателей сердечно-сосудистой системы студентов, в условиях гипоксии

Показатели	Высота в метрах (над уровнем моря)					
	170		600		1600	
	юноши	девушки	юноши	девушки	юноши	девушки
Систолическое давление, мм рт. ст.	121,3±3,50	119,5±3,32	120,6±3,38	118,3±3,29	117,1±3,29	116,8±3,14
Диастолическое давление, мм рт. ст.	73,4±2,04	72,3±2,75	72,5±2,03	71,2±2,77	69,9±2,18	69,0±2,82
Частота сердечных сокращений, ударов в минуту	74,4±2,29	78,2±3,25	72,8±2,08	77,0±2,88	71,2±2,31	75,0±2,97

Из таблицы видно, что проживание в условиях высотной гипоксии вызывает у студентов незначительное снижение исследованных показателей.

Так, снижение максимального и минимального давления, а также сердечного ритма у студентов, проживающих в условиях низкогогорья составило 0,7 мм рт. ст., 0,9 мм рт. ст. и 1,6 ударов в минуту, по сравнению с равнинными.

У студенток – жительниц низкогогорья систолическое давление крови снизилось на 1,2 мм рт. ст., диастолическое – 1,1 мм рт. ст. и частота сердечных сокращений – 1,2 ударов в минуту. У мужчин, проживающих на высоте 1600 м систолическое и диастолическое давление, и частота сердечных сокращений ниже, чем на высоте 170 м на 4,2 мм рт. ст., 3,5 мм рт. ст. и 3,2 ударов в минуту.

Снижение систолического давления у студенток в условиях среднегорья, по сравнению с равнинными составило 2,7 мм рт. ст., диастолического – 3,3 мм рт. ст. и частоты сердечных сокращений – 3,2 ударов в минуту. Показатели ЭКГ у студентов, проживающих в условиях горной гипоксии, приведены на рисунках 1 и 2.

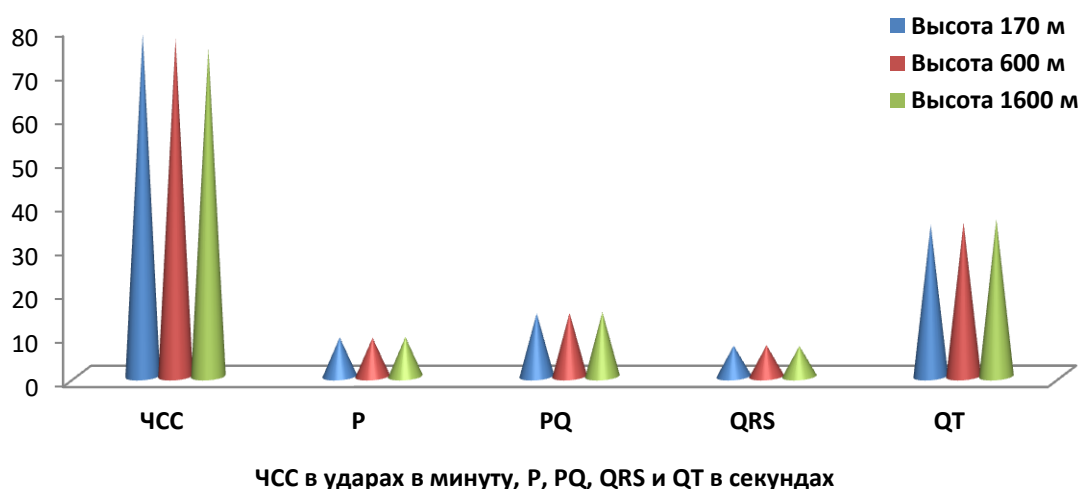
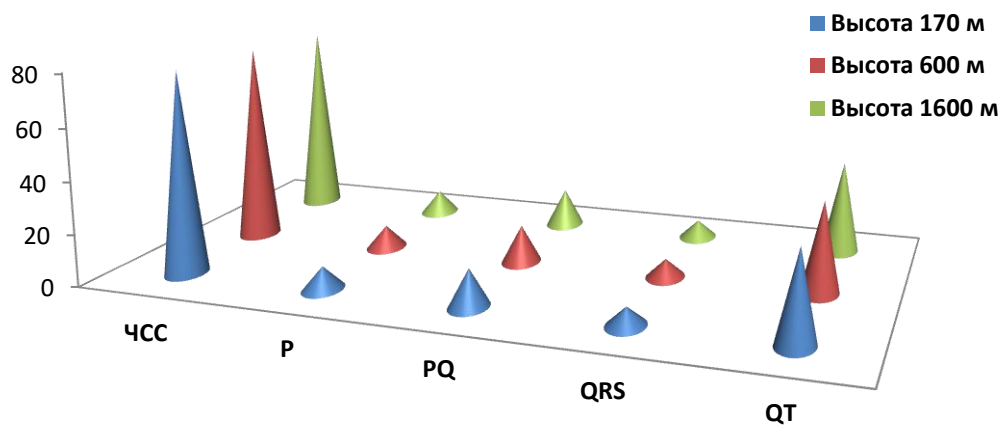


Рис. 1 – Показатели ЭКГ студентов при воздействии горной гипоксии

Из рисунков 1 и 2 видно, что у студентов при воздействии горной гипоксии происходит незначительное снижение частоты сердечных сокращений, незначительное увеличение интервалов PQ, QT и не изменяются P и QRS.



ЧСС в ударах в минуту, P, PQ, QRS и QT в секундах

Рис. 2 – Величины показателей электрокардиограммы у студентов в условиях гипоксии

Так частота сердечных сокращений у юношей – жителей села Шатой и Шаройского района ниже на 1,6 и 3,2 ударов в минуту, а студентов, проживающих в селе Шатой и Шаройском районе на 1,2 и 3,2 ударов в минуту, чем у жителей города Грозного.

Интервал PQ у юношей при воздействии низкогогорья и среднегорья больше на 0,02 и 0,03 секунд, а у девушек – на 0,01 и 0,03 секунд соответственно, чем равнины.

Прирост QT у студентов и студенток, проживающих в селе Шатой, составил по 0,005 секунд, а в Шаройском районе 0,009 и 0,013 секунд, чем в Грозном.

Продолжительность зубцов P и QRS у юношей колебались от 0,091 и 0,069 с до 0,090 и 0,071 секунд соответственно, а у девушек от 0,088 и 0,069 с до 0,090 и 0,071 секунд соответственно.

По-видимому, снижение показателей сердечно-сосудистой системы у студентов, проживающих в условиях высотной гипоксии, объясняется преобладанием возбудимости симпатической нервной системы. К аналогичным утверждениям в своих исследованиях пришли многие исследователи. При прогрессировании гипоксии угнетается функционирование всех органов и их систем. При миграциях людей в горы активируется деятельность симпатических нервов.

При увеличении времени нахождения в горах возбудимость блуждающих нервов преобладает, считают Н.А. Агаджанян и М.М. Миррахимов [1]. Так в начальный период нахождения в горах приспособление сердечно-сосудистой системы происходит за счет усиления возбудимости симпатической ветки вегетативной нервной системы.

При этом возрастает частота пульса и минутный объем крови (МОК) [5]. Продолжение пребывания в горах приводит к снижению ритма сокращения сердца и МОК ниже первоначальных значений, утверждает В.А. Березовский [2].

Результаты проведенных нами исследований свидетельствуют о том, что артериальное давление и ритм сокращения сердца у студентов, проживающих в горной местности незначительно ниже, интервалы PQ и QT несущественно увеличены, чем на равнине.

Список литературы / References

1. Агаджанян Н.А. Горы и резистентность организма / Н.А. Агаджанян, М.М. Миррахимов. – М.: Наука, 1970. – 184 с.
2. Гипоксия и индивидуальные особенности реактивности / под ред. В.А. Березовского. – Киев, 1978. – С. 76-91.
3. Колчинская А.З. Кислород. Физическое состояние. Работоспособность / А.З. Колчинская. – Киев: Наукова думка, 1991. – 206 с.
4. Лосев Н.И. Патофизиология гипоксических состояний и адаптации организма к гипоксии / Н.И. Лосев, Н.К. Хитров и С.В. Грачев. – М., 1982. – С. 25-47.
5. Operation Everest III: Modifications of cardiac function secondary to altitude-induced hypoxia. An echocardiographic and doppler study / A. Boussuges [et al.] // American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. – 2000. – P. 161, 264-270.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Agadzhanjan N.A. Gory i rezistentnost' organizma [Mountains and resistance of an organism] / N.A. Agadzhanjan, M.M. Mirrahimov. – M.: Nauka, 1970. – 184 s. [in Russian]
2. Gipoksija i individual'nye osobennosti reaktivnosti [Hypoxia and specific features of reactivity] / pod red. V.A. Berезovskogo. – Kiev, 1978. – S. 76-91. [in Russian]
3. Kolchinskaja A.Z. Kislorod. Fizicheskoe sostojanie. Rabotosposobnost' [Oxygen. Physical state. Working capacity] / A.Z. Kolchinskaja. – Kiev: Naukova dumka, 1991. – 206 s. [in Russian]
4. Losev N.I. Patofiziologija gipoksicheskikh sostojanij i adaptacii organizma k gipoksii [Pathophysiology of hypoxemic states and adaptation of an organism to a hypoxia] / N.I. Losev, N.K. Hitrov i S.V. Grachev. – M., 1982. – S. 25-47. [in Russian]
5. Operation Everest III: Modifications of cardiac function secondary to altitude-induced hypoxia. An echocardiographic and doppler study / A. Boussuges [et al.] // American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. – 2000. – P. 161, 264-270.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.153

Гордеева И.В.

Кандидат биологических наук,

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СУБСТРАТА ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ НА РАЗМЕРЫ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ ГРИБОВ В ГОРОДСКИХ ЭКОСИСТЕМАХ**Аннотация**

Известно, что мицелий высших базидиальных грибов обладает способностью активно абсорбировать из субстрата тяжелые металлы, накапливающиеся в плодовых телах. В то же время потенциал использования макромицетов в качестве биоиндикаторов до сих пор остается малоизученным. В данной статье приведены результаты анализа влияния содержания тяжелых металлов в почве на массу, диаметр шляпки и высоту плодовых тел грибов трех видов – *Agaricus bitorquis*, *Agaricus arvensis* и *Coprinus comatus*, произрастающих в городских территориях. Показано, что наибольшие достоверные различия по массе плодовых тел грибов парковой и придорожной территории наблюдаются только для *Coprinus comatus*, у которого плодовые тела, собранные на экологически более благополучной территории отличаются большей массой.

Ключевые слова: биоиндикация, городские экосистемы, плодовые тела грибов, тяжелые металлы, загрязнение почвы.

Gordeeva I.V.

PhD in Biology

Ural State University of Economics

STUDY OF SUBSTRATE HEAVY METALS POLLUTION EFFECT ON MUSHROOMS FRUITING BODY SIZES IN URBAN ECOSYSTEMS**Abstract**

It is known that the mycelium of higher basidiomycetes is able to actively absorb substrate heavy metals accumulating in the fruiting bodies. At the same time the potential of using macromycetes as bio-indicators is still poorly studied. This paper is devoted to evaluation of some fruiting bodies parameters of mushrooms of three species – *Agaricus bitorquis*, *Agaricus arvensis* and *Coprinus comatus* growing in the park area and the roadside area. It was shown that the soil contamination effect on the fruiting bodies sizes depended on the species of fungus. Significant differences in the fruiting bodies weight of fungi from park and roadside territory are observed only for *C. cognatus*.

Keywords: bioindication, urban ecosystems, fruiting bodies of mushrooms, heavy metals, soil pollution.

Биоиндикация традиционно относится к числу наиболее популярных методов экологического мониторинга. Вследствие относительно несложной методики исследования, достаточно высокой эффективности и разнообразия видов живых организмов, которые могут использоваться в качестве тест-объектов. К сожалению, потенциал использования в качестве подобных объектов высших базидиальных грибов до сих пор недостаточно изучен, несмотря на повсеместное распространение представителей данного царства, в том числе и в антропогенно измененных условиях, а также популярность базидиомицетов, включая дикорастущих, в качестве продуктов питания у значительной части населения многих стран, в том числе России [1-5].

Являясь неотъемлемым компонентом разнообразных лесных и парковых экосистем, шляпочные грибы в полной мере подвергаются воздействию всех стрессовых факторов, включая загрязнение атмосферы и особенно почвенного покрова ионами тяжелых металлов – цинка, кадмия, свинца, ртути и др. Известно, что многолетний мицелий обладает способностью активно поглощать данные компоненты из почвы, вследствие чего концентрация ряда токсичных для организма человека металлов в плодовых телах грибов нередко превышает аналогичные показатели для субстрата, что позволяет ряду исследователей рекомендовать некоторые виды с наиболее интенсивной абсорбционной способностью к использованию в качестве естественных биоремедиаторов [6]. В то же время плодовые тела грибов, произрастающих вблизи предприятий металлургической отрасли промышленности, автострад с интенсивным транспортным потоком и даже эксплуатируемых рудных месторождений, могут быть токсичными для человеческого организма [7-9]. Многочисленными исследованиями с использованием атомно-эмиссионного анализа показано, что концентрация ионов ряда тяжелых металлов, в первую очередь, свинца и кадмия в плодовых телах грибов положительным образом коррелирует с содержанием данных ионов в почве, но в то же время носит видоспецифичный характер и не зависит от съедобности (несъедобности) конкретного вида грибов с точки зрения человека [8-9]. Гораздо больше дискуссий вызывает вопрос о влиянии концентраций ионов тяжелых металлов в субстрате на основные количественные характеристики плодовых тел – массу, высоту и диаметр шляпки. По мнению ряда исследователей, повышенное содержание свинца, кадмия, ртути и других металлов в почве оказывает угнетающее воздействие на плодовые тела [4], в то же время существуют также данные о наличии стимулирующего эффекта ионов тяжелых металлов на рост грибов или же об отсутствии какой-либо зависимости вообще [8]. Очевидно, что, как уже отмечалось выше, реакция грибов на данный стресс-фактор может носить видоспецифичный характер.

В настоящей работе исследовалось влияние повышенных концентраций металлов в субстрате на три количественных параметра: массу, высоту и диаметр шляпки у трех видов грибов – шампиньона двукольцевого *Agaricus bitorquis*, шампиньона полевого *Agaricus arvensis* и навозника белого *Coprinus comatus*, собранных с разных участков в пределах территории г. Екатеринбурга, крупного индустриального и делового центра с интенсивным транспортным потоком, входящего в число наиболее загрязненных городов РФ. Сбор материала осуществлялся вдоль автострад и на территории городских парков в период интенсивного роста плодовых тел на протяжении августа-сентября 2015 г. Ранее с использованием метода вытеснения было показано, что плодовые тела шампиньона

двукольцевого, собранные на придорожной и парковой территории, значительно отличаются по концентрации содержащихся в них тяжелых металлов, что может быть использовано для качественной биоиндикации [10]. В данном случае нас интересовало влияние содержания тяжелых металлов в субстрате на количественные показатели плодовых тел. Выборка из придорожной территории включала 144 плодовых тела *Ag.bitorquis*, 179 – *Ag. arvensis* и 92 – *S.comatus* в возрасте 2-3 суток; выборка из парковой зоны: 154 плодовых тела *Ag.bitorquis*, 176 – *Ag. arvensis* и 144 – *S. comatus*. Для измерения использовались неповрежденные экземпляры массой от 20 до 100 г. Обработанные результаты измерений представлены в таблице.

Таблица – Влияние территории произрастания на параметры плодовых тел грибов

Вид грибов	Средняя масса плодовых тел, г		Средний диаметр шляпки, мм		Средняя высота, мм	
	придорожная зона	парковая зона	придорожная зона	парковая зона	придорожная зона	парковая зона
<i>Agaricusbitorquis</i>	52,57±2,21	55,62±2,51	59,83±1,10	55,72±1,07*	60,20±1,62	56,28±1,11*
<i>Agaricusarvensis</i>	39,84±2,12	42,44±3,19	61,16±1,03	62,63±1,01	65,30±1,20	59,65±1,13*
<i>Coprinuscomatus</i>	35,76±2,03	45,72±2,16**	33,87±1,02	37,79±1,18*	122,93±3,15	122,10±3,21

Примечание: * - статистически достоверное различие между выборками $P<0,05$; ** - $P<0,01$.

Как следует из представленных данных, максимальные достоверные различия по массе плодовых тел грибов парковой и придорожной территории наблюдаются для навозника белого, причем плодовые тела грибов, собранные в экологически более благополучной местности, отличаются значительно большей массой, что согласуется с имеющимися в литературе данными об ингибирующем влиянии тяжелых металлов на рост грибов [3, 9]. В то же время по средней высоте плодовых тел грибов данного вида никаких различий не наблюдается, а различия в диаметре шляпки менее значительны, хотя и в этом случае большие значения фиксируются для экземпляров из парковой зоны. Исходя из этого, можно предположить, что *Coprinus comatus* обладает некоторым потенциалом, позволяющим рекомендовать его в качестве тест-объекта для биоиндикации (грибы с более крупными плодовыми телами произрастают в более благополучной с экологической точки зрения местности), но при этом следует ориентироваться исключительно на массу плодовых тел, так как другие измеренные параметры мало информативны. Что касается двух видов шампиньонов, то существенных достоверных различий по массе плодовых тел грибов, собранных на разных территориях, не было выявлено, несмотря на некоторое превышение значений средней массы для грибов из парковой зоны. Однако средний диаметр шляпки и высота плодового тела имеют несколько большие значения для грибов из экологически неблагополучной территории у вида *Ag.bitorquis*, а для *Ag. arvensis* мы наблюдаем различия только для высоты плодового тела, причем и в данном случае большая величина характерна для грибов из придорожной территории. Таким образом, подтверждается упомянутый ранее тезис о видоспецифичной реакции грибов на содержание в субстрате тяжелых металлов, в том числе и в отношении различных количественных параметров плодовых тел.

Результаты проведенного исследования позволяют сделать выводы о возможности использования широко распространенных и толерантных к антропогенно измененным условиям видов грибов в качестве тест-объектов для биоиндикации содержания в почве тяжелых металлов, но в то же время следует учитывать видовую принадлежность грибов и неоднозначную реакцию на загрязнение субстрата, которая может проявляться как в специфически угнетающем, так и в стимулирующем эффекте воздействия тяжелых металлов на рост плодовых тел. Причины данного видоспецифичного эффекта требуют дальнейшего изучения.

Список литературы / References

1. Бакайтис В.И., Басалаева С.Н. Содержание макро- и микроэлементов в дикорастущих грибах Новосибирской области // Техника и технологии пищевых производств.– 2009. Т. 32. С.73-76.
2. Иванов А.И., Костычев А.А., Скобанев А.В. Аккумуляция тяжелых металлов и мышьяка базидиомами макромицетов различных эколого-трофических и систематических групп // Поволжский экологический журнал.– 2008. №3. С.190-199.
3. Королев Ю.В., Степанцев В.В., Вахранева О.П. и др. Аккумуляция тяжелых металлов лесными грибами в Калининградской области // Вестник Балтийского федерального университета.– 2014. Вып.1. С.78-85.
4. Отмахов В.И., Петрова Е.В., Пушкарева Т.Н. и др. Атомно-эмиссионная методика анализа грибов на содержание тяжелых металлов и использование ее для экомониторинга // Известия Томского политехнического университета.– 2004. Т.307. №6. С.44-48.
5. Kalac P., Svoboda L., Havlickova B. Content of cadmium and mercury in edible mushrooms // Journal of Applied Biomedicine.– 2004. Vol.2.P.5-20.
6. Chauhan D., Suhalka Ch. Potential of *Agaricus bisporus* for bioremediation of different heavy metals // Journal of Chemical, Biological, Physical and Science Security.– 2014. Vol. 4. No.1. P.338-341.
7. Dan N. Heavy metal biosorption by mushrooms // Natural Product Radiance.– 2005. Vol. 4 (5). P. 454-459.
8. Svoboda L., Kalac P. Contamination of two edible *Agaricus* spp. mushrooms growing in town with cadmium, lead and mercury // Bulletin of Environmental Contamination Toxicology.– 2003. Vol.71. P.123-130.
9. Yilmaz F., Isiloglu M., Merdivan M. Heavy metal levels in some macrofungi // Turkish Journal of Botany.– 2003. Vol. 27. P.45-56.

10. Гордеева М.А., Гордеева И.В. Качественная оценка содержания тяжелых металлов в плодовых телах шампиньонов в антропогенно измененных условиях // ФЭН-Наука.– 2015. №8. С.5-7.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Bakaytis V.I., Basalaeva S.N. Soderzhanie makro- i mikroelementov v dikorastushchih gribah Novosibirskoj oblasti [Content of macro- and microelements in wild mushrooms from Novosibirsk region] // Tehnika i tehnologii pishchevyh proizvodstv [Technique and technology of food production].–2009. Vol. 32. P. 73-76 [in Russian].

2. Ivanov A.I., Kostychev A.A., Skobanev A.V. Akkumuljatsia tjazhelyh metallov i mysh'jaka basidiomami makromicetov razlichnyh ekologo-troficheskikh i sistematicheskikh grupp [Accumulation of heavy metals and arsenic by basidiomycetes of various ecologic, trophic and systematic macromycetes groups] // Povolzskij ekologicheskij zhurnal [Volga ecological journal].–2008. №3. P. 190-199. [in Russian].

3. Korol'ov Y.V., Stepanov V.V., Vahranova O.P. et al. Akkumuljatsia tjazhelyh metallov lesnymi gribami v Kaliningradskoj oblasti [Accumulation of heavy metals by forest mushrooms in Kaliningrad region] // Vestnik Baltijskogo federal'nogo universiteta [Bulletin of Baltic Federal University].– 2014. No.1. P. 78-85 [in Russian].

4. Otmahov V.I., Petrova E.V., Pushkareva T.N. et al. Atomno-emissionnaja metodika analiza gribov na soderzhanije tjazhelyh metallov i ispol'zovanie ejo dlja ekomonitoringa [Technology of atomic emission analysis of mushrooms on heavy metals content and its using for ecomonitoring] // Izvestija Tomskogo politehnicheskogo universiteta [Bulletin of the Tomsk Polytechnic University].–2004. Vol. 307. №6. P. 44-48.

5. Kalac P., Svoboda L., Havlickova B. Content of cadmium and mercury in edible mushrooms // Journal of Applied Biomedicine.– 2004. Vol. 2. P.15-20.

6. Chauhan D., Suhalka Ch. Potential of Agaricus bisporus for bioremediation of different heavy metals // Journal of Chemical, Biological, Physical and Science Security.– 2014. Vol. 4. No.1. P.338-341.

7. Dan N. Heavy metal biosorption by mushrooms // Natural Product Radiance.– 2005. Vol. 4 (5). P.454-459.

8. Svoboda L., Kalac P. Contamination of two edible Agaricus spp. mushrooms growing in town with cadmium, lead and mercury // Bulletin of Environmental Contamination Toxicology.– 2003. Vol.71. P. 123-130.

9. Yilmaz F., Isiloglu M., Merdivan M. Heavy metal levels in some macrofungi // Turkish Journal of Botany.– 2003. Vol. 27. P.45-56.

10. Gordeeva M.A., Gordeeva I.V. Kachestvennaja otsenka soderzhanija tjazhelyh metallov v plodovyh telah shampin'onov v antropogenno izmenennyh uslovijah [Qualitative evaluation of heavy metals content in Agaricus fruiting bodies in anthropogenic changed conditions]// Fen-Nauka [Fen-Science].– 2015. №8. P.5-7 [in Russian].



ПРИМЕР DOI:
10.18454/IRJ.2015.0001

Начиная с ноябрьского выпуска 2015 года /10 (41) Ноябрь 2015/, каждой статье, опубликованной в Международном научно-исследовательском журнале, **редакция издания будет присваивать идентификатор цифрового объекта DOI:**

- DOI облегчает процедуры цитирования, поиска и локализации научной публикации;
- DOI повышает авторитет журнала, а также свидетельствует о технологическом качестве издания;
- DOI является неотъемлемым атрибутом системы научной коммуникации за счет эффективного обеспечения процессов обмена научной информацией.

(Digital Object Identifier) — идентификатор цифрового объекта, стандарт обозначения представленной в сети информации.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.061

Жаркова Л.П.¹, Романченко И.В.², Большаков М.А.³, Ростов В.В.⁴

¹Кандидат биологических наук, доцент, Национальный исследовательский Томский государственный университет, Институт сильноточной электроники СО РАН, ²кандидат физико-математических наук, младший научный сотрудник, Институт сильноточной электроники СО РАН, ³доктор биологических наук, профессор, Национальный исследовательский Томский государственный университет, ⁴доктор физико-математических наук, Институт сильноточной электроники СО РАН

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-38-60040

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ИМПУЛЬСАМИ НАНОСЕКУНДНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ НА ИЗОЛИРОВАННЫЕ МИТОХОНДРИИ ПЕЧЕНИ

Аннотация

Исследовано влияние высокочастотных (ВЧ) электромагнитных импульсов на функциональное состояние митохондрий печени мышей. Выявлено снижение скорости потребления кислорода митохондриями, снижение коэффициента дыхательного контроля (КДК), а также снижение омического сопротивления суспензии митохондрий после воздействия. Указанные изменения зависели от амплитуды ВЧ импульсов (амплитуда от 0.1 до 36 кВ/см, частота от 0.6 до 1.0 ГГц, длительность от 4 до 25 нс), их количества (63 - 1000 импульсов) и суммарной поглощенной энергии. Полученные данные указывают на влияние наносекундного ВЧ излучения на функционирование мембранных комплексов митохондрий.

Ключевые слова: дыхание митохондрий, наносекундные импульсы, высокочастотное излучение.

Zharkova L.P.¹, Romanchenko I.V.², Bolshakov M.A.³, Rostov V.V.⁴

¹ PhD in Biology, Associate Professor, National research Tomsk state university, Institute of high current electronics SB RAS, ² PhD in Physics and Mathematics, Associate scientist, Institute of high current electronics SB RAS, ³ PhD in Biology, professor, National research Tomsk state university; ⁴ PhD in Physics and Mathematics, Institute of high current electronics SB RAS

Work is performed with assistance of a grant of the Russian Federal Property Fund No. 16-38-60040

ULTRAWIDEBAND RADIATION WITH NANOSECOND PULSES AFFECTS ON ISOLATED LIVER MITOCHONDRIA

Abstract

The RF electromagnetic pulses effects on the functional state of liver mitochondria of mice were investigated. A reduction in mitochondrial oxygen consumption, decreasing of a respiratory rate and an ohmic resistance after exposure was showed. These changes depended on the amplitude of RF pulses and the number of pulses (amplitude from 0.1 to 36 kV/cm, frequency from 0.6 to 1.0 GHz, duration from 4 to 25 ns). The obtained data indicated the inhibitory effect of RF pulses on the state of irradiated mitochondria.

Keywords: mitochondrial respiration, nanosecond pulses, RF radiation.

В настоящее время известно, что импульсное ВЧ излучение эффективно влияет на биологические объекты. В частности, ВЧ импульсы микросекундной длительности используются для противоопухолевой терапии в сочетании с химиотерапией для эффективной таргетной доставки химиопрепарата по механизму электропорации мембраны опухолевой клетки [1]. Кроме того, даже один наносекундный импульс электрического поля (более 20 кВ/см) способен вызывать аномалии в развитии облученных икринок рыб [2]. При этом наносекундные и ультракороткие импульсы ВЧ излучения (до 300 кВ/см) способны повреждать мембраны внутриклеточных органелл и обратимо нарушать целостность плазматической мембраны, резко повышать уровень свободного внутриклеточного кальция, что влияет на уровень клеточного метаболизма [3]. Так же известно, что воздействие микросекундными ВЧ импульсами сопровождается снижением уровня АТФ в облученных клетках [1]. Снижение количества АТФ, в первую очередь связано с уменьшением его продукции в результате разобщения окислительного фосфорилирования и нарушения работы электрон-транспортной цепи (ЭТЦ) на внутренней мембране митохондрий. Как представляется, ВЧ импульсы наносекундной длительности, имеющие более высокую напряженность электрического поля, должны оказывать не менее эффективное действие на вышеупомянутые структуры, и реализовывать свое влияние аналогичным образом. Митохондрии являются важнейшими клеточными органоидами, в которых химическая энергия пищевых субстратов трансформируется в энергию макроэргических связей АТФ для обеспечения энергозависимых процессов клетки. Исходя из этого, представляется логичным и перспективным изучить влияние наносекундных ВЧ импульсов на сопряжение процессов окисления и фосфорилирования изолированных митохондрий. Влияние можно оценить по интенсивности дыхания митохондрий в зависимости от параметров излучения, прежде всего от напряженности электрического поля и количества воздействующих импульсов.

Материалы и методы

Эксперименты выполнены на митохондриях из печени беспородных белых мышей, изолированных методом дифференциального центрифугирования [4]. Суспензии изолированных митохондрий объемом 60 мкл подвергались однократному воздействию ВЧ импульсов с амплитудой от 0.1 до 36 кВ/см, частотой от 0.6 до 1.0 ГГц, длительностью от 4 до 25 нс. Генерация ВЧ импульсов осуществлялась за счет возбуждения гиромангнитной прецессии в нелинейной передающей линии с насыщенным ферритом [5-6]. ВЧ импульс от нелинейной линии преобразовывался из коаксиальной ТЕМ-моды в ТЕ₀₁-моду прямоугольного волновода при помощи коаксиально-волноводного перехода. Пробирка Eppendorf с суспензией помещалась в центр волновода, где амплитуда электрического поля имеет максимальное значение. После воздействия на образец ВЧ импульс поглощался в спиртовой нагрузке.

Скорость потребления кислорода изолированными митохондриями определялась с помощью измерителя кислорода АКПМ-02Л (Россия) амперометрическим сенсором АСрО2-01 в полярографической ячейке при

постоянном перемешивании содержимого. Для этого в ячейку объемом 1.3 мл помещалась среда инкубации, содержащая кислород, сахарозу, $MgCl_2$ и KH_2PO_4 (рН 7.4) [4], в которую добавлялась облученная или ложнооблученная суспензия митохондрий, содержащая 0.7-1 мг белка. Скорость дыхания рассчитывалась в наномолях O_2 в минуту на 1 мг белка. Функциональное состояние митохондрий оценивалось по КДК.

Электрическое сопротивление суспензий митохондрий определялось с помощью измерителя иммитанса Е 7-20 (МНИПИ, Беларусь) на частотах электрического тока в диапазоне β -дисперсии. Для этого, суспензии митохондрий объемом 50 мкл (0.7-1 мг белка) заливались в измерительную ячейку со средой инкубации (1 мл), подключаемую к измерителю иммитанса.

В работе использовались облученные (обл.) и ложнооблученные (ЛО) суспензии митохондрий. Последние подвергались аналогичным манипуляциям, что и облученные, но без включения источника излучения. Для всех режимов воздействия показатели были измерены в 6 повторностях. Значимость различия в показателях дыхания облученных и ЛО митохондрий оценивалась с помощью U-критерия Манна–Уитни в программе Statistica 6.0.

Результаты исследования

При анализе функционирования митохондрий наиболее информативным считается дыхательный контроль по Чансу, который представляет изменения контроля скорости окисления субстратов со стороны АДФ [6]. В нормальных условиях, в присутствии субстрата дыхания (например, сукцинат) добавление АДФ в полярографическую ячейку с митохондриями приводит к резкому возрастанию скорости поглощения кислорода митохондриями с последующим возвращением ее к исходному уровню после фосфорилирования всей добавленной АДФ и превращении ее в АТФ (истощение АДФ, рис.1). Для оценки функционального состояния митохондрий рассчитывался КДК, который численно равен отношению скорости окисления субстрата митохондриями в присутствии АДФ (состояние 3 по Чансу со скоростью V_3) к скорости поглощения кислорода после истощения АДФ (состояние 4 по Чансу с V_4) ($KDK = V_3/V_4$). Величина КДК ЛО митохондрий в эксперименте составляла не менее 5, что указывает на эффективное сопряжение процессов окисления и фосфорилирования, и следовательно, на качественное выделение митохондрий.

Анализ полярографических кривых, полученных в результате проведенных экспериментов, позволил установить, что наносекундные ВЧ импульсы влияют на скорость дыхания митохондрий.

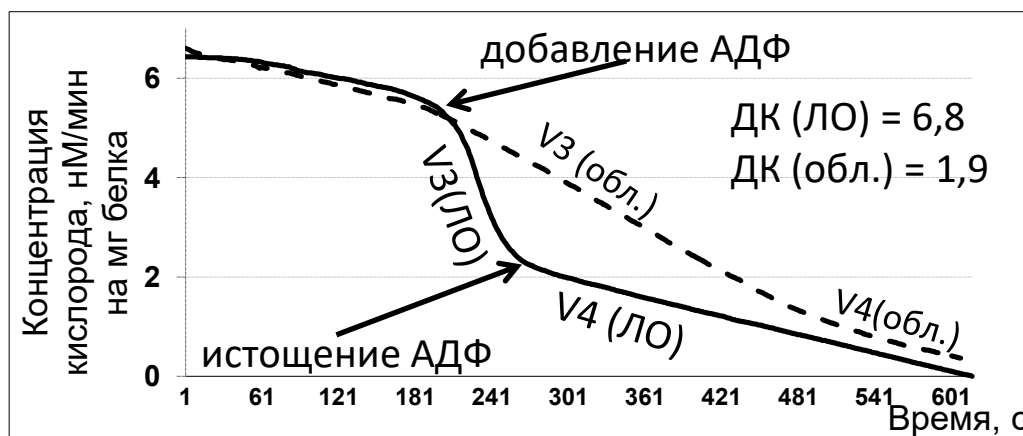


Рис. 1 – Типичные кривые поглощения кислорода ЛО (сплошной линией) и облученными (пунктир) митохондриями в разных дыхательных состояниях по Чансу [7]. V_4 — скорость нефосфорилирующего дыхания при наличии в среде инкубации дыхательного субстрата сукцината и отсутствии АДФ; V_3 — скорость фосфорилирующего дыхания при наличии сукцината и АДФ

Эффект влияния на митохондрии проявлялся по-разному в разных их метаболических состояниях по Чансу. А именно, после воздействия наносекундных ВЧ импульсов скорость потребления кислорода в метаболическом состоянии 4 не изменялась, тогда как в состоянии 3 (состояние активного дыхания с фосфорилированием АДФ) она существенно снижалась (рис.1). Отсюда следовало, что при снижении показателя КДК существенный вклад вносился именно величиной V_3 .

При этом после облучения суспензии 1000 наносекундных ВЧ импульсов наблюдалось снижение КДК митохондрий в зависимости от напряженности электрического поля. При увеличении напряженности до величины 0.15 кВ/см и более КДК монотонно уменьшался (рис.2). Это свидетельствовало об ингибирующем действии излучения на митохондрии.

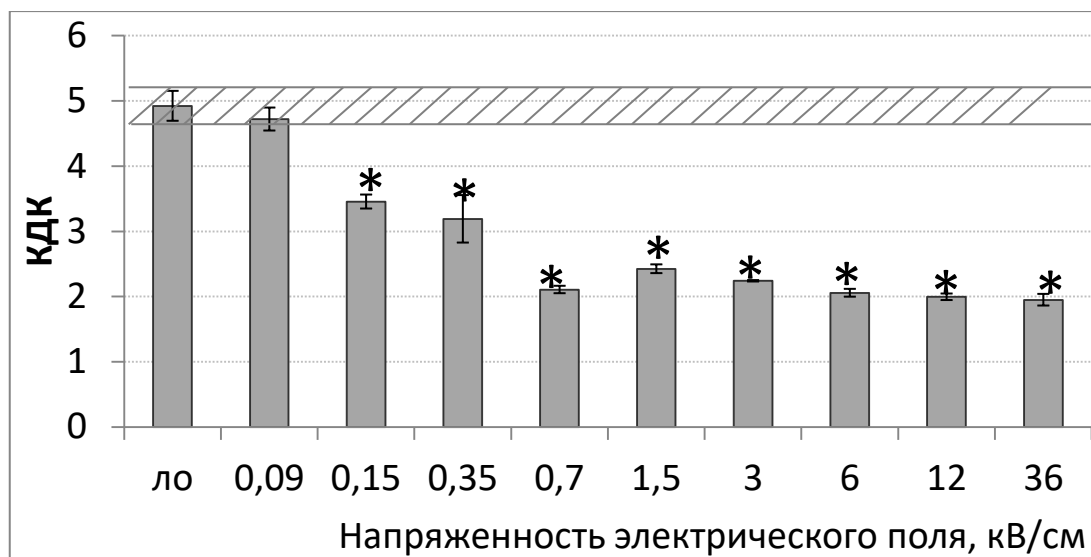


Рис. 2 – Изменение величины КДК после воздействия 1000 наносекундных ВЧ импульсов с частотой повторения 13 имп./с и напряженностью поля в импульсе 0.09 – 36 кВ/см. Заштрихованное пространство – \pm ошибка среднего КДК для ЛО митохондрий. * - различия показателей значимы при $p \leq 0.05$ по сравнению с ЛО.

Полученная зависимость эффекта ингибирования дыхания могла быть обусловлена либо напряжённостью электрического поля, либо суммарной поглощенной энергией. Для определения роли энергетической компоненты были проведены уточняющие эксперименты, в которых эффект измерялся при фиксированной величине суммарной поглощенной энергии, но при разном количестве импульсов и напряженности поля (при условии, что количество импульсов \times напряженность электрического поля = const). Оказалось, что воздействие цуга наносекундных ВЧ импульсов с одинаковой суммарной энергией обеспечивает формирование одинакового по величине биологического эффекта. А именно, наблюдалось снижение КДК на 30 % после воздействия ВЧ импульсами с суммарной энергией 2.5 мДж за сеанс (рис. 3А) и на 61 % после воздействия ВЧ импульсами с большей суммарной 10 мДж за сеанс (рис.3Б). Таким образом, увеличение суммарной поглощенной энергии сопровождалось усилением эффекта.

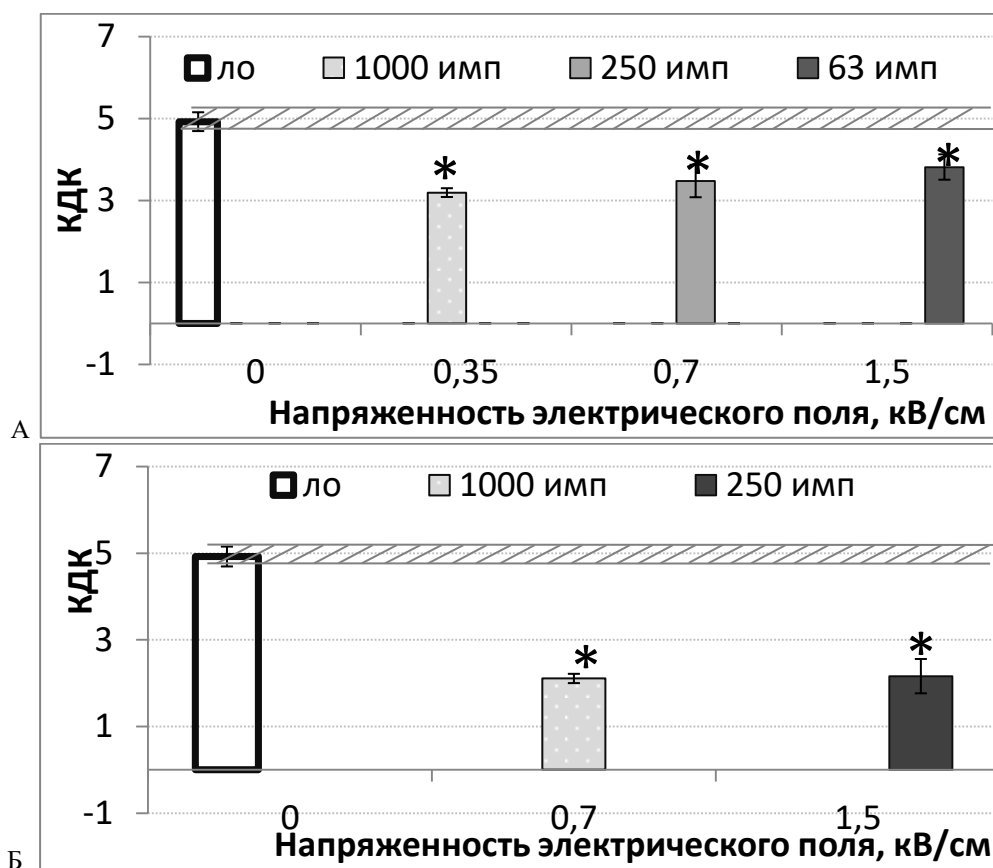


Рис. 3 – Изменение величины КДК после воздействия наносекундных ВЧ импульсов с частотой повторения 13 имп./с и суммарной энергией за сеанс облучения 2.5 мДж (А) и 10 мДж (Б) (напряженности поля в импульсе от 0.35 до 1.5 кВ/см; количество импульсов от 1000 до 63, несущая частота 0.6 ГГц, длительность импульса 25 нс). Заштрихованное пространство – \pm ошибка среднего КДК для ЛО митохондрий. * - различия показателей значимы при $p \leq 0.05$ по сравнению с ЛО.

Установленное снижение величины КДК после воздействия указывает на снижение сопряженности процессов окисления и фосфорилирования, а также нарушение интактности мембраны митохондрий. Это должно сопровождаться снижением продукции АТФ в облученных митохондриях. Подтверждением правильности такого предположения являются данные S.K. Frandsen [1], в которых показано снижение уровня АТФ после воздействия микросекундных ВЧ импульсов. Данный эффект авторы работы связывают с электропорацией мембраны клеток и внутриклеточных структур. Для проверки возможности электропорации мембран митохондрий посредством наносекундных ВЧ импульсов были проведены дополнительные эксперименты, в которых измерялось сопротивление суспензии митохондрий переменному току. Целесообразность такого подхода ранее была показана в [8] где установлено, что сопротивление электрическому току может служить индикатором влияния излучений на мембраны митохондрий. Согласно [9], при прохождении переменного тока через биологические ткани наблюдается изменение сопротивления, которое зависит от частоты тока и известно как дисперсия. При этом выделяются α -, β - и γ -дисперсии, причем область β -дисперсии (измеряемая на частотах переменного тока 10^4 - 10^6 Гц) связана с физико-химическим состоянием биомембран. Поэтому изменения сопротивления в данном частотном диапазоне будет отображать изменение состояния мембран.

В результате проведенных экспериментов было обнаружено, что после воздействия наносекундного ВЧ излучения сопротивление митохондрий, измеренное на частоте переменного тока 10^5 Гц, снижается. В частности, после воздействия 1000 наносекундных ВЧ импульсов с напряженностью 3 кВ/см омическое сопротивление уменьшилось на 23 %. Обнаруженное снижение сопротивления мембран митохондрий указывает на появление дополнительных структур неспецифической проводимости (электропор), индуцированных воздействием ВЧ излучения.

Заключение

В результате проведенных экспериментов установлено снижение уровня дыхания митохондрий в результате нарушения сопряжения процессов окислительного фосфорилирования. Эти изменения могут быть результатом нарушения структуры митохондриальной мембраны.

Снижение сопротивления суспензий митохондрий после воздействия ВЧ импульсов может быть результатом образования электропор в липидном бислое внутренней мембраны митохондрий. Это должно приводить к снижению протонного потенциала на внутренней мембране митохондрий, что, в свою очередь способствует разобщению окисления и фосфорилирования и, в итоге, приводит к снижению КДК. В результате либо возникает дефицит АТФ, либо избыточная генерация АФК (за счет нарушения работы дыхательной цепи и окислительной модификацией липидных компонент мембран митохондрий) [9, 10]. Кроме того, снижение КДК может быть обусловлено потерей митохондриального цитохрома с, изменением соотношения АТФ-синтетазной и АТФ-азной активности комплекса F_0F_1 , снижением протонного потенциала [11, 12]. Все вышеперечисленные процессы согласуются с полученными данными о снижении потребления кислорода митохондриями в состоянии V3, снижении КДК и омического сопротивления суспензий митохондрий.

Кроме того, полученные данные указывают на то, что эффект наносекундного ВЧ излучения зависит как от напряженности электрического поля и количества воздействующих импульсов, так и от суммарной поглощенной энергии за сеанс. Зависимость эффекта от суммарной энергии согласуется с мнением Т. Schunc [13], что именно величина энергии определяет эффективность электропорации. В этом случае возможно локальное повышение температуры мембран, и тогда усиление эффекта при поглощении большего количества энергии может объясняться увеличением подвижности жирнокислотных остатков липидов митохондриальной мембраны, что будет обеспечивать повышение вероятности формирования электропор.

В тех случаях, когда наносекундное ВЧ излучение оказывает влияние на функционирование митохондрий, появляется возможность изменения внутриклеточных процессов. Это делает возможным управление метаболизмом клеток посредством таргетного воздействия наносекундного ВЧ излучения, в том числе с перспективой терапии опухолевых заболеваний. Принципиально важной является обнаруженная зависимость эффекта от количества импульсов, поскольку она позволит минимизировать воздействие на любые клетки в том числе и на опухолевые, для достижения требуемого результата. Кроме того, исследования влияния наносекундных ВЧ импульсов на клеточные мембранные комплексы могут способствовать перспективной разработке методов направленной транспортировки в клетки биологически активных соединений через индуцированные ВЧ воздействием электропоры.

Список литературы / References

1. Frandsen S.K., Gibot L., Madi M., Gehl G., Rols M.P. Calcium electroporation: evidence for differential effects in normal and malignant cell lines, evaluated in a 3D spheroid model // Plos ONE, 2015, 10 (12): e0144028.
2. Dong Koo Kang, S. Hamid R. Hosseini, Eri Shiraishi, Masato Yamanaka, Hidenori Akiyama Single Nanosecond Pulsed Electric Field Effects on Embryonic Development of the Medaka Fish // IEEE Transactions on Plasma Science, 2012, Volume 40, Issue 10, 2379 - 2387
3. Ravi P. Joshi, K. H. Schoenbach Bioelectric Effects of Intense Ultrashort Pulses // Critical Review in Biomedical Engineering, 2010, Volume 38, Issue 3 PP. 255-304.
4. Князева И.Р., Иванов В.В., Жаркова Л.П., Кутенков О.П., Ростов В.В., Большаков М.А. Влияние импульсно-периодического микроволнового излучения на функциональную активность изолированных митохондрий печени мышей // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2011. №4. – С.113-123.
5. В.П. Губанов, А.В. Гунин, О.Б. Ковальчук, В.О. Кутенков, И.В. Романченко, В.В. Ростов. Эффективная трансформация энергии высоковольтных импульсов в высокочастотные колебания на основе передающей линии с насыщенным ферритом // Письма в ЖТФ. 2009. Т. 35. В. 13. С. 81–87.
6. Ю. А. Андреев, В. И. Кошелев, И. В. Романченко, В. В. Ростов, К. Н. Сухушин, Генерация и излучение мощных сверхширокополосных импульсов с управляемым спектром // Радиотехника и электроника, 2013, Т. 58, №4, С. 337-347.
7. Chance B. Electron transfer: Pathways, mechanisms, and controls. 1977 № 46, P. 967-980.

8. Жаркова Л.П., Афанасьев К.В., Большаков М.А., Князева И.Р., Ростов В.В. Оценка влияния импульсно-периодического рентгеновского и микроволнового излучений на биологические структуры с помощью измерения импедансных характеристик // Вестник Томского государственного университета. – 2008. – №312. – С.180-183
9. Schwan H P and Foster K R RF-Field interactions with biological systems: Electrical properties and biophysical mechanisms // Proc. of the IEEE – 1980. – Vol.68. – P.104–113.
10. Zorov D.B., Juhaszova M., Sollott S.J. Mitochondrial reactive oxygen species (ROS) and ROS-induced ROS release. // Physiological reviews. 2014. – 94(3). –P.909-50.
11. Губский Ю.И. Смерть клетки: свободные радикалы, некроз, апоптоз: монография / Ю.И.Губский. - Винница: Нова Книга, 2015. – 360 с.
12. Deleage G., Penin F., Godinot C., Gautheron D.C. Correlations between ATP hidrolisis, generation and utilization of ΔpH in mitochondrial ATPase- ATPsinthase // Biochimica et Biophysica Acta. 1983. – Vol.725. – P.464-471.
13. Schunc T., Bieth F., Pinguet S., Delmote Ph Penetration and propagation into biological matter and biological effects of high-power ultra-wideband pulses: a review // Electomagnetic biology and medicine 2016. Vol.35 (1). P.84-101

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Frandsen S.K., Gibot L., Madi M., Gehl G., Rols M.P. Calcium electroporation: evidence for differential effects in normal and malignant cell lines, evaluated in a 3D spheroid model // Plos ONE, 2015, 10 (12): e0144028.
2. Dong Koo Kang, S. Hamid R. Hosseini, Eri Shiraishi, Masato Yamanaka, Hidenori Akiyama Single Nanosecond Pulsed Electric Field Effects on Embryonic Development of the Medaka Fish // IEEE Transactions on Plasma Science, 2012, Volume 40, Issue 10, 2379 - 2387
3. Ravi P. Joshi, K. H. Schoenbach Bioelectric Effects of Intense Ultrashort Pulses // Critical Review in Biomedical Engineering, 2010, Volume 38, Issue 3 PP. 255-304.
4. Knjazeva I.R., Ivanov V.V., Zharkova L.P., Kutenkov O.P., Rostov V.V., Bolshakov M.A. Vlijanie impul'sno-periodicheskogo mikrovolnovogo izlucheniya na funkcional'nuju aktivnost' izolirovannyh mitohondrij pecheni myshej [The effect of the repetitive pulsed microwaves on functional activity of isolated mitochondria] // Tomsk state university journal of biology. 2011. №4. – P.113-123. [in Russian]
5. V. P. Gubanov, A. V. Gunin, O. B. Kovalchuk, V. O. Kutenkov, I. V. Romanchenko, and V. V. Rostov. Jeffectivnaja transformacija jenerгии vysokovol'tnyh impul'sov v vysokochastotnye kolebanija na osnove peredajushhej linii s nasyshennym ferritom [Effective transformation of the energy of high-voltage pulses into high-frequency oscillations using a saturated-ferrite-loaded transmission line] // Tech. Phys. Lett. 35, 42 (2009). [in Russian]
6. Yu. A. Andreev, V. I. Koshelev, I. V. Romanchenko, V. V. Rostov, and K. N. Sukhushin. Generacija i izluchenie moshhnyh sverhshirokopolosnyh impul'sov s upravljajemym spektrom // Radiotekhnika i jelektronika [Generation and radiation of high-power ultrawideband pulses with controlled spectrum // J. Commun. Technol. Electron]. 58, 297 (2013). [in Russian]
7. Chance B. Electron transfer: Pathways, mechanisms, and controls. 1977 № 46, P. 967-980.
8. Zharkova L.P., Afanasev K.V., Bolshakov M.A., Knjazeva I.R., Rostov V.V. Ocenka vlijanija impul'sno-periodicheskogo rentgenovskogo i mikrovolnovogo izlucheniya na biologicheskie struktury s pomoshh'ju izmereniya impedansnyh harakteristik // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta [Assessment of influence of pulse and periodic x-ray and microwave radiations on biological structures by means of measurement of impedance characteristics // Bulletin of Tomsk state university]. – 2008. – №312. – S.180-183[in Russian]
9. Schwan H P and Foster K R RF-Field interactions with biological systems: Electrical properties and biophysical mechanisms // Proc. of the IEEE – 1980. – Vol.68. – P.104–113.
10. Zorov D.B., Juhaszova M., Sollott S.J. Mitochondrial reactive oxygen species (ROS) and ROS-induced ROS release. // Physiological reviews. 2014. 94(3). P.909-50.
11. Gubskij Ju.I. Smert' kletki: svobodnye radikaly, nekroz, apoptoz: monografija [Cage death: free radicals, necrosis, apoptosis: monograph] / Ju.I.Gubskij. - Vinnica: Nova Kniga, 2015. - 360 s. [in Russian]
12. Deleage G., Penin F., Godinot C., Gautheron D.C. Correlations between ATP hidrolisis, generation and utilization of ΔpH in mitochondrial ATPase- ATPsinthase // Biochimica et Biophysica Acta. 1983. – Vol.725. – P.464-471.
13. Schunc T., Bieth F., Pinguet S., Delmote Ph Penetration and propagation into biological matter and biological effects of high-power ultra-wideband pulses: a review // Electomagnetic biology and medicine 2016. Vol.35 (1). P.84-101.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.099

Леготкина Л.Р.

Кандидат педагогических наук,

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

ИНТОКСИКАЦИЯ ПРИ СГОНКЕ ВЕСА

Аннотация

В статье даны основные моменты, описывающие влияние сгонки веса в предсоревновательный период на состояние микроциркуляции в организме, с полным разъяснением влияния нарушений микроциркуляции, которые происходят при сгонке веса у спортсменов – юниоров на все функции организма, что обуславливает, в конечном итоге, спортивный результат, который сможет или не сможет показать атлет на соревнованиях в связи со своим функциональным состоянием, к которому он подошел к этому ответственному соревнованию.

Ключевые слова: дзюдо, вес, капилляры.

Legotkina L.R.

PhD in Pedagogy,

Perm National Research Polytechnic University

INTOXICATION IN LESS WEIGHT

Abstract

The article presents highlights describing the effect weight precompetitive period on microcirculation in the body, with a full explanation of the impact of microcirculation disorders that occur during weight less in athletes to all functions of the body, resulting in the end, athletic performance, that can or not be able to show the athlete in the competition due to its functional state, to which he went up to this important competition.

Keywords: judo, mass, capillaries.

Статья изъята

Статья изъята



*Международный научно-исследовательский журнал включен в базу научного цитирования **Google Scholar**.*

***Google Scholar** – поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин. Наличие статей в **Google Scholar** увеличивает возможность цитируемости, не только в России, но и за рубежом.*

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.163

Малиновская Л.В.¹, Перевалов С.Н.²¹Кандидат биологических наук, АО «Октопус»,²кандидат сельскохозяйственных наук, АО «Октопус»**СОРБЦИОННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ХИМИЧЕСКИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ****Аннотация**

В статье обобщены результаты мониторинговых исследований почвенного покрова земельных территорий восьми ликвидируемых скважин Астраханского газоконденсатного месторождения, проведенных в период 2009-2015 гг. Показана динамика содержания загрязняющих веществ в почвогрунтах до и после проведения работ по химической мелиорации загрязненных земель. На основании данных лабораторных испытаний образцов почвогрунтов дана оценка эффективности разработанной АО «Октопус» и успешно применяемой комплексной технологии очистки почвы от солей тяжелых металлов, нефтепродуктов и других химических загрязнителей. Установлено, что своевременное применение указанной выше технологии позволит не допустить образование техногенных ландшафтов, а также соблюдать законодательные и нормативные требования, предъявляемые к пользователю недр.

Ключевые слова: почвогрунты, загрязненные почвы, комплексная технология, мониторинговые исследования, скважины, нефтепродукты, тяжелые металлы, рекультивация.

Malinovskaya L.V.¹, Perevalov S.N.²¹PhD in biology, corporation «Octopus»,²PhD in Agriculture, corporation «Octopus»**SORPTION-BIOLOGICAL RECLAMATION OF CHEMICALLY CONTAMINATED SOIL IN THE DEVELOPMENT OF OIL AND GAS FIELDS****Abstract**

The authors summarized the results of monitoring research of soil cover of areas eight liquidated wells of the Astrakhan gas condensate field. The works were carried out in the period from 2009 to 2015. The studies have shown the dynamics of contaminants in soils before and after work on chemical reclamation of contaminated land. The article assesses the effectiveness of the integrated soil cleaning technology from heavy metals, oil and other chemical contaminants. This technology was developed by corporation "Octopus" on the basis of laboratory tests of soil samples. It has been successfully applied in practice. The authors found that the timely application of this technology will prevent the formation of man-made landscapes, as well as to comply with legal and regulatory requirements for subsoil users.

Keywords: soils, contaminated soils, complex technology, monitoring studies, wells, petroleum products, heavy metals reclamation.

Непрерывно растущие потребности народного хозяйства в минеральном сырье влекут за собой возникновения антропогенной нагрузки на природный ландшафт, вызывая нарушения геохимического равновесия и аккумуляцию в его компонентах токсических веществ. В свою очередь сформированные техногенные ландшафты оказывают отрицательное экологическое влияние на окружающую среду, обуславливая цепь необратимых и губительных последствий для всего живого на Земле.

В соответствии с Конституцией РФ и Федеральным Законом [1, 2] «каждый гражданин имеет право на благоприятную окружающую среду, на ее защиту от негативного воздействия, вызванного хозяйственной и иной деятельностью, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера, на достоверную информацию о состоянии окружающей среды и возмещение вреда, причиненного окружающей среде». При этом каждый гражданин обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации.

Природные, технические и социально-экономические условия, определяющие сложность технических и экологических процессов, связанных с разработкой недр и восстановлением нарушаемого при этом природного равновесия отличаются широким разнообразием. Все это выдвигает проблему рекультивации земель, нарушенных в процессе недропользования, на первое место.

Как известно рекультивация - комплекс мероприятий, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности земель, нарушенных человеком в процессе природопользования и другой антропогенной деятельности, а также на улучшение условий окружающей среды. Восстановленные в результате проведения рекультивации земли являются источником пополнения земельных ресурсов, и в дальнейшем предусматривается вовлечение их в хозяйственный оборот для различных направлений использования. После определения целевого назначения рекультивации земель проектируются рациональные приемы и методы выполнения работ.

Мировой опыт по рекультивации насчитывает около 90 лет. Первые работы по рекультивации были проведены в 1926 г. в штате Индиана (США) на участках, нарушенных горными работами. В СССР рекультивация берет свое начало с 1959 г., когда были восстановлены площади земель, нарушенных при добыче сланцевых руд (Эстония), при добыче бурого угля (Россия), при добыче железных руд (Украина). В дальнейшем наблюдался постепенный рост рекультивационных работ, определенный Государственной комплексной программой повышения плодородия почв России, где предусматривалось ежегодно рекультивировать до 96 тыс. га.

В современный период одним из ключевых принципов законодательства об охране окружающей среды является принцип рационального природопользования и возмещения вреда окружающей среды.

В соответствии с Федеральным Законом [2] каждое предприятие, допустившее нарушение почвенного покрова, в том числе загрязнение нефтью и нефтепродуктами, обязано проводить рекультивацию земель с приведением их в состояние, пригодное для целевого использования. В случае «невыполнения или несвоевременное выполнение обязанностей по рекультивации земель при разработке месторождений полезных ископаемых, включая общераспространенные полезные ископаемые, осуществление строительных, мелиоративных, изыскательских и иных работ, в том числе работ, осуществляемых для внутрихозяйственных или собственных наблюдений, а также после строительства, реконструкции и (или) эксплуатации объектов, не связанных с созданием лесной инфраструктуры, сноса объектов лесной инфраструктуры – влечет наложение административного штрафа» [3]. При этом выплата по искам за загрязнение земель не освобождает виновных от выполнения мероприятий по охране окружающей природной среды и возмещения вреда, причиненного окружающей природной среде.

Из литературных источников известно, что природные системы способны обеспечить самовосстановление нарушенных компонентов. Благодаря этому свойству техногенные почвы, подвергаясь воздействию воды, тепла, ветра, микроорганизмов постепенно очищаются. Интенсивность самоочищения определяется многими факторами, в зависимости от которых, восстановление нарушенных земель, особенно в условиях Севера России, может длиться многие десятки и даже сотни лет. Учитывая вышеизложенные факторы, а также современные требования нормативных и законодательных актов в области недропользования и ограниченность земельных ресурсов, проблема рекультивации земель, загрязненных солями тяжелых металлов, нефтью и продуктами ее переработки, приобретает особую важность.

Выбор технологии рекультивации загрязненных земель и необходимых для этого технических средств должен проводиться в соответствии с требованиями существующих в Российской Федерации природоохранных актов, правил и стандартов, а также с учетом следующих факторов: природно-климатических, рельефа местности, характера почвенного покрова и растительности, целевого назначения восстановленных земель.

Проведенный анализ патентно-информационных исследований свидетельствует о том в настоящее время в зарубежной и российской практике известен ряд методов ликвидации химических загрязнений почвы, включающий физико-химические, биологические и механические. Среди химических методов (химическая мелиорация) очистки почвы, загрязненных солями тяжелых металлов, нефтью и нефтепродуктами, наиболее распространенным является способ внесения в почву различного рода сорбентов: трехслойный сорбент, состоящий из хлопкосодержащих отходов прядильного производства и целлюлозосодержащих отходов сельского хозяйства [4]; сорбент из класса полиолефинов, поливиниларенов, полиалкилакрилатов, полиалкилметакрилатов, полиамидов, полиуретанов с применением устройств пневматического действия [5]; сорбент, содержащий в качестве органического носителя техническую вату, хлопчатобумажную ткань, а пропитывающим носителем служат алифатические кислоты (6); сорбент, состоящий из алюмосиликатного минерала в комплексе с азотно-фосфорными удобрениями [7] и т. д.

К группе химических методов относится и способ внесения в почву препарата «Экогум», являющийся продуктом извлечения активных гуминовых кислот бурого угля раствором гидроокиси натрия с содержанием водорастворимого гумата натрия не менее 30 мас. % и рН 1%-ного водного раствора 9,0 [8].

Наряду с химическим способом очистки на мировом рынке технологий предпочтение отдается и биологической очистке загрязненных земель. Этот метод основан на внесении биологических препаратов в почву, загрязненную нефтью и продуктами ее переработки. В зависимости от природных условий районов нахождения восстанавливаемых земель и степени их загрязнения в комплексе с различного рода сообществами микроорганизмов используют посев травосмеси и регуляторы роста растений [9], а также минеральные удобрения, содержащие азот и фосфор, необходимые для активизации жизни бактерий [10].

Значительно реже, чем перечисленные выше методы очистки, применяется физические методы: очистки почвы от нефти и нефтепродуктов, включающие смешивание грунта с подогретой водой, введение пероксидного соединения, перемешивание смеси и отделение нефтезагрязнения [11]; размывка грунта раствором моющего средства с деэмульгирующим эффектом с подогревом водяным паром с образованием пульпы, фильтрацию пульпы от крупных частиц, разделение твердой и жидкой фаз с повторным подогревом водяным паром, с последующим выводом нефтепродуктов, твердых частиц и воды [12] и др.

Сущность механического способа рекультивации загрязненной почвы может заключаться в следующем: в загрязненной почве выполняют лунки, в них помещают заряды взрывчатого вещества и электродетонаторами инициируют взрыв. После очистки согласно предлагаемому методу нефтепродуктов визуально не наблюдаются, существенно улучшаются физико-химические и биологические условия среды, происходит естественное восстановление растительного покрова [13]; естественное восстановление почвенного покрова добиваются и многократной вспашкой загрязненной поверхности земли, улучшая тем самым ее аэрацию.

Таким образом, как показывают результаты информационных исследований, в настоящее время существует множество методов очистки загрязненных почв. У каждого из них есть достоинства и недостатки, однако универсального способа, отвечающего эколого-экономическим требованиям и адаптированного во всех климатических зонах, не существует.

Базируясь на результатах научных исследований и опытных апробаций в производственных условиях эксплуатации одного из месторождений Астраханской области, специалисты АО «Октопус» разработали экологически безопасную и экономически эффективную технологию ликвидации загрязнения земель нефтью, нефтепродуктами и солями тяжелых металлов, которая основана на внесении в почву комплексного сорбент - мелиоранта «АОРСИТ», содержащий в качестве основы природный силикагель и аутогенный монопризматический минерал из группы слоистых водных силикатов – глауконит и минеральное удобрение – мочевины [14].

Целью данной работы является оценка эффективности разработанной технологии детоксикации загрязненных земель и успешно применяемой на территории Астраханского газоконденсатного месторождения.

Материалом для настоящей работы послужили данные мониторинговых исследований почвенного покрова территорий восьми ликвидируемых скважин, проводимые в период 2009-2015 гг. Мониторинг осуществлялся в три этапа в соответствии с программой локального производственного экологического контроля (мониторинга), разработанной согласно требованиям статьи 67 ФЗ «Об охране окружающей среды» [2], а также ведомственных документов, основанных на нормах федеральных актов.

Первый этап включал анализ имеющегося картографического материала, выявление и оценку потенциальных участков локального мониторинга, обследование территории рекультивации, фиксирование координат мест отбора почвенных образцов приборами GPS, отбор и обработку проб почв в период завершения демонтажа оборудования и до начала проведения работ по химической мелиорации территорий скважин.

Второй этап включал отбор проб почв на этапе технической рекультивации, не ранее чем через 30 календарных дней после внесения химмелиорантов и проведения агротехнических приемов и до начала этапа биологической рекультивации, по координатам, зафиксированными GPS на первом этапе исследований.

Третий этап включал отбор проб почв после проведения биологической рекультивации в конце первого сезона вегетации фитомелиорантов, по координатам, зафиксированными GPS на первом этапе исследований.

Почвенные образцы отбирали при помощи почвенного бура по заданным интервалам (0-30 см и 30-100 см) методом конверта в соответствии с нормативными документами [15, 16]. Каждая проба была привязана к участку локального загрязнения с фиксацией координат. Пробы упаковывались в полиэтиленовые пакеты и снабжались этикеткой с указанием координат места отбора, даты отбора, номера участка, глубины взятия проб, наименование грунта по визуальной характеристике, фамилии исследователя.

В контролируемых образцах определяли следующие показатели: pH водной вытяжки, показатели плодородия – гумус и подвижные формы фосфора, гранулометрический состав, плотный остаток водной вытяжки, содержание катионов и анионов в водной вытяжке (анионы калия, натрия, магния, кальция, хлорид-, сульфат-, гидрокарбонат-, карбонат-ионы), нефтепродукты, тяжелые металлы (свинец, кадмий, медь, цинк, марганец, никель, кобальт, хром общий, мышьяк, ртуть, железо общее), радиоактивность [17]. Все анализы проводились в аккредитованной в данной области лаборатории.

Количество образцов почвы на отдельных скважинах колебалось от 8 до 14.

Результаты аналитических данных:

Необходимость проведения химической мелиорации почв на территориях ликвидируемых скважин № 1-8 (условная нумерация) Астраханского ГКМ первоначально определялось по результатам предварительных инженерно-экологических изысканий, в ходе которых были выявлены участки с техногенным загрязнением почв и грунтов солями тяжелых металлов и нефтепродуктами. Почвы отнесены к категории почв с умеренно опасной и высоко опасной степенью загрязнения. Показатели отдельных загрязнителей превышали в десятки раз. Приоритетными оказались тяжелые металлы. Все это свидетельствовало о необходимости проведения мероприятий по химической детоксикации почв, их мелиорированию и по активизации природных процессов самовосстановления и самоочищения нарушенной территории.

Количество и локализация участков загрязнения, намеченных по результатам инженерно-экологических изысканий, уточнялась при проведении производственного экологического контроля (ПЭК), необходимость проведения которого диктуется выполнением природоохранного законодательства, соблюдением природоохранных мероприятий, заложенных в проекте на ликвидацию скважин, соблюдением нормативов качества окружающей природной среды, рациональным использованием природных ресурсов, контролем эффективности восстановления почвенно-растительного покрова в результате рекультивации нарушенных земель.

Визуальные (маршрутные) наблюдения позволили установить площадь и локализацию очагов загрязнения территории. Особое внимание обращалось на территорию основного производства, склад ГСМ, территорию склада химреагентов, включая расходную площадку, территорию амбара выкидов ПВО.

Анализ данных локального экологического мониторинга позволил дать характеристику динамики содержания загрязняющих веществ в почвенном покрове территории и оценку его экологического состояния. Результаты количественного химического анализа проб почвы позволили установить соотношение концентраций загрязняющих веществ с ПДК и ОДК (табл. 1).

Как видно из таблицы 1 на территории каждой из 8 обследованных скважин отмечались участки, где содержание нефтепродуктов в почвах превышало значения ПДК с колебаниями от 11,67(11,7 ПДК) (скважина № 3) до 44,6 г/кг (44,6 ПДК) (скважина № 5). Среди тяжелых металлов по оказанию негативного влияния на почву доминировали свинец – 40,7 (1,3 ПДК) (скважина № 6) – 2248,0 мг/кг (70,3 ПДК) (скважина № 1) и цинк – 94,7 (1,7 ПДК) (скважина № 8) – 2332,0 мг/кг (42,4 ПДК) (скважина №1). Содержание меди, превышающее ПДК варьировало 36,4 мг/кг (1,1 ПДК) (скважина № 4) до 57,7 мг/кг (1,7 ПДК) (скважина № 1); никеля – 25,6 (1,3 ПДК) (скважина № 2) – 59,2 мг/кг (3 ПДК) (скважина № 1); кадмия – 1,10 (2,2 ПДК) (скважина № 4) – 5,59 мг/кг (11,2 ПДК) (скважина № 2); хрома – 321,0 (3,2 ПДК) (скважина № 1) – 2230,0 мг/кг (22,3 ПДК) (скважина № 2).

По окончании ликвидационных работ на основании полученных результатов лабораторных исследований образцов почвы (табл. 1) на выявленных участках загрязнения территорий скважин была проведена химическая мелиорация, которая предусматривала использование комплексного подхода, включающего применение сельскохозяйственной техники при разработке грунта и выполнения агротехнических приемов, внесение в почву комплексного сорбента-мелиоранта «АОРСИТ» (14), водной бактериальной суспензии на участках с очень высоким уровнем загрязнения нефтепродуктами, внесение гипса в случае ликвидации засоленности солонцеватости почв, загрязненных минеральными водами. Приемы химической мелиорации разработаны в зависимости от характера и глубины проникновения загрязнений, особенностей почвенных условий, а также в соответствии с требованиями нормативных документов [18, 19], с учетом Методических рекомендаций [20].

На завершающем этапе технической рекультивации, спустя 30 календарных дней после проведения химической мелиорации и до начала этапа биологической рекультивации был проведен второй этап мониторинговых работ, в ходе которых был определен характер динамики содержания загрязняющих веществ в почвогрунтах.

После проведения биологической рекультивации в конце первого сезона вегетации фитомелиорантов проводился третий этап производственного экологического контроля.

Анализ результатов лабораторных исследований почвогрунтов, отобранных на участках проведения химической мелиорации позволил оценить степень влияния эффективности проводимых работ по рекультивации площадок ликвидируемых скважин, а также оценить динамику процессов восстановления почвенного покрова до естественного состояния.

По данным протоколов лабораторных испытаний почвогрунтов максимальное содержание загрязняющих веществ, выявленное в I этапе на участках территорий ликвидируемых скважин значительно снизилось (табл. 1).

Как видно из таблицы 1 содержание нефтепродуктов в почвах территории скважины № 3 сократилось с 11,67 г/кг до 0,10 г/кг, скважины

№ 5 – с 44,6 г/кг до 0,40 г/кг. Среди тяжелых металлов количественные показатели свинца снизились с 40,7 мг/кг до 8,0 мг/кг (скважина № 6), с

2248,0 мг/кг до 38,4 мг/кг (скважина № 1); цинка – с 94,7 мг/кг до 2,6 мг/кг (скважина № 8), с 2332,0 мг/кг до 43,8 мг/кг (скважина № 1); меди с 36,4 мг/кг до 5,04 мг/кг (скважина № 4), с 57,7 мг/кг до 8,84 мг/кг (скважина № 1); никеля – с 25,6 мг/кг до 11,9 мг/кг (скважина № 2, с 59,2 мг/кг до 22,3 мг/кг (скважина № 1); кадмия – от 1,10 мг/кг до 0,28 мг/кг (скважина № 4), с 5,59 мг/кг до 0,25 мг/кг (скважина № 2); хрома – с 321,0 мг/кг до 34,8 мг/кг (скважина № 1), с 2230,0 мг/кг до 42,5 мг/кг (скважина № 2).

Таким образом, сравнительный анализ данных, полученных в ходе проведения лабораторных испытаний образцов почвогрунтов, отобранных на территории площадок ликвидируемых скважин Астраханского газоконденсатного месторождения до и после проведения химической мелиорации, позволил сделать вывод о том, что разработанная АО «Октопус» комплексная технология является эффективной для очистки почвогрунтов от тяжелых металлов, нефтепродуктов и других химических загрязнителей, а также способствует восстановлению в них естественных биологических процессов, что достигается за счет сорбции указанных токсикантов при существенном снижении их токсичности (до и ниже ПДК).

Следовательно, своевременное использование экономически эффективной и экологически безопасной технологии ликвидации химического загрязнения почв при разработке нефтегазовых месторождений позволяет не допустить образование техногенных ландшафтов, а также соблюдать законодательные и нормативные требования, предъявляемые к пользователю недр.

Таблица 1 – Содержание загрязняющих веществ в почвах территории ликвидируемых скважин
(минимальное - максимальное)

Определяемые показатели	Ед. измерения	ПДК и ОДК группа почв песчаные и супесчаные	Скважина №1		Скважина №2		Скважина №3		Скважина №4		Скважина №5		Скважина №6		Скважина №7		Скважина №8	
			I этап	III этап	I этап	III этап	I этап	III этап	I этап	III этап	I этап	III этап	I этап	III этап	I этап	III этап	I этап	III этап
Нефтепродукты	г/кг	1,00	0,59-25,1	0,09-0,44	0,03-19,4	0,03-0,16	0,075-11,67	0,07-0,10	0,43-36,1	0,03-0,28	0,22-44,6	0,05-0,40	0,10-1,88	0,05-0,3	0,16-11,73	0,05-0,38	0,86-12,2	0,65-0,130
Свинец	мг/кг	32	18,8-2248,0	11,5-38,4	1,98-685,0	1,3-34,1	5,4-309,5	1,80-4,70	10,7-241,0	3,31-8,10	9,0-346,0	3,92-21,5	3,20-40,7	1,7-8,0	4,26-838,5	4,24-37,8	42,1-139,0	0,6-2,0
Цинк	мг/кг	55	40,2-2332,0	23,9-43,8	10,7-1598,0	10,9-60,0	7,9-483,1	10,6-15,0	19,4-234,0	15,2-28,6	18,5-307,0	17,8-43,2	14,6-102,0	9,6-16,9	12,5-210,4	9,51-39,2	20,0-94,7	0,6-2,6
Медь	мг/кг	33	9,65-57,7	5,25-8,84	3,2-199,0	3,19-10,6	4,4-37,8	3,70-4,90	7,9-36,4	3,02-5,04	4,89-28,6	4,64-9,30	4,00-12,1	2,7-5,3	3,0-80,3	3,06-7,25	5,0-14,0	0,67-1,64
Марганец	мг/кг	1500	225,0-920,0	105,0-178,0	120,0-347,0	83,4-220,0	93,6-393,7	89,3-108,0	176,0-349,0	130,0-194,0	172,0-317,0	108,0-215,0	74,6-118,0	59,0-98,0	62,0-294,0	41,4-71,3	< 200	1,1-3,5
Никель	мг/кг	20	17,4-59,2	12,9-22,3	11,0-25,6	8,92-11,9	6,5-17,3	8,10-10,2	13,6-19,1	7,50-11,2	13,0-36,2	12,9-23,9	9,45-15,1	5,3-10,1	7,67-20,11	7,65-11,3	6,4-7,7	1,2-3,2
Кадмий	мг/кг	0,5	0,03-0,56	0,01-0,11	0,15-5,59	0,01-0,25	0,02-0,41	0,01-0,11	0,11-1,10	0,17-0,28	0,24-1,29	0,01-0,18	0,01-0,20	0,01-0,19	0,13-4,34	< 0,25	0,24-0,39	0,22-0,41
Хром общий	мг/кг	100	21,2-321,0	13,4-34,8	7,90-2230,0	15,2-42,5	7,9-421,4	10,7-17,9	18,4-87,1	6,02-20,4	7,12-55,0	12,1-33,5	9,38-47,4	8,5-21,7	10,3-80,3	15,3-70,3	6,3-9,1	0,9-1,8
Кобальт	мг/кг	12	0,18-20,6	0,29-5,04	2,57-6,85	1,84-5,09	1,2-10,0	2,50-3,10	3,13-4,45	2,02-2,60	3,92-8,38	2,89-5,33	2,03-3,46	1,63-2,67	2,02-8,67	2,20-3,00	< 5,0	0,7-2,0
Молибден	мг/кг	2	0,20-0,41	0,15-0,28	0,14-0,20	0,20-0,35	0,18-0,30	0,18-0,30	0,21-0,45	0,11-0,19	0,18-0,28	0,20-0,26	0,23-0,30	–	–	–	< 1,0	< 1,0

Список литературы / References

1. Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993 г. гл. 2., ст. 42 (с изм. от 21 июля 2014 г.).
2. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 г. (с изм. от 29.12.2015).
3. Кодекс РФ об административных правонарушениях № 195-ФЗ от 30.12.2001 г. гл. 8. ст. 8.7 (с изм. от 04.07.2016 г.).

4. Патент № 2091159 Трехслойный сорбент для очистки поверхности воды и почвы от загрязнения нефтью и нефтепродуктами // Хлесткин Р.М., Шамазов А.М., Самойлов Н.А. и др.: заявл. 16.11.1995 г.
5. Патент № 94040646 Метод очистки почвы от загрязнения нефтью // Дмитриева З.Т., Бондалетов В.Г., Слезко П.Я. и др.: заявл. 27.11.1996 г.
6. Патент № 2036719 Адсорбент для очистки поверхности воды и почвы от нефти и нефтепродуктов // Дмитриева З.Т., Соснина С.В., Зайцев А.В.: заявл. 16.11.1995 г.
7. Патент № 2245748 Способ рекультивации почвы, загрязненной нефтью и нефтепродуктами // Терещенко Н.Н., Лушков С.В.: заявл. 14.05.2002 г.
8. Патент № 2191753 Препарат для очистки воды и почвы от нефти и нефтепродуктов // Кондрашенко В.М., Холоденко В.П. и др.: заявл. 27.09.1999 г.
9. Патент № 2181640 Способ биологической рекультивации нарушенных земель // Чекакина Е.В., Егоров И.В.: заявл. 30.06.1999 г.
10. Патент № 2062669 Способ ликвидации углеводородных загрязнений почвы // Борзенков И.А., Беляев С.С. и др.: заявл. 01.10.1993 г.
11. Патент № 2184626 Способ очистки загрязненного нефтью и нефтепродуктами грунта // Смирнов А.В., Сватовская Л.Б. и др.: заявл. 13.06.2000 г.
12. Патент № 2221652 Способ очистки грунта от нефтепродуктов и установка для его осуществления // Куриленко А.А., Ильичев А.И. и др.: заявл. 29.07.2002 г.
13. Патент № 2103076 Способ очистки и рекультивации загрязненной почвы // Черкасов Н.Ю.: заявл. 11.04.1996 г.
14. Патент № 2406579 Состав для рекультивации загрязненных почв // Пономаренко Д.В., Перевалов С.Н., Ященко В.Г.: заявл. 08.12.2008 г.
15. ГОСТ 17.4.3.01-83 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб».
16. ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».
17. ГОСТ 17.4.1.02-83 «Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения».
18. ГОСТ 17.5.4.04.83 «Основные положения о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы».
19. СТП ООО «Газпром добыча Астрахань» 05780913.17.9-2006 «Рекультивация земель. Требования и порядок проведения».
20. Методические рекомендации по мероприятиям для предотвращения и ликвидации загрязнения агроландшафтов тяжелыми металлами, разработанные Всероссийским НИИ гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова, РАСХ. – М.: Россельхозакадемия, 2005. – 72 с.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Konstitucija Rossijskoj federacii ot 12 dekabnja 1993 g. gl. 2., st. 42 (s izm. ot 21 ijulja 2014 g.). [The Constitution of the Russian Federation of December 12, 1993 Ch. 2. Art. 42.] [in Russian]
2. Federal'nyj zakon «Ob ohrane okruzhajushhej sredy» № 7-FZ ot 10.01.2002 g. (s izm. ot 29.12.2015). [Federal Law "On Environmental Protection" № 7-FZ of 10.01.2002.] [in Russian]
3. Kodeks RF ob administrativnyh pravonarushenijah № 195-FZ ot 30.12.2001 g. gl. 8. st. 8.7 (s izm. ot 04.07.2016 g.). [Russian Code of Administrative Offences № 195-FZ of 30.12.2001 Ch. 8. Art. 8.7.] [in Russian]
4. Patent № 2091159 Trehslojnyj sorbent dlja ochistki poverhnosti vody i pochvy ot zagrjaznenija neft'ju i nefteproduktami [Patent number 2091159 Three-layer sorbent for cleaning the surface of the water and soil from oil and oil products // Hlestkin RM, Shamazov AM, Samoilov NA. etc.: the statement of 16.11.1995.] [in Russian]
5. Patent № 94040646 Metod ochistki pochvy ot zagrjaznenija neft'ju // Dmitrieva Z.T., Bondaletov V.G., Slezko P.Ja. i dr.: zajavl. 27.11.1996 g. [Patent number 94040646 Method of soil purification Oil Pollution // ZT Dmitrieva, Bondaletov VG, Slezko PY. etc.: the statement of 27.11.1996.] [in Russian]
6. Patent № 2036719 Adsorbent dlja ochistki poverhnosti vody i pochvy ot nefti i nefteproduktov [Patent number 2036719 adsorbent for cleaning the surface of the water and soil from oil and oil products] // ZT Dmitrieva, Sosnina SV, Zaitsev AV.: the statement of 16.11.1995. [in Russian]
7. Patent № 2245748 Sposob rekul'tivacii pochvy, zagrjaznennoj neft'ju i nefteproduktami [Patent number 2245748 A method of soil remediation, contaminated with oil and oil products] // Tereshchenko NN, Lushkov SV.: the statement of 14.05.2002[in Russian]
8. Patent № 2191753 Preparat dlja ochistki vody i pochvy ot nefti i nefteproduktov [Patent number 2191753 Preparation for water purification and soil from oil and oil products] // Kondrashenko VM, VP Cholodenko etc.: the statement of 27.09.1999. [in Russian]
9. Patent № 2181640 Sposob biologicheskoy rekul'tivacii narushennyh zemel' [Patent number 2181640 Method of biological reclamation of disturbed lands] // Chekasin EV, Egorov IV, the statement of 30.06.1999. [in Russian]
10. Patent № 2062669 Sposob likvidacii uglevodorodnyh zagrjaznenij pochvy [Patent number 2062669 Method of Elimination of hydrocarbon contamination of soil] // Borzenkov IA, Belyaev SS etc.: the statement of 01.10.1993. [in Russian]
11. Patent № 2184626 Sposob ochistki zagrjaznennogo neft'ju i nefteproduktami grunta [Patent number 2184626 A method of cleaning oil-polluted soil] // Smirnov AV, Svatovskaya LB etc.: the statement of 13.06.2000. [in Russian]
12. Patent № 2221652 Sposob ochistki grunta ot nefteproduktov i ustanovka dlja ego osushhestvlenija [Patent number 2221652 Method of cleaning soil from oil products and installation for its implementation] // Kurylenko AA, AI Il'ichev etc.: the statement of 29.07.2002[in Russian]
13. Patent № 2103076 Sposob ochistki i rekul'tivacii zagrjaznennoj pochvy [Patent number 2103076 Method of cleaning and reclamation of contaminated soil] // Cherkasov N.YU.: the statement of 04.11.1996. [in Russian]

14. Patent № 2406579 Sostav dlja rekul'tivacii zagriznennyh pochv [Patent № 2406579. The composition for the remediation of contaminated soils] // DV Ponomarenko, Perevalov SN Yaschenko VG. the statement of 08.12.2008 [in Russian]

15. GOST 17.4.3.01-83 «Ohrana prirody. Pochvy. Obshhie trebovaniya k otboru prob». [GOST 17.4.3.01-83 "The Nature Conservancy. Soils. General requirements for sampling"].[in Russian]

16. GOST 17.4.4.02-84 «Ohrana prirody. Pochvy. Metody otbora i podgotovki prob dlja himicheskogo, bakteriologicheskogo, gel'mintologicheskogo analiza». [GOST 17.4.4.02-84 "The Nature Conservancy. Soils. Methods of sampling and sample preparation for chemical, bacteriological, helminthological analysis"].[in Russian]

17. GOST 17.4.1.02-83 «Ohrana prirody. Pochvy. Klassifikacija himicheskikh veshhestv dlja kontrolja zagriznenija». [GOST 17.4.1.02-83 "The Nature Conservancy. Soils. Classification of the chemical pollution control"].[in Russian]

18. GOST 17.5.4.04.83 «Osnovnye polozhenija o rekul'tivacii zemel', snjatii, sohranении i racional'nom ispol'zovanii plodorodnogo sloja pochvy». [GOST 17.5.4.04.83 "Basic provisions on land reclamation, removal, preservation and rational use of topsoil"].[in Russian]

19. STP ООО «Gazprom dobycha Astrahan'» 05780913.17.9-2006 «Rekul'tivacija zemel'. Trebovaniya i porjadok provedenija». [Standard Company "Gazprom extraction Astrakhan" 05780913.17.9-2006 "Reclamation of land. The requirements"].[in Russian]

20. Metodicheskie rekomendacii po meroprijatijam dlja predotvrashhenija i likvidacii zagriznenija agrolandschaftov tjazhelymi metallami, razrabotannye Vserossijskim NII gidrotehniki i melioracii im. A.N. Kostjakova, RASH [Methodical recommendations on measures to prevent and eliminate pollution of agricultural landscapes with heavy metals, designed by the All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation. AN Kostyakov, RAA]. - М.: Rosselkhozakademia, 2005. - 72 p. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.026

Мамедова И.А.

Аспирант, Азербайджанский Государственный Педагогический Университет в г. Баку

ВЛИЯНИЕ ВНУТРИУТРОБНОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ЭТАНОЛОМ НА МЕТАБОЛИЗМ ГАМК В ТКАНЯХ РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУР ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ТРЕХ МЕСЯЧНЫХ КРОЛИКОВ

Аннотация

В работе представлены экспериментальные данные о влиянии внутриутробной хронической интоксикации этанолом на обмен гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) в тканях различных структур центральной нервной системы (ЦНС) трех месячных кроликов. Результаты наших исследований показали, что при пренатальном хроническом воздействии этанола происходит увеличение содержания ГАМК, уменьшение содержания свободных глутаминовой и аспарагиновой кислот (Глу и Асп), повышение активности фермента глутаматдекарбоксилазы (ГДК) и понижение активности фермента ГАМК-Т в тканях структур головного мозга трех месячных кроликов. Вероятно, что ГАМК как медиатор торможения активно принимает участие в патогенезе внутриутробной интоксикации этанолом ЦНС и всего организма, защищая нервные клетки и организм от вредного воздействия и участвует в механизме приспособления к указанным условиям и защитно-компенсаторных процессах в ЦНС.

Ключевые слова: гамма-аминомасляная кислота, глутаминовая кислота, аспарагиновая кислота, глутаматдекарбоксилаза, ГАМК-аминотрансфераза, этанол.

Mammadova I.A.

Postgraduate student, Azerbaijan State Pedagogical University in Baku

INFLUENCE OF INTRAUTERINE CHRONIC ETHANOL INTOXICATION ON THE GABA METABOLISM IN THE TISSUE OF DIFFERENT CENTRAL NERVOUS SYSTEM STRUCTURES OF THE THREE MONTH OLD RABBITS

Abstract

The paper presents experimental data on the effect of intrauterine chronic ethanol intoxication on the metabolism on GABA in the tissues of the different central nervous system (CNS) structures of the three month old rabbits. Our results showed that chronic exposure to ethanol leads to upregulation of GABA, downregulation of free Glu and Asp, increase activity of GAD and decrease activity of GABA-T in the tissues of brain structures of three month old rabbits in prenatal ontogenesis. Is possible that GABA as an inhibitory neurotransmitter can be actively involved in the pathogenesis of in utero ethanol intoxication of organism and CNS, via protecting nerve cells and the organism from its adverse effect and by involving in the mechanism of adaptation and protective-compensatory processes in the CNS in these conditions.

Keywords: GABA, Glutamic acid, Aspartic acid, glutamate acid decarboxylase, GABA-transferase, ethanol.

В комплексе медико-биологических проблем последних десятилетий особое место занимает исследование широкого диапазона вредного влияния алкоголя на состояние здоровья как самого злоупотребляющего алкогольными напитками, так и на здоровье его потомства, отрицательного воздействие на благосостояние семьи и общества.

В настоящее время установлено, что этанол, независимо от сроков беременности, быстро переходит через гемато-плацентарный барьер. Алкоголь, употребляемый беременными, оказывает как прямое, так и опосредованное тератогенное и фетотоксическое действие на плод. Тяжёлыми последствиями алкоголизма женщины являются гибель зародыша на ранних этапах эмбриогенеза, высокая перинатальная заболеваемость и смертность, рождение детей с

задержкой перинатального развития, различные врождённые аномалии, метаболические и функциональные нарушения, дефекты развития ЦНС, в частности, прогрессирующая психическая неполноценность [4].

Одно из важнейших мест в формировании признаков алкогольной интоксикации занимают изменения под влиянием этанола функционирования нейромедиаторов головного мозга [12]. ГАМК-ергическая система, по мнению большинства авторов, играет значительную роль в развитии алкоголизма, так как является одной из основных точек приложения этанола при возникновении его психотропных эффектов [3].

В эмбриогенезе плацентарных млекопитающих различают два критических периода: первый – на начальной стадии развития, когда зародыш только начинает продвигаться по яйцеводу, второй период совпадает со стадиями развития, когда зародыш вступает в период основного органогенеза [6]. В эти критические периоды развития ЦНС насыщена различными клеточными, тканевыми и митохондриальными изменениями, которое до сих пор остаются малоизученными. Несмотря на признание факта ранимости нейронов структур головного мозга в эмбриональном и плодном периодах, отсутствуют сведения о том, на какой стадии пренатального развития под действием экстремального фактора внешней среды, в частности при алкогольной интоксикации, возникают патологические изменения в нервной системе и как они проявляются в постнатальном онтогенезе человека и животных.

Таким образом, кроликов, получавших внутриутробно хроническую алкогольную интоксикацию изучение различных параметров ГАМК-системы в головном мозге необходимым для выяснения механизмов пренатальной действия этанола в мозге.

Материалы и методы

Исследования выполнены на кроликов, полученных от взрослых самок, в соответствии с биоэтическими принципами и нормативными документами, рекомендованными. Двух половозрелых самок подсаживали к самцу, далее фиксировали срок беременности – определяли наличие сперматозоидов в вагинальном мазке самки, при этом первым днем беременности считался день обнаружения сперматозоидов в вагинальном мазке.

Экспериментальные животные были разделены на следующие группы: 1) контрольная группа – интактные животные; 2) опытная группа №1 – самки, подвергавшиеся хронической интоксикации 3,5 г/кг дозой этанола, и их потомство, 3) опытная группа №2 – самки, подвергавшиеся хронической интоксикации 5,6 г/кг дозой этанола, и их потомство.

Хроническую интоксикацию 3,5 г/кг и 5,6 г/кг дозой этанола проводили на 1-10-е сутки. Беременности введением этанола один раз в день (внутрибрюшинно) в течение 10 дней.

Отделы мозга (кора больших полушарий головного мозга, мозжечок, ствол мозга и гипоталамус) анализировали у интактных и опытных трех месячных крольчат. Сразу после декапитации животных извлеченный мозг помещают на лед. Ткань мозга обрабатывали согласно методу Робертса [8] в модификации [9].

Для разделения свободных аминокислот (ГАМК, Глу и Асп) методом электрофореза на бумаге [7] применяли буферную смесь: вода-ледная уксусная кислота – пиридин (44:8:1) при pH 3,5. Аминокислоты разделяли при напряжении 350 В и сила тока 12,5 мА в течение 4 ч.

Активность ГДК в нервной ткани определяли известным методом, предложенным И.А.Сытинским и Т.Н.Пряткиной [10]. Активность фермента ГАМК-Т определяли по методу Н.С.Ниловой [5] и выражали в микромолях Глу, образовавшейся на 1 г свежей ткани за 1 ч. Все эксперименты проводили согласно «Правилам работы с использованием экспериментальных животных». Полученные данные были статистически обработаны непараметрическим методом Манна-Уитни для независимых выборок [2].

Результаты и их обсуждения

Результаты проведенных исследований, показали что у 3-х месячных крольчат в контроле содержание ГАМК составляет в коре больших полушарий мозга $2,24 \pm 0,066$, в мозжечке $1,74 \pm 0,039$, в стволе мозга, $2,12 \pm 0,038$, в гипоталамуса $2,62 \pm 0,039$ мкмоль/г (табл. 1). У кроликов, перенесших пренатальную хроническую интоксикацию 3,5 г/кг дозы этанола наблюдается выраженные нарушения обмена ГАМК. При этом содержания ГАМК возрастает: в коре больших полушарий мозга – 20%, в мозжечке – 22%, в стволе мозга 31%, в гипоталамуса – 26%.

Содержание свободной Глу у 3-х месячных крольчат в тканях избранных структур ЦНС после внутриутробного воздействия хронической интоксикации 3,5 г/кг дозы этанола снижается. Таким образом, в контроле содержание свободной Глу в ткани коры больших полушарий головного мозга составляет - $4,87 \pm 0,082$, мозжечке – $4,17 \pm 0,064$, стволе мозга - $4,65 \pm 0,066$, в гипоталамуса - $4,94 \pm 0,03$ мкмоль/г. У 3-х месячных кроликов, перенесших пренатальную хроническую алкогольную интоксикацию (3,5 г/кг) содержания Глу в коре больших полушарий мозга - 12%, в мозжечке – 7%, в стволе мозга 10%, в гипоталамуса – 7% уменьшается. При этом содержание свободной Асп в тканях исследованных структур ЦНС также уменьшается: в коре больших полушарий мозга – 21%, в мозжечке – 14%, в стволе мозга 14%, в гипоталамуса – 15%.

У 3-х месячных кроликов, получавших внутриутробно хроническую алкогольную интоксикацию высокой дозой алкоголя (5,6 г/кг), содержание ГАМК увеличивается в ткани больших полушарий головного мозга - 28%, в мозжечке - 34%, в стволе мозга - 42%, гипоталамуса - 38% по сравнению контрольными показателями. Содержание свободной Глу в тканях изучаемых структур головного мозга после внутриутробного воздействия хронической интоксикации этанола (5,6 г/кг), в отличие от уровня ГАМК адекватно снижается (в коре больших полушарий мозга – 18%, в мозжечке – 11%, в стволе мозга 15%, в гипоталамуса – 12%). При этом содержание свободной Асп в тканях избранных структур ЦНС также уменьшается (в коре больших полушарий мозга – 15%, в мозжечке – 18%, в стволе мозга 19%, в гипоталамуса – 20%).

Таблица 1 – Влияние внутриутробной хронической интоксикации этанолом (3,5 г/кг и 5,6 г/кг в течение 10 дней) на содержание ГАМК, Глу и Асп (мкмоль/г) в тканях структур ЦНС 3-х месячных кроликов ($M \pm m$, $n=5$)

Структуры мозга	Опыты	Показатели	ГАМК	Глу	Асп
Кора больших полушарий	Контроль	$M \pm m$	$2,24 \pm 0,066$	$4,87 \pm 0,082$	$2,78 \pm 0,041$
	3,5 г/кг	$M \pm m$	$2,69 \pm 0,058^{***}$	$4,29 \pm 0,086^{**}$	$2,20 \pm 0,05^{***}$
		%	120	88	79
	5,6 г/кг	$M \pm m$	$2,87 \pm 0,062^{***}$	$3,99 \pm 0,078^{***}$	$2,36 \pm 0,065^{***}$
		%	128	82	85
Мозжечок	Контроль	$M \pm m$	$1,74 \pm 0,039$	$4,17 \pm 0,064$	$2,64 \pm 0,03$
	3,5 г/кг	$M \pm m$	$2,12 \pm 0,041^{***}$	$3,88 \pm 0,07^{*}$	$2,27 \pm 0,059^{***}$
		%	122	93	86
	5,6 г/кг	$M \pm m$	$2,33 \pm 0,054^{***}$	$3,71 \pm 0,047^{***}$	$2,16 \pm 0,031^{***}$
		%	134	89	82
Ствол мозга	Контроль	$M \pm m$	$2,12 \pm 0,038$	$4,65 \pm 0,066$	$2,52 \pm 0,028$
	3,5 г/кг	$M \pm m$	$2,78 \pm 0,066^{***}$	$4,19 \pm 0,058^{***}$	$2,17 \pm 0,052^{***}$
		%	131	90	86
	5,6 г/кг	$M \pm m$	$3,01 \pm 0,058^{***}$	$3,95 \pm 0,067^{***}$	$2,04 \pm 0,04^{***}$
		%	142	85	81
Гипоталамус	Контроль	$M \pm m$	$2,62 \pm 0,039$	$4,94 \pm 0,03$	$3,14 \pm 0,06$
	3,5 г/кг	$M \pm m$	$3,3 \pm 0,064^{***}$	$4,59 \pm 0,077^{**}$	$2,67 \pm 0,037^{***}$
		%	126	93	85
	5,6 г/кг	$M \pm m$	$3,62 \pm 0,062^{***}$	$4,35 \pm 0,075^{***}$	$2,51 \pm 0,03^{***}$
		%	138	88	80

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$.

Результаты следующих серий опытов показали, что внутриутробного хронического воздействия 3,5 г/кг дозы этанола активность ГДК в изучаемых структур головного мозга повышается (табл. 2). Это повышение в ткани коры больших полушарий составляет 17 %, в мозжечке - 20%, в стволе мозга - 22%, в ткани гипоталамуса 15%. Активность фермента ГАМК-Т в указанных условиях в тканях коры больших полушарий головного мозга, мозжечка, ствола мозга и гипоталамуса по сравнению с контролем понижается на 8, 12, 12 и 10%, соответственно.

Выявлено, что у трех месячных кроликов, получавших внутриутробно хроническую интоксикацию высокой дозой этанола (5,6 г/кг) активность фермента ГДК в изучаемых структур головного мозга по сравнению с контролем повышается (в ткани больших полушарий головного мозга - 26%, в мозжечке - 29%, в стволе мозга - 33%, гипоталамуса - 24%). Активность фермента ГАМК-Т в указанных условиях в тканях коры больших полушарий головного мозга, мозжечка, ствола мозга и гипоталамуса по сравнению с контролем наоборот понижается на 13, 20, 18 и 15%, соответственно.

Таблица 2 – Влияние внутриутробной хронической интоксикации этанолом (3,5 г/кг и 5,6 г/кг в течение 10 дней) на активность ферментов ГДК (мкмоль ГАМК/г·ч) и ГАМК-Т (мкмоль Глу/г·ч) в тканях структур ЦНС 3-х месячных кроликов ($M \pm m$, $n=5$)

Структуры мозга	Опыты	Показатели	ГДК	ГАМК-Т
Кора больших полушарий	Контроль	$M \pm m$	59,4±1,96	91,4±1,69
	3,5 г/кг	$M \pm m$	69,5±1,51**	84,1±1,39**
		%	117	92
	5,6 г/кг	$M \pm m$	74,8±1,4***	79,5±1,29***
		%	126	87
Мозжечок	Контроль	$M \pm m$	85,6±1,8	95,8±1,72
	3,5 г/кг	$M \pm m$	102,7±0,93***	84,3±1,53**
		%	120	88
	5,6 г/кг	$M \pm m$	110,4±1,88***	76,6±1,63***
		%	129	80
Ствол мозга	Контроль	$M \pm m$	36,8±1,69	84,3±1,01
	3,5 г/кг	$M \pm m$	44,9±1,12**	74,2±1,54***
		%	122	88
	5,6 г/кг	$M \pm m$	48,9±1,96**	69,1±1,55***
		%	133	82
Гипоталамус	Контроль	$M \pm m$	42,2±1,67	101,6±2,13
	3,5 г/кг	$M \pm m$	48,5±1,06*	91,4±1,74**
		%	115	90
	5,6 г/кг	$M \pm m$	52,3±1,67**	86,4±1,51***
		%	124	85

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$.

Проведенные исследования выявили тот факт, что после внутриутробного хронического воздействия этанола компоненты системы ГАМК больше всего претерпевают изменения в ткани мозжечка и ствола мозга. Вероятно, что эти изменения связаны с выполняемыми сложными физиологическими и биохимическими функциями и численностью эргических нейронов в этих структурах ЦНС.

Особенно, интересен факт, указывающий на разнонаправленную изменчивость общей активности ГДК и ГАМК-Т. Как видно из полученных данных при внутриутробном хроническом воздействии различных дозы этанола увеличение содержание ГАМК происходит с одной стороны за счет усиление синтез ГАМК, с другой стороны за счет уменьшение ее поглощение тканями исследованных структур головного мозга 3-х месячных кроликов.

При внутриутробном введении относительно малой дозы (3,5 г/кг) наблюдается слабовыраженные изменения в содержании и активности компонентов обмена ГАМК у 3-х месячных кроликов во всех исследованных структур головного мозга по сравнению большой дозы (5,6 г/кг). Особую роль в формировании неврологической картины внутриутробном отравления этанолом играют разнонаправленные нарушения в глутамат- и ГАМК-эргических системах головного мозга. По современным представлениям, именно эти аминокислоты являются основными нейротрансмиттерами мозга в обеспечении баланса практически всех возбуждающих и тормозных процессов в организме [1]. На основе выше сказанному можно говорить, что при внутриутробном интоксикации этанола в головном мозге возникает дисбаланс между стимулирующими и тормозными медиаторными системами, в первую очередь ГАМК, глутаматергической.

Считается экспериментально обоснованным, что ряд поведенческих эффектов этанола обусловлен активацией ГАМКергической системы, в основе которой, как известно, лежит индукция поступления в нейроны ионов Cl^- , опосредуемого стимуляцией комплекса ГАМК-рецептор/ионный канал [11].

Во внутриутробном периоде этанол влияет на экспрессию широкого спектра белков и на процесс миграции нейронов, в результате чего нарушается количественный и качественный нейронный состав в различных областях головного мозга плода. Вероятно, что этанол оказывает воздействие на белковые структуры ферментов обмена ГАМК или же взаимодействует с их коферментом – пиридоксаль-5-фосфатом.

Многочисленные механизмы вносят свой вклад в разрушительные эффекты воздействия алкоголя на плод, особенно на развивающийся мозг. Плацента – сложный полифункциональный орган, полноценность деятельности которого зависит от многих факторов. Развивающийся плод и плацента как единое целое бурно реагируют на любые отрицательные воздействия, не свойственные нормальному, заложенному природой механизму развития.

Под влиянием алкоголя происходят активация функции плаценты, повышение в ней уровня компенсаторно-приспособительных и метаболических процессов. ГАМК при внутриутробной действия этанола очень активно выполняет свои компенсаторно-адаптивные функции, оказывая на многие системы мозга сильное тормозящее влияние, что особенно проявляется при систематических пренатальных воздействиях этанола.

На основании полученных результатов и данных литературы можно сделать заключение, что фетальный алкогольный синдром как внешние нарушения глутамат- и ГАМК-эргической влияние передачи сигналов на развитие головного мозга.

Список литературы / References

1. Курбат М.Н., Лелевич В.В. Обмен аминокислот в головном мозге //Нейрохимия. – 2009. №1(26). С.29-34.
2. Лакин Г.Ф. Биометрия // М., изд-во «Высшая школа», 1990, 325 с.

3. Лелевич С.В. Молекулярные механизмы формирования алкогольной и морфиной интоксикации: Автореф. диссертация на соискание ученой степени д.м.н.: - Минск, 2015. – 47 с.
4. Малахова Ж.Л., Шилко В.И., Бубнов А.А. Фетальный алкогольный синдром у детей раннего возраста, М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2012. - 164 с.
5. Нилова Н.С. Аммиак и ГАМК-трансаминазная активность ткани головного мозга // Докл. АН СССР, 1966, (2). С.483-486.
6. Пучков В.Ф. Учение П.Г.Светлова о критических периодах развития и его значение для современной эмбриологии // Морфология, 1993, №11(105), С.147-158.
7. Dose K. Die anwendung der hochspannungssphero-graphic bei der quantitativen totalanalyse von protein hydrolysaten // Mitteilng Biochem. – 1957.- Bd. №2(329). P.416-419.
8. Robert E., Frankel S. Gamma-aminobutyric acid in brain: its formation from glutamic acid // J.Biol., Chem., 1950, №1(187). P.55-63.
9. Shatunova N.F., Sytinsky I.A. On the intracellular localization of glutamate decarboxylase and gamma-aminobutyric acid in mammalian brain // J.Neurochem. – 1964. (11). P.701-708.
10. Sytinsky I.A., Priyatkin T.N. Effect of certain drugs on gamma-aminobutyric acid system on central nervous system // Biochem. Pharmacol., 1966, №1(115). P.49-57.
11. Toso L., Johnson A., Bissell S. et al. Understanding the mechanism of learning enhancement: NMDA and GABA receptor expression // American Journal of Obstetrics & Gynecology, 2007, № 3(197). P.267–277.
12. Ward R.J., Lallemand F., De Witte P. Biochemical and neurotransmitter changes implicated in alcohol-induced brain damage in chronic or 'binge drinking' alcohol abuse // Alcohol Alcoholism., 2009, № 2(44). P.128-135.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Kurbat M.N., Lelevich V.V. Obmen aminokislot v golovnom mozge [Exchange of amino acids in the brain] // Neyrokhimiya [Neurochemistry] – 2009. #1(26). P.29-34. [in Russian]
2. Lakin G.F. Biometriya [Biometry]. Moscow: «Vysshaya shkola», 1990, 325 P. [in Russian]
3. Lelevich S.V. Molekulyarnyye mekhanizmy formirovaniye alkogol'noy i morfinoy intoksikatsii: Avtoref. dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni d.m.n.: [Molecular mechanisms of the formation of alcohol and morphine intoxication: Abstract of dissertation for the degree of Doctor of Medicine] - Minsk, 2015. – 47 P. [in Russian]
4. Malakhova ZH.L., Shilko V.I., Bubnov A.A. Fetal'nyy alkogol'nyy sindrom u detey rannego vozrasta, [Fetal alcohol syndrome in infants] M.: LAP Lambert Academic Publishing, 2012. - 164 P. [in Russian]
5. Nilova N.S. Ammiak i GAMK-transaminaza aktivnost' tkani golovnogo mozga [Ammonia and GABA-transaminaza activity of a fabric of a brain]. Dokl. AN SSSR, 1966, (2). P. 483-486. [in Russian]
6. Puchkov V.F. Ucheniye P.G.Svetlova o kriticheskikh periodakh razvitiya i yego znachenie dlya sovremennoy embriologii [Doctrine P.G.Svetlova critical periods of development and its significance for modern embryology]. Morfologiya [Morphology] - 1993, #11(105), P.147-158.
7. Dose K. Die anwendung der hochspannungssphero-graphic bei der quantitativen totalanalyse von protein hydrolysaten // Mitteilng Biochem. – 1957.- Bd. №2(329). P.416-419.
8. Robert E., Frankel S. Gamma-aminobutyric acid in brain: its formation from glutamic acid // J.Biol., Chem., 1950, №1(187). P.55-63.
9. Shatunova N.F., Sytinsky I.A. On the intracellular localization of glutamate decarboxylase and gamma-aminobutyric acid in mammalian brain // J.Neurochem. – 1964. (11). P.701-708.
10. Sytinsky I.A., Priyatkin T.N. Effect of certain drugs on gamma-aminobutyric acid system on central nervous system // Biochem. Pharmacol., 1966, №1(115). P.49-57.
11. Toso L., Johnson A., Bissell S. et al. Understanding the mechanism of learning enhancement: NMDA and GABA receptor expression // American Journal of Obstetrics & Gynecology - 2007, № 3(197). P.267–277.
12. Ward R.J., Lallemand F., De Witte P. Biochemical and neurotransmitter changes implicated in alcohol-induced brain damage in chronic or 'binge drinking' alcohol abuse // Alcohol Alcoholism. - 2009, № 2(44). P.128-135.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.185

Никulina A.B.¹, Алтынова Н.В.²

¹ORCID: 0000-0003-2572-119X, кандидат биологических наук, ²ORCID: 0000-0002-2878-990X, кандидат биологических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»,

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ БИОПРЕПАРАТОМ «СЕЛЕНЕС+» С УЧЕТОМ ЛОКАЛЬНЫХ БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ

Аннотация

Цель работы - обоснование способов корригирования адаптации учащейся молодежи 1-2 курсов некоторых вузов Чувашской Республики биоактивной добавкой «Селенес+». Задачи исследования – сравнительное изучение показателей антропометрии, сердечно-сосудистой системы, биохимического профиля девушек и юношей, получавших и не получавших указанную биодобавку. Научно обоснована роль биопрепарата «Селенес+» в развитии и совершенствовании адаптивных процессов у студентов младших курсов в условиях региональных вузов.

Ключевые слова: студенты, биопрепарат «Селенес+», адаптация, высшее образование, биогеохимические провинции.

Nikulina A.V.¹, Altynova N.V.²

¹ORCID: 0000-0003-2572-119X, PhD in Biology, ²ORCID: 0000-0002-2878-990X, PhD in Biology, Federal State Budgetary Education Institution of Higher Professional Education «Chuvash State Agricultural Academy»

THE IMPROVEMENT OF JUNIOR STUDENTS' ADAPTATION BY THE BIOLOGICAL PRODUCT "SELENES +" TAKING INTO ACCOUNT LOCAL BIOGEOCHEMICAL FEATURES

Abstract

The research work's purpose is justification of ways of adaptation's correction of the 1-2 courses Chuvash Republic universities's students by the biological product «Selenes+». Research problems – comparative studying of indicators of anthropometry, cardiovascular system, a biochemical profile of the girls and young men who were receiving and not receiving the specified dietary supplement. The role of the biological product «Selenes+» in development and improvement of adaptive processes of the junior students of regional higher education institutions is evidence-based.

Keywords: students, biological product «Selenes+», adaptation, higher education, biogeographic regions.

Актуальность. Влияние избытка или недостатка отдельных микроэлементов в рационе питания на здоровье человека, обусловленное комплексом природных условий проживания, отмечается многими исследователями [1,2,3]. Россия в силу своих обширных территорий отличается большим разнообразием биогеохимических зон, характеризующихся локальными особенностями соотношения макро- и микроэлементов. Так, например, Чувашия является йодо- и селенодефицитным субрегионом. В сыворотке крови жителей региона отмечен умеренный дефицит селена: 15,4% относительно оптимального уровня концентрации 0,13–0,28 мкг/г. Содержание микроэлемента в почве столицы – г. Чебоксары и его пригороде неравномерно и составляет 152–1300 мкг/кг [4,5].

Одной из важнейших функций селена и его соединений является влияние на антиоксидантно-антирадикальную систему защиты организма [6]. Это особенно востребовано организмом в период действия каких-либо стрессовых факторов, в том числе связанных с попаданием в новый коллектив, резким увеличением объема поступающей информации, сокращением времени активного отдыха и двигательной активности. Поэтому адекватная обеспеченность селеном студентов младших курсов является залогом нормального функционирования их нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной, иммунной, эндокринной, репродуктивной и других систем организма [7,8,9,10].

В связи с вышеизложенным целью нашей работы явилось обоснование способов корригирования адаптации учащейся молодежи 1-2 курсов некоторых вузов Чувашской Республики биоактивной добавкой «Селенес+».

Материалы и методы исследований. Проведены 4 серии лонгитюдных исследований. В каждой серии принимали участие по 30 студентов технического и гуманитарного вузов Чувашской Республики в возрасте 17–20 лет. Во всех сериях исследований в начале, конце теоретического обучения, в периоды зимних и летних экзаменационных сессий 1-4 учебных семестров проводили оценку состояния антропометрии, сердечно-сосудистой системы (ССС), а также биохимического профиля. Юношам и девушкам младших курсов за один месяц до начала экзаменационных сессий назначали плацебо (II группа) и биологически активную добавку (БАД) «Селенес+» (III группа) согласно рекомендациям Минздрава РФ перорально по 1 драже ежедневно. Изучали соматометрические показатели: рост (Р), масса тела (МТ), индекс Кетле (ИК); параметры сердечно-сосудистой системы (ССС): частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое и диастолическое артериальное давление (АДс и АДд), пульсовое давление (ПД), среднединамическое давление (СДД), ударный (УО) и минутный (МОК) объемы кровообращения, двойное произведение (ДП), коэффициент выносливости (КВ), индекс функциональных изменений (ИФИ); биохимические характеристики сыворотки крови: концентрация селена, активность перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиоксидантной системы (АОС). Полученные в ходе исследований данные подвергали статистической обработке при помощи программы Statistica 6.0. for Windows и программного комплекса статистической обработки «Microsoft Excel–2007» с использованием методов вариационной статистики (С. Гланц, 1999; В. П. Боровиков, 2003).

Результаты исследований и обсуждение. Серии I–II. Установлено, что Р юношей в ходе исследований постепенно увеличивался от 173,10±2,040–174,30±1,301 до 174,39±1,994–175,43±1,270 см. При этом была зафиксирована статистически значимая динамика данного показателя у первокурсников III группы (P<0,01). МТ студентов сравниваемых групп имела положительную динамику. Так, у юношей контрольной группы данный показатель в начале (сентябрь) и конце (июнь) учебного года менялся в диапазоне 64,75±2,421–65,16±2,373; в условиях применения плацебо – 66,05±2,686–66,16±2,764, биопрепарата «Селенес+» – 65,90±1,954–65,99±1,994 кг

соответственно. ИК варьировал от $21,49 \pm 0,369$ – $21,71 \pm 0,646$ до $21,49 \pm 0,516$ – $22,12 \pm 0,756$ у.е., находясь в физиологических пределах колебаний для данной возрастной группы.

При изучении динамики биохимического профиля установлено, что если у юношей I и II групп уровень селена в сыворотке крови постепенно снижался по мере их взросления: $67,14 \pm 2,019$ против $65,35 \pm 1,606$ и $67,22 \pm 1,507$ против $66,28 \pm 1,243$ мкг/л соответственно, то у ровесников III группы он повышался от $67,08 \pm 1,512$ до $84,17 \pm 0,877$ мкг/л, достигая нормальных физиологических значений к январю и июню. Начиная с зимней экзаменационной сессии и до завершения учебного года юноши, принимавшие «Селенес+», превосходили однокурсников I и II групп по изучаемому показателю соответственно на $20,1$ – $28,8$ и $17,5$ – $27,0\%$ ($P < 0,01$). Второкурсники III группы на всех этапах исследований имели достоверное превосходство по концентрации селена в крови относительно контрольных показателей в $17,4$ – $44,1\%$. Влияние изучаемого фактора на данный параметр в конце 2 курса, оцениваемое по F-критерию, при общем сопоставлении групп ($4,94$; $P < 0,001$) составило $116,50$ ($P < 0,001$). Активность ПОЛ у студентов как 1, так и 2 курсов увеличивалась от начала теоретического обучения 1 семестра к концу 2 семестра. При этом первокурсники I, II групп превосходили ровесников III группы в июне на $6,7$ – $5,5\%$ ($P < 0,01$). В декабре, мае и июне второкурсники III группы уступали сверстникам I и II групп на $6,3$ – $6,7$ и $3,6$ – $4,6\%$ соответственно ($P < 0,05$ – $0,01$). Студенты III группы в конце первого года обучения по активности АОС превосходили ровесников из I и II групп на $5,9$ ($P < 0,01$) и $1,4\%$ ($P > 0,05$), а в конце второго – на $12,9$ и $7,5\%$ ($P < 0,05$) соответственно.

В периоды сессий у юношей 1-2 курсов всех групп ЧСС повышалась по сравнению с предшествующими периодами теоретического обучения, что указывает на мобилизацию функции кровообращения и, возможно, определенное напряжение механизмов адаптации. ДП у первокурсников всех групп нарастало в диапазоне от $74,85 \pm 2,000$ – $80,96 \pm 2,441$ до $96,46 \pm 2,041$ – $107,32 \pm 3,732$ у.е., достигая максимумов в периоды зимней и летней экзаменационных сессий. ДП у второкурсников контрольной группы во все сроки исследований было на $3,3$ – $10,7\%$ выше такового у сверстников, принимавших биопрепарат «Селенес+». Аналогичная закономерность выявлена в характере изменений ПД. Максимальные значения ПД у исследуемых юношей 1 курса отмечены в периоды обеих экзаменационных сессий ($P < 0,05$). Значения ПД во всей выборке обучающихся 2 курса колебались в пределах от $41,40 \pm 1,023$ до $52,50 \pm 0,589$ мм рт.ст., увеличиваясь в сессионные периоды. АДс первокурсников всех групп нелинейно повышалось в возрастном аспекте ($107,00 \pm 3,171$ – $110,80 \pm 2,131$ против $124,50 \pm 2,138$ – $130,50 \pm 2,003$ мм рт.ст.), имея максимальные значения в январе и июне. В декабре, мае и июне студенты 2 курса, принимавшие «Селенес+», уступали сверстникам из контрольной группы на $4,2$ – $5,1\%$ ($P < 0,05$ – $0,01$). Динамика параметров АДд соответствовала характеру изменений АДс. СДД у второкурсников сравниваемых групп неравномерно увеличивалось в ходе исследований от $91,43 \pm 2,367$ – $93,33 \pm 1,283$ до $89,30 \pm 0,877$ – $95,33 \pm 0,867$ мм рт.ст. ($P < 0,05$), и были максимальными в период зимней сессии. Так, в январе студенты I группы превосходили по изучаемому показателю ровесников III группы на $3,5$, а в июне – на $6,8\%$ ($P < 0,05$). УО нелинейно менялся от начала к концу первого учебного года. В начале и конце 2 курса значения данного параметра лежали в диапазонах $63,82 \pm 1,452$ – $67,81 \pm 1,161$ и $65,77 \pm 0,817$ – $70,10 \pm 0,819$ мл соответственно с достоверным преимуществом юношей III группы ($6,6\%$; $P < 0,01$). МОК у первокурсников увеличивался от $4912,26 \pm 189,253$ – $5166,40 \pm 193,961$ до $5281,34 \pm 173,690$ – $5727,98 \pm 182,809$ мл ($P < 0,05$ – $0,01$). Для студентов 2 курса была характерна аналогичная динамика показателя. ИФИ юношей 1 и 2 курсов увеличивался от начала учебного года к его концу с максимумами во время зимней и летней экзаменационных сессий. Динамика КВ в целом соответствовала таковой ИФИ.

Серии III–IV. В ходе исследования зарегистрировано увеличение Р первокурсниц I, II и III групп: $163,99 \pm 1,255$ против $164,41 \pm 1,244$ ($P < 0,01$), $164,14 \pm 0,629$ против $164,93 \pm 0,629$ и $162,52 \pm 1,312$ против $163,83 \pm 1,339$ см ($P < 0,01$) соответственно. На 2 курсе Р студенток всех групп увеличился до $166,01 \pm 1,757$ – $166,48 \pm 1,405$ без достоверной разницы в межгрупповом сравнении. МТ девушек изучаемых групп на 1 и 2 курсах менялась волнообразно, возрастая в периоды теоретического обучения и снижаясь в сессии. Изменения ИК в ходе IV серии экспериментов были статистически значимы в сроки: май–июнь ($P < 0,01$) – у I группы; декабрь–январь ($P < 0,01$), январь–февраль ($P < 0,05$), май–июнь ($P < 0,05$) – II и декабрь–январь ($P < 0,05$), январь–февраль ($P < 0,01$) и май–июнь ($P < 0,01$) – III группы.

В начале первого учебного года концентрация селена у девушек всех групп составляла $62,30 \pm 2,251$ – $65,90 \pm 4,352$ мкг/л при нижнем уровне нормы в 60 мкг/л. Назначение девушкам III группы препарата «Селенес+» привело к увеличению концентрации микроэлемента до $87,80 \pm 4,586$ в зимней сессии и $101,20 \pm 2,366$ мкг/л – в летней. В течение 2 семестра преимущество студенток III группы по уровню селена над сверстницами других групп составляло $40,2$ – $68,1\%$ ($P < 0,01$); в течение 3 и 4 – $34,2$ – $75,2\%$ ($P < 0,01$) соответственно. Влияние изучаемого фактора на данный показатель в июне при общем сопоставлении групп ($2,27$; $P < 0,05$) составило $F = 55,18$ ($P < 0,001$). Активность ПОЛ первокурсниц всех групп повышалась в течение 1 семестра у девушек контрольной группы и понижалась у студенток II и III групп. Межгрупповая разница в январе, феврале и июне составляла $7,0$ – $17,3\%$ ($P < 0,05$ – $0,01$). Во все сроки исследований на 2 курсе у девушек III группы по сравнению с I отмечено понижение активности ПОЛ на $18,7$ – $28,1\%$ ($P < 0,05$ – $0,01$). Диапазон колебаний активности АОС у студенток разных групп лежал в пределах $1,31 \pm 0,058$ – $1,63 \pm 0,045$ у.е. При этом среднегрупповой ее показатель в периоды сессий был выше у девушек, принимавших биопрепарат по сравнению со студентками I и II групп. На 2 курсе активность АОС у учащейся молодежи всех групп менялась нелинейно, достигая максимумов в периоды сессий.

Установлено, что ЧСС изучаемых студенток в 1-4 семестрах повышалась к сессии по сравнению с предсессионным периодом. Разница показателей студенток группы контроля и принимавших «Селенес+» в феврале и мае 2 курса составляла $10,0$ – $12,1\%$ ($P < 0,01$) в пользу девушек контрольной группы, проявляющих признаки тахикардии. В конце первого учебного года ДП девушек, принимавших «Селенес+», было достоверно ниже аналогичного показателя сверстниц контрольной группы. Статистически значимые различия между второкурсницами контрольной группы и теми, кто принимал биопрепарат, была зафиксирована в январе, мае и июне ($13,5$ – $15,7\%$; $P < 0,05$ – $0,01$). ПД и АДс исследуемой студенческой молодежи также возрастали от начала теоретического обучения в семестрах к периодам сессий. Изменения АДд в ходе исследований носили нелинейный характер. Сравнение средних

в июне показало преимущество второкурсниц II группы над сверстницами I и III групп на 4,7 ($P>0,05$) и 10,7% ($P<0,05$). Максимальное напряжение соотношения сердечного выброса и периферического сопротивления, отражающее снижение адаптационных возможностей организма, было выявлено во время сессий. УО и МОК у девушек исследуемых групп менялись без выраженной закономерности. Установлено, что максимумы ИФИ студенток всех групп приходились на летнюю и зимнюю сессии, что свидетельствовало о напряжении механизмов адаптации девушек к учебной нагрузке. ИФИ студенток, принимавших биопрепарат, в конце I курса был ниже, чем у сверстниц из контрольной и первой опытной групп на 5,9 ($P<0,05$) и 2,8% ($P>0,05$) соответственно. Всех девушек по значениям ИФИ можно охарактеризовать как проходивших адаптацию без срывов, удовлетворительно. При этом на 2 курсе студентки, принимавшие «Селенес+», в июне имели показатели на 10,8 ($P<0,05$) и 12,8% ($P<0,01$) ниже, чем их ровесницы из I и II групп соответственно, что свидетельствует о большей адаптационной успешности девушек III группы. Студентки всех групп характеризовались нелинейной динамикой КВ в течение учебного года с понижениями к концу теоретического обучения и повышениями к периодам сессий.

Таким образом, экспериментально доказана биологическая эффективность микроэлементной коррекции морфофункционального статуса учащейся молодежи селеносодержащим препаратом «Селенес+» (рисунок 1).

В состав исследуемой БАД «Селенес+» входят селенопиран (СП), витамин Е и витамин С. Клинические испытания этой пищевой добавки проведены в институте питания РАМН. На рисунке 1 представлена схема направленного регулирования морфофизиологического статуса человека и животных данной биодобавкой. «Селенес+» может быть эффективно использован при стрессе, заболеваниях ССС, мочевыводящей системы, щитовидной железы, а также для профилактики дефицита селена, витаминов Е и С. В организме СП метаболизируется в системе микросомального окисления. Затем из него высвобождается атом селена и встраивается в селеносодержащие белки-антиоксиданты. СП препятствует образованию перекисей благодаря своей высокой водородо- и электронодонорной активности. СП нормализует соотношение Т-хелперов и Т-супрессоров, количество лейкоцитов крови; поддерживает концентрацию А-, М- и G-иммуноглобулинов на оптимальном уровне (иммунокорригирующее действие); понижает концентрацию холестерина атерогенного типа и триглицеридов в сыворотке крови (гиполипидемическая функция); замедляет развитие атеросклероза (антиатеросклеротическое влияние); нейтрализует воздействие тяжелых металлов (детоксицирующий эффект); способствует наращиванию мышечной массы и обеспечивает тонус мышц (анаболический эффект) [11,12]. СП используют в животноводстве для нормализации воспроизводительной функции мужских и женских особей у всех видов животных и птицы, сохранности поголовья, стимулирования продуктивности; в качестве антимуtagenного, антиканцерогенного и антивирусного средства [6, 13].

Витамины Е, С, селен, цинк, железо и медь составляют единый комплекс, где одни антиоксиданты предотвращают прооксидантную деятельность других, выступая в роли кофакторов. Под действием витамина С в гетерогенных средах токоферил-радикал восстанавливается в исходный токоферол, делая невозможным образование токсического токоферилхинона. Дегидроаскорбиновая кислота восстанавливается под влиянием глутатиона. Он окисляется, регенерируя затем под влиянием ГПО с участием восстановленного никотинамидного кофермента НАДФ [14,15]. Аскорбиновая кислота повышает резистентность организма; прямо и опосредованно влияет на иммунитет; способствует метаболизму фолиевой кислоты в эритроцитах; принимает участие в метаболизме железа и т.д.

Токоферолы за счет подвижного гидроксила хроманового ядра своей молекулы перехватывают активированные кислородные метаболиты и ингибируют ПОЛ с образованием малоактивных феноксильных радикалов, восстанавливаемых впоследствии аскорбатом, мочевой кислотой или убихиноном [16]. Введение α -токоферола активирует клеточный и гуморальный иммунитет: стимулирует образование антител, увеличивает концентрацию Т- и В-лимфоцитов, усиливает активность фагоцитов, естественных киллеров, Т-хелперов и др. Селен в присутствии витамина Е оказывает более выраженное антиоксидантное действие, так как повышается уровень глутатиона и каталазы; доказана важная роль панкреатина и селена при всасывании токоферолов [17].

Заключение. Итак, у девушек и юношей, принимавших биопрепарат, установлен более высокий уровень антиоксидантного потенциала, обеспечивающий защиту от гидроперекисного стресса и, как следствие, более успешную их адаптацию к обучению в высшей школе по сравнению со сверстниками контрольных групп.

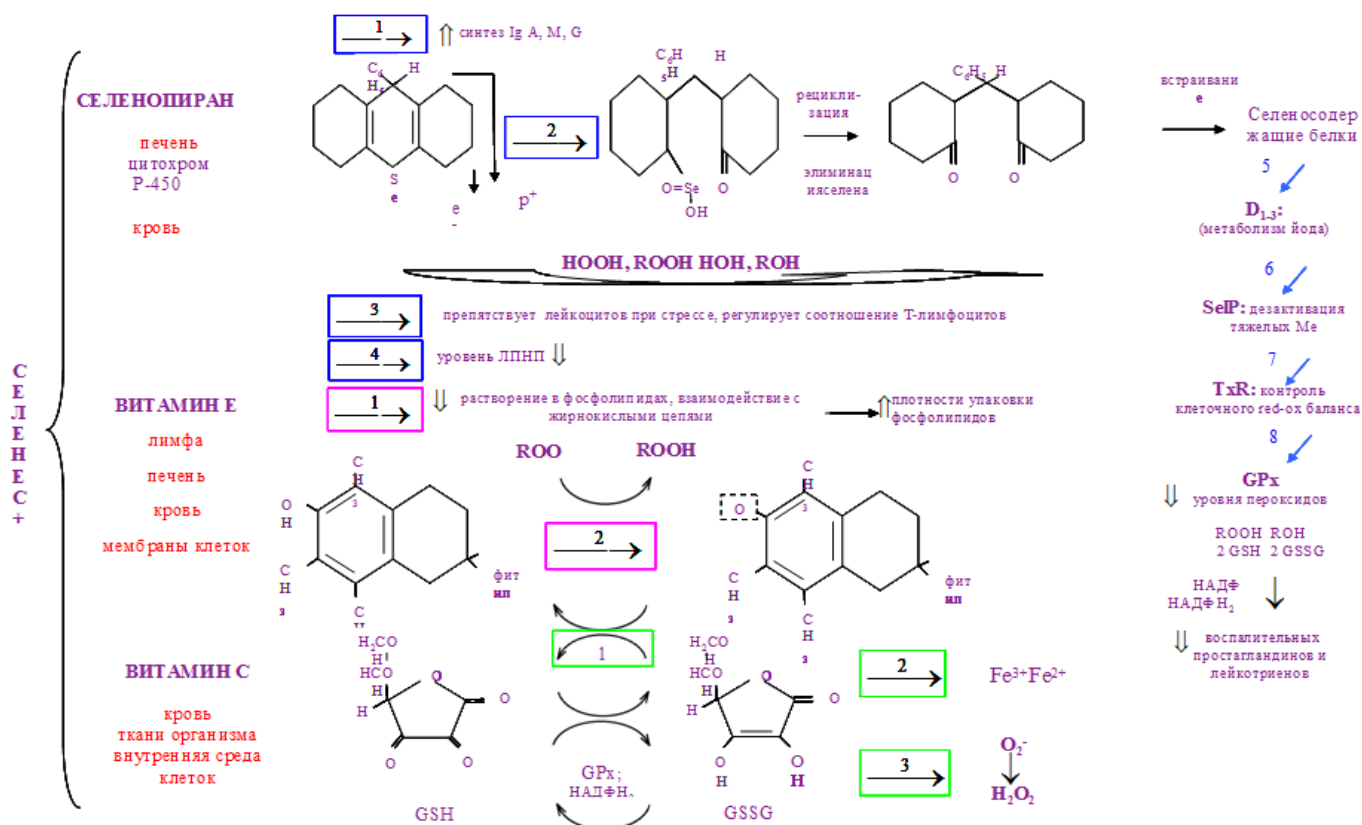


Рис. 1 – Механизм действия «Селенес+»

Список литературы / References

- Сусликов, В. Л. Геохимическая экология болезней: В 3 т. Т. 2: Атомовиты / В. Л. Сусликов. – М.: Гелиос АРВ, 2000. – 672 с.
- Скальная, М. Г. Химические элементы-микронутриенты как резерв восстановления здоровья жителей России / М.Г. Скальная, Р. М. Дубовой, А.В. Скальный. – Оренбург, 2004. – 239 с.
- Агаджанян, Н.А. Элементный портрет человека: заболеваемость, демография и проблема управления здоровьем нации / Н.А. Агаджанян, А.В. Скальный, В.Ю. Детков // Экология человека, 2013. – № 11. – С. 3–12.
- Голубкина, Н.А. Характеристика пищевой цепи переноса селена в условиях Чувашии / Н.А. Голубкина, Д.В. Широков // Микроэлементы в медицине. – М, 2003. – Т. 4. – № 2. – С. 11–15.
- Тарасова, Л. В. Роль алиментарного дефицита селена, цинка и марганца в патогенезе хронического гастрита и язвенной болезни двенадцатиперстной кишки (на примере Чувашской Республики) : автореф. дис. ... докт. мед. наук : 14.01.04 / Л. В. Тарасова. – М., 2012. – 47 с.
- Галочкин, В.А. Органические и минеральные формы селена, их метаболизм, биологическая доступность и роль в организме / В.А. Галочкин, В.П. Галочкина // Сельскохозяйственная биология, 2011. – № 4. – С. 3–15.
- Щербатых, Ю. В. Психология стресса и методы коррекции. / Ю. В. Щербатых. – СПб.: Питер, 2012. – 256 с.
- Казин, Э.М. Проблемы социально-психологической и психофизиологической адаптации учащихся с различным типом вегетативной регуляции / Э.М. Казин, А.И. Федоров, Н.Э. Касаткина, Б.П. Невзоров, О.Г. Красношлыкова и др. // Сборн. матер. междунар. научн. е-симпозиума: Практич. психология: актуальные вопросы и опыт исследований / Под ред. Н.В. Дмитриевой. – Киров, 2015. – С. 25–42.
- Панихина, А.В. Динамика физиологического состояния студенток при использовании дополнительной оздоровительной аэробики и биопрепарата «Селенес+» / А. В. Панихина, О. П. Борцова, А. А. Шуканов // Теория и практика физической культуры. – М., 2013. – № 4. – С. 7–10.
- Панихина, А.В. Влияние оздоровительной аэробики на адаптацию первокурсниц из сельской и городской местности к условиям обучения в высшей школе / А.В. Панихина, О.Б. Колесникова // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – М., 2011. – Т. 152. – № 10. – С. 463–465.
- Блинохватов, А. Ф. Селенопирран – эффективный антиоксидант нового поколения / А. Ф. Блинохватов, Г. И. Боряев, В. П. Чижов // Медицинские новости. – М., 2002. – №8. – С. 57–60.
- Боряев, Г. И. Теория и практика применения селеносодержащего препарата «Селенес» / Г. И. Боряев, Ю. В. Кравченко. – Пенза, 2008. – 64 с.
- Здоровьева, Е. В. Антиоксидантный статус и продуктивные показатели птицы родительского стада при использовании биогенных соединений селенопиррана и дигидроэтоксихина / Е.В. Здоровьева // Нива Поволжья, 2013. – № 28. – С. 112–118.
- Doba, T. Antioxidant and co- antioxidant activity of vitamin C. The effect of vitamin C, either alone or in the presence of vitamin E analogue, upon the peroxidation of aqueous multilamellarphospholipid liposomes / T. Doba, G. Burton, K. Ingold // Biochem. biophys. acta. – 1985. – Vol.835. – P.298–303.

15. Владимиров, Ю. А. Свободные радикалы и клеточная хемилюминесценция / Ю. А. Владимиров, Е. В. Проскурнина // Успехи биологической химии. – 2009. – № 49. – С. 341–388.
16. Соловьева Э. Ю. Антиоксидантная терапия в восстановительном лечении ишемического инсульта / Э. Ю. Соловьева, О. П. Миронова, А. И. Федин // Консилиум медикум. – М., 2008. – Т.10. – №2. – С. 98–104.
17. Казюлин, А. Н. Принципы назначения витаминных и витаминно-минеральных комплексов в профилактической и клинической медицине / А. Н. Казюлин // Справочник поликлинического врача. – 2008. – № 2. – С. 19–24.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Suslikov, V. L. Geohimicheskaja jekologija boleznej [Geochemical ecology of diseases] : V 3 t. T. 2: Atomovity [Atomovits] / V. L. Suslikov. – M. : Gelios ARV, 2000. – 672 p. [in Russian]
2. Skal'naja, M. G. Himicheskie jelementy-mikronutrienty kak rezerv vosstanovlenija zdorov'ja zhitelej Rossii [Chemical elements micronutrients as allowance of recovery of health of residents of Russia] / M.G. Skal'naja, R. M. Dubovoj, A.V. Skal'nyj. – Orenburg, 2004. – 239 p. [in Russian]
3. Agadzhanjan, N.A. Jelementnyj portret cheloveka: zaboлеваemost', demografija i problema upravlenija zdorov'em nacji [Element portrait of the person: incidence, demography and problem of management of health of the nation] / N.A. Agadzhanjan, A.V. Skal'nyj, V.Ju. Detkov // Jekologija cheloveka [Ecology of the person], 2013. – № 11. – P. 3–12. [in Russian]
4. Golubkina, N.A. Harakteristika pishhevoj cepi perenosa selena v uslovijah Chuvashii [The characteristic of a food chain of transfer of selenium in the conditions of Chuvashia] / N.A. Golubkina, D.V. Shirokov // Mikrojelementy v medicine [Minerals in medicine]. – M., 2003. – Т. 4. – № 2. – P. 11–15. [in Russian]
5. Tarasova, L. V. Rol' alimentarnogo deficita selena, cinka i manganca v patogeneze hronicheskogo gastrita i jazvennoj bolezni dvenadcatiperstnoj kishki (na primere Chuvashskoj Respubliki) [Role of alimentary deficit of selenium, zinc and manganese in pathogenesis of chronic gastritis and stomach ulcer of a duodenum (on the example of the Chuvash Republic)]: avtoref. dis. ... dokt. med. nauk : 14.01.04 / L. V. Tarasova. – M., 2012. – 47 p. [in Russian]
6. Galochkin, V.A. Organicheskie i mineral'nye formy selena, ih metabolizm, biologicheskaja dostupnost' i rol' v organizme [Organic and mineral forms of selenium, their metabolism, biological availability and a role in an organism] / V.A. Galochkin, V.P. Galochkina // Sel'skohozjajstvennaja biologija [Agricultural biology], 2011. – № 4. – P. 3–15. [in Russian]
7. Shherbatyh, Ju. V. Psihologija stressa i metody korrekcii [Psychology of a stress and correction methods]. / Ju. V. Shherbatyh. – SPb. : Piter, 2012. – 256 p. [in Russian]
8. Kazin, Je.M. Problemy social'no-psihologicheskoy i psihofiziologicheskoy adaptacii uchashhihsja s razlichnym tipom vegetativnoj reguljacji [Problems of social and psychological and psychophysiological adaptation of pupils with various type of vegetative regulation] / Je.M. Kazin, A.I. Fedorov, N.Je. Kasatkina, B.P. Nevzorov, O.G. Krasnoslykova i dr. // Sborn. mater. mezhdunar. nauchn. e-simpoziuma: Praktich. psihologija: aktual'nye voprosy i opyt issledovanij / Pod red. N.V. Dmitrievoj. – Kirov, 2015. – P. 25–42. [in Russian]
9. Panihina, A.V. Dinamika fiziologicheskogo sostojanija studentok pri ispol'zovanii dopolnitel'noj ozdorovitel'noj ajerobiki i biopreparata «Celenes+» [Dinamic of a physiological condition of students when using additional improving aerobics and a biological product "Selenes +"] / A. V. Panihina, O. P. Borcova, A. A. Shukanov // Teorija i praktika fizicheskoy kul'tury [theory and practice of physical culture]. – M., 2013. – № 4. – P. 7–10. [in Russian]
10. Panihina, A.V. Vlijanie ozdorovitel'noj ajerobiki na adaptaciju pervokursnic iz sel'skoj i gorodskoj mestnosti k uslovijam obuchenija v vysshej shkole [Influence of improving aerobics on adaptation of first-year students from the rural and city zone to training conditions at the higher school] / A.V. Panihina, O.B. Kolesnikova // Bjulleten' jeksperimental'noj biologii i mediciny [Bulletin of experimental biology and medicine]. – M., 2011. –Т. 152. – № 10. – P. 463–465. [in Russian]
11. Blinohvatov, A. F. Selenopiran – jeffektivnyj antioksidant novogo pokolenija [Selenopiran is the effective antioxidant of new generation] / A. F. Blinohvatov, G. I. Borjaev, V. P. Chizhov // Medicinskie novosti [Medical news]. – M., 2002. – №8. – P. 57–60. [in Russian]
12. Borjaev, G. I. Teorija i praktika primenenija selenosoderzhashhego preparata «Selenes» [Theory and practice of use of the selenosoderzhashchy medicine "Selenes"] / G. I. Borjaev, Ju. V. Kravchenko. – Penza, 2008. – 64 p. [in Russian]
13. Zdorov'eva, E. V. Antioksidantnyj status i produktivnye pokazateli pticy roditel'skogo stada pri ispol'zovanii biogennyh soedinenij selenopirana i digidrojetoksihina [The antioxidatic status and productive indicators of a bird of parent herd when using biogenic bonds of a selenopiran and dihydroethoxycinchon] / E.V. Zdorov'eva // Niva Povolzh'ja [Field of the Volga region], 2013. – № 28. – P. 112–118. [in Russian]
14. Doba, T. Antioxidant and co- antioxidant activity of vitamin C. The effect of vitamin C, either alone or in the presence of vitamin E analogue, upon the peroxidation of aqueous multilamellarphospholipid liposomes / T. Doba, G. Burton, K. Ingold // Biochem. biophys. acta []. – 1985. – Vol.835. – P.298–303.
15. Vladimirov, Ju. A. Svobodnye radikaly i kletochnaja hemiljuminescencija [ree radicals and cellular chemoluminescence] / Ju. A. Vladimirov, E. V. Proskurnina // Uspchi biologicheskoy himii [Achievements of biological chemistry]. – 2009. – № 49. – P. 341–388. [in Russian]
16. Solov'eva Je. Ju. Antioksidantnaja terapija v vosstanovitel'nom lechenii ishemicheskogo insul'ta [Antioxidatic therapy in recovery treatment of an ischemic stroke] / Je. Ju. Solov'eva, O. P. Mironova, A. I. Fedin // Consilium medicum. – M., 2008. – Т.10. – №2. – P. 98–104. [in Russian]
17. Kazjulin, A. N. Principy naznachenija vitaminnyh i vitaminno-mineral'nyh kompleksov v profilakticheskoy i klinicheskoy medicine [The principles of purpose of vitamin and vitamin and mineral complexes in preventive and clinical medicine] / A. N. Kazjulin // Spravochnik poliklinicheskogo vracha [The reference book of the polyclinic doctor]. – 2008. – № 2. – P. 19–24. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.147

Репин Е.Н.¹, Полещук А.В.²¹ORCID: 0000-0003-0993-4881, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,²Горнотаежная станция им. В.Л. Комарова Дальневосточного отделения РАН**РОСТ ДВУХ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ СОСНЫ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ****Аннотация**

Приводятся данные хода роста ствола двух интродуцируемых видов сосны, растущих на территории Горнотаежной станции ДВО РАН, - *Pinus kontorta* var. *Murrayana* Balf. и *P. pallasiana* Lamb. Выяснено, что до достижения одинакового возраста (ограниченного возрастом взятых для анализа деревьев) сосна Палласа в условиях интродукции показала возможности более быстрого наращивания объема стволовой массы по сравнению с сосной скрученной. Оба вида в их естественных ареалах характеризуются как быстрорастущие. Исходя из практически одинаковых условий их произрастания на территории Горнотаежной станции, выявленные различия роста в высоту и по диаметру могут быть обусловлены имеющими место различиями био-экологических особенностей видов. В большей степени это касается состава, степени дренированности и увлажнения почвы.

Ключевые слова: сосны, интродукция, приросты, биологические особенности вида.

Repin E.N.¹, Polishchuk A.V.²¹ ORCID: 0000-0003-0993-4881, PhD in Agriculture, Associate Professor, Mountain taiga station them. V.L. Komarov Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences²Mountain taiga station them. V.L. Komarov Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences**GROWTH OF TWO INTRODUCED PINE SPECIES IN THE SOUTHERN PRIMORYE****Abstract**

The data stem stroke introduced growth of two species of pine trees growing on the territory of the mountain taiga Station, Far East Branch, - *Pinus kontorta* var. *Murrayana* Balf. and *P. pallasiana* Lamb. It was found that to achieve the same age (age limit for the combined analysis of the tree) Pine Pallas in introducing conditions showed the possibility of a more rapid increase in stem volume weight compared with a twisted pine tree. Both species in their natural habitats are characterized as fast-growing. On the basis of virtually identical conditions in the territory of their growing mountain taiga Station, identified the differences of growth in height and diameter may be due to differences in the place having the bio-ecological features of species. To a greater extent it relates to the composition, degree of drainage and soil moisture.

Keywords: pine, introduction, growth rates, biological characteristics of the species.

В Приморском крае естественно произрастают 3 вида сосны [4].

На сегодняшний день существует тенденция сокращения площадей хвойных лесов, в особенности это касается сосняков как поставщиков ценной деловой древесины. Поэтому интродукцию с хозяйственными целями наиболее перспективных хвойных пород следует считать желательной в качестве дополнительного средства восстановления и расширения площади хвойных лесов, повышения их продуктивности и экологической роли [5]. Внедрение в лесохозяйственную практику хвойных интродуцентов в качестве лесокультурного материала должно предваряться изучением их роста и развития в научных стационарах в регионе предполагаемых лесопосадочных работ. В Приморском крае таким стационаром является дендрарий Горнотаежной станции.

Горнотаежная станция расположена в 24 км к юго-востоку от г. Уссурийск. По агроклиматическому районированию климат Приморского края отнесен к теплому и влажному подрайону, где гидротермический коэффициент осадков колеблется от 1,6 до 3,4 [1]. Продолжительность вегетационного периода в среднем составляет 178-189 дней. Сумма средних температур воздуха выше 5°C - 2817. [6]

В данной статье приводятся данные хода роста ствола двух интродуцируемых видов сосны. Динамика сезонного роста и особенности генеративного развития этих сосен уже изучены ранее и оба вида признаны перспективными для выращивания в условиях Приморского края [7].

Сосна Палласа, крымская *P. pallasiana* Lamb. Ареал: Крым, Восточная часть Балканского полуострова, острова Крит и Кипр, западная часть Малой Азии. В интродукции известна в Орловской, Ростовской, Воронежской областях, в Краснодарском и Ставропольском краях, в горных районах Крыма и Кавказа, в Средней Азии и Закавказье.

Сосна скрученная *Pinus kontorta* var. *Murrayana* Balf. Ареал: Северная Америка, район Каскадных гор и Сьерра-Невады. В интродукции известна в Карелии, Ленинградской и Новгородской областях.

Сосна Палласа более теплолюбива и засухоустойчива по сравнению с сосной скрученной, которая растет преимущественно в холодном климате и на достаточно плодородных и дренированных почвах. В свою очередь сосна Палласа к почвенному плодородию менее требовательна [3,8].

Анализ хода роста проводился по известной методике [1], которая включает в себя выбор и спиливание модельного дерева, разметку ствола на отдельные секции кратной длины (в данном случае 1м), выпиливание кружков начиная от основания ствола к его вершине по серединам секций, разметку годичных колец по периодам роста и камеральную обработку данных измерений с расчетом текущих и средних приростов по высоте, диаметру и объему ствола.

Данные измерений и расчетов приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Приросты ствола сосны Палласа

Возраст, лет	Рост в высоту, м			Рост по диаметру, см			Рост по объёму, м ³		
	высота	прирост		диаметр	прирост		объём	прирост	
		текущий	средний		текущий	средний		текущий	средний
5	1,4	0,28	0,28	0,8	0,8	0,16	0,0006	0,0001	0,0001
10	3,3	0,38	0,33	7,4	1,32	0,74	0,0064	0,0011	0,0006
15	5,3	0,4	0,35	13,9	1,3	0,92	0,0337	0,0054	0,0022
20	9,3	0,8	0,46	19,8	1,18	0,99	0,1051	0,0142	0,0052
25	11,7	0,48	0,46	23,9	0,82	0,95	0,1673	0,0124	0,0066
30	12,5	0,16	0,42	26,4	0,5	0,88	0,2237	0,0112	0,0074
34	13,2	0,17	0,38	28,1	0,42	0,82	0,3357	0,0280	0,0098

Текущие приросты в высоту сосны Палласа стабильно возрастают до 20 лет, где достигают максимального значения 80 см. С 25 лет наблюдается снижение как текущих, так и средних приростов до 0,17 и 0,38м соответственно. Текущий прирост по диаметру увеличивается с 5 до 15 лет, и достигает 1,32 см. С 20 лет наблюдается стабильное снижение текущих приростов по диаметру до 0,42 см. Средний прирост увеличивается до 20 лет и достигает 0,99 см. Затем происходит плавное снижение средних приростов до 0,82 см. У сосны Палласа на протяжении данного отрезка жизни текущие и средние приросты по объёму увеличиваются и максимальный текущий прирост наблюдается в 34 года и составляет 0,028.

Таблица 2 – Приросты ствола сосны скрученной

Возраст лет	Рост в высоту, м			Рост по диаметру, см			Рост по объёму, м ³		
	высота	прирост		диаметр	прирост		объём	прирост	
		текущий	средний		текущий	средний		текущий	средний
5	1,5	0,3	0,3	1,8	1,8	0,36	0,0007	0,0001	0,0001
10	3,4	0,38	0,34	4,2	0,48	0,42	0,0076	0,0014	0,0007
15	4,8	0,28	0,32	10,4	1,24	0,69	0,0213	0,0028	0,0014
20	6,9	0,42	0,35	15,0	0,92	0,75	0,0512	0,006	0,0025
25	8,6	0,34	0,34	18,6	0,72	0,74	0,0812	0,006	0,0032
30	11,0	0,48	0,37	23,0	0,88	0,77	0,1331	0,0104	0,0044
35	11,4	0,08	0,33	27,6	0,92	0,79	0,2083	0,015	0,0063
40	11,7	0,06	0,29	29,4	0,36	0,74	0,2743	0,0132	0,0071
45	11,9	0,04	0,26	30,0	0,12	0,67	0,3252	0,0102	0,0072
47	12,4	0,1	0,26	30,4	0,08	0,65	0,4034	0,0156	0,0086

Текущий прирост по высоте сосны скрученной нарастает до возраста 30 лет (0,48м), затем следует его падение до величины менее 0,1м, причем оно более резко выражено по сравнению с сосной Палласа. Падение прироста по диаметру начинается после 35 лет, причем данный регресс менее значительный по сравнению с приростом по высоте у этого же вида. Прирост по объёму ствола у сосны скрученной увеличивается более низкими темпами чем у сосны Палласа. Отсюда и разница в абсолютных значениях объема стволовой древесины в практически одинаковом возрасте (34 года у сосны Палласа и 35 лет у скрученной) – соответственно 0,3357 и 0,2083 м³. Значения средних приростов по всем параметрам в одинаковом возрасте выше у сосны Палласова.

Таким образом, до достижения одинакового возраста (ограниченного возрастом взятых для анализа деревьев) сосна Палласа в условиях интродукции показала возможности более быстрого наращивания объема стволовой массы по сравнению с сосной скрученной.

Сезонный рост побегов, применительно к процессу интродукции, это показатель, характеризующий приспособление растений к условиям среды. Рост побегов можно разделить на две составляющие – продолжительность и интенсивность. Продолжительность роста побегов свидетельствует о степени адаптации интродуцируемого растения к комплексу новых для него климатических условий. Интенсивность роста указывает на потенциал вида к накоплению биомассы и, косвенно, степень освоения эдафических условий в месте интродукции.

По нашим данным, рост побегов сосны Палласа начинается 26 апреля, сосны скрученной 24 апреля (вегетационный период 2015 года). Окончание роста отмечено соответственно 20 и 15 июля. Продолжительность роста побегов составила у сосны Палласа 85 дней, скрученной – 82 дня. Средний годичный прирост побегов у сосны Палласа равен 22,3см, скрученной – 15,8см. Таким образом, различия в календарных сроках и продолжительности роста побегов у обоих видов сосны незначительны. Соответственно, их рост протекает при одинаковых метеорологических характеристиках периода, которые влияют на интенсивность роста (в основном это температура воздуха и количество осадков). Поэтому различие в интенсивности роста между видами при равных условиях вегетации (6,5см или 29%) можно считать существенной.

Интродуцируемые виды сосны могут рассматриваться в качестве древесных пород, замещающих местные виды в местах их естественного произрастания. Но при этом должны соблюдаться два условия: замещающие виды должны быть устойчивы к комплексу местных лесорастительных (экологических) условий и быть равными или более продуктивными с точки зрения хозяйственной ценности. В этой связи полезно сравнение интенсивности роста местного вида и интродуцируемого. Из двухвойных сосен в Приморском крае растет сосна густоцветковая р. *Densiflora* Sieb. et Zucc. Сроки и продолжительность роста побегов у этого вида практически одинаковы с интродуцентами (26 апреля – 17 июля, 82 дня). Величина годичного прироста побегов сосны густоцветковой (21,6 см), а так же объем ствола в одинаковом возрасте ($0,14 \text{ м}^3/30 \text{ лет}$) сопоставимы с этими показателями у интродуцируемых видов.

Оба интродуцированных вида сосны в их естественных ареалах характеризуются как быстрорастущие. Исходя из практически одинаковых условий их произрастания на территории Горнотаяжской станции, выявленные различия роста в высоту, по диаметру и объему ствола могут быть обусловлены имеющими место различиями био-экологических особенностей видов. В большей степени это касается состава, степени дренированности и увлажнения почвы.

Список литературы / References

1. Агроклиматический атлас мира. - М., Л.: Гидрометеиздат, 1972. 128 с.
2. Анучин Н.П. Лесная таксация. Изд-е 5-е, доп. - М.: Лесная промышленность, 1982. С.424-426
3. Букштынов А.Д., Грошев В.И., Крылов Г.В. Леса (Природа). - М: Мысль, 1981. 316 с.
4. Коропачинский И.Ю. Голосеменные // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. - 1989. - Т. 4. Л: Наука. С. 9-25
5. Мелехов И. С. Интродукция хвойных в лесном хозяйстве // Лесоведение. - 1984. - № 6. С. 72-78.
6. Полещук В.А. О некоторых закономерностях микроклимата в бассейне Кривого Ключа Горнотаяжской станции // Биологические исследования на Горнотаяжской станции. - 1993. Уссурийск: ГТС ДВО РАН. С.49-57.
7. Репин Е.Н., Чернышев В.Д. Интродукция сосен в дендрарии Горнотаяжской станции. Владивосток: Дальнаука, - 2000. 145 с.
8. Crichfield W.B., Little E.L. Geographic distribution of the pines of the World. Wash., -1966. 97 p.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Agroklimaticheskij atlas mira. [Agroclimatic world atlas] – M., L.: Gidrometeoizdat, 1972. 128 s. [in Russian]
2. Anuchin N.P. Lesnaja taksacija. [Forest taxation] Izd-e 5-e, dop. – M.: Lesnaja promyshlennost', 1982. S.424-426 [in Russian]
3. Bukshtynov A.D., Groshev V.I., Krylov G.V. Lesa (Priroda). [Forest (Nature)] M: Mysl', 1981. 316 s. [in Russian]
4. Koropachinskij I.Ju. Golosemennye [Gymnosperms] // Sosudistye rastenija sovetskogo Dal'nego Vostoka. [Vascular plants of the Soviet Far East]T. 4. L: Nauka, 1989. S. 9-25 [in Russian]
5. Melehov I. S. Introdukcija hvojnyh v lesnom hozjajstve [Introduction of conifers in forestry] // Lesovedenie. – 1984. - № 6. S. 72-78. [in Russian]
6. Poleshhuk V.A. O nekotoryh zakonornostjah mikroklimata v bassejne Krivogo Kljucha Gornotajozhnoj stancii [Some regularities of the microclimate in the basin of Krivoy Key Gornotajzhnoy station] // Biologicheskie issledovanija na Gornotajozhnoj stancii [Biological research in Gornotajzhnaya station] - Ussurijsk: GTS DVO RAN, 1993.s.49-57. [in Russian]
7. Repin E.N., Chernyshev V.D. Introdukcija sosen v dendrarii Gornotajozhnoj stancii. [The introduction of the pines in the arboretum Gornotajzhnaya station] Vladivostok: Dal'nauka, 2000. -145 s. [in Russian]
8. Crichfield W.B., Little E.L. Geographic distribution of the pines of the World. Wash., -1966. 97 p.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.052

Рудометов А.П.¹, Беленькая С.В.¹, Колосова Е.А.², Ельчанинов В.В.¹, Кригер А.В.³, Балабова Д.В.², Щербakov Д.Н.¹¹ФБУН Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» (Кольцово, Россия);²Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия).³Сибирский научно-исследовательский институт сыроделия (Барнаул, Россия)*Работа выполнена при поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований номер 16-34-00569 и гранта Фонда содействия инновациям по программе «УМНИК» номер 0019167***СРАВНЕНИЕ ЭКСПРЕССИИ НУКЛЕОТИДНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ХИМОЗИНА И ПРОХИМОЗИНА ТЕЛЕНКА В E. COLI BL21 И ОЦЕНКА МОЛОКОСВЕРТЫВАЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ ПОЛУЧЕННЫХ РЕКОМБИНАНТНЫХ БЕЛКОВ****Аннотация**

Рекомбинантные ферменты на сегодняшний день применяются практически во всех сферах деятельности человека. При этом постоянно ведутся работы по усовершенствованию (модификации) существующих ферментов и поиску новых. Рекомбинантный химозин активно используется в пищевой промышленности для производства сыров. В ходе данного исследования гены химозина и прохимозина в теленка, были клонированы в составе экспрессионного вектора pET21a. Было показано, что рекомбинантный химозин накапливается в бактериальной массе гораздо интенсивней, чем прохимозин. При этом препарат прохимозин обладает высокой ферментативной активностью, в то время как химозин не проявляет такой активности.

Ключевые слова: рекомбинантные ферменты, рекомбинантный химозин, производство сыра, молокосвертывающая активность.

Rudometov A.P.¹, Belenkaya S.V.¹, Kolosova E.A.², Elchaninov V.V.¹, Krieger A.V.³, Balabova D.V.², Shcherbakov D.N.¹¹State Research Center of Virology and Biotechnology «Vector» (Koltsovo, Russia),²Altai State University (Barnaul, Russia), ³Sibirsky Research Institute of Cheesemaking (Barnaul, Russia)*This work was supported by a grant of the Russian Foundation for Basic Research No. 16-34-00569 and Grant Assistance Fund for Innovation program "UMNIK" Number 0019167***COMPARISON OF EXPRESSION AND SEQUENCE CHYMOSIN CALF PROCHYMOSIN E. COLI BL21 AND EVALUATION MILK-CLOTTING ACTIVITY OF THE RESULTING RECOMBINANT ENZYMES****Abstract**

The recombinant enzymes are used today in almost all spheres of human activity. At the same time constantly works on improving the (modification) of existing and search for new enzymes. Recombinant chymosin widely used in the food industry for the production of cheese. In this study chymosin and prochymosin genes in bovine, have been cloned as part of an expression vector pET21a. It has been shown that recombinant chymosin accumulates in the bacterial mass is much more intense than the prochymosin. When prochymosin this drug has a high enzymatic activity, while chymosin shows no such activity.

Keywords: recombinant enzymes, recombinant chymosin, cheese, milk-clotting activity.

Введение

Двадцать первый век ознаменовался бурным внедрением биотехнологических продуктов в повседневную жизнь общества. На сегодняшний день достижения в этой области науки применяются в таких отраслях как, медицина и фармацевтика, сельское хозяйство, экология, промышленность. Один из основных продуктов промышленной биотехнологии – это ферменты, произведенные с применением технологии рекомбинантной ДНК. Полученные таким образом ферменты, применяют в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства. Основными этапами получения рекомбинантных ферментов являются: получение штамма продуцента, оптимизация схемы ферментации культуры продуцента, разработка алгоритма очистки целевого продукта. Однако, самым важным этапом, от которого порой зависят все характеристики продукта, для рекомбинантных белков, является этап проектирования генетической конструкции. Эта конструкция включает не только последовательность фермента, но дополнительные нуклеотидные последовательности обеспечивающий высокий уровень синтеза белка. В представленной статье важность первого этапа показана на примере разработки рекомбинантного химозина, фермента необходимого для получения сыров.

При изготовлении сыра ключевым этапом является образование молочного сгустка и его созревание. Именно на этом этапе производства сычужных сыров необходимы молокосвертывающие ферменты, в частности, химозин. Под действием химозина происходит первичная протеолитическая реакция, вызывающая коагуляцию казеина молока, заключительной стадией является превращение всех компонентов молочного сгустка во вкусовые и ароматические соединения [1]. При этом от качества препарата зависят главные характеристики сыров и выход продукта.

Химозин синтезируется в организме животных в форме препрохимозина. Препрохимозин – это белок, состоящий из 365 аминокислотных остатков, 16 из которых являются гидрофобной лидерной последовательностью, которая играет важную роль в секрети химозина через клеточную мембрану [2], для экспрессии в прокариотической системе она не требуется. Препрохимозин секретируется в пространство желудка в виде неактивного зимогена называемого прохимозин [3]. Прохимозин имеет молекулярную массу 41 кДа, в кислой среде он подвергается автокаталитической активации до химозина (молекулярная масса 35 кДа, 323 аминокислоты, каталитическая активность при pH около 5,0) или псевдохимозина (337 аминокислот, каталитическая активность при pH около 2 [4]. Существуют две альтернативные формы химозина – химозин А и В. Эти формы отличаются друг от друга одним аминокислотным остатком, аспаргатом или глицином в положении 244 соответственно [5], при этом химозин В встречается чаще и имеет более стабильную структуру (Рис. 1).

Рис. 1 – Аминокислотная последовательность препрохимозина теленка В (*Bos taurus*)

В данном исследовании проведен дизайн гена химозина и прохимозина теленка для экспрессии в прокариотической системе. Показано, что химозин и прохимозин нарабатываются в *E. coli* штамм BL21. Так же проведено сравнение ферментативной активности полученных рекомбинантных белков.

Материалы и методы

Для синтеза искусственного гена была выбрана последовательность бычьего химозина В (Swiss-ProtID:P00794). Последовательность прохимозина получали при помощи ПЦР, прямой праймер содержал последовательность кодирующую пропептид. Искусственная последовательность химозина и праймеры были синтезированы на автоматическом синтезаторе ABI 3400 DNA/RNA Synthesizer («ДНК синтез», г. Москва).

В работе использовались *E. coli* штаммы TOP-10 и BL21. Плазмиды pGH и pET21a.

Ген бычьего химозина В амплифицировали с плазмиды pGH с использованием пары праймеров pET21a+CYM-(S) и pET21a+CYM-(B), содержащих сайты гидролиза рестриктаз FauNDI и Sfr274-I (таблица 1).

Для получения гена бычьего прохимозина проводили ПЦР с использованием пары праймеров pET21a+proCYM-(S) (содержит сайт рестрикции FauNDI) и pET21a+CYM(B) (содержит сайт рестрикции Sfr274-I) с помощью высокоточной ДНК-полимеразы AmpliTaq Gold фирмы Thermo Fisher Scientific (США).

Реакции проводили с использованием ПЦР-амплификатора «БИС» фирмы ООО БИС-Н (Россия), при следующих параметрах реакции: для химозина начальная денатурация 2 мин при 94°C, последующие 25 циклов 15 с – 94°C, 30 с – 55°C, 90 с – 68°C; для прохимозина 50 с – 96°C, 30 с – 60°C, 1 мин – 72°C (всего 30 циклов). Затем ПЦР-продукты и плазмиду pET21a(+) обрабатывали эндонуклеазами рестрикции FauNDI и Sfr274I («СибЭнзим», г. Новосибирск). Реакцию гидролиза проводили в условиях рекомендованных производителем. С целью очистки рестрицированного вектора плазмидную ДНК наносили на 1%-й агарозный гель и выделяли из геля с использованием набора «Gel Extraction Kit» фирмы Qiagen (Германия). Реакцию лигирования проводили с использованием ДНК-лигазы бактериофага T4 («СибЭнзим», г. Новосибирск). Реакция проводилась при +4°C в течение ночи. Полученной смесью трансформировали компетентные клетки *E. coli* штамм TOP10.

Таблица 1 – Праймеры, использованные в работе

Название	Последовательность
pET21a+CYM(s)	5'-aaaaaacatatatggcggaagtggcaagcgtcccg -3'
pET21a+CYM(b)	5'-tttttctcgagtcattactagtgatggtgatg -3'
pET21a+proCYM(s)	5'-aaaaaacatatatggcggaattaccgcattccgctgtataaaggcaaa agcctgcgcaaacgctgaaagaacatggcctgctggaagatttctgcagaacacagcagtatggcatta gcagcaaatatagcggtttggcgaagtggcaagcgtcccgta-3'

Для анализа наличия вставки в рекомбинантной плазмиде использовали ПЦР со специфичными праймерами (таблица 1, праймеры 1 и 2), подходящие как для химозина так и для прохимозина, оба гена содержат участки гибридизации этих праймеров. Разделение продуктов амплификации проводили в 1%-м агарозном геле с последующим окрашиванием бромистым этидием (0,5 мкг/мл). Положительные колонии, вносили в 5 мл среды LB с ампициллином (50 мкг/мл) и растили в течение ночи при 37°C при 170 об/мин. Затем плазмидную ДНК выделяли из бактериальных клеток с помощью коммерческих наборов DNI mini kit фирмы «Qiagen» согласно рекомендациям производителя. Полученную плазмидную ДНК секвенировали. Секвенирование проводили по методу Сэнгера в ЦКП "Геномика" СО РАН (г. Новосибирск).

Плазмидами pET21a(+) со встроенными генами химозина и прохимозина трансформировали компетентные клетки *E. coli* BL21. Полученные клоны после трансформации наращивали в 5 мл среды LB в течение ночи. Полученную ночную культуру добавляли по 1,5 мл в колбы со средой YT×2 и растили до плотности ОД=0,8, после этого добавляли индуктор – 1М ИПТГ в соотношении 1:1000 и растили 5 часов при 37°C 170 об/мин. Биомассу

бактериальных клеток осаждали центрифугированием (7000 об/мин), затем суспендировали в лизирующем буфере с использованием ультразвукового гомогенизатора Soniprep 150 Plus. Дебрис отделяли центрифугированием при 16000 rpm в течение 15 мин, 4 °С.

После разрушения биомассы клеток *E. coli*, растворимую фракцию и дебрис анализировали на наличие рекомбинантного белка с помощью электрофореза в 12% ПААГ по стандартной методике, описанной Лэммли [6].

Было установлено, что оба белка находятся в нерастворимой фракции, поэтому их выделяли и очищали из дебриса. Тельца включения клеток *E. coli*, содержащие белки, предварительно растворяли в буфере с 8 М мочевиной.

В нуклеотидную последовательность рекомбинантных белков на С-конце был заложен фрагмент 6×His, очистку рекомбинантного белка проводили с помощью металл-хелатной хроматографии на Ni-NTA агарозе.

Предварительно, колонку, содержащую Ni-NTA агарозу, уравнивали базовым буфером с 8М мочевиной. Дебрис после дезинтеграции растворяли в базовом буфере с 8 М мочевиной. Наслаивали на колонку. Промывали колонку 10 объемами промывочного буфера с 8 М мочевиной. Добавляли по очереди буферы элюции с 8 М мочевиной в порядке возрастания концентрации имидазола.

Диализ фракций элюата, содержащего рекомбинантный белок, проводили однократно против раствора, содержащего 50 мМ Трис, 300 мМ NaCl, pH=10.25. Затем четырехкратно против раствора, содержащего 50 мМ Трис, pH=7,5. Чистоту белка контролировали с помощью электрофореза в 12%-м полиакриламидном геле.

Молокосвертывающую активность определяли по ГОСТ ISO 11815—2015.

Результаты и обсуждение

В качестве продуцента для разработанной генетической конструкции была выбрана бактерия *E. coli* штамма BL21 и вектор экспрессии pET21(+). Данный выбор объясняется такими преимуществами системы как: 1) высокая скорость роста культуры; 2) большая плотность жизнеспособных бактерий в культуре; 3) хорошо охарактеризованная система 4) легкость проведения трансформации экзогенной ДНК.

Нуклеотидные последовательности, кодирующие химозин, получены при помощи ПЦР с плазмиды pGH, используя пару праймеров pET21a+CYM(s), pET21a+CYM(b), а прохимозин пару праймеров pET21a+proCYM(s) и pET21a+CYM(b).

Отбор положительных клонов, проведенный при помощи ПЦР, показал наличие клонов, содержащих последовательность химозина и прохимозина (рис. 2).

Секвенирование плазмидной ДНК из положительных клонов в районе встройки гена химозина и прохимозина показало отсутствие дефектов встраиваемых генов (вставки, делеции, замены). Полученными плазмидами были трансформированы компетентные клетки *E. coli* штамма BL21 для наработки белка.

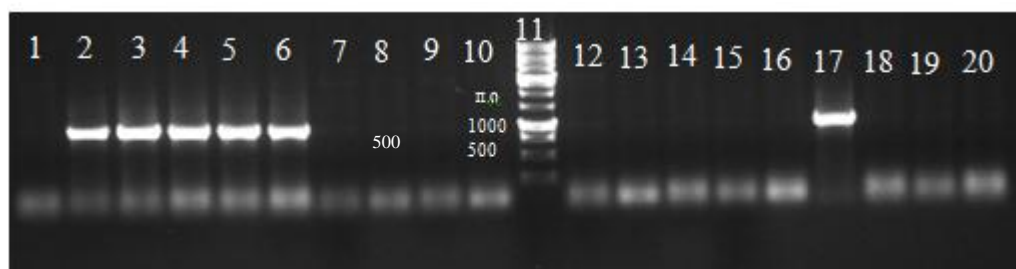


Рис. 2 – Результат разделения продуктов ПЦР полученных с отдельных колоний; 1-10 дорожки - клоны после трансформации плазмидами содержащими ген химозина, 11 – маркер молекулярной массы, 12-20 - клоны после трансформации плазмидами содержащими ген прохимозина

Экспрессию генов химозина и прохимозина в векторе pET21a, оценивали с помощью электрофоретического разделения лизата клеток *E. coli* BL21 в 12% ПААГ. Анализ электрофореграммы показал наличие интенсивной полосы, по подвижности соответствующей теоретически рассчитанной молекулярной массе белков химозина и прохимозина. Для анализа биологической активности рекомбинантные белки необходимо было очистить от бактериальных белков.

Очистку рекомбинантных белков проводили с помощью металл-хелатной хроматографии (рис. 3). Было установлено, что рекомбинантный химозин элюируется при концентрации имидазола 250 мМ, а рекомбинантный прохимозин при 200 мМ. Количественный анализ показал, что на 1 литр культуральной среды нарабатывается 1,3 мг химозина и 150 мкг прохимозина, т.е. выход белка химозина в данной системе на порядок выше, чем прохимозина. Перед определением молокосвертывающей активности был проведен рефолдинг белка.

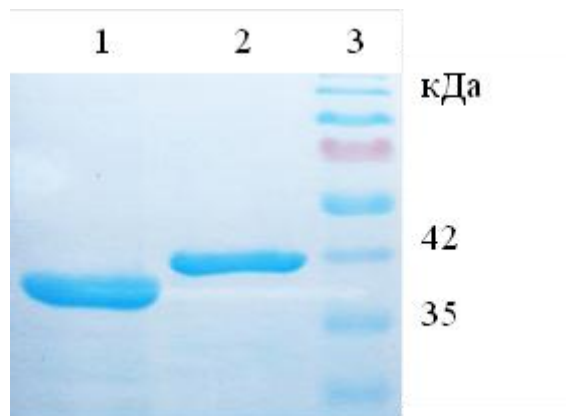


Рис. 3 – Результат разделения очищенных рекомбинантных образцов химозина (дорожка 1) и прохимозина (дорожка 2), 3 маркер молекулярной массы

Сравнительная ферментативная активность показала, что рекомбинантный химозин после рефолдинга не обладает ферментативной активностью. В то время прохимозин проявлял высокую молокосвертывающую активность (83 IMCU/мл, с концентрацией препарата 0,08 мг/мл).

Таким образом, в ходе работы было показано, что рекомбинантный химозин в системе *E.coli* BL21, накапливается в гораздо большем количестве, чем прохимозин. Однако препарат рекомбинантного химозина не обладает специфической молокосвертывающей активностью, в то время как препарат рекомбинантного прохимозина имеет высокую специфическую активность. Возможную разницу в накоплении рекомбинантных химозина и прохимозина можно объяснить разницей в их протеолитической активности. Отсутствие пропептида не обеспечивает корректный фолдинг активного фермента в случае химозина. В случае прохимозина этот процесс может спонтанно протекать в бактериальных клетках, с образованием фермента, оказывающего негативное влияние на рост культуры и накопление белка.

Список литературы / References

1. Fox P.F. Rennets and their action in cheese manufacture and ripening // *Biotechnology and Applied Biochemistry*. 1998. 10. P. 522–535.
2. Rao S. Extraction and purification of chymosin from buffalo calves. PhD thesis, Natl. Dairy Res. Inst., Karnal, India, 1984.
3. Foltman B. A review on prorennin and rennin // *Compt Rend Trav Lab Carlsberg*. 1966. 35. P. 143–231.
4. Pedersen V.B., Christensen K.A., Foltman B. Investigations on the activation of bovine prochymosin // *Eur J Biochem*. 1979. 94. P. 573–80.
5. Pitts J.E., Dhanraj V., Dealwis C.G., Mountafounis D., Nugent P., Orphrayoon P. Multidisciplinary cycles for protein engineering: Site directed mutagenesis and X-ray structural studies of aspartic proteinases // *Scand J Clin Lab Invest*. 1992. 52(suppl. 210). P. 39–50.
6. Laemmli U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 // *Nature*. 1970. 15. 227(5259). P. 680–5.

DOAJ

Все материалы, опубликованные в Международном научно-исследовательском журнале, размещаются в депозитарии научных изданий Университета Лунда.

DOAJ (Лунд, Швеция) [<http://www.doaj.org/>].

Таким образом, публикации наших авторов доступны еще большему кругу исследователей, что поднимает их статус и увеличивает возможность цитирования.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.143

Селиванов А.Е.¹, Капитонов В.И.², Еремеева Н.В.³, Капитонова О.А.⁴¹ Кандидат биологических наук, Тобольская комплексная научная станция УрО РАН, ² Тобольская комплексная научная станция УрО РАН; ³ Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,⁴ Кандидат биологических наук, доцент, Тобольская комплексная научная станция УрО РАН
Работа выполнена в рамках конкурсного проекта УрО РАН «Аридизация (опустынивание, псаммофитизация, запесочивание) тундры и лесотундры в Западной Сибири: масштабы, причины, сущность, пути решения»
(№ ГР 116020510089)**ОСОБЕННОСТИ ЗАРАСТАНИЯ ПЕСЧАНЫХ ОБНАЖЕНИЙ НА СЕВЕРЕ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ****Аннотация**

Дана предварительная оценка масштабов и причин запесочивания субарктических районов Западной Сибири. Приведены сведения о характере зарастания песчаных обнажений, возникших в результате антропогенной трансформации почвенного покрова. Показаны основные направления сукцессионных процессов в ходе зарастания песчаных обнажений, различающихся на пониженных и возвышенных элементах рельефа. На подвижных песках отмечено формирование «моховых» и «водяниковых» бугров. Выявлено, что обнажения с подвижным песком формируются вследствие эрозионного и дефляционного выноса песка. Оба типа запесочивания приводят к уничтожению погребенных фитоценозов.

Ключевые слова: запесочивание, песчаные почвы, песчаные обнажения, водная эрозия, эродированные почвы, вторичная сукцессия, Западно-Сибирская равнина, Субарктика, Ханты-Мансийский автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ.

Selivanov A.E.¹, Kapitonov V.I.², Eremeeva N.V.³, Kapitonova O.A.⁴¹ PhD in Biology, Tobolsk Complex Scientific Station of the Ural Branch RAS,² Tobolsk Complex Scientific Station of the Ural Branch RAS, ³ Perm State Humanitarian Pedagogical University,⁴ PhD in Biology, associate professor, Tobolsk Complex Scientific Station of the Ural Branch RAS*The work was performed as part of the contest project UB RAS "Aridization (desertification, psammofitization, zapesochivanie) tundra and forest tundra of Western Siberia: the magnitude, causes, essence and solutions"*

(Number 116 020 510 089 GH)

FEATURES OVERGROWING ON SANDY OUTCROPS IN THE NORTH OF WEST SIBERIA**Abstract**

Given a preliminary assessment of the extent and causes of sand cover subarctic regions of Western Siberia. Provides information about the nature overgrowing sandy exposures resulting from anthropogenic transformation of the soil cover. Showing the basic directions of successional processes in the course of overgrowing sandy outcrops, differing at low and elevated parts of the relief. On the shifting sands marked the formation of the mounds of mosses and *Empetrum nigrum*. It was revealed that exposure to mobile sand formed due to the action of water flows and deflation of sand. Both of sand cover lead to the destruction of the buried phytocenoses.

Keywords: sandy outcrop, sandy soil, water erosion, eroded soil, secondary succession, the West Siberian Plain, Subarctic, Khanty-Mansi Autonomous District, Yamalo-Nenets Autonomous Okrug.

Введение

Интенсивное хозяйственное освоение арктических и субарктических территорий Западно-Сибирской равнины сопровождается антропогенной трансформацией природных экосистем, порождая различные по своему масштабу и последствиям экологические проблемы. В этой связи актуальной является проблема «аридизации» тундры и лесотундры, связанная с процессами запесочивания. Подвижные пески могут представлять потенциальную угрозу для естественных биоценозов, их распространение может приводить к изменению структуры фитоценозов, вплоть до полного их разрушения [1-5].

В ходе экспедиционных работ по изучению биоразнообразия растений, животных и грибов в Ханты-Мансийском (ХМАО) и Ямало-Ненецком (ЯНАО) автономных округах (Тюменская область), а также при изучении космических снимков и картографических материалов были выявлены значительные по площади обнажения песка в местах антропогенных нарушений растительного покрова. Проблема запесочивания субарктических территорий Западной Сибири, несмотря на остроту, изучена недостаточно, не оценены масштабы этого явления, процессы восстановления растительного покрова пока еще слабо отражены в литературе. Это послужило основанием для проведения настоящего исследования, основной целью которого является предварительная оценка масштабов и возможных причин запесочивания, а также изучение его влияния на природные сообщества.

Методика исследования

Вслед за Е.Е. Кулюгиной [6, 7] под песчаными обнажениями мы понимаем различные по генезису объекты, такие как дефляционные котловины выдувания, раздувы, эоловые пески, а также гидрогенные выносы песка. Для определения местоположения, площади и формы обнажений предварительно были изучены доступные картографические материалы и современные космические снимки, визуализация которых проводилась с применением компьютерных программ Sas.Planet и Google Earth Pro. Полевые работы проводились летом 2016 г. на территории Белоярского, Сургутского, Пуровского, Надымского административных районов ХМАО и ЯНАО (рис. 1).

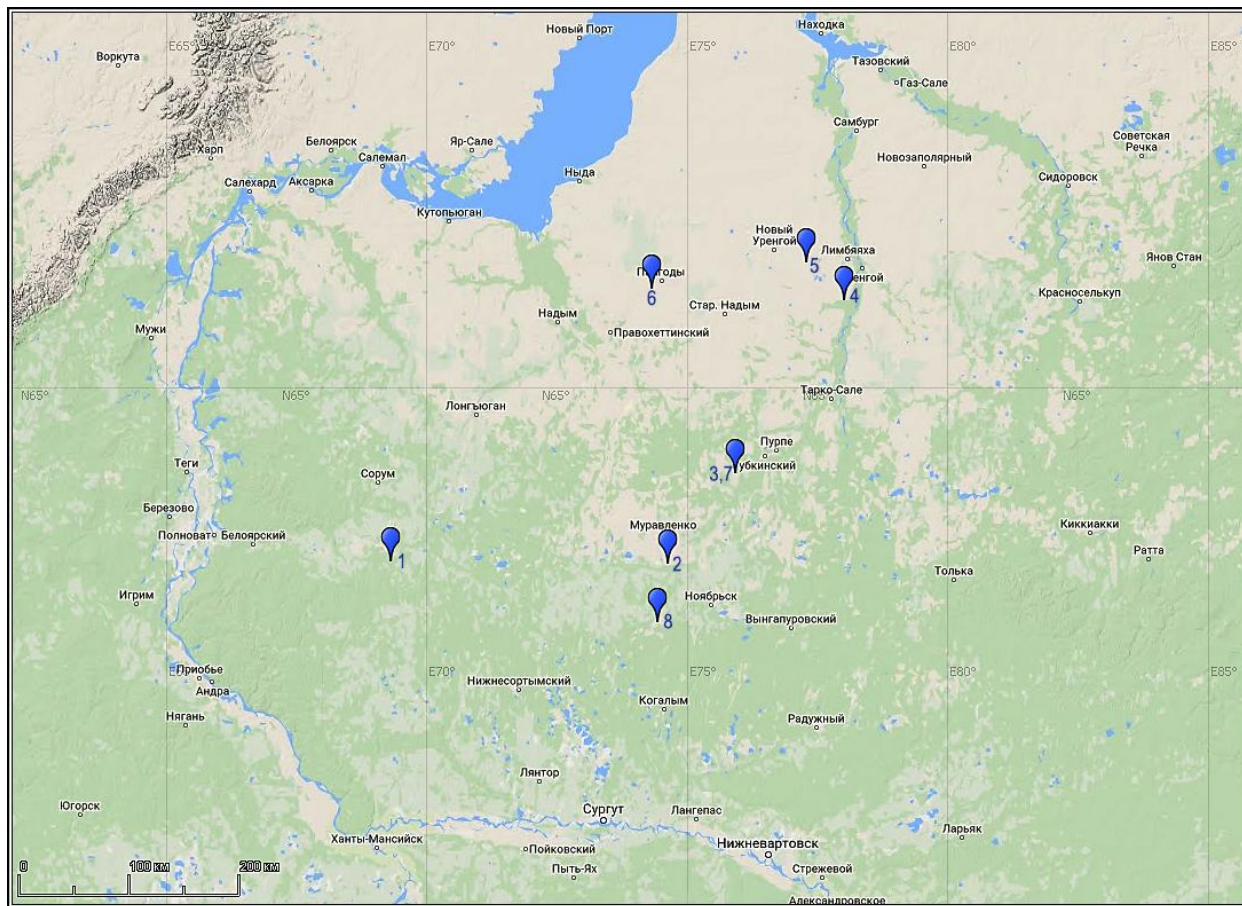


Рис. 1 – Точки обследования песчаных обнажений:

- 1 – Белоярский р-н, ХМАО (N63°00' E66°32'); 2 – Пуровский р-н, ЯНАО (N63°32' E 74°58'); 3 – Пуровский р-н, ЯНАО (N64°17' E 75°50'); 4 – Пуровский р-н, ЯНАО (N65°41' E 78°01'); 5 – Пуровский р-н, ЯНАО (N 66°00' E 77°17'); 6 – Надымский р-н, ЯНАО (N 65°47' E 74°19'); 7 – Пуровский р-н, ЯНАО (N64°17' E 75°56'); 8 – Сургутский р-н, ХМАО (N 63°01' E 74°25').

Для выявления таксономического разнообразия растений, лишайников и грибов на различных участках обнажений применяли метод проб флоры. Для этого закладывали пробные площади, каждая размером 400 м², в пределах которых отмечали все имеющиеся виды, собирали гербарные образцы. Определение стадий восстановительных сукцессий проводили с применением косвенных методов изучения динамики растительности с экстраполяцией пространственных рядов фитоценозов во временные. Для реализации этого метода закладывали ряды учетных площадок вдоль трансект, которые прокладывали от участка с наиболее сомкнутым и наименее нарушенным растительным покровом к участкам, где растительный покров отсутствует вследствие запесочивания, стараясь при этом, по возможности, проводить трансекты в сходных условиях увлажнения. Вдоль трансект закладывали пробные площадки площадью 1 м². Расположение каждой пробной площадки на трансекте определяли по изменению растительного покрова. Количество пробных площадок на трансектах варьировало от 5 до 10, в зависимости от протяженности трансекты и характера смены фитоценозов вдоль них. Всего было заложено 13 трансект и 58 площадок. На площадках оценивали обилие всех представленных видов по шкале Браун-Бланке [8]. На каждой площадке делали почвенную прикопку, что позволило выявлять свежие песчаные наносы, покрывающие гумусовый горизонт, оставшийся от уничтоженного биоценоза. Для обнаружения подвижных песков использовали метод наблюдения за древесными растениями, расположенными на границах песчаных обнажений, а также метод почвенных разрезов в местах резких переходов чистых песков в ненарушенный фитоценоз, что позволяло увидеть занесенные песком наземные и подземные органы растений, гумусовый и подзолистый горизонты, находящиеся под толщей песка. Полученная в результате работ информация внесена в электронную базу данных, собранные растения, лишайники и грибы общей численностью 345 гербарных образцов хранятся в научном гербарии ТКНС УрО РАН.

Результаты и их обсуждение

В результате проведенных полевых работ и анализа полученных данных выявлено, что все изученные песчаные обнажения, в районе исследований, имеют антропогенное происхождение. Среди них можно выделить две группы объектов, различающихся по своему генезису:

- действующие и выработанные песчаные карьеры;
- обнажения, где растительный покров был нарушен вследствие движения автотранспорта и строительства элементов индустриальной инфраструктуры (дороги без твердого покрытия, нефте- и газопроводы, линии электропередач, производственные площадки).

Отмечено, что на части изученных песчаных обнажений полностью или частично отсутствуют подвижные пески. К таким обнажениям относятся, прежде всего, старые выработанные песчаные карьеры, где наиболее интенсивное

восстановление растительного покрова наблюдается в понижениях рельефа в условиях достаточного или избыточного увлажнения почвы грунтовыми водами. Значительно медленнее растительный покров восстанавливается на склонах и возвышениях.

На подобных обнажениях можно выделить два главных направления восстановительных сукцессий. «Выбор» пути восстановления, главным образом, зависит от влажности субстрата, которая в свою очередь в значительной степени определяется рельефом. Так, в пониженных элементах рельефа нам удалось установить две начальные стадии сукцессии. Первая стадия определяется сообществом ситника трехраздельного (*Juncus trifidus* L.) (рис. 2а), имеющего обилие + по шкале Браун-Бланке. Как правило, это одновидовые сообщества, изредка в них участвуют отдельные растения пушицы влагалищной (*Eriophorum vaginatum* L.).

Вторая стадия этой сукцессии представляет собой более или менее сомкнутые заросли *E. vaginatum* с примесью других видов: пушицы узколистной (*Eriophorum angustifolium* Honck.) и вейника сероватого (*Calamagrostis canescens* (Weber) Roth) (рис. 2б). Следующих стадий этой сукцессии нам обнаружить не удалось, однако, можно предположить, что дальнейший ее ход будет направлен в сторону формирования сфагнового болота.

На возвышенных элементах рельефа и на склонах карьеров сукцессия начинается с появления моховых дерновин *Polytrichum juniperinum* Hedw. и *P. piliferum* Hedw., затем формируются наземновейниковые сообщества, в которых обилие *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth варьирует от + до 2 (рис. 2в). Среди парциальных кустов вейника с меньшим баллом обилия встречается овсяница полесская (*Festuca polesica* Zapal.). На следующем этапе сукцессии это сообщество сменяется кустарничками – водяникой (*Empetrum nigrum* L.), арктоусом альпийским (*Arctous alpina* (L.) Nied.), голубикой (*Vaccinium uliginosum* L.), в которых со временем увеличивается проективное покрытие и видовое богатство, прежде всего, за счет появления кустистых лишайников (*Cladonia stellaris* (Opiz) Pouzar et Vězda, *C. rangiferina* (L.) F.H. Wigg., *C. stygia* (Fr.) Ruoss, *C. arbuscula* (Wallr.) Flot., *Flavocetraria nivalis* (L.) Kärnefelt et A. Thell. и других). Завершающей стадией этой сукцессии являются северо- или среднетаежные кустарничково-лишайниковые леса и редколесья.

При отсутствии подвижных песков восстановление растительного покрова происходит естественным образом без вмешательства человека. Наибольшую тревогу вызывают обнажения с подвижными песками, где ход восстановительных сукцессий постоянно нарушается, а само песчаное обнажение постепенно увеличивает свою площадь. Нами выявлено два типа обнажений с подвижным песком, которые отличаются по агенту перемещения песчаного субстрата.

В обнажениях первого типа таким агентом является вода. Подобные обнажения приурочены к склонам, на которых формируются временные водотоки, выносящие песок в расположенные ниже по склону ненарушенные фитоценозы. Такой вынос песка можно назвать орогидрогенным запесочиванием.

На одном из изученных участков, расположенных в северотаежном зеленомошно-кустарничковом сосняке, размер песчаного наноса составлял около 2 тыс. м² (мощность 50-60 см) (рис. 2г). В результате наноса исходное растительное сообщество было полностью уничтожено путем полного погребения травянистых растений, а также хамефитов и нанофонерофитов под толщей песка. Более высокие древесные растения погибли из-за прекращения аэрации корневых систем вследствие постоянного избыточного увлажнения песчаного наноса и начавшегося глеевого процесса. В наиболее стабильных окраинных участках наноса отмечено начало восстановительной сукцессии по типу ситниково-пушицевого зарастания. Выявлено, что на данном участке источником орогидрогенного запесочивания явился расположенный на склоне песчаный карьер, на котором была сделана попытка рекультивации в виде посадки 2-3 летних саженцев сосны лесной (*Pinus sylvestris* L.). Однако это мероприятие нельзя признать эффективным, как вследствие низкой приживаемости сосны в данных условиях, так и по причине отсутствия барьера, задерживающего движение песка. В качестве рекомендации по предотвращению подобных пагубных последствий нарушения растительного покрова можно предложить комплексный подход к рекультивации выработанных песчаных карьеров, включающий мероприятия по выравниванию дна карьера, окантовке его глубокой канавой для предотвращения формирования временных водотоков и сноса ими песка, посадке быстрорастущих видов растений с богато разветвленной корневой системой, при этом желательно одновременное использование травянистых и древесных видов из состава местной флоры, участвующих в естественных восстановительных сукцессиях. Так, в качестве возможного варианта можно предложить сочетание нескольких видов ив (*Salix triandra* L., *S. gmelinii* Pall., *S. viminalis* L.) и *Calamagrostis epigeios*.

Второй тип обнажений с подвижным песком формируется благодаря действию ветра. Такие обнажения расположены на выровненных участках и имеют значительные размеры, иногда более 1 км в поперечнике. Перенос песка ветром оказывает существенное влияние на ход восстановительных сукцессий, а также приводит к трансформации и даже полному уничтожению близлежащих фитоценозов. На разных участках обнажения перемещение песка приводит к двум противоположным последствиям. В первом случае происходит дефляция песка и образование ям выдувания, что ведет к обнажению корневой системы растений и нередко – к гибели даже крупных деревьев. Как правило, на участках с активным выносом песка травянистые растения полностью отсутствуют.

Второй случай связан с наносами песка, в результате чего травянистые растения и мхи оказываются частично или полностью погребенными под толщей песка. Отмечен также занос стволов деревьев на высоту до нескольких метров.

В процессе зарастания участков с подвижным песком наблюдаются те же стадии сукцессии, что и на обнажениях со стабильной поверхностью. Однако подвижный песок приводит к появлению специфических явлений, не свойственных закрепленным субстратам и связанных с периодическим наносом песка на растения. Одним из наиболее характерных проявлений этого процесса можно считать формирование «моховых» и «водяниковых» бугров. При первом варианте наблюдается освоение горизонтальных поверхностей песка листостебельными мхами *Polytrichum juniperinum* и *P. piliferum*. Стебли мха задерживают переносимый ветром песок, что вызывает повышение его уровня на моховой куртине. По мере заноса песком мхи нарастают своими верхушками, вновь и вновь задерживая очередные порции песка. Таким образом, формируется бугор, состоящий из песка, пронизанного побегами мхов (рис. 2д).

Сходным образом формируются бугры на основе *Empetrum nigrum*. Некоторые «водяниковые бугры» достигают высоты полуметра при размерах в поперечнике до 5 м.

Интересно, что нам не удалось обнаружить бугры, образованные несколькими видами растений, лишь в немногих случаях на вершинах «моховых бугров» отмечены отдельные растения *Festuca polesica*. Почвенные разрезы через «моховые» и «водяниковые бугры» показали наличие в некоторых из них чередующихся гумусовых и песчаных прослоек, что говорит о различной скорости наносов в разные годы. Можно предполагать, что существует положительная зависимость этого явления от увеличения летних температур воздуха и снижения количества атмосферных осадков.

На периферийных участках крупных песчаных обнажений отмечено формирование барханов. Как и в барханных пустынях, с наветренной стороны они имеют пологий склон, а с подветренной – крутой, до 45°, легко осыпающийся. В сухом состоянии песок на склонах бархана приходит в движение от малейшего прикосновения. Под действием ветра такие барханы наступают на ненарушенные фитоценозы (рис. 2е). Скорость их перемещения удалось измерить путем расчистки занесенных кустов ивы Гмелина (*Salix gmelinii*), явно сформировавшихся еще на свободной от песка поверхности.

Так, изученный нами куст ивы, погребенный под толщей песка высотой 1 м в полутора метрах от края бархана, имел возраст 15 лет, согласно количеству годичных колец на главном побеге. Наши расчеты показали, что минимальная скорость перемещения бархана на данном участке составила 1,5 м за 15 лет. Максимальная отмеченная высота барханов составляет около 4 м. Как и на буграх зарастания, почвенные разрезы основания бархана с подветренной стороны в ряде случаев показывают чередование слоев гумусового и подзолистого горизонтов, что можно трактовать как смену преобладающих тенденций зарастания и запесочивания в разные годы в связи с разнгодичными флуктуациями климата.

Таким образом, проведенные нами исследования говорят о широком распространении антропогенного запесочивания в субарктических районах Западной Сибири. Небольшие участки обнаженного песка со временем способны закрепляться растительностью без участия человека, причем процесс сукцессии может иметь несколько вариантов в зависимости от участвующих в этом процессе видов растений. Выявлено также, что наиболее крупные из обнажений с подвижным песком обладают значительной подвижностью, постоянно увеличиваются в размерах, нарушая или полностью уничтожая близлежащие фитоценозы. Необходимы дополнительные стационарные исследования по изучению скорости перемещения песков, а также эксперименты, позволяющие выработать экологически целесообразные и экономически обоснованные рекомендации по рекультивации антропогенно нарушенных ландшафтов.



Рис. 2 – Некоторые типы зарастания песчаных обнажений:

2а – сообщество *Juncus trifidus*; 2б – сообщество *Eriophorum vaginatum*; 2в – сообщество *Calamagrostis epigeios*; 2г – орогидрогенное запесочивание лесного участка; 2д – моховой (слева) и водяниковый (справа) бугры; 2е – песчаный бархан, наступающий на лес

Список литературы / References

1. Шилова И.М. Первичные сукцессии растительности на техногенных песчаных обнажениях в нефтегазодобывающих районах среднего Приобья // Экология, 1977. № 6. – С. 5–14.
2. Телятников М.Ю., Пристяжнюк С.А. Естественное восстановление растительного покрова Ямальской тундры после антропогенных нарушений // Сибирский экологический журн. 1995. № 3 – С. 540–548.
3. Пристяжнюк С.А. Восстановление кустарничково-мохово-лишайниковых сообществ на песчаных раздувах в Ямальских тундрах // Тез. докл. III междунар. конф. «Освоение Севера и проблемы рекультивации», Санкт-Петербург, 27 мая 1996 г. Сыктывкар, 1997. – С. 163–165.
4. Эктова С.Н., Ермохина К.А. Растительность песчаных обнажений северных субарктических тундр Центрального Ямала // Известия Самарского НЦ РАН. 2012. Т. 14, № 1(5). – С. 1412–1415.
5. Ильминских Н.Г. Аридизация (опустынивание, псаммофитизация, запесочивание) Арктики и Субарктики: масштабы, причины, сущность явления // Экология и природопользование в Югре: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 15-летию каф. экологии СурГУ (Сургут, 24–25 окт. 2014 г.). Сургут, 2014. – С. 24–25.
6. Кулюгина Е.Е. Динамика растительного покрова песчаных обнажений припечорских тундр // Вест. Ин-та биологии КомиНЦ УрО РАН. 2000. № 6. – С. 2–5.
7. Кулюгина Е.Е. Флора и растительность песчаных обнажений припечорских тундр: Автореф. дис. ... к.б.н. – Сыктывкар, 2004. – 27 с.
8. Александрова В.Д. Классификация растительности. Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах. – Л.: Наука, Ленинград. отд-ние., 1969. – 275 с.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Shilova I.M. Pervichnye sukcesii rastitelnosti na texnogennyx peschanyx obnazheniyax v neftegazodobyvayushhix rajonax srednego priobya [Primary succession of vegetation on man-caused sandy outcrops in the oil and gas producing regions of the Middle Ob] // Ekologiya [Russian Journal of Ecology]. – 1977. N 6. – P. 5–14. [in Russian]
2. Teljatnikov M.Ju., Pristjazhnjuk S.A. Estestvennoe vosstanovlenie rastitel'nogo pokrova Jamal'skoj tundry posle antropogennyh narushenij [Natural recovery of vegetation of Yamal tundra after anthropogenic disturbances] // Sibirskij jekologicheskij zhurnal [Siberian Ecological Journal]. – 1995. N 3. P. 540–548. [in Russian]
3. Pristjazhnjuk S.A. Vosstanovlenie kustarnichkovo-mohovo-lishajnikovyx soobshhestv na peschanyh razduvax v Jamal'skih tundrah [Restoring shrub-moss-lichen communities on the sand breaks in the Yamal tundra] // Tez. dokl. III mezhhdunar. konf. «Osvoenie Severa i problemy rekultivacii» [Abstracts of the III international conference "Development of the North and problems of the remediation"]. – Syktyvkar. 1997. – P. 163–165. [in Russian]
4. Jektova S.N., Ermohina K.A. Rastitel'nost' peschanyh obnazhenij severnyh subarkticheskix tundr Central'nogo Jamala [The vegetation of the sandy outcrops of northern subarctic tundra of the Central Yamal] // Izvestija Samarskogo NC RAN [Bulletin of Samara Scientific Center RAS]. – 2012. Vol. 14. N 1(5). – P. 1412–1415. [in Russian]
5. Il'minskih N.G. Aridizacija (opustynivanie, psammofitizacija, zapesochivanie) Arktiki i Subarktiki: masshtaby, prichiny, sushhnost' javlenija [Aridization (desertification, psammofitization, sand cover) of Arctic and Subarctic: scale, causes, the essence of the phenomena] // Jekologija i prirodopol'zovanie v Jugre: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf., posvjashh. 15-letiju kaf. jekologii SurGU [Ecology and Nature Management in Ugra: Materials of All-Russian scientific-practical conference devoted to the 15th anniversary of the Department of Ecology of Surgut State University]. – Surgut, 2014. – P. 24–25. [in Russian]
6. Kuljugina E.E. Dinamika rastitel'nogo pokrova peschanyh obnazhenij pripechorskih tundr [Dynamics of the vegetation of sandy outcrops in Pechora tundra] // Vest. In-ta biologii KomiNC Uro RAN [Bulletin of the Institute of Biology Komi SC UB RAS]. – 2000. N 6. – C. 2–5. [in Russian]
7. Kuljugina E.E. Flora i rastitel'nost' peschanyh obnazhenij pripechorskih tundr: Avtoref. dis. na soiskanie uchenoj stepeni k.b.n. [Flora and vegetation of the sandy outcrops in Pechora tundra: Abstract of the Ph.D thesis]. – Syktyvkar. 2004. – 27 p. [in Russian]
8. Aleksandrova V.D. Klassifikacija rastitel'nosti. Obzor principov klassifikacii i klassifikacionnyh sistem v raznyh geobotanicheskix shkolah [Vegetation Classification. Review of the principles of classification and classification systems in different geobotanical schools]. – L.: Nauka, Leningrad. otd-nie. 1969. – 275 p. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.044

Старикова Е.А.¹, Воскресенская О.Л.², Сарбаева Е.В.³¹Аспирант кафедры экологии²доктор биологических наук, профессор³ORCID: 0000-0001-7274-0938, Кандидат биологических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»

ИЗМЕНЕНИЕ ПИГМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА ЕЛИ КОЛЮЧЕЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**Аннотация**

Ель колючая (*Picea pungens* Engelm.) – широко распространенный вид хвойных растений, используемый в озеленении городов. В настоящей работе представлены результаты исследований содержания фотосинтетических пигментов (хлорофиллов *a*, *b* и каротиноидов) в хвое второго года жизни ели колючей, произрастающей в условиях городской среды. Выявлены изменения содержания пигментов в хвое изученного вида в промышленной зоне г. Йошкар-Олы по сравнению с парковой. Показана адаптивная роль хлорофиллов *a* и *b*, а также каротиноидов в различных функциональных зонах города.

Ключевые слова: *Picea pungens* Engelm., пигменты, загрязнение среды, охрана окружающей среды.

Starikova E.A.¹, Voskresenskaya O.L.², Sarbaeva E.V.³¹Postgraduate student²PhD in Biology, Professor³ORCID: 0000-0001-7274-0938, PhD in Biology, Associate professor, Mari State University**CHANGES IN THE PIGMENT COMPLEX OF *PICEA PUNGENS* ENGELM. IN THE URBAN ENVIRONMENT****Abstract**

Picea pungens Engelm. is a widespread species of coniferous plants, used for urban greening. The paper presents the results of researches on the photosynthetic pigment content (chlorophylls *a*, *b* and carotenoids) in needles of the *Picea pungens* in the second year of life in the urban environment. The authors of this paper revealed changes in the pigment content of needles of the studied species in the industrial zone of the city of Yoshkar-Ola compared to park. The study shows an adaptive role of chlorophylls *a* and *b* as well as carotenoids in different functional areas of the city.

Keywords: *Picea pungens* Engelm., pigments, pollution, environmental protection.

Антропогенные воздействия способствуют ухудшению окружающей среды. Растения в урбоэкосистемах поглощают и осаждают пыль, создают микроклимат, защищают от шума, выделяют кислород. Следовательно, физиолого-биохимические свойства ассимилирующих органов служат для ранней диагностики состояния растений. Они не только определяют рост и репродукцию, но и быстро реагируют на изменения состава окружающей среды. Одним из таких показателей является содержание хлорофиллов и каротиноидов, по их содержанию можно судить об адаптационных возможностях растений в изменяющихся экологических условиях.

Пигментный состав считается информативным и довольно часто используемым параметром, определяющим фотосинтетический аппарат растений. Вариации пигментов приводят к изменению активности фотосинтетического аппарата, скорости накопления ассимилянтов, и по цепи физиолого-биохимических процессов вызывают изменения в росте и продуктивности растений. Токсичные вещества, поступающие в атмосферу от предприятий и автотранспорта, уменьшают количество хлорофилла и каротиноидов, а также способствуют изменениям в структуре мембран хлоропластов, что негативно отражается на фотосинтезе [5, 6].

В настоящей работе дана оценка воздействия городской среды на содержание пигментов в хвое ели колючей.

Объекты и методы исследований

Исследования проводились в июле 2016 г. в г. Йошкар-Оле Республики Марий Эл, в различных функциональных зонах города, отличающихся уровнем загрязнения атмосферного воздуха: парковая зона – ЦПКиО им. ХХХ-летия ВЛКСМ, селитебная зона – бульвар Чавайна, и промышленная зона – улицы Строителей, 94 и Машиностроителей, 32. В 2015 году в г. Йошкар-Оле уменьшились средние концентрации всех определяемых примесей, кроме оксида углерода и формальдегида [4].

Объектом исследования являлась ель колючая (*Picea pungens* Engelm.) – вид, который распространен среди хвойных растений в озеленении г. Йошкар-Олы.

Сбор материала для определения фотосинтетических пигментов у ели колючей в каждом районе исследования проводился с особой средневозрастного генеративного состояния, отбиралась хвоя с побегов IV–V порядка с высоты вытянутой руки с южной стороны кроны. Хвою собирали в одинаковых условиях освещенности, которую оценивали с помощью люксметра «ТКА-ПКМ». Количество хлорофиллов *a*, *b* и каротиноидов в ацетоновых вытяжках определяли спектрофотометрическим методом на спектрофотометре ПромЭкоЛаб ПЭ-5400 В. Для расчета концентрации пигментов использовали формулу Wettstein для 100%-ного ацетона [3]. Полученные данные обработаны статистически с помощью программы «STATISTICA 6.0».

Результаты и их обсуждение

Хлорофилл *a* – главный функциональный пигмент, служащий донором энергии для фотосинтезирующих реакций, остальные пигменты лишь передают поглощенную ими энергию этому хлорофиллу.

В ходе исследования количественного состава пигментов в хвое ели колючей обнаружено, что наибольшее содержание хлорофилла *a* (0,85 мг/г) было в хвое растений, произрастающих в парковой зоне города. В 1,4 раза меньше количество хлорофилла *a* (0,59 мг/г) было обнаружено в хвое *P. pungens*, произрастающей в промышленной зоне г. Йошкар-Олы (рис. 1).

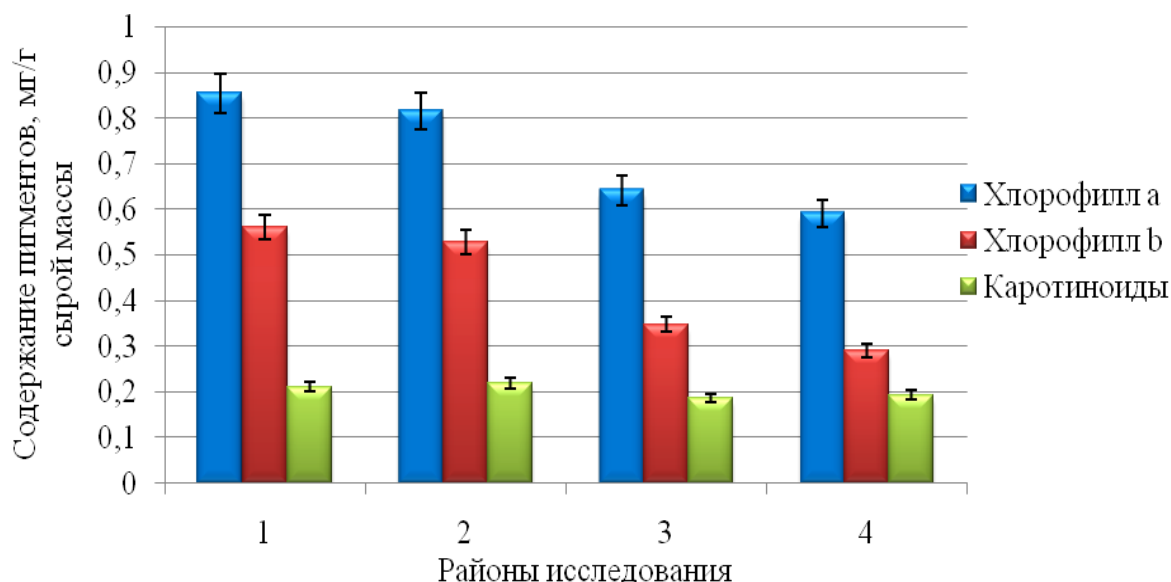


Рис. 1 – Содержание хлорофиллов *a* и *b*, каротиноидов в хвое *P. pungens*, произрастающих в различных зонах г. Йошкар-Олы

1 – ЦПКиО им. XXX-летия ВЛКСМ; 2 – бульвар Чавайна;
3 – ул. Машиностроителей, 32; 4 – ул. Строителей, 94

На состав атмосферного воздуха г. Йошкар-Олы влияют выбросы оксиды углерода и азота, диоксида серы и азота, формальдегиды, взвешенные вещества, углеводороды и др. [9]. Кислые газы закисляют цитоплазму, изменяют работу транспортных систем. Тем самым повреждая мембраны хлоропластов, может снизиться интенсивность фотосинтеза, разрушиться хлорофилл *a* и каротиноиды. На пигментную систему неблагоприятно воздействуют хлор, сернистый газ.

В городской среде у растений меньше хлорофиллов, чем в листьях деревьев с лесопарковой зоны. Также отмечено, что в урбаноосреде в основном изменяется содержание хлорофилла *a*, содержание же хлорофилла *b* относительно стабильно [8].

Хлорофилл *b* отличается от хлорофилла *a* тем, что CH_3 -группы у 3-го углеродного атома – CONH -группа. Наибольшее количество хлорофилла *b* обнаружено в хвое *P. pungens* с парковой и селитебной зон города (0,56 мг/г). Минимальные значения количества данного пигмента, аналогично хлорофиллу *a*, были отмечены у особей *P. pungens* в промышленной зоне города (0,29 мг/г).

По мнению В.В. Тужилкиной, загрязняющие вещества ослабевают накопление хлорофилла *b* больше, чем хлорофилла *a*, что может уменьшить активность фотосинтетического аппарата и нарушить метаболизм растений [7].

Каротиноиды играют роль вспомогательных пигментов, передающих энергию поглощенных квантов хлорофиллу, выполняют защитную функцию в реакциях фотосинтеза, и вероятно, принимают участие в процессах выделения кислорода растениями на свету. Содержание каротиноидов в хвое деревьев, произрастающих в городских условиях изменялось от 0,19 до 0,22 мг/г сырого вещества. Проведенный статистический анализ не выявил существенных различий по содержанию каротиноидов в хвое *P. pungens* во всех исследуемых районах ($P=0,0812$; $F=2,359$).

Такие отношения как « $\text{хл}_a/\text{хл}_b$ » и « $(\text{хл}_{a+b})/\text{кар}$ » чутко реагируют на антропогенное загрязнение окружающей среды. При действии загрязняющих веществ на атмосферный воздух первое отношение уменьшается, а второе – увеличивается.

Отношение $\text{хл}_a/\text{хл}_b$ является одним из информативных параметров, способных охарактеризовать работу фотосинтетического аппарата. Чем больше хлорофилла *a* в отношении, тем активнее происходит интенсивность фотосинтеза. В норме данный показатель соответствует 2,0–3,0. Нами установлено, что наибольшее значение отношения $\text{хл}_a/\text{хл}_b$ обнаружено в хвое ели колючей взятой для анализа из промышленной зоны города (2,12). У растений парковой и селитебной зон города это соотношение было наименьшим (1,56) (табл. 1). Некоторые исследователи указывают на то, что снижение величины отношения хлорофилла *a* к хлорофиллу *b* в условиях загрязнения газообразными токсичными веществами может говорить о газоустойчивости растений.

Оценка содержания суммы хлорофиллов в хвое ели колючей показала, что данный параметр был максимальным у растений из парковой зоны (1,41 мг/г). В 1,6 раза ниже содержание хлорофиллов *a+b* в хвое ели колючей, произрастающей в промышленной зоне города (0,88 мг/г).

Таблица 1 – Соотношение фотосинтетических пигментов в хвое ели колючей

Район исследования	$\text{Хл}_{a/b}$	$\text{Хл}_{a+b}/\text{кар}$
ЦПКиО им. XXX-летия ВЛКСМ	1,542	6,856
Бульвар Чавайна	1,556	6,446
Ул. Машиностроителей, 32	1,905	5,652
Ул. Строителей, 94	2,123	4,873

Согласно исследованиям Пашковой А.С. и Бухариной И.Л. пигментного комплекса хвойных растений в г. Ижевске ель колючая характеризуется как более устойчивый вид к загрязнению атмосферного воздуха, и реакция пигментного комплекса выражается только в условиях наибольшей загазованности. У ели колючей по сравнению с елью европейской в насаждениях города наблюдалась относительная стабильность содержания хлорофиллов *a* и *b*, а также более высокие концентрации хлорофилла *a* [1].

Известно, что по функциям молекулы хлорофиллов различаются, следовательно, необходимо изучать как общее содержание пигментов в хвое, так и соотношение зеленых и желтых пигментов [2].

В нормальных условиях соотношение суммы хлорофиллов к каротиноидам стабильно и быстро реагирует на действие факторов среды. Максимальное значение отношения chl_{a+b}/car было отмечено у особой ели колючей, произрастающих в парковой и селитебной зонах города (табл. 1). Возможно, уменьшение данного отношения может свидетельствовать о снижении светособирающей способности пигментного комплекса. У растений содержание каротиноидов было в среднем в 5,8 раз ниже, чем зеленых пигментов.

Заключение

Таким образом, было установлено, что у ели колючей минимальное количество хлорофиллов *a*, *b*, каротиноидов, суммы хлорофиллов *a+b*, отношения хлорофилла *a* к хлорофиллу *b* содержалось в хвое ели колючей, произрастающей в промышленной зоне города – ул. Строителей, 94 и Машиностроителей, 32, а более высокие значения исследованных показателей обнаружены у растений в парковой зоне. С увеличением антропогенной нагрузки происходило снижение количественного состава пигментов по сравнению с парковой зоной города в среднем в 1,5 раза, исключение составило отношение хлорофиллов *a/b*, здесь наибольшее значение было отмечено в хвое ели колючей с промышленной зоны города.

Список литературы / References

1. Бухарина И.Л., Пашкова А.С. Особенности фотосинтетического аппарата ели колючей (*Picea pungens* Engelm.) и ели европейской (*Picea abies* L.) в условиях городской среды // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – Выпуск № 3. – С. 1-8.
2. Воскресенская О.Л., Воскресенский В.С., Сарбаева Е.В., Ягдарова О.А. Влияние ультрафиолетовой радиации и параметров микроклимата на содержание пигментов в листьях березы повислой, произрастающей в условиях города // Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о земле. – 2014. – Вып. 3. – С. 39-45.
3. Гавриленко В.Ф., Ладыгина М.Е., Хандобина Л.М. Большой практикум по физиологии растений. Фотосинтез. Дыхание. – М.: Высш. шк., 1975. – 392 с.
4. Доклад об экологической ситуации в Республике Марий Эл за 2015 год. Ижевск: ООО «Принт-2», 2016. – 180 с.
5. Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений. Новосибирск: Наука, 1979. – 280 с.
6. Сарбаева Е.В., Воскресенская О.Л. Некоторые аспекты устойчивости туй западной в городских экосистемах [Электронный ресурс] – 2008. – Режим доступа: <https://marsu.ru/science/libr/resours/thuja/gl5.html> (дата обращения 31.08.2016).
7. Тужилкина В.В., Ладанова Н.В., Плюснина С.Н. Влияние техногенного загрязнения на фотосинтетический аппарат сосны // Экология. – 1998. – № 2. – С. 89-93.
8. Фролов А.К., Горышина Т.К. Особенности фотосинтетического аппарата некоторых древесных пород в городских условиях // Ботанический журнал. – 1982. – Т. 67. – Вып. 5. – С. 599-609.
9. Экологическая оценка городской среды: учебное пособие / Алябysheva Е.А., Сарбаева Е.В., Воскресенская О.Л., Воскресенский В.С. Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2013. – 96 с.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Buharina I.L., Pashkova A.S. Osobennosti fotosinteticheskogo apparata eli koljuchej (*Picea pungens* Engelm.) i eli evropejskoj (*Picea abies* L.) v uslovijah gorodskoj sredy [About the features of the photosynthetic activity of conifers in the urban environment] // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. – 2015. – Vypusk № 3. – S. 1-8. [in Russian]
2. Voskresenskaja O.L., Voskresenskij V.S., Sarbaeva E.V., Jagdarova O.A. Vlijanie ul'traioletovoj radiacii i parametrov mikroklimate na soderzhanie pigmentov v list'jah berezy povisloj, proizrastajushhej v uslovijah goroda [Influence of ultraviolet radiation and microclimate e parameters on the pigment count in leaves *Betula pendula* growing in urban conditions] // Vestnik Udmurtskogo universiteta. Biologija. Nauki o zemle. 2014. – Vyp. 3. – S. 39-45. [in Russian]
3. Gavrilenko V.F., Ladygina M.E., Handobina L.M. Bol'shoj praktikum po fiziologii rastenij. Fotosintez. Dyhanie [Large workshop on plant physiology. Photosynthesis. Breath.] – M.: Vyssh. shk., 1975. – 392 s. [in Russian]
4. Doklad ob jekologicheskoj situacii v Respublike Marij Jel za 2015 god [A report on the environmental situation in the Republic of Mari El in 2015.] Izhevsk: ООО «Print-2», 2016. – 180 s. [in Russian]
5. Nikolaevskij V.S. Biologicheskie osnovy gazoustojchivosti rastenij [Biological basis of gas resistance of plants] – Novosibirsk: Nauka, 1979. – 280 s. [in Russian]
6. Sarbaeva E.V., Voskresenskaja O.L. Nekotorye aspekty ustojchivosti tui zapadnoj v gorodskih jekosistemah [Some aspects of the sustainability of the *Thuja occidentalis* in urban ecosystems] [Electronic resource] – 2008. – Rezhim dostupa: <http://marsu.ru/science/libr/resours/thuja/gl5.html> (data obrashhenija 31.08.2016). [in Russian]
7. Tuzhilkina V.V., Ladanova N.V., Pljusnina S.N. Vlijanie tehnogennoho zagriznenija na fotosinteticheskij apparat sosny [Influence of technogenic pollution on the photosynthetic apparatus of pine] // Jekologija. – 1998. – № 2. – S. 89-93. [in Russian]
8. Frolov A.K., Goryshina T.K. Osobennosti fotosinteticheskogo apparata nekotoryh drevesnyh porod v gorodskih uslovijah [Features of the photosynthetic apparatus of some tree species in urban environments] // Botanicheskij zhurnal. – 1982. – T. 67. – Vyp. 5. – S. 599-609. [in Russian]
9. Jekologicheskaja ocenka gorodskoj sredy: uchebnoe posobie [Environmental assessment of the urban environment: a training manual] / E.A. Aljabysheva, E.V. Sarbaeva, O.L. Voskresenskaja, V.S. Voskresenskij. Joshkar-Ola: Mar. gos. un-t, 2013. – 96 s. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.039

Титова Е.В.¹, Иванова О.Ю.², Дугина В.Б.³¹ORCID: 0000-0003-4790-6048, НИИ ФХБ имени А.Н. Белозерского МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва²Кандидат биологических наук, НИИ ФХБ имени А.Н. Белозерского МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва³Доктор биологических наук, НИИ ФХБ имени А.Н. Белозерского МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва**НОРМАЛИЗАЦИЯ РОСТОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КЛЕТОК ФИБРОСАРКОМЫ В КУЛЬТУРЕ ПРИ ДЕЙСТВИИ МИТОХОНДРИАЛЬНО-НАПРАВЛЕННЫХ АНТИОКСИДАНТОВ****Аннотация**

Неопластическая трансформация затрагивает изменения морфологии и пролиферации клеток. Известно, что при этом в трансформированных клетках значительно увеличивается уровень внутриклеточных активных форм кислорода (АФК). В ходе настоящего исследования с помощью антиоксидантов (АО) семейства SkQ, адресованных в митохондрии (МАО), была показана роль АФК в изменении ростовых характеристик клеток фибросаркомы HT1080, в которых ранее был обнаружен активированный онкоген N-ras. Действие МАО на исследуемую клеточную культуру приводило к снижению скорости роста культуры и появлению популяции двуклеточных клеток. Наблюдаемое торможение пролиферации сопровождалось появлением митотических клеток с аномальными морфологическими характеристиками, задержкой на стадии цитокинеза. Таким образом, настоящее исследование поднимает вопрос о возможном использовании МАО для ингибирования пролиферации клеток с Ras-трансформированным фенотипом.

Ключевые слова: неопластическая трансформация, активированный N-ras онкоген, пролиферация клеток, антиоксиданты.

Titova E.V.¹, Ivanova O.Ju.², Dugina V.B.³¹ORCID: 0000-0003-4790-6048, A.N. Belozersky Research Institute of Physico-Chemical Biology MSU, Moscow²PhD in Biology, A.N. Belozersky Research Institute of Physico-Chemical Biology MSU, Moscow³PhD in Biology, Dr.of Sci, A.N. Belozersky Research Institute of Physico-Chemical Biology MSU, Moscow**INHIBITION OF PROLIFERATION OF FIBROSARCOMA CELLS IN CULTURE BY MITOCHONDRIA- TARGETED ANTIOXIDANTS****Abstract**

Neoplastic transformation is leading to morphological and proliferative cell disorders. Increased level of intracellular reactive oxygen species (ROS) in transformed cells is well established. Here we have shown the role of ROS in stimulation of cell proliferation of HT1080 fibrosarcoma cells with activated N-ras oncogene. We have found that mitochondria-targeted antioxidant SkQ1 and its analogs inhibit cell growth and increase binuclear cell population. On the other hand, the treatment with SkQs induced pathological changes in mitotic cells morphology and cytokinesis lead-time. We concluded that our finding put the question whether the mitochondria-targeted antioxidants can be used for inhibiting proliferation of tumor cells with Ras-induced morphological phenotype.

Keywords: neoplastic transformation, activated N-ras oncogene, cell proliferation, antioxidants.

Введение.

Активные формы кислорода (далее АФК) непрерывно генерируются в клетках и являются важными посредниками во многих сигнальных каскадах, участвуя в регуляции таких процессов, как пролиферация и миграция клеток. Многочисленные экспериментальные данные подтверждают роль АФК в процессе неопластической трансформации и опухолевой прогрессии [1], показана усиленная продукция АФК некоторыми опухолевыми клетками [2].

Известно, что основным источником внутриклеточных АФК является митохондрия, где предшественники АФК образуются в электрон-транспортной дыхательной цепи и цикле трикарбоновых кислот [3]. В ряде работ показана тесная связь канцерогенеза с митохондриальными повреждениями [4], поэтому защиту митохондрий клетки от окислительных повреждений можно рассматривать как важную экспериментальную задачу.

На данный момент все большее внимание уделяется изучению эффекта синтетических МАО на патологические состояния клетки.

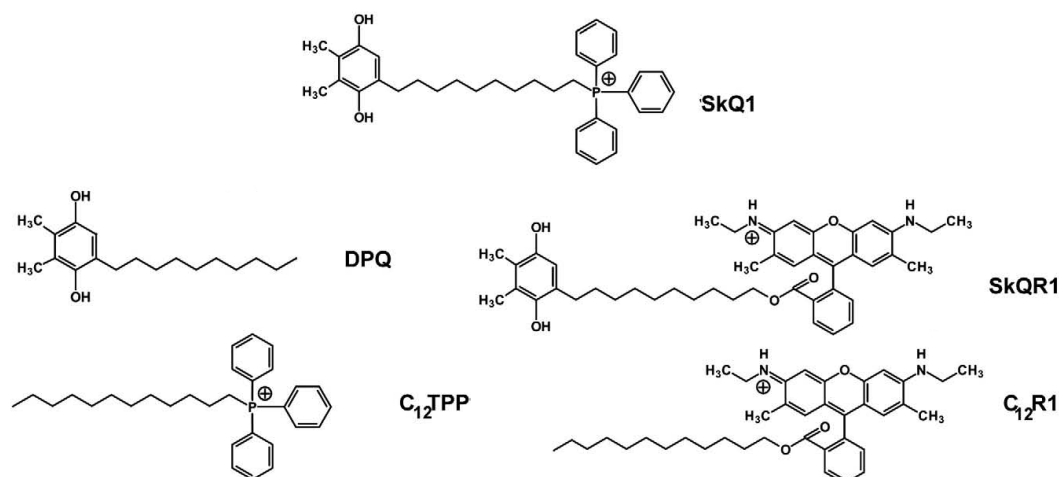


Рис. 1 – Структурные формулы веществ семейства SkQ и его аналогов [5].

В настоящей работе изучался эффект МАО нового класса - SkQ1 и его аналогов (Рис.1). SkQ1 был синтезирован по принципу соединения антиоксидантной молекулы, пластохинона, с проникающим катионом, отвечающим за накопление вещества в митохондриях [6].

Такое патологическое состояние, как неопластическая трансформация, характеризуется увеличением скорости пролиферации, отвечающей за опухолевый рост. Изучение влияния МАО семейства SkQ на пролиферацию и параметры клеточного цикла опухолевых клеток мезенхимального происхождения (фибросаркомы) являлось целью данного исследования.

Методы исследования.

Клетки: линия HT1080 - псевдодиплоидная культура фибросаркомы человека, содержащая мутантный аллель онкогена N-ras [7].

Антиоксиданты: SkQ1 (пластохинонил децилтрифенилфосфониум) и SkQR1 (пластохинонил децилпродамин 19, флуоресцентное производное SkQ1) в концентрации 5-100 нМ в среде для культивирования. В качестве контрольных молекул использовали DPQ (децилпластохинон, аналог SkQ1, не содержащий катионную часть), C₁₂TPP (додецилтрифенилфосфониум, аналог SkQ1, не имеющий хиноновую группу) и C₁₂R1 (децилпродамин) в тех же концентрациях.

Иммунофлуоресцентная микроскопия: для подсчета клеток на стадии митоза и анализа митотических фаз использовали препараты, меченные DAPI и родамин-меченным фаллоидином, анализировали 500 клеток для каждого условия эксперимента в каждом из трех независимых экспериментов. Подсчет количества клеток при изучении скорости роста производился на единицу площади культуральной чашки (1 мм²) после 48 часов инкубации.

Измерение параметров клеточного цикла методом проточной цитофлуориметрии: распределение клеток по фазам клеточного цикла анализировали по флуоресценции йодида пропидия. Флуоресценцию анализировали с помощью проточного цитофлуориметра Beckman Coulter Cytomics FC500. В каждом образце анализировали не менее 20000 клеток.

Прижизненная фазово-контрастная микроскопия: клетки сажали на покровные стекла в стеклянную камеру. Съемку проводили через 24 часа с помощью цейтраферной видеосъемки (замедление в 120 раз). При подсчете продолжительности фаз митоза было проанализировано 30 митотических клеток для каждого условия эксперимента.

Статистический анализ. Данные представлены как среднее значение \pm стандартная ошибка среднего по результатам как минимум трех независимых экспериментов. Для статистической оценки результаты были проанализированы с помощью *t*-теста Стьюдента. Значения $p < 0,001$ (***), $p < 0,01$ (**) и $p < 0,05$ (*) считались статистически достоверными.

Результаты.

SkQ1 индуцирует снижение пролиферативной активности клеток HT1080. В ходе данного исследования было показано существенное изменение скорости роста клеток фибросаркомы HT1080 в присутствии МАО. Так, инкубация с SkQR1 приводила к уменьшению общего количества клеток в культуре более чем в два раза. (Рис. 2, а), гибели клеток при этом не наблюдали. При этом SkQ1 и SkQR1 индуцировали увеличение количества популяции двуядерных клеток в культуре более чем в 10 раз (Рис. 2, б). Контрольные молекулы DPQ, C₁₂TPP и SkQRC12 не вызывали аналогичных изменений.

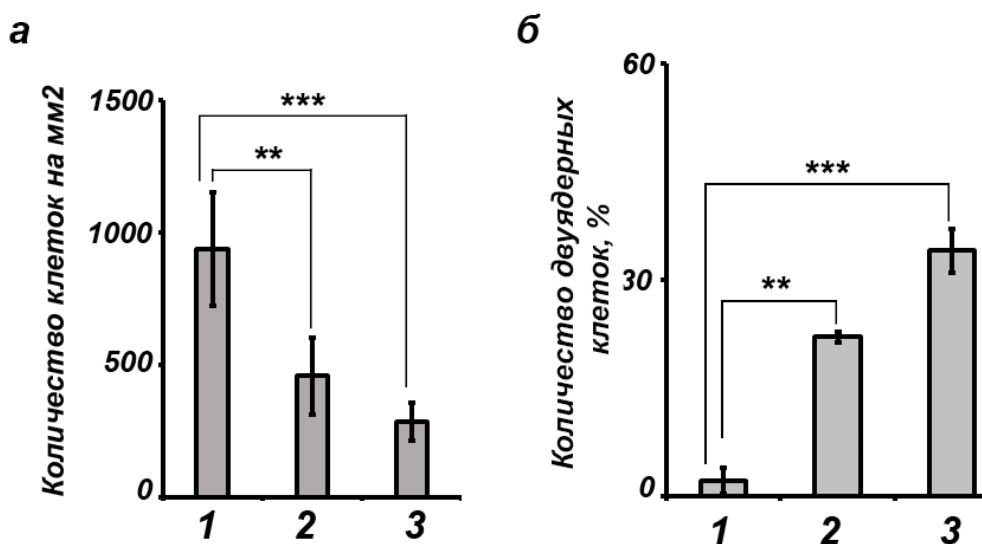


Рис. 2 – Действие МАО (48 часов инкубации) на пролиферацию и плоидность клеток HT1080:

а – уменьшение количества клеток в культуре HT1080 после инкубации с SkQR1: 1 - контроль, 2 - SkQR1 (10 нМ), 3 - SkQR1 (20 нМ); б – увеличение количества двуядерных клеток в культуре HT1080 после инкубации с SkQR1 (1 - контроль, 2 - SkQR1 10 нМ, 3 - SkQR1 20 нМ)

Анализ изменений параметров клеточного цикла клеток HT1080 в присутствии МАО методом проточной цитофлуориметрии. При измерении параметров клеточного цикла клеток культуры HT1080 после инкубации с МАО было выявлено уменьшение G1 (2n) популяции и значительное увеличение 4n-популяции (Рис. 3). Увеличение популяции клеток 4n на гистограмме данных проточной цитофлуориметрии могло свидетельствовать как об

увеличении относительного количества митотических клеток на стадии G2/M, так и о появлении популяции полиплоидных и многоядерных клеток.

	Контроль	SkQR1, 5 нМ	SkQR1, 10 нМ	SkQR1, 20 нМ
G1 (2n)	43,7 ± 0,92 %	41,7 ± 1,45 %	39,8 ± 3,12 %	29,8 ± 2,23 %
S (2n/4n)	20,1 ± 3,32 %	22,8 ± 2,91 %	23,2 ± 3,21 %	25,2 ± 2,98 %
G2/M (4n)	16,2 ± 1,96 %	20,9 ± 0,92 %	21,2 ± 1,79 %	28,7 ± 0,83 %
> 4n	14,6 ± 1,38 %	12,2 ± 1,72 %	13,6 ± 2,45 %	16,5 ± 3,47 %

Рис. 3 – мАО индуцируют уменьшение G1 и увеличение G2/M популяции в культуре HT1080, данные проточной цитофлуориметрии. Изменение параметров клеточного цикла в культуре HT1080, SkQR1 (24 часа инкубации), среднее количество клеток ± стандартная ошибка среднего (%). Статистически значимые различия получены для периодов G1 и G2/M при концентрациях SkQR1 10 нМ ($p < 0,05$) и 20 нМ ($p < 0,01$).

SkQ1 и SkQR1 снижают количество митозов в культуре клеток HT1080 фибросаркомы человека. Данные проточной цитофлуориметрии были дополнены иммунофлуоресцентным микроскопическим анализом. При исследовании количества митотических клеток в контрольных и обработанных мАО культурах HT1080 было выявлено, что инкубация с SkQR1 и SkQ1 приводит к снижению числа митотических клеток (Рис. 4, а). При этом контрольные молекулы DPQ, C12TPP и SkQRC12 не оказывали действия на количество митозов.

SkQ1 и SkQR1 индуцируют появление аномальных митотических клеток в культуре HT1080. Для более подробного анализа состава G2/M популяции, выявленной методом проточной цитофлуориметрии, были проведены динамические наблюдения за культурой клеток HT1080. Была выявлена популяция митотических клеток с измененной морфологией на стадии телофазы. Клетки имели неровные контуры и множество активных псевдоподий с многочисленными блеббами. Стадия телофазы в таких клетках (*аномальная телофаза*) была затянута во времени. Митозы с аномальной телофазой называли *аномальными митозами*.

В ходе экспериментов было выявлено, что инкубация с SkQ1 и SkQR1 вызывает увеличение продолжительности фаз как нормальных, так и аномальных митозов. Так, длительность аномальной телофазы была в 4,5 - 5 раз дольше, чем в нормальных митотических делениях. После инкубации клеток с мАО продолжительность телофазы как в популяции клеток с нормальными, так и с аномальными митозами увеличивалась в 2 - 2,5 раза. Было также отмечено увеличение продолжительности профазы и метафазы как в нормальных, так и в аномальных митотических делениях.

Помимо этого, в ходе динамических наблюдений было показано, что мАО приводят к значительному увеличению процента аномальных митозов в культуре (Рис. 4, б).

Контрольные молекулы DPQ, C12TPP и SkQRC12 не влияли на продолжительность фаз митотических делений, увеличения количества аномальных клеточных делений по сравнению с контролем также не наблюдалось.

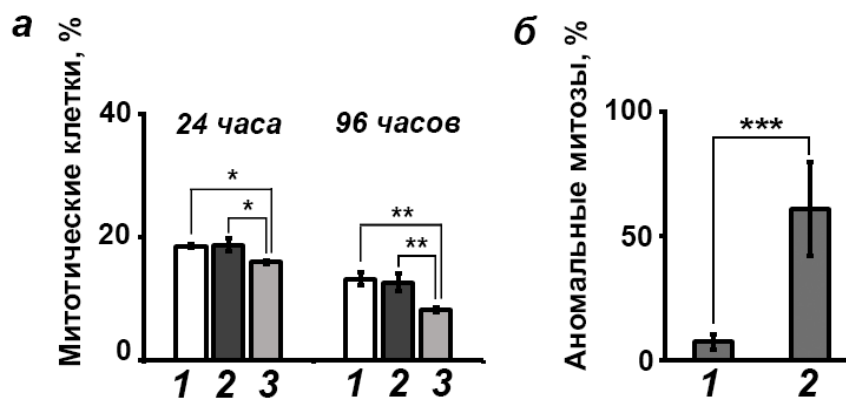


Рис. 4 – Изменение количества митотических делений в культуре клеток HT1080 под действием мАО: а - действие SkQR1 на количество митотических клеток в культуре HT1080 (1 - контроль, 2 - SkQRC12, 20 нМ, 3 - SkQR1, 20 нМ, 24 и 96 часов инкубации); б - индукция аномальных митозов в популяции делящихся клеток культуры фибросаркомы HT1080 после инкубации с мАО (1 – контроль, 2 - SkQ1, 20 нМ, 72 часа)

Таким образом, в ходе исследования было показано значительное увеличение продолжительности митоза клеток HT1080. Были выявлены: 1) увеличение продолжительности профазы и метафазы после инкубации с SkQ1 и SkQR1; 2) задержка митотических клеток на стадии телофазы. По-видимому, данный эффект мАО на митотические клетки HT1080 является причиной снижения пролиферативной активности неопластически трансформированных клеток после воздействия на них веществ семейства SkQ.

Обсуждение

В ходе исследования был показан эффект мАО на трансформированные фибробласты линии HT1080 с измененным RAS-трансформированным фенотипом. В литературе описано, что экспрессия активированных Ras белков вызывает повышение уровня внутриклеточных АФК за счет переноса электронов на молекулярный кислород НАДФН оксидазой плазматической мембраны и последующей продукции АФК в клетке [8, 9]. В ряде исследований было показано, что SkQ1 и его аналоги эффективно снижают количество внутриклеточных АФК [5, 10]. Таким

образом, наблюдаемые эффекты MAO семейства SkQ в большей степени обусловлены снижением количества АФК в клетках и активацией соответствующих сигнальных каскадов.

В ходе настоящей работы было выявлено, что MAO эффективно снижают скорость роста клеток HT1080, содержащих активированный *N-ras* онкоген. В ряде исследований показано, что основной ответ клетки на активацию Ras белков - запуск цитоплазматических MAP(Mitogen Activated Protein)-киназных каскадов. Следствием изменений активности транскрипционных факторов, индуцируемых активацией MAP-киназ, является повышение экспрессии гена циклина D1 и увеличение активности циклинзависимых киназ, что стимулирует увеличение скорости пролиферации трансформированных клеток [11]. Описанная в данном исследовании высокая скорость роста клеток культуры HT1080, которую удалось снизить с помощью MAO семейства SkQ, предположительно может быть обусловлена именно этим сигнальным каскадом.

В ходе настоящей работы с помощью метода проточной цитофлуориметрии было обнаружено увеличение G2/M 4n-популяции в культуре HT1080 после инкубации с SkQ1 и SkQR1. При этом анализ иммунофлуоресцентно окрашенных препаратов и динамические наблюдения за клетками фибросаркомы выявили снижение пролиферации, задержку клеток на стадии телофазы клеточного деления и увеличение популяции двуядерных клеток в присутствии MAO. Сопоставление полученных данных об ингибировании митотической активности клеток с данными об увеличении G2/M популяции позволило сделать предположение, что 4n-популяцию составляют преимущественно не прошедшие цитокинез полиплоидные и двуядерные клетки.

Суммируя полученные результаты, в ходе исследования была впервые показана роль АФК в изменении пролиферативных характеристик клеток фибросаркомы HT1080. Экспериментальная модель с участием MAO показала, что AO семейства SkQ эффективно снижают скорость пролиферации клеток. Таким образом, настоящее исследование поднимает вопрос о возможном использовании MAO для ингибирования пролиферации и реверсии нормальных ростовых характеристик опухолевых клеток с *Ras*-трансформированным фенотипом.

Список литературы / References

1. Ames B.N. Measuring oxidative damage in humans: relation to cancer and ageing.//IARC Sci Publ. - 1988. - № 89. - с.407-16.
2. Szatrowski T.P., Nathan C.F. Production of large amounts of hydrogen peroxide by human tumor cells.//Cancer Res. - 1991. - Т. 51, № 3. - с.794-8.
3. Starkov A.A., Fiskum G., Chinopoulos C., Lorenzo B.J., Browne S.E., Patel M.S., Beal M.F.//J Neurosci. - 2004. - Т. 24, № 36. - с.7779-88.
4. Hail N Jr. Mitochondria: a novel target for the chemoprevention of cancer.//Apoptosis. - 2005. - Т. 10, №4. - с.687-705.
5. Skulachev V.P., Antonenko Y.N., Cherepanov D.A., Chernyak B.V., Izyumov D.S., Khailova L.S., Klishin S.S., Korshunova G.A., Lyamzaev K.G., Pletjushkina O.Y., Roginsky V.A., Rokitskaya T.I., Severin F.F., Severina I.I., Simonyan R.A., Skulachev M.V., Sumbatyan N.V., Sukhanova E.I., Tashlitsky V.N., Trendeleva T.A., Vyssokikh M.Y., Zvyagilskaya R.A. Prevention of cardiolipin oxidation and fatty acid cycling as two antioxidant mechanisms of cationic derivatives of plastoquinone (SkQs).//Biochim Biophys Acta. - 2010. - Т. 1797, № 6-7. - с.878-89.
6. Antonenko Y.N., Avetisyan A.V., Bakeeva L.E., Chernyak B.V., Chertkov V.A., Domnina L.V., Ivanova O.Y., Izyumov D.S., Khailova L.S., Klishin S.S., Korshunova G.A., Lyamzaev K.G., Muntyan M.S., Nepryakhina O.K., Pashkovskaya A.A., Pletjushkina O.Y., Pustovidko A.V., Roginsky V.A., Rokitskaya T.I., Ruuge E.K., Saprunova V.B., Severina I.I., Simonyan R.A., Skulachev I.V., Skulachev M.V., Sumbatyan N.V., Sviryaeva I.V., Tashlitsky V.N., Vassiliev J.M., Vyssokikh M.Y., Yaguzhinsky L.S., Zamyatnin A.A. Jr, Skulachev V.P. Mitochondria-targeted plastoquinone derivatives as tools to interrupt execution of the aging program. 1. Cationic plastoquinone derivatives: synthesis and in vitro studies.//Biochemistry (Mosc). - 2008. - Т. 73, № 12. - с.1273-87.
7. Gupta S., Stanbridge E.J. Paired human fibrosarcoma cell lines that possess or lack endogenous mutant *N-ras* alleles as experimental model for *Ras* signaling pathways.//Methods Enzymol. - 2001. - № 333. - с.290-306.
8. Archer H., Bar-Sagi D. Ras and Rac as activators of reactive oxygen species (ROS).//Methods Mol. Biol. - 2002. - № 189. - с. 67-73.
9. Seru R., Mondola P., Damiano S., Svegliati S., Agnese S., Avvedimento E.V., Santillo M., HaRas activates the NADPH oxidase complex in human neuroblastoma cells via extracellular signal-regulated kinase 1/2 pathway.//J. Neurochem. - 2004. - № 91. - с.613-622.
10. Antonenko Y.N., Roginsky V.A., Pashkovskaya A.A., Rokitskaya T.I., Kotova E.A., Zasp A.A., Chernyak B.V., Skulachev V.P. Protective effects of mitochondria-targeted antioxidant SkQ in aqueous and lipid membrane environments.// J Membr Biol. - 2008. - Т. 222, № 3. - с.141-9.
11. Campbell S.L., Khosravi-Far R., Rossman K.L., Clark G.J., Der C.J. Increasing complexity of Ras signaling.//Oncogene. - 2004. - Т. 17, № 11. - с.1395-413.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ / GEOGRAPHY

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.121

Горбанёв В.А.

Доктор географических наук,

Московский государственный институт международных отношений (Университет) МИД России

ЕЩЁ РАЗ О ЕДИНОЙ ГЕОГРАФИИ**Аннотация**

В последние десятилетия география все в большей степени воспринимается как исключительно описательная, школьная область знания, не относящаяся к фундаментальным наукам. Многим, даже крупным ученым, вообще непонятно, чем занимается география. Здесь можно выделить много причин, но главная заключается в том, что сегодня география, как система отдельных географических дисциплин, потеряла свой объект исследования. В результате трудно провести границу между географией и другими науками.

География должна вернуться к своим истокам. Основой географии должны быть два главнейших элемента: комплексность и территориальность. Все остальное должно уйти к соответствующим смежным наукам: экономике, политологии, геологии, биологии, экологии, физике, урбанистике, демографии, социологии и т.д. В связи с этим объектом географии должна стать исключительно окружающая человека среда; при этом под окружающей средой необходимо понимать совокупность физической, экономической (антропогенной) и социальной сфер.

География должна заниматься комплексными проблемами окружающей среды на территории различного масштаба: от локального до глобального. В числе таких проблем могут быть экологические проблемы, проблемы устойчивого развития и рационального природопользования, регионоведения, страноведения и др. Тогда на вопрос, чем занимается география, можно смело отвечать: проблемами окружающей среды в том или ином регионе. В этом случае ни одна другая наука не сможет претендовать на данный предмет исследования.

Ключевые слова: единая география, объект исследования географии, географическая оболочка, экономическая оболочка, социальная оболочка, окружающая среда, комплексность, территориальность, система наук.

Gorbanyov V.A.

PhD in Geography,

Moscow State Institute of International Relations (University) for the Ministry of Foreign Affairs of Russia

ONCE AGAIN ABOUT THE SINGLE GEOGRAPHY**Abstract**

In recent decades, the geography is increasingly perceived as a purely descriptive, school area of knowledge, not related to the basic sciences. Many people, even serious scientists do not understand what the geography. Here you can select a lot of reasons, but the main thing is that today, the geography, as a system of separate geographical disciplines, has lost its object of study. As a result, it is difficult to distinguish between geography and other sciences.

Geography should return to its roots. Two main elements: territoriality and complexity should be the basis of geography. Everything else should go to the appropriate related sciences: economics, political science, geology, biology, physics, urban, demography, sociology, etc. In this connection the human environment should be the object of geography, while under the environment we need to understand the totality of physical, economic (anthropogenic) and social spheres.

Geography must study complex issues of the environment in various scales: from local to global. Among such problems may be the problems associated with the environment, the problems of sustainable development and rational nature-use, regional studies, country studies and other. Then the question of what the geography, we can safely answer: the environment in the given region. In this case, no one science can claim to be the object of research.

Keywords: single geography, the object of geography study, geographic shell, economic shell, social shell, environment, complexity, territoriality, system of sciences.

Крупные российские ученые уже довольно давно пришли к выводу, что география, как наука, сегодня переживает глубочайший кризис. Создается впечатление, что география никому, кроме некоторой части самих географов, не нужна.

В средней школе «рейтинг» географии находится где-то на уровне физкультуры. И если нужно за счет чего-то найти дополнительные часы, например, для иностранного языка или информатики, то это делается, как правило, за счет часов, отведенных на географию. Если в советское время на географию отводилось 15-17 часов в неделю (с 6-го по 10-й классы), то сегодня выделяется уже 7 часов. Это самый низкий показатель в России за последние 100 лет!

Аналогичная ситуация сложилась и в высшей школе. В настоящее время в ВУЗах экономического, природоведческого, политического профиля, не говоря уже о других ВУЗах, география исключена из учебной сетки вообще, или сведена до минимума. Как обязательный предмет в качестве приемного экзамена в подавляющее большинство ВУЗов (в составе ЕГЭ) география также сегодня исключена (кроме, разумеется, специализированных географических факультетов университетов). Например, в МГИМО короткий общий курс социально-экономической географии (причем, под названием «регионоведение») читается только студентам трех факультетов: экономистам, специалистам по международным отношениям и специалистам по торговому делу, а география России вообще читается только экологам-международникам. Всем остальным, видимо, география России не нужна.

И, наконец, если попытаться оценить мнение о географической науке у основной массы населения (людей с законченным средним образованием, с высшим образованием и даже у многих кандидатов и докторов наук), то получим ответы, что география – это очень интересная наука о странах, о географических открытиях, о расположении на земном шаре гор, рек, озер, морей, животных. Незначительная часть населения, прежде всего, имеющие

экономическое образование, отметят, что география – это, плюс к вышесказанному, – еще и наука о размещении производительных сил, но вообще-то – это скорее школьный предмет, чем серьезная наука.

Поэтому неудивительно, что географическое образование, географическая культура, а уж тем более географическое мышление у подавляющей массы россиян, вплоть до людей, принимающих решения государственного порядка, сегодня находятся на низжайшем уровне. Если оценить состав профильного Комитета по природным ресурсам, экологии и природопользованию Госдумы России, то из 25 членов Комитета только один профессионал – географ. Специалистов-экологов в составе Комитета нет вообще. Министр по природным ресурсам и экологии России – специалист по ... автоматике и телемеханике.

Естественно возникает вопрос: в чем же причина сложившейся ситуации? На наш взгляд, причину нужно искать в самой географии и в географической общественности. Приведем очень маленький, но очень характерный пример. В средствах массовой информации почти каждый день мы слышим комментарии о тех или иных событиях «известных» экологов, политологов, экономистов, метеорологов, но ни разу не слышали «известных географов», хотя многие из вышеперечисленных специалистов являются географами по образованию и даже имеют ученые степени географических наук, но они, видимо, стесняются об этом говорить. И снова возникает вопрос: почему? Почему географы не пропагандируют свою науку?

Вот здесь мы подходим к самому главному. На наш взгляд, география потеряла свой объект исследования. Если спросить географов разных специальностей – экологов, геополитиков, урбанистов, демографов, почвоведов, океанологов, геоморфологов, биогеографов и др., что является объектом географической науки, мы получим колоссальный разброс ответов и даже вряд ли найдем два одинаковых ответа. Но ведь так быть не должно! Ни одна наука не позволит себе такой неопределенности.

Если взглянуть на эволюцию географической науки, то она зародилась как комплексная наука, описывающая окружающую человека территорию. Но в дальнейшем крупный водораздел прошел между экономической и физической географией, а позже география стала расчленяться на отдельные звенья или, как мы теперь говорим, на отдельные отрасли. В конце XIX – первой половины XX веков такой «разброс» был вполне объективным явлением. Недаром известный советской географии проф. Н.Н.Баранский говорил о том, что география имеет два крыла – экономическую и физическую географию, т.е. география – это единственная наука, которую нельзя причислить ни к группе исключительно гуманитарных, ни к группе исключительно естественных наук: она является и той и другой одновременно. «География играет не одним пальчиком, а аккордами» – добавлял Н.Н.Баранский [1].

За время существования множества «отраслевых географий» советскими географами были сделаны крупные открытия. В экономической географии – это учения о географическом разделении труда, о ТПК, об энерго-производственных циклах, об экономическом районировании, в физической географии – учения о географической оболочке, о географическом ландшафте, о природных зонах, о природно-территориальных комплексах.

Однако, начиная с последней трети XX века, центробежные силы в географии стали слишком большими, разбросанность географии стала играть уже не позитивную, а отрицательную роль. География стала терять свой объект исследования. Известный российский ученый – географ, эколог, биолог проф. Г.А.Воронов как-то очень точно заметил, что в современную эпоху науки напоминают глубокие ямы с небольшим диаметром, т.е. науки узко специализированы, но «глубоко копают». А вот география, по мнению Г.А.Воронова, стала напоминать огромный разлившийся водоем. Я бы добавил к этому сравнению, что по периферии этого водоема имеются многочисленные углубления, соответствующие отдельным географическим наукам (по подсчетам проф. Я.Г.Машбица таких географических наук – почти 90), а в центре тоже имеется углубление, но незначительное, где развиваются общегеографические направления. Центробежные тенденции в географии все более усиливались, что позволило академику Д.В.Наливкину даже заявить, что через полвека география исчезнет из классических наук, разделившись на ряд самостоятельных дисциплин [2]. А Максаковский В.П. говорил, что «географию сравнивали с королем Лиром, который, раздав свои владения дочерям, сам превратился в нищего» [3]. К сожалению, слова Д.В.Наливкина на наших глазах становятся реальностью. В разлившемся водоеме, о котором говорил Г.А.Воронов, происходит «прорыв плотин» и вода из маленьких периферийных углублений устремляется в соседние куда более «глубокие ямы» смежных научных дисциплин. Социально-экономическая география вливается в экономику, демографию, политологию, биогеография и геоэкология – в биологию, геоморфология вливается в геологию, океанология, метеорология и гляциология – в физику. И теперь становится ясно, почему очень часто биогеографы называют себя экологами, экономико-географы – экономистами, геоморфологи – геологами, океанологи – физиками, а политгеографы – политологами.

Глубокую тревогу за судьбу географии высказывает крупный советский и российский географ Исаченко А.Г.: «Сколько бы мы ни старались делать вид, будто в географии господствуют интеграционные тенденции, никуда не уйти от действительного положения вещей: глубокого разрыва между двумя её ветвями: физико- и экономико-географы продолжают говорить на разных языках, у них разные методологические ориентиры... Если не заняться срочным наведением мостов между двумя ветвями географии, то нам грозит полный развал» [4].

Попытки удержать расползание географии предпринимаются уже полвека. Многие крупные ученые, такие как К.К.Марков, Н.Н.Баранский, Н.Н.Колосовский, Ю.Г.Саушкин, И.М.Маергойз, Б.Б.Родоман, В.С.Преображенский, М.М.Голубчик с коллегами, Ю.П.Селиверстов, А.М.Трофимов, М.Б.Шарыгин и другие высказывались за объединение двух основных ветвей географии, однако ничего не менялось. Своего пика эти попытки достигли в середине 60-х годов, когда выдающийся советский географ В.А.Анучин выдвинул идею географического монизма, суть которой заключается в том, что география – не единый комплекс наук, как предполагали многие, а единая комплексная наука, объектом исследования которой являются не отдельные компоненты природы или общества, а географическая среда [5, 6]; выражаясь сегодняшним языком – окружающая среда. Примерно те же мысли чуть позже высказал другой крупный советский географ и философ Н.К.Мукитанов [7]. Он подчеркивал, что внимание необходимо сконцентрировать на анализе процесса взаимодействия общества и окружающей его среды, а не на

территориальной организации общества. Не это сущность географического знания. Теория взаимодействия общества и природы, как считает Н.Мукитанов, призвана быть центральным ядром всей системы географической науки. Действительно, хорологический метод, безусловно, очень важен в географии, но он не может быть доминантой. Хорологический метод не менее успешно применяют геологи, биологи, землеустроители, экономисты, инженеры разных профилей и даже криминалисты. По нашему мнению, именно В.А.Анучин и Н.К.Мукитанов наиболее близко подошли к решению проблемы будущего географии, как комплексной науки с однозначным объектом исследования.

Далее возникает вопрос, каким же образом можно синтезировать географические науки, если они естественным образом отпочковываются от географии? Любая наука – это, прежде всего, система, где её отдельные элементы тесно взаимодействуют друг с другом, как единый механизм. Но если отдельные географические науки не в состоянии сформировать единую географическую систему, а наоборот, имеют тенденцию отпочковываться и объединяться с другими науками, то, следовательно, самостоятельная наука, в данном случае география, как система, также не может продолжать свое существование. Не в этом ли кроется причина того, что все предыдущие благие намерения объединения географии потерпели провал? Конечно, это печальный вывод. Но мы должны быть реалистами. Традиционная география, как система, распадается. Все попытки её искусственного, механического объединения в интегрированную, общую, единую и т.д. географию обречены на провал.

Но не все так трагично. Нужно еще раз вспомнить В.А.Анучина и Н.К.Мукитанова, которые подчеркивали, что объектом географии должна быть окружающая среда. И этим все сказано.

В советской и российской географии широкое распространение получило разработанное академиком А.А.Григорьевым учение о географической оболочке, под которой понимается такая сфера, где взаимодействуют, проникают друг в друга литосфера, атмосфера, гидросфера и биосфера. Т.е. географическая оболочка – это природная или физическая сфера, изучаемая физической географией. Окружающая среда по Э.Б.Алаеву, Н.Ф.Реймерсу, В.А.Анучину или Н.К.Мукитанову – это более сложное понятие: это часть географической оболочки, затронутая антропогенной деятельностью. Другими словами это не только природная среда, окружающая человека, но и созданная им техногенная или по другому – экономическая среда, а также социальная среда. Поэтому можно сказать, что окружающая среда – это такая сфера, где взаимодействуют, проникают друг в друга компоненты географической оболочки, экономической и социальной сфер (Рис. 1) [8].



Рис. 1 – Структура окружающей среды

А теперь можно вспомнить, что всегда отличало географию от других наук. Это два момента: прежде всего, комплексность, а также хорология. В связи с этим объектом географии должна стать именно окружающая среда, а предметом исследования – окружающая среда отдельных пространственно-территориальных единиц, т.е. территории самого разного масштаба, начиная со всего земного шара, и кончая территорией страны, региона и т.д. [6, 7, 8]. И не случайно президент РГО Селиверстов Ю.П. одну из своих статей так и назвал «Современная география – наука об окружающей среде» [9].

Если подходить с таких позиций и продолжить аналогию с водоемом Г.А.Воронова, то в географическом водоеме произойдет (а фактически уже происходит) «прорыв плотин» и вода из периферийных углублений хлынет в соседние, более глубокие, сам водоем в значительной мере сократится, а его центральная часть углубится, т.е. научные направления, не связанные с окружающей средой, уйдут к соответствующим наукам, а научные направления,

ставящие своей целью изучение окружающей среды, объединяются вокруг нее и формируют единую географию. География таким образом приобретет черты, характерные для других наук: это будет небольшое по диаметру, но достаточно глубокое углубление, имя которому единая география (Рис. 2). В этом случае география займет свою достойную и только ей принадлежащую нишу в иерархии наук, ибо окружающей средой или по-другому – природно-антропогенной геосистемой, как совокупностью физической, экономической и социальной сфер, ни одна другая наука не занимается и заниматься не может [10]. «Наша наука, - подчеркивает академик В.М.Котляков, - пожалуй, единственная, которая способна синтезировать естественноисторический, экономический и социальный подходы в рамках целостного учения об организации пространства, где протекает жизнь человека во всех ее проявлениях» [11]. Эту же идею высказал крупный советский географ В.С.Преображенский: «Пора перейти к сфере поиска фундаментальных закономерностей от позиции «сеятелей идей в шестистотных усадьбах отраслевых садовых домиков» к позиции «собираателя идей на общинных полях». И далее: «Провал здесь у нас на оси развития мировой науки – глубиной в несколько десятилетий» [12].

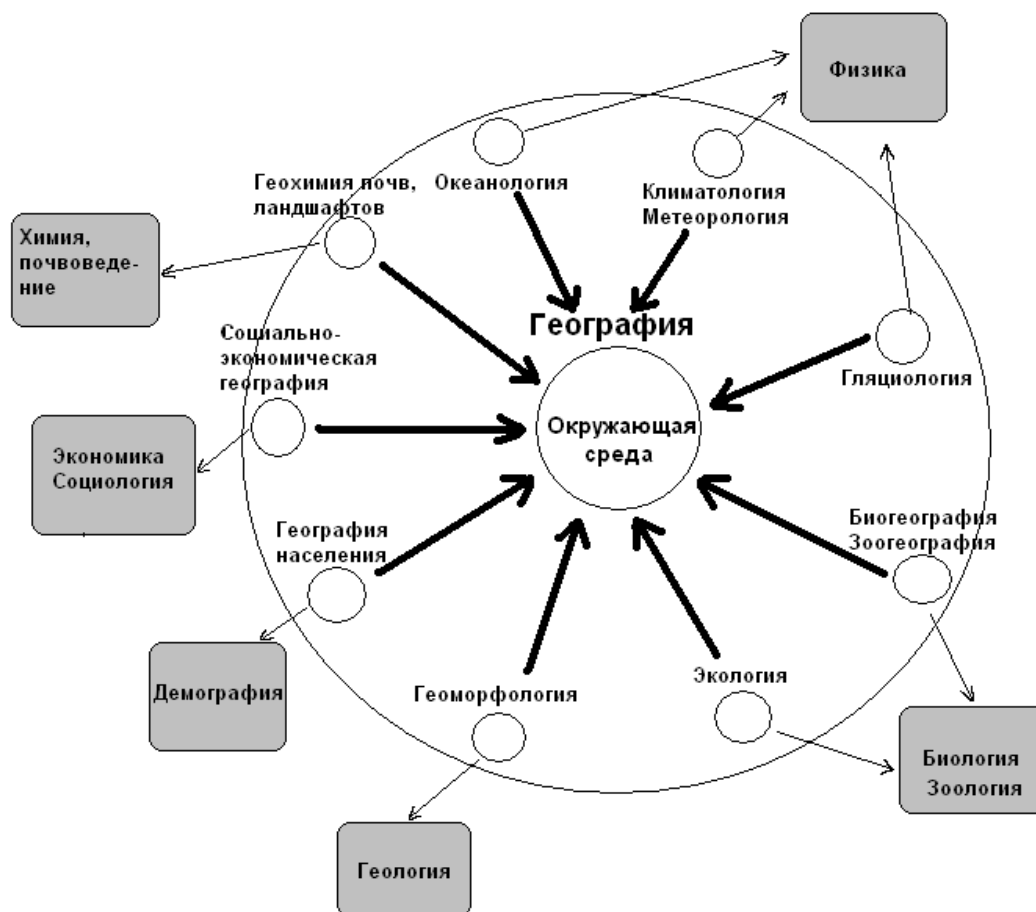


Рис. 2 – Единая география

Какие же вопросы могут стать предметом исследования единой географии? Прежде всего, это старейшее направление географии – страноведение. Много сил этому направлению географии отдали замечательные отечественные ученые Н.Н.Баранский, В.М.Гохман, Я.Г. Машбиц, Н.С.Мироненко.

Другое важнейшее направление географии – геоэкология или, как писали А.Г.Исаченко и Лаппо Г.М. - экологическая география. В последнее время в литературе, причем не только в географической, появилось множество экологий – человека, социальная, инженерная, промышленная, биологическая, прикладная, культурная, медицинская и множество других экологий. На наш взгляд, такой разброс понятий не способствует четкому научному трактованию экологии, как науки [8]. Еще в 1866 г. Э.Геккель ввел в научный обиход понятие экологии, подразумевая под этим изучение взаимодействия живого организма с окружающей его биотической и абиотической средой, т.е. по Геккелю, экология – это составная часть биологической науки. Таковой она остается и сегодня.

Однако в настоящее время можно и нужно говорить о взаимодействии человека, как живого организма, члена социальной среды с окружающей его не только биотической и абиотической природой, но и с экономической и социальной средами, т.е. в этом случае речь идет уже об окружающей среде. А изучение окружающей среды, как мы только что показали выше, - прерогатива единой географии. Следовательно экология, как биологическая наука, перерастает в географическую экологию (или сокращенно в геоэкологию) и становится частью уже географической науки. И вот только теперь, изучая геоэкологию, можно подходить к ней с различных сторон – промышленной, медицинской, социальной, культурной и т.д. Поэтому изучение геоэкологических проблем на территории различного масштаба – важнейшая задача единой географии. Об этом же писал Н.К.Мукитанов: «в условиях современной экологической ситуации география поднимается на новый, более высокий уровень и становится наукой об экологии общества».

Здесь же следует отметить и концепцию устойчивого развития, затрагивающую не только природную сферу, но и проблему экономического развития, социальной и политической стабильности общества. Большой вклад в развитие теории устойчивого развития внесли российские ученые - Н.Ф.Глазовский, В.В.Данилов-Данильян, К.С.Лосев, Г.В.Сдасюк. С концепцией устойчивого развития непосредственно связаны глобальные геоэкологические проблемы – изменения климата, деградации экосистем, обезлесения, опустынивания, биоразнообразия, нехватки водных и земельных ресурсов, голода, бедности и многих других проблем, где также переплетаются природные, экономические и социальные аспекты. Концепция устойчивого развития, получившая широкое признание на мировом уровне, очень тесно связана с концепцией рационального природопользования, подробно рассмотренной еще советскими географами и, прежде всего, Д.Л.Армандом, Н.Ф.Реймерсом, В.А.Анучиным. Ряд ученых и не без оснований весьма скептически относятся к теории устойчивого развития, считая ее утопической, и, наоборот, в качестве альтернативы поддерживают теорию рационального природопользования, которая, безусловно, должна стать важнейшим элементом единой географии [8].

Рассматривая задачи единой географии, нельзя не вспомнить учение о конструктивной географии, выдвинутое академиком И.П.Герасимовым. Территориальная организация хозяйства и общества – также крайне актуальная задача единой географии. Как подчеркивал проф. Б.С.Хорев, она охватывает все вопросы, касающиеся размещения производительных сил, расселения людей, взаимоотношений общества и природы, проблемы региональной социальной, демографической, экологической и экономической политики.

Из концепции территориальной организации хозяйства непосредственно вытекает теория регионализма в географии или региональной географии. Региональная география, как и страноведение, - наиболее старое направление в географии. Усиление комплексного регионоведения во многом связано с проблемами становления российского федерализма. А в условиях перехода к рынку особое значение приобретают федеральные региональные программы, направленные на решение насущных задач регионального развития, и региональная политика, занимающаяся проблемами районов-доноров, районов-реципиентов, кризисных районов, районов-лидеров и т.д. Большой вклад в решение проблемы неравенства российских регионов внесли известные российские ученые Н.В. Зубаревич, Л.В.Смирнягин, и многие другие. Серьезная и крайне актуальная на сегодняшний день проблема и в то же время до сих пор не решенная – это проблема комплексного районирования России. Существуют отдельно физико-географическое и экономико-географическое районирование, однако они далеки от совершенства; в особенности это касается экономико-географического районирования, так как оно было выполнено еще довоенным Госпланом и практически с тех пор не менялось. В настоящее время требуется комплексное природно-экономическое (или природно-антропогенное) районирование. Проблема эта очень сложная, однако решать её нужно на базе единой географии.

То же самое можно сказать и об исследовании в области мирового хозяйства. Здесь очень легко «скатиться» в экономику, что часто и происходит. Мировое хозяйство, также как и его составные части, необходимо рассматривать с позиций единой географии, т.е. в основу основ ставить окружающую среду тех или иных стран или регионов.

В качестве примеров мы рассмотрели магистральные направления единой географии. Безусловно, можно выделить еще немало направлений, в рамках единой географии.

В заключение хотел бы еще раз подчеркнуть, что в работе предлагается с одной стороны сузить объект исследования географии: отдельные географические отрасли передать соответствующим специализированным наукам, а с другой – во главу угла географических исследований поставить окружающую человека среду, под которой я понимаю взаимодействие физической, антропогенной и социальной сфер. В этом случае мы сможем преодолеть многовековой разрыв, существовавший не только между физической и социально-экономической географией, но и между отдельными отраслевыми направлениями географии. В итоге география станет единой наукой с четко обозначенным объектом исследования. Причем наукой уникальной, поскольку она будет одновременно естественной и общественной. В таком виде любому человеку, в том числе и географу, будет понятно, чем должна заниматься география и каковы ее перспективы. На мой взгляд, это путь возрождения географии.

Единая география позволит занять географии свою собственную нишу в иерархии наук и не пересекаться с другими науками, и таким образом освободиться от крайне обидного и несправедливого ярлыка, приклеенного в последнее время к географии – «география – это наука обо всем и не о чем».

Список литературы / References

1. Баранский Н.Н. Избранные труды. Научные принципы географии. М.: Мысль, 1980. 239 с.
2. Наливкин Д.В. Проблемы науки. Изв. РГО, 1952, № 3. С.244.
3. Максаковский В.П. Географическая культура. Учебник для ВУЗов. М.:Владос, 1998. С. 16.
4. Исаченко А.Г. Теория и методология географической науки. М.: Академия, 2004. С. 256-279.
5. Анучин В.А. Теоретические основы географии. М.: Мысль, 1972. С. 80-110.
6. Анучин В.А. Основы природопользования. Теоретический аспект. М.: Мысль, 1978. С. 19-134.
7. Мукитанов Н.К. От Страбона до наших дней. М.: Мысль, 1985. С. 161-176.
8. Горбанёв В.А. Общественная география зарубежного мира и России. М.: Юнити-Дана, 2014. С. 27-34.
9. Селиверстов Ю.П. Современная география – наука об окружающей среде //Труды XI съезда Русского географического общества, сб. т. I, СПб.: 2000. С.3-24.
10. Горбанёв В. Новая – старая география // Актуальные вопросы и тенденции развития в современной науке. Материалы II Международной научно-практической конференции. Махачкала: 2015. С. 6-23.
11. Котляков В.М. Наука Общество Окружающая среда. М.:Наука, 1997. С.179-180.
12. Преображенский В.С. Я – географ. М.: ГЕОС, 2001. С. 109-110.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Baranskij N.N. Izbrannye trudy. Nauchnye principy geografii [Selected works. Scientific principles of geography] M.: Mysl', 1980. 239 s. [in Russian]

2. Nalivkin D.V. Problemy nauki. [Problems of Science] Izv. RGO, 1952, № 3. S.244. [in Russian]
3. Maksakovskij V.P. Geograficheskaja kul'tura. Uchebnik dlja VUZov. [Geographic Culture. Textbook for High Schools] M.: Vldos, 1998. S. 16. [in Russian]
4. Isachenko A.G. Teorija i metodologija geograficheskoi nauki. [Theory and methodology of geographical science]. M.: Akademija, 2004. S. 256-279. [in Russian]
5. Anuchin V.A. Teoreticheskie osnovy geografii [Theoretical foundations of geography M.: Mysl', 1972. S. 80-110. [in Russian]
6. Anuchin V.A. Osnovy prirodopol'zovanija. Teoreticheskij aspekt [Fundamentals of environmental management. The theoretical aspect]. M.: Mysl', 1978. S. 19-134. [in Russian]
7. Mukitanov N.K. Ot Strabona do nashih dnei [From Strabo to the present day]. M.: Mysl', 1985. S. 161-176. [in Russian]
8. Gorbanjov V.A. Obshhestvennaja geografija zarubezhnogo mira Rossii [Human geography of the foreign world and Russia. M.: Juniti-Dana, 2014. S. 27-34. [in Russian]
9. Seliverstov Ju.P. Sovremennaja geografija – nauka ob okruzhajushhej Srede [Modern geography - the science of the environment] // Trudy XI s'ezda Russkogo geograficheskogo obshhestva, sb. t.I [Proceedings of the XI-th Congress of the Russian Geographical Society, collection, vol. I], SPb.: 2000. S.3-24. [in Russian]
9. Gorbanjov V. Novaja – staraja geografija [New – Old Geography] // Aktual'nye voprosy i tendencii razvitiya v sovremennoj nauke. Materialy II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii. [Topical issues and development trends in modern science. Proceedings of the II-d International Scientific-Practical Conference]. Mahachkala: 2015. S. 6-23. [in Russian]
10. Kotljakov V.M. Nauka, Obshhestvo, Okruzhajushhaja sreda. [Science, Society, Environment]. M.: Nauka, 1997. S.179-180. [in Russian]
12. Preobrazhenskij V.S. Ja – geograf [I – Geography]. M.: GEOS, 2001. S. 109-110. [in Russian]

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / GEOLOGY AND MINERALOGY

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.036

Юанью Е.

ORCID: 0000-0002-1825-0023, аспирант,

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

РЕАЛИЗАЦИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В ГЕОЛОГИИ С ЦЕЛЬЮ ИЗУЧЕНИЯ ПОЗДНЕЧЕТВЕРТИЧНОГО ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕННОЙ И СКЛАДЧАТОЙ ОКРАИНАХ ЧЕРНОГО МОРЯ

Аннотация

В практике современной геологической науки широко представлены различные способы исследования и интерпретации данных о геологических образцах различного генезиса. В случае объектов, требующих особо тщательного изучения в виду своей специфики, как Черное море, подобное техническое обеспечение становится незаменимым. В данной статье автор приводит описание уникальных особенностей геологии Черного моря, раскрытые с помощью современного геологического инструментария. Полученные результаты позволяют сформировать весьма репрезентативную картину геологической истории Черного моря.

Ключевые слова: Черное море, шельф, склон, осадконакопление, породы.

Yuanqiu Ye.

ORCID: 0000-0002-1825-0023, postgraduate student,

Lomonosov Moscow State University

IMPLEMENTATION OF POSSIBILITY MODERN RESEARCH METHODS IN GEOLOGY TO STUDY THE LATE QUATERNARY SEDIMENTATION ON THE PLATFORM AND FOLDED THE EDGE OF THE BLACK SEA

Abstract

The practice of modern geological science are well represented various methods of investigation and interpretation of geological samples of various origins. In the case of objects requiring very thorough study in view of its specific character as the Black Sea, like technical support becomes indispensable. In this article the author gives a description of the unique features of the Black Sea Geology disclosed using modern geological tools. The results allow to form a very representative picture of the Black Sea's geological history.

Keywords: Black Sea, shelf, slope, sedimentation, rock.

Черное море – единственный крупный внутренний водоём юга России, связанный через систему проливов Босфор и Дарданеллы со Средиземным морем и далее с Атлантикой и Мировым океаном. Поэтому исследования моря, например, колебания его уровня, имеют не только местное, но и, можно сказать, глобальное значение. Кроме того, нужно учитывать, что с Чёрным морем, его побережьем связана очень интенсивная хозяйственная деятельность, а изучение его истории – единственная основа для прогноза «поведения моря», развития его берегов в будущем (3).

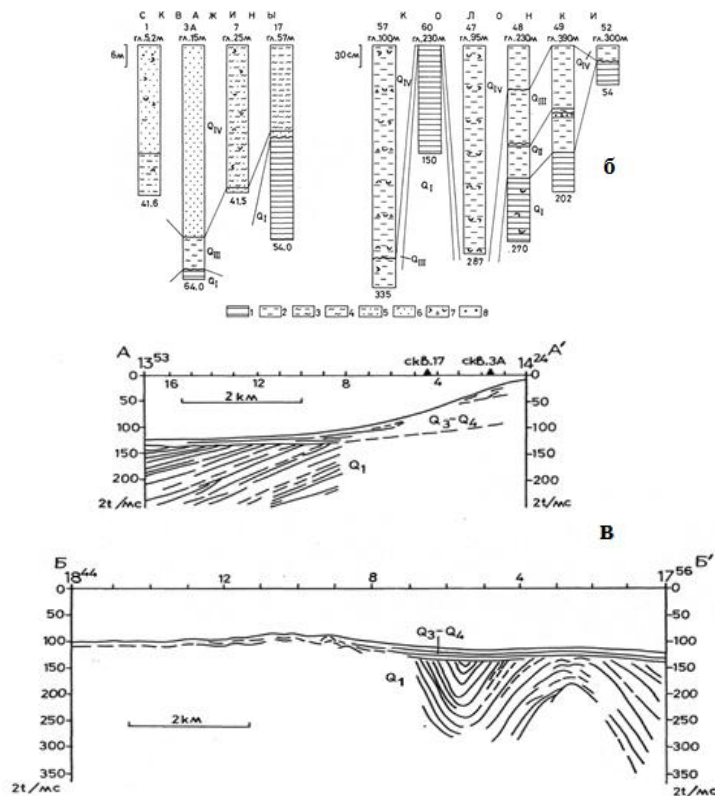


Рис. 1 – Строение четвертичных отложений на аджарском шельфе Черного моря:

А – схема фактического материала (1– изобаты, м; 2– линии профилей НСП; 3–4 – анти-клинальные и синклинальные складки; 5– колонки; 6– скважины). Б – разрезы четвертичных отложений (1– глина; 2-3 – глинистый и алевроитово-глинистый ил; 4– алевроит; 5– песчано-глинистый ил; 6– песок; 7– раковины и детрит; 8– галька и гравий). В – профили НСП

Наиболее изучен в настоящее время последний 20-тысячелетний этап в развитии черноморского бассейна, начавшийся 16-20 тыс. лет назад глубокой (- 80 – - 85 м) регрессией и заканчивающийся современным трансгрессивным состоянием – море наступает. В начале этой регрессии береговая линия располагалась в нескольких километрах мористее современной, а устьевые части всех рек были глубоко врезаны в коренные породы.

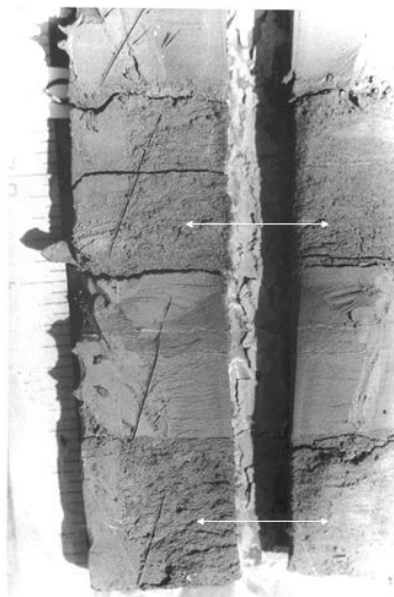


Рис. 2 – Стрелками показаны отложения иловых турбидных потоков с градационной слоистостью:

в основании 0.5-0.7 мм прослой тонко- мелко-зернистого песка с раковинным детритом; выше – плохо сортированный ил с тонкими миллиметровыми слойками, сменяемый по резкой границе алевроито-глинистым илом. Между турбидитами в иле видны белые горизонты кокколитоового ила

За последние 5,5 тыс. лет также наблюдались неоднократные падения уровня на несколько метров ниже современного. В частности регрессия на 6-8 м происходила около 2,5 тыс. лет назад во время античной колонизации побережья. Эта регрессия получила название Фанагорийской по названию одного из городов Таманского

полуострова – Фанагории, почти затопленного впоследствии морем. В соответствии с ходом уровня повышалась и солёность моря (1).

Абразия берегов, сложенных рыхлыми осадочными породами, играет большое значение и в питании северо-западной части Черного моря. На ее долю приходится до 8 млн.т преимущественно тонкого материала, что сравнимо со значением твердого стока рек.

Распределение терригенного материала на морском дне происходит по закону механической дифференциации в соответствии с гидродинамическими условиями осадконакопления. В идеале, в прибрежной зоне выше базиса действия волн откладываются песчаные и более крупные частицы, а ниже намечается зона максимальных концентраций алевритовых частиц, которая сменяется областью накопления глинистого материала.

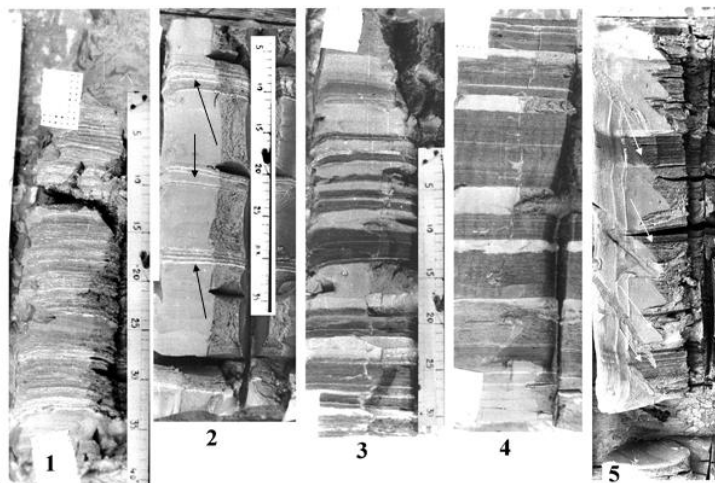


Рис. 3 – Строение разрезов глубоководных голоценовых осадков восточной части Черного моря:

1 – тонкослоистые кокколито-глинистые фоновые илы; 2 – переслаивание тонкослоистых кокколито-глинистых фоновых илов (стрелки) и глинистых турбидитов; 3-4 – переслаивание микрослоистого сапропеля (темные полосы) и фоновых и турбидитовых илов; 5 – переслаивание микрослоистого сапропеля (стрелки) и глинистых турбидитов

Важной особенностью размещения фракций терригенной компоненты современных осадков является то, что они очень четко отмечают морфологические особенности строения дна, обусловленные неотектоническими движениями. При этом фиксируется как положительные структуры, так и отрицательные. Так, поднятие Голицына обнаруживается по относительному увеличению количества песчаных и алевритовых частиц и уменьшению пелитовых (3).

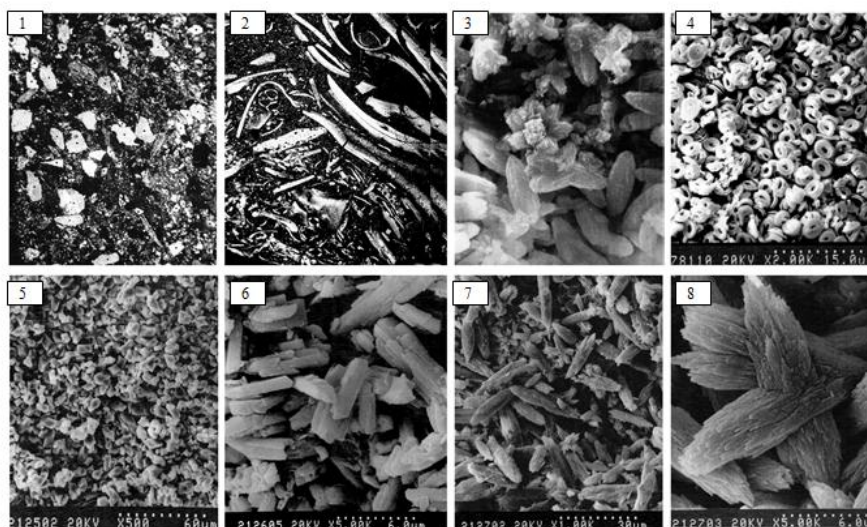


Рис. 4 – Фотографии карбонатов в осадках восточной части Черного моря:

1 – обломки карбонатных пород (частицы с черной точкой; шлиф, с анализатором, объектив 8); 2 – обломки раковин пелиципод (шлиф, без анализатора, объектив 3); 3 – голоценовый арагонитовый прослой (СЭМ, x2000); 4 – кокколитовый прослой в карангатских осадках (СЭМ); 5 – кальцитовый прослой в карангатских осадках (СЭМ); 6-8 – арагонитовые прослои в карангатских и среднеплейстоценовых осадках (СЭМ)

Карбонатные и кремнистые скелетные остатки, а также ОВ в платформенных морях имеют большое иногда решающее значение в формировании вещественного состава осадков. Однако их роль существенно меняется в зависимости от климатической зональности областей сноса, а также температурного режима и солености морских вод (3).

В северо-западную область Черного моря выносятся большое количество карбонатного материала. Значительная масса CaCO_3 выносятся реками в Черное море. Однако как отмечалось выше, подавляющая часть растворенного

карбонатного материала потребляется на выделение твердой фазы биогенным путем. Химически осажженный карбонатный материал в голоценовых осадках Черного моря практически не образуется, за исключением незначительного количества диагенетического кальцита. При этом на долю хемотропного кальцита на участках максимального осаднения приходится более 5% (2).

В позднечетвертичных отложениях хемотропные карбонаты находятся в виде оолитов, глинисто-известковых конкреций, микрита и аргонитовых илов и на их долю приходится до 40% от общей карбонатности осадков.

Накопившиеся осадочные толщи включают своеобразный фациальный комплекс литологических и генетических типов отложений, формируемый в результате сочетания вулканогенной, биогенной, хемотропной и терригенной седиментации. Этот комплекс по составу и генезису является вулканогенно-осадочным. Четвертичный осадочный процесс, приведший к его образованию можно выделить в качестве вулканогенно-осадочного рифтового типа (3).

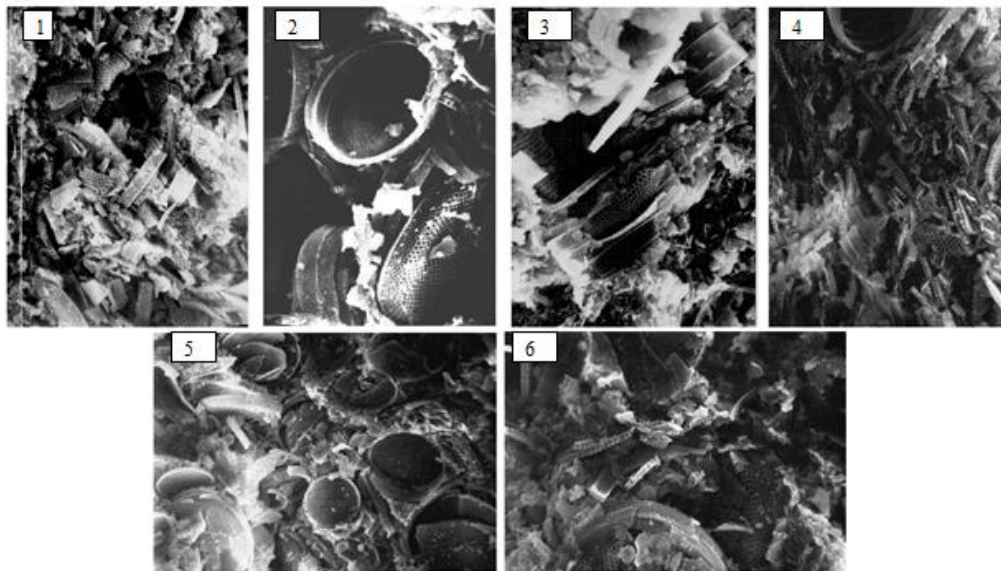


Рис. 5 – Микрофотографии диатомовых прослоев в осадках внешнего шельфа восточной части Черного моря (гл. моря 100 м): 1-4 – детрит и целые диатомовые в разрезе древнечерноморских илов, район Туапсе (x1000, x1500, x1200, x1000); 5-6 – детрит и целые диатомовые в нижней части древнечерноморских илов, район Супсы (x700, x1300).

Донные отложения первых платформенной окраины представлены преимущественно глинистыми фациями, донные же осадки последних двух – фациями песков и ракушечников, что обусловлено преобладающим типом седиментогенеза и характером поступающего материала. Если складчатые окраины представляют собой обстановки осадконакопления с преимущественно волновой аккумуляцией, то платформенные окраины являются обстановками типично неволновой седиментации.

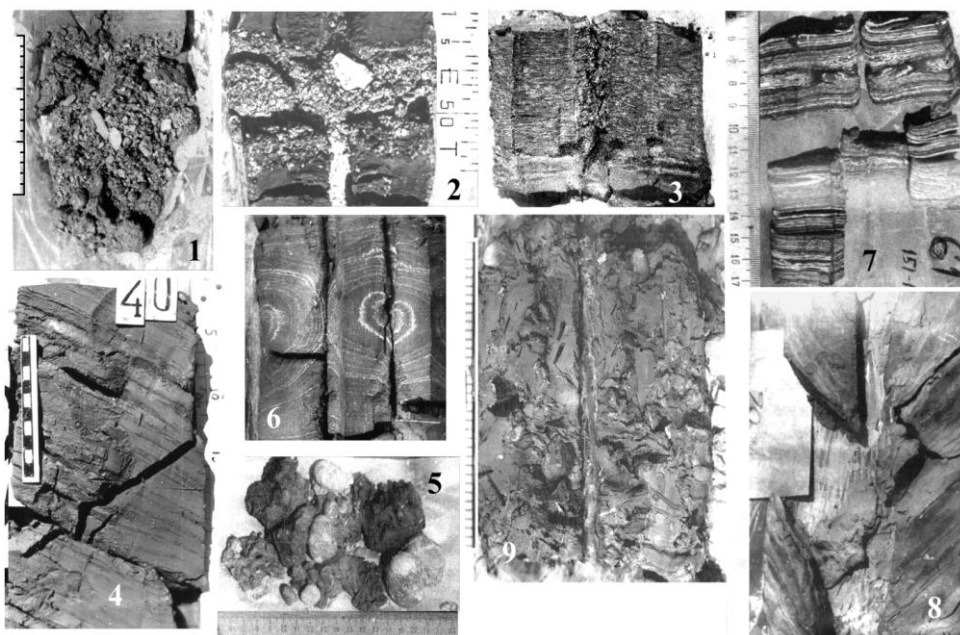


Рис. 6 – Генетические типы позднечетвертичных отложений восточной части Черного моря:
1, 2, 5 – отложения обломочных потоков (смесь обломков раковин, гравия, гальки, песка с илом); 3 – турбидит из мелкой крошки кокколитоидного ила; 4 – песчаные турбидиты в иле; 6, 7, 8 – оползни (6 – складки течения на краю шельфа, 7 – конволютные складки на континентальном склоне, 8 – блоковое оползание по склону каньона); 9 – хаотичные отложения иловых потоков в русле каньона.

Пространственная изменчивость показателей состава в целом отвечает традиционной схеме глубинной дифференциации осадочного материала. Наиболее отчетливо форма бассейна и характер донного рельефа запечатлелись в структуре полей-гранулометрического состава и показателей пластичности донных осадков. Поля этих показателей обладают также и наилучшей сопоставимостью между собой.

Четвертичные отложения северо-западного шельфа Черного моря подстилаются недислоцированными, маломощными, мелководными отложениями плиоцена. На его доголоценовую поверхность выходят разногенетические континентальные образования времени последней регрессии (рис. 7).

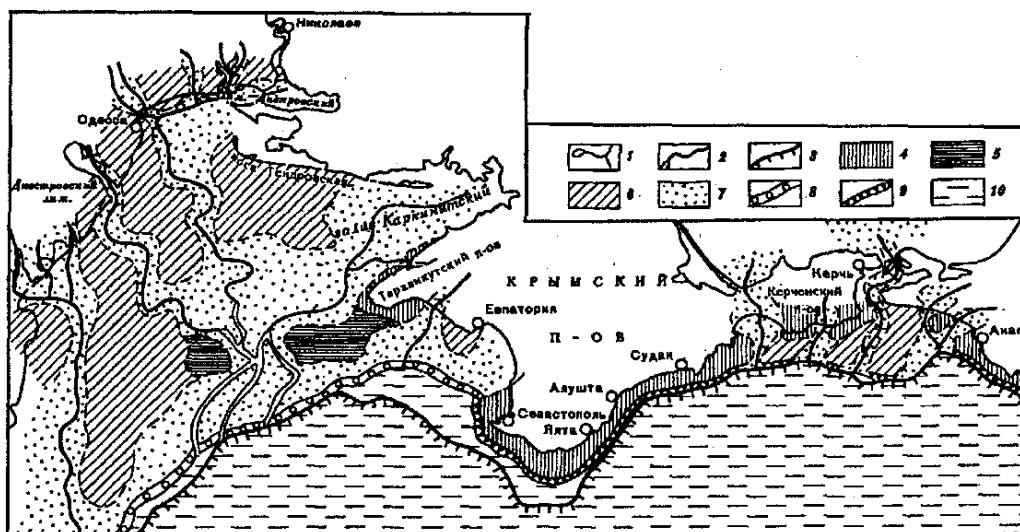


Рис. 7 – Литолого-палеогеографическая карта дна северной части Черного моря в позднем плейстоцене (время максимальной регрессии): 1 – современный берег; 2 – палеореки; 3 – край шельфа; 4 – различные доплиоценовые породы; 5 – глины предположительно плиоценового возраста; 6 – лессы плейстоцена; 7 – аллювий позднего плейстоцена; 8 – прибрежные песчано-раковинные отложения позднего плейстоцена; 9 – позднелейстоценовая преимущественно абразионная береговая линия; 10 – позднелейстоценовые глубоководные глинистые илы

Анализ сводных разрезов четвертичных отложений (рис. 8) показывает, что их мощность составляет несколько десятков метров. В их составе преобладают аллювиальные, эолово-делювиальные, лиманные регрессивные фации постчаудинского, посткарангатского и новоевксинского времени. Морские маломощные пески, глины, алевроиты, литифицированные ракушники чаудинского, древнеевксинского и карангатского возраста сохранились локально. Они отличаются "лоскутным" распространением и вскрыты бурением на отдельных банках и структурных поднятиях в прибрежной и центральной зонах шельфа. Более мощные дельтовые фации Дуная и Днестра обнаружены на внешней части шельфа, где их мощность составляет несколько километров. Из-за плохой сохранности отдельных стратиграфических горизонтов сложно представить картину их фациальных и вещественно-генетических особенностей.

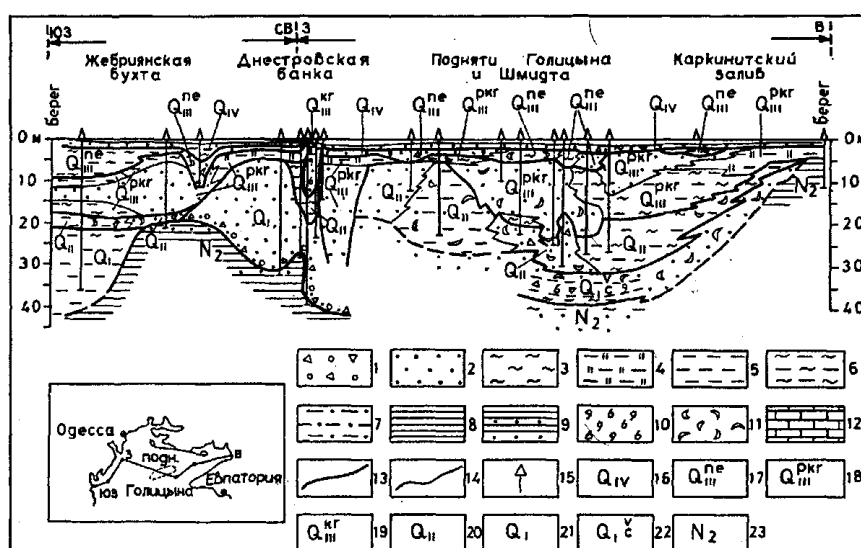


Рис. 8 – Строение четвертичных отложений на северо-западном шельфе Черного моря:

- 1 – галька и гравий; 2 – песок; 3 – алевроит; 4 – суглинки; 5 – илы глинистые уплотненные или глины пластичные;
- 6 – илы алевроитовые; 7 – илы песчаные; 8 – глины; 9 – глины песчано-алевритовые; 10 – ракушечники;
- 11 – раковинный детрит; 12 – известняки; 13 – стратиграфические границы; 14 – литологические границы;
- 15 – скважины; 16 – голоцен морской; 17 – новоевксин континентальный; 18 – посткарангат континентальный;
- 19 – карангат морской; 20 – древнеевксин морской и континентальный; 21 – нижний плейстоцен;
- 22 – чауда морская; 23 – плиоцен.

Иная картина характерна для континентального склона и впадины. Здесь широко распространены отложения глубоководных конусов Дуная и Днепра. Мощность четвертичных отложений в их пределах достигает 2,5-3 км (рис. 9). В разрезе конуса выноса Дуная выделяются 4 или 8 осадочных комплексов мощностью в несколько сотен метров каждый, а на конусе выноса Днепра - 6 таких комплексов. Каждый из них представляет собой одну генерацию (лопасть), состоящую из фаций одного или нескольких каналов (русел) стока, прирусловых валов и междоустьевых областей.

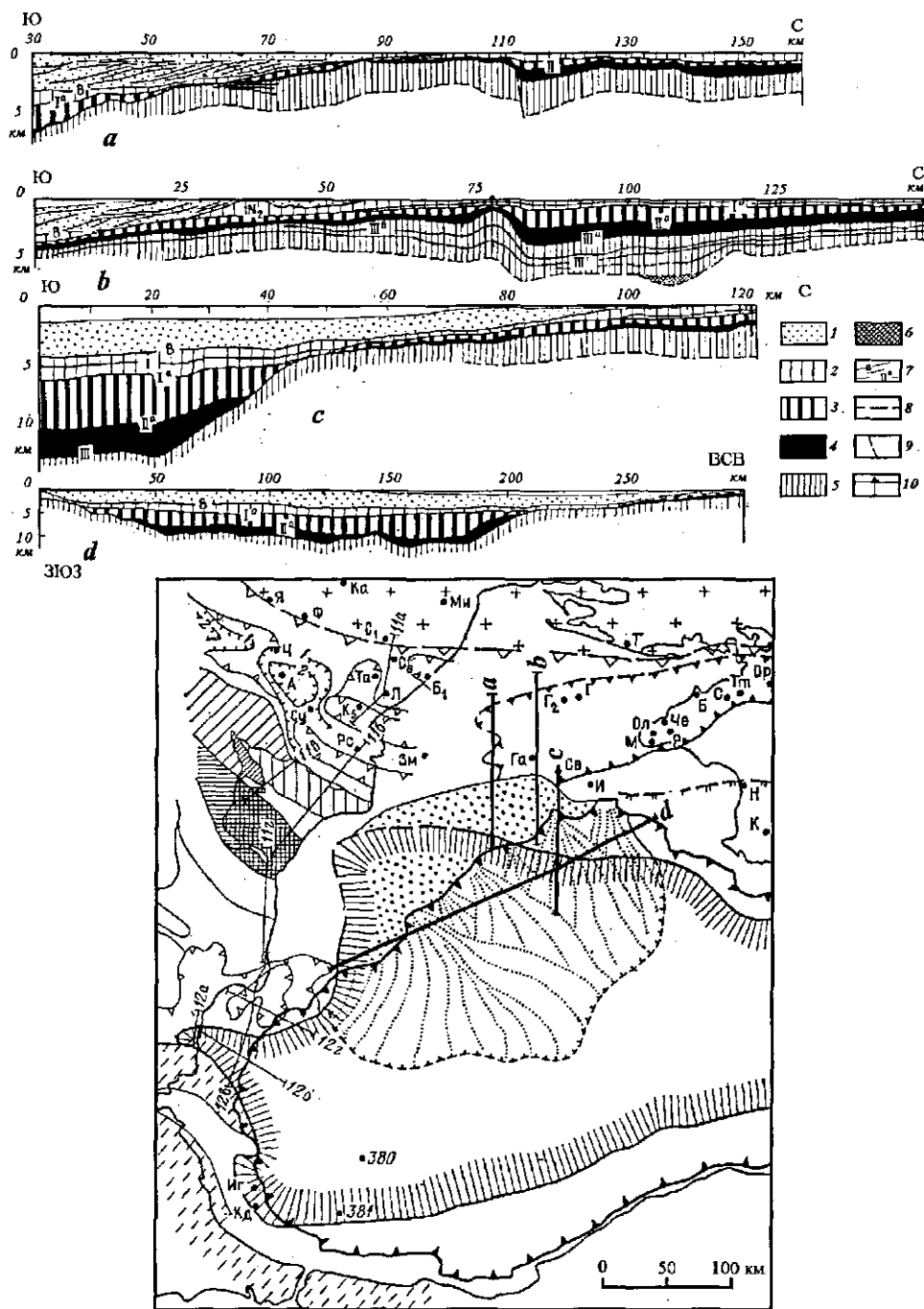


Рис. 9 – Схема строения северо-западного шельфа и впадины Черного моря (внизу) и сейсмогеологические разрезы (вверху). На схеме: 1 – бровка шельфа; 2 – древний (донеогеновый) борт впадины; 3 – четвертичные дельты; 4 – авандельты и подводные конуса выноса рек; 5 – внешние границы конусов; 6 – линии сейсмогеологических разрезов; 7 – скважины. На профилях: 1 – антропоген, 2 – неоген, 3 – майкоп, 4 – палеоцен-эоцен, 5 – мел, 6 – юра, 7 – отражающие горизонты, 8 – геологические границы, 9 – разломы, 10 – скважины

Описанное аккумулятивное тело с размывом и несогласием перекрывается третьим, самым молодым седиментационным комплексом, отчетливо выраженным в рельефе симметричным супрафэном с центральной долиной V-образной формы. Его мощность в осевой части составляет 200 м, ширина - 20 км и глубине вреза долины около 100 м. Как и в нижележащем теле, правая часть супрафэна характеризуется гладкими протяженными отражающими горизонтами, а левая (северная) - менее регулярными прерывистыми отражениями с множеством дифрагированных волн, образующихся на неровной поверхности дна. Очевидно, что комплекс накопился в течение последнего ледникового периода (вюрм-валдай) со средней скоростью 2-4 мм/год.

Подобие структур пространственного распределения свойств и состава может служить определенным свидетельством достоверности предложенных гипотез и правомерности выводов о главных особенностях пространственной изменчивости состава и свойств отложений платформенной и складчатой окраины. Прежде всего необходимо отметить, что главное направление изменчивости ориентировано по нормали к фронту дельты и изобатам морского дна. При движении от фронта дельты с возрастанием глубины акватории дисперсность осадков сначала резко увеличивается, а затем опять начинает снижаться.

Список литературы / References

1. Айбулатов Н.А. Процессы современного осадконакопления на шельфе северо-восточной части Черного моря. Проблемы четвертичной истории шельфа. 1982. С. 98-100.
2. Вольвовский Б.С. Сейсмичность. Строение и эволюция земной коры и верхней мантии Черного моря [Текст]. 1989. 240 с.
3. Вронский В. А. Маринопалинология южных морей [Текст]. 1976. 200с.
4. Девдариани, Н.А. Строение верхней части осадочного чехла Гудаутской банки (Черное море). Вестник Московского университета. 1992. №6. С.74-80.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Ajbulatov N.A. Processy sovremennoho osadkonakopleniya na shel'fe severo-vostochnoj chasti Chernogo morja. Problemy chetvertichnoj istorii shel'fa [The processes of sedimentation on the shelf of the northeastern part of the Black Sea. Problems of quaternary history shelf]. 1982. S. 98-100. [in Russian]
2. Vol'vovskij B.S. Sejsmichnost'. Stroenie i jevoljucija zemnoj kory i verhnjej mantii Chernogo morja [Tekst]. [Seismicity. Structure and Evolution of the Earth's crust and upper mantle of the Black Sea] 1989. 240 s. [in Russian]
3. Vronskij V. A. Marinopalinologija juzhnyh morej [Tekst]. [Marinopalinologiya of Southern Seas] 1976. 200s. [in Russian]
4. Devdariani, N.A. Stroenie verhnjej chasti osadochnogo chehla Gudautoj banki (Chernoje more). Vestnik Moskovskogo universiteta [The structure of the upper part of the sedimentary cover Gudauta banks (the Black Sea). Collection of scientific works of the Moscow University]. 1992. №6. S.74-80 [in Russian]

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ / MEDICINE

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.046

Басарболиев А.В.¹, Черкасов С.Н.², Ким С.Ю.³, Тернавский А.П.⁴

¹ORCID: 0000-0001-7727-0234, руководитель отдела аудита и координации научной деятельности, Государственное Бюджетное Учреждение Здравоохранения «Научно-Практический Центр Медицинской Радиологии Департамента Здравоохранения города Москвы», аспирант Частное учреждение образовательная организация высшего образования "Медицинский университет "Реавиз"

²Доктор медицинских наук, главный научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко»

³Кандидат медицинских наук, заместитель директора по науке, Государственное Бюджетное Учреждение Здравоохранения «Научно-Практический Центр Медицинской Радиологии Департамента Здравоохранения города Москвы»

⁴Главный врач, Государственное Бюджетное Учреждение Здравоохранения «Городская Поликлиника №175 Департамента Здравоохранения города Москвы».

НОРМИРОВАНИЕ ТРУДОВЫХ ОПЕРАЦИЙ В ОЦЕНКЕ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОТДЕЛЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ АМБУЛАТОРНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Аннотация

Одной из основных задач амбулаторно-поликлинического учреждения и в том числе его неотъемлемой части - рентгенодиагностического отделения, является обеспечение доступной и качественной медицинской помощи для пациентов.

Однако, высокая эффективность работы рентгенодиагностического отделения невозможна без рационального использования материально-технической базы и человеческих ресурсов [6].

В настоящее время, после проведенной модернизации здравоохранения в 2012 году обеспеченность высокотехнологичной аппаратурой в г.Москве находится на уровне наиболее развитых стран и городов мира, однако эффективность ее использования достаточно низкая, в том числе, за счет компьютерной и магнитно-резонансной томографии [8].

Кроме того, при переходе взаимоотношений работодателей - медицинских организаций со стандартных трудовых договоров к эффективному контракту [2] возникли вопросы по определению эффективности сотрудников, в частности рентгенодиагностической службы и требований к выполнению ими определенного объема диагностической работы в течение рабочей смены, что необходимо при планировании организации отделения в рамках системы работы медицинской организации[9].

Целью нормирования труда является обеспечение мероприятий для актуализации типовых отраслевых норм труда и использования их для обоснования нормативов по труду при условии их отклонения от типовых отраслевых норм труда [7,11], поэтому проведение хронометражных замеров в первую очередь необходимо для тех видов исследований, специфика которых меняется с течением времени за счет технологических инноваций.

Цель исследования: Выполнить сравнительный анализ проводимых хронометражных замеров с имеющимися рекомендациями временных затрат на исследования и разработать оптимальный метод оценки рабочего времени специалистов

Ключевые слова: нормирование, эффективность, лучевая диагностика

Basarboliev A.V.¹, Cherkasov S.N.², Kim S.Ju.³, Ternavskij A.P.⁴

¹ ORCID: 0000-0001-7727-0234, MD, Head of audit and research coordination, Research and Practical Centre Moscow Department of Health, Postgraduate Medical University REAVIZ

² MD, Major researcher, Research Institute Public Health N.I.Semashko

³ MD, Deputy director, Research and Practical Centre Moscow Department of Health

⁴ Chief Medical Officer, Outpatient clinic №175 Moscow Department of Health

REGULATION OF LABOUR TRANSACTIONS IN ASSESSMENT OF PLANNING OF ACTIVITIES OF DEPARTMENT OF RADIODIAGNOSIS OF OUT-PATIENT ORGANIZATION

Abstract

One of the main tasks of outpatient clinics, including its integral part - x-ray diagnostic department is to provide affordable and quality health care for patients.

However, the high efficiency of the X-ray diagnostic department is not possible without the rational use of material and technical base and human resources [6].

Nowadays, after modernization of health in 2012. The provision of high-tech equipment in Moscow at the level of the most developed countries and cities around the world, but its efficiency is quite low, including by computer and magnetic resonance imaging [8]

In addition, the transition relations of employers - healthcare organizations with standard employment contracts to effective contract [2], any questions relating to the efficiency of the staff, in particular X-ray services and requirements to the performance of a certain amount of diagnostic work during a work shift that is needed in the planning of the organization department within the organization of the medical system[9].

The purpose of normalization of work is to ensure that measures for updating of standard industry norms of labor and use them to justify the regulations at work if they are deviations from the standard industry labor standards [7,11], so holding chronometry measurement is first necessary for the types of studies, the specificity of which varies with over time, through technological innovation.

Keywords: valuation, efficiency, radiology.

Материалы и методы

Проведение фотохронометражных замеров осуществлялось на базе амбулаторно-поликлинического учреждения ГБУЗ «ГП 175 ДЗМ», включающего в себя 5 лечебных учреждений с наличием амбулаторного центра (АЦ), расположенных по различным адресам.

При проведении замеров сотрудники рентгенодиагностического отделения были разделены по специфике исследований, имеющих на базе участвующих в исследовании медицинской организации:

- 1) Классическая рентгенодиагностика пленочная
- 2) Классическая рентгенодиагностика цифровая
- 3) Маммография (имеется только пленочная)
- 4) Флюорография (только цифровая)
- 5) Компьютерная томография

Рентгенодиагностическое, маммографическое и флюорографическое оборудование имеется во всех филиалах учреждения, на базе которого проводился хронометраж. Компьютерно-томографический аппарат имеется только в АЦ.

Наблюдение за работой 14 врачей-рентгенологов и 26 рентгенолаборантов проводилось в условиях приема пациентов, записанных через электронную систему Единой медицинской информационно-аналитической системы города Москвы (ЕМИАС). Исследование проводилось в течение 56 рабочих смен длительностью 6 часов каждая. Все процедуры фотохронометража проводились комиссией в составе из 3 человек, при этом в течение измерений допускалась возможность смены членов комиссии без уменьшения числа их состава. Поскольку при проведении измерений допустимо наблюдение только за одним оператором (исполнителем), врачи-рентгенологи и рентгенолаборанты отделения лучевой диагностики хронометрировались отдельно.

При проведении фотохронометража комиссией фиксировались все трудовые операции врача и(или) рентгенолаборанта по отношению к пациенту без дифференциации того, по поводу какого заболевания они проводятся в целях повышения однородности результатов [4,10].

Результаты собственных наблюдений. Результаты хронометражных измерений позволили дифференцированно определить затраты времени врачами-рентгенологами и рентгенолаборантами на проведение исследований (табл. 1)

Таблица 1 – Затраты времени на выполнение функциональных обязанностей для проведения одного диагностического исследования

Вид исследования	Затраты времени врача-рентгенолога , мин, Ме (25-75%)	Затраты рентгенолаборанта , мин, Ме (25-75%)	Рекомендованные временные нормативы, мин (приказ №132 МЗ РФСР от 31.08.1991 г.)
Рентгендиагностика пленочная	7,6 (6,0-12,7)	13,9 (12,5-17,8)	10-20
Рентгендиагностика цифровая	12,1 (11,2-21,7)	8,4 (6,8-10,2)	10-20
Маммография	7,2 (3,4-10,2)	12,6 (10,5-15,3)	15-20
Флюорография	2,0 (0,4-5,2)	4,1 (2,8-6,5)	6
Компьютерная томография	37,8 (32,1-44,5)	16,0 (13,2-18,5)	45-60

Наблюдения за работой врачей-рентгенологов выявили, что медианное значение затрат на выполнение диагностических исследований при проведении рентгендиагностических, маммографических и флюорографических исследований врачами-рентгенологами имеет значительную вариабельность, что может быть связано как с различной сложностью исследований и различиями условий труда, так и с зависимостью использованного метода измерений от хронометрируемого специалиста. дифференциация средних значений классических рентгендиагностических исследований по филиально различалась в 2,74 раза (от 7,5 до 20,6 мин на исследование).

Распределение затрат на выполнение исследований рентгенолаборантами имело несколько меньшее различие по филиалам учреждения. Медианное значение времени, которое требовалось для проведения исследования рентгенолаборантом в течение 1 смены на цифровом рентгендиагностическом аппарате составило от 7,4 до 9,5 мин, пленочном - от 13,6 до 14,1.

Отмечалось значимое различие временных затрат на проведение 1 исследования врачом-рентгенологом и рентгенолаборантом. При проведении флюорографических, маммографических и рентгенографических пленочных исследований рентгенолаборанты затрачивали большее время на исследование по сравнению с врачами-рентгенологами (более чем в 2 раза). В КТ и цифровых рентгенографических исследованиях наблюдалась обратная тенденция – врачам-рентгенологам требовалось большее время на описание и заключения по результатам исследования по сравнению с рентгенолаборантами.

Анализ полученных фотографий рабочего места данных позволил оценить структуру деятельности врачей-рентгенологов и рентгенолаборантов (табл. 2).

Таблица 2 – Распределение затрат рабочего времени врача-рентгенолога и рентгенолаборанта амбулаторно-поликлинического приема

Вид деятельности	Затраты времени врача-рентгенолога от общего рабочего времени, %, Ме, (25-75%)	Затраты времени рентгенолаборанта от общего рабочего времени, %, Ме, (25-75%)
Основная деятельность	65,6 (42,5 – 76,6)	70,1 (35,5-79,6)
Вспомогательная деятельность	3,5 (2,6-5,2)	3,4 (3,0-4,8)
Работа с документацией	3,2 (2,1-6,2)	9,2 (8,1-10,3)
Служебные переговоры	13,7 (9,2-18,9)	7,2 (6,5-10,2)
Иная деятельность	14,0 (3,4 – 21,1)	10,1 (7,1-13,2)
Всего	100	100

Затраты времени на осуществление основной деятельности врачей-рентгенологов и рентгенолаборантов имеют невысокие значения (70% и менее рабочего времени) и незначительное различие (5,5 %), что свидетельствует о недостаточно рациональном распределении исследований в графике приема.

Наименьший % основной деятельности у врачей-рентгенологов наблюдался в флюорографическом кабинете (от 35,6 до 52,4%), аналогично у рентгенолаборантов – в кабинете КТ (от 28,6 до 42,1%).

Полученные результаты выявили, что временные затраты на вспомогательную и иную деятельность в большинстве наблюдений превышают расчетные 20%, отмеченные в письме Министерства здравоохранения Российской Федерации от 31.08.2000 г. №2510/9736-32 «О нормировании труда специалистов рентгеновских кабинетов», в котором отмечается, что 80% времени врач рентгенолог занимается основной деятельностью и 20% деятельностью, не связанной с диагностической работой.

Заключение: Проведенное исследование показало, что при выполнении сопоставимых объемов основной работы как врачами-рентгенологами, так и рентгенолаборантами, имеются значительные различия во временных затратах при анализе затрат на 1 исследование. Наиболее значимая разница (более чем в 2 раза) отмечается при выполнении высокотехнологичных процедур – компьютерной томографии, где затраты врача на исследования превосходят затраты рентгенолаборанта. Также мы наблюдали и обратную тенденцию в виде меньших временных затрат врачами-рентгенологами по сравнению с рентгенолаборантами – флюорография, маммография.

Низкие показатели основной деятельности как врачей-рентгенологов, так и рентгенолаборантов в совокупности с высокими значениями «иной деятельности» и служебных переговоров позволяют сделать выводы как о нерациональности регулирования планирования записи на обследования, так и значительных потерях времени на обсуждение рабочих вопросов.

Использованный в нашем исследовании метод фотохронометража получил результаты, имеющие значительную вариабельность значений между специалистами одного профиля (врач-врач, рентгенолаборант-рентгенолаборант), что может свидетельствовать о зависимости использованного метода от испытуемого и не позволяет их применить в регулировании деятельности специалистов лучевой диагностики других медицинских организаций на текущий момент [2]. Наиболее достоверным методом нормирования труда, исключающим данный фактор, может являться метод микроэлементного нормирования, к которому, однако, требуется провести значительную подготовительную деятельность в виде детальной регламентации диагностических процессов, отсутствующей в системе лучевой диагностики в настоящее время [3,5].

Однако, выявленные различия в рабочих процессах врачей-рентгенологов и рентгенолаборантов показали, что применяемые рекомендуемые нормативы, действующие с 1991 г. [1], не учитывают различие затрат на осуществление деятельности тех и других специалистов и, в условиях современной техники, применяемой в лучевой диагностике - требуют доработки, что обусловлено как изменениями в технической аппаратной части, так и внедрением электронных систем передачи изображений и систем документооборота.

Список литературы / References

1. Приказ Министерства Здравоохранения РСФСР «О совершенствовании службы лучевой диагностики» от 31.08.1991 г. №132.
2. Кадыров Ф.Н. Цели и задачи «эффективного контракта: идеология и проблемы внедрения»//Экономика науки 2015. - Т1. - №3. - с. 180-197.
3. Лоуренс С.А. Измерение работоспособности и методы ее улучшения// Вайли-Интернаука. - 2000. - с.299
4. Меркер Э.С., Исследование хронометража врача-терапевта поликлинического отделения//Электронный ресурс.
5. Мухина Н.М., А.А.Рубцевич Нормирование труда в зарубежных странах//Молодой ученый 2013. - №6. - С.391-392.
6. Николукина Н.Б., Кондрашова И.С. Трудовые ресурсы в здравоохранении современной России//Социально-экономические явления и процессы. – 2011. - №10. – с. 157-161.
7. Позолотина Е.И. Сравнение методов нормирования труда//Human progress. – 2015. - №1. – Электронный ресурс.
8. Свещинский М.Л. Национальные и региональные оценки использования диагностических ресурсов в РФ // Менеджер здравоохранения. - №9. – 2013. – с.16-26.
9. Черкасов С.Н., Сопова И.Л., Басарболиев А.В. Современные подходы к планированию необходимых объемов диагностических исследований с использованием вероятностного прогнозирования//Бюллетень НИИ Общественного здоровья имени Н.А.Семашко, Россия, г.Москва.- 2014.- с.143-147.
10. Шипова В.М. Организация нормирования труда в здравоохранении. - Под ред. акад. РАМН О.П. Щепина. // Москва: Грантъ, 2002. 624 с.
11. Шипова В.М., Юркин Ю.Ю. Разработка норм времени на ультразвуковые исследования: методика и результаты//Бюллетень НИИ Общественного здоровья имени Н.А.Семашко, Россия, г.Москва.- 2014.- с.102-107.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Prikaz Ministerstva Zdravooohranenija RSFSR [Order of the Ministry of Health of the RSFSR] «O sovershenstvovanii sluzhby luchevoj diagnostiki» [«On improvement of beam diagnostics service»] ot 31.08.1991 g. №132 [in Russian]
2. Kadyrov F.N. Celi i zadachi jeffektivnogo kontrakta: ideologija i problemy vnedrenija [Goals and Objectives" effective contract: Ideology and implementation issues"]//Jekonomika nauki [Economics of Science] - T1. - №3. - p. 180-197. [in Russian]
3. Lawrence S.A. Work measurement and metods improvement//Wiley-Interscience. – 2000. - p.299 [in Russian]
4. Merker Je.S., Issledovanie hronometrazha vracha-terapevta poliklinicheskogo otdelenija [Study of the timing of a therapist-patient department] // [Electronic resource] [in Russian]
5. Muhina N.M., A.A.Rubcevich Normirovanie truda v zarubezhnyh stranah [Rationing of Labour in foreign countries] // Molodoy uchenyj [Young Researcher] 2013.- №6.- p. 391-392. [in Russian]
6. Nikoljukina N.B., Kondrashova I.S. Trudovye resursy v zdravooohranenii sovremennoj Rossii [Human resources in health care in modern Russia] //Social'no-jekonomicheskie javlenija i processy [Socio-economic phenomena and processes]. – 2011. - №10. – p.157-161 [in Russian]

7. Pozolotina E.I. Sravnenie metodov normirovaniya truda [Comparison of work measurement methods]//Human progress. – 2015. - №1. - [Electronic resource] [in Russian]

8. Sveshinskiy M.L. Nacional'nye i regional'nye ocenki ispol'zovaniya diagnosticheskikh resursov v RF [National and regional assessments of the use of diagnostic resources in the Russian Federation]//Menedzher zdorov'ya [Health Manager]. - №9. – 2013. - p.16-26 [in Russian]

9. Cherkasov S.N., Sopova I.L., Basarboliev A.V. Sovremennye podhody k planirovaniyu neobkhodimyykh ob'emov diagnosticheskikh issledovaniy s ispol'zovaniem veroyatnostnogo prognozirovaniya [Modern approaches to the planning of the necessary volumes of diagnostic investigations using probabilistic prognosis]//Bjulleten' NII Obshchestvennogo zdorov'ya imeni N.A.Semashko, Rossiya, g.Moskva [Bulletin Research Institute of Public Health named after Semashko, Russia, Moscow] .- 2014.- p.143-147 [in Russian]

10. Shipova V.M. Organizatsiya normirovaniya truda v zdorov'ohranenii [Regulation of labor organization in health care] / Pod red. akad. RAMN O.P. Shhepina. //Moscow: Grant, 2002. 624 p. [in Russian]

11. Shipova V.M., Jurkin Ju.Ju. Razrabotka norm vremeni na ul'trazvukovye issledovaniya: metodika i rezul'taty [Norms time ultrasound: technique and results] //Bjulleten' NII Obshchestvennogo zdorov'ya imeni N.A.Semashko, Rossiya, g.Moskva.- 2014.- p.102-107. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.103

Гутка В.О.¹, Сухарев А.В.², Патрушев А.В.³

¹Главный врач, ²профессор, доктор медицинских наук,

СПБГБУЗ «КВД №10 - клиника дерматологии и венерологии», г. Санкт-Петербург

³кандидат медицинских наук, ФГБОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова МО РФ»

МЕТОД ИНДИВИДУАЛЬНОГО АДАПТИВНОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ АТОПИЧЕСКОГО ДЕРМАТИТА

Аннотация

Рассмотрены исторические аспекты, принцип и физиологические основы метода индивидуального адаптивного биоуправления. Проведена оценка эффективности комплексного лечения больных атопическим дерматитом с применением методики индивидуального адаптивного биоуправления в режиме управляемого дыхания. Результаты исследований показали, что применение данной методики приводит к улучшению качества жизни пациентов, сокращению сроков нормализации клинических показателей на 5 дней, а также уменьшает частоту рецидивов заболевания в течение года в 1,5 раза.

Ключевые слова: метод индивидуального адаптивного биоуправления, методика управляемого дыхания с индивидуально подобранной частотой, атопический дерматит.

Gutka V.O.¹, Sukharev A.V.², Patrushev A.V.³

¹Chief doctor, ²Professor, MD, Dermatovenerologic dispanster number 10, Saint-Petersburg, Russian Federation,

³MD, Military medical Academy, Saint-Petersburg, Russian Federation

METHOD OF INDIVIDUAL ADAPTIVE BIOFEEDBACK IN THE TREATMENT OF ATOPIC DERMATITIS

Abstract

Disclosed the historical aspects, the principle and the physiological basis of the method of individual adaptive biocontrol. The estimation of efficiency of complex treatment of patients with atopic dermatitis using the method of individual adaptive biofeedback in controlled breathing. The results showed that the use of this technique leads to improve the quality of life of patients, reducing time to normalization of clinical parameters at 5 days, and reduces the frequency of relapses during the year by 1.5 times.

Keywords: biofeedback, a technique controlled breathing with individually selected frequency, atopic dermatitis.

Организм человека в современном мире зачастую подвержен различным стрессорным факторам, которые способствуют развитию и обостряют течение психосоматических заболеваний. В последнее время в дерматологической практике все чаще используются немедикаментозные методы лечения, достоинством которых является активация эндогенных биорегуляторных систем, что в ряде случаев способствует уменьшению терапевтической дозы необходимых для пациентов лекарственных препаратов [1].

Метод индивидуального адаптивного биоуправления (МИАБ) или биологическая обратная связь (БОС) появился в середине XX века. В англоязычной литературе используется термин biofeedback. Основой для развития нового направления послужили такие дисциплины, как общая и прикладная психофизиология, а также теория условных рефлексов (УР) инструментального (оперантного) типа. При этом, уже в самом начале исследований стало понятно, что оперантный УР-контроль биоэлектрической активности головного мозга и вегетативной нервной системы (ВНС) может иметь важное клиническое значение [2].

При проведении сеанса БОС необходимо соблюдение следующих условий: предоставление пациенту информации о его физиологических функциях, то есть использование специальной аппаратуры, а также обязательное участие врача с целью объяснения принципов методики и выработки мотивации для прохождения курса терапии. Оборудование делает доступной для пациента информацию, которая в обычных условиях им не воспринимается, а обратная связь помогает овладеть способностью саморегуляции. По мнению Американской ассоциации прикладной психофизиологии и БОС данный нефармакологический метод лечения может позитивно влиять не только на функционирование отдельных органов и систем, но на весь организм в целом [3].

В настоящее время для проведения МИАБ используются специальные аппаратно-программные комплексы (АПК), позволяющие корректировать практически любой из показателей работы организма (пульс, частоту дыхания (ЧД), уровень артериального давления, периферическое сосудистое сопротивление, электропроводимость кожи, характеристики электрокардиограммы и энцефалограммы) [4, 5].

Многочисленными исследованиями доказано, что применение БОС оказывает антистрессовый эффект. Происходит усиление α -ритма головного мозга, уменьшается уровень артериального давления, снижается число сердечных сокращений, периферическое сопротивление сосудов и электрическая активность мышц. В крови нормализуется уровень гормонов коры надпочечников (кортизола), а также катехоламинов, ренина и холестерина. Дополнительно усиливается выработка эндорфинов в головном мозге и, соответственно, повышается активность эндогенной опиоидной системы [6, 7].

На сегодняшний день имеется достаточное количество данных, позволяющих констатировать успешное применение МИАБ в клинической медицине. Так при артериальной гипертензии, бронхиальной астме, эпилепсии, головных болях, синдроме гиперактивности у детей и подростков эффективное применение МИАБ позволяет уменьшить количество или дозу применяемых лекарственных препаратов нагрузку в 1,5-2 раза. При этом больные невротизмами, депрессивными и тревожными нарушениями и вовсе могут отказаться от приема лекарств в ходе проведения курса терапии и реабилитации. Все это свидетельствует о медицинской и экономической целесообразности применения МИАБ в клинической практике [8-10].

Подводя итог можно отметить, что методы БОС-терапии имеют немало преимуществ перед традиционной медикаментозной терапией – неинвазивность, нетоксичность и надежность, что в сочетании в хорошей эффективностью делает их одними из наиболее перспективных при лечении многих психосоматических заболеваний.

Как известно атопический дерматит (АтД) является классическим психосоматическим дерматозом, в основе патогенеза которого лежат нарушения со стороны центральной и вегетативной нервных систем, а стрессовый фактор является основной причиной обострений и торпидного течения заболевания [11]. В связи с этим различные методы психотерапевтических воздействий, и в том числе БОС-терапия, могут считаться перспективными в комплексной терапии.

Учитывая вышеизложенное, нами было проведено исследование, целью которого явилась оценка эффективности комплексного лечения больных АтД с применением методики индивидуального адаптивного биоуправления в режиме управляемого дыхания.

Материал и методы

Обследовано 72 больных АтД. Все пациенты находились на стационарном или амбулаторном лечении в клинике кожных и венерических болезней Военно-медицинской академии, а также КВД №10 г. Санкт-Петербурга. Мужчин – 41 (56,9%), женщин – 31 (43,1%), средний возраст пациентов составил $33 \pm 11,8$ лет (от 18 до 56 лет).

Пациенты были распределены в две группы:

1 группа (комплексной терапии) – больные АтД, в лечение которых, помимо стандартной терапии) входила методика управляемого дыхания с индивидуально подобранной частотой (УДИПЧ) ($n=36$);

2 группа (контрольная группа) – больные АтД, получавшие только стандартную терапию ($n=36$);

Традиционное лечение назначалось в соответствии с федеральными клиническими рекомендациями российского общества дерматовенерологов и косметологов [12]. Терапия включала необходимость соблюдения гипоаллергенной диеты и гипоаллергенного быта, десенсибилизирующие препараты (10% раствор глюконата 1 раз в день №10), антигистаминные средства (цетиризин 10 мг в сутки 4 недели), наружная противовоспалительная терапия (в стадии мокнутия – примочки с 2% раствором борной кислоты, дезинфицирующие средства при вторичной инфекции, затем глюкокортикостероидные кремы и эмоленты).

В группе комплексной терапии мы использовали метод близкий по механизму действия к биологической обратной связи, в котором воздействие на регуляторные механизмы организма осуществляется посредством управляемого дыхания, однако, имеющий ряд существенных отличий. Во-первых, программа коррекции подбирается индивидуально для каждого пациента с учетом биоритмологических процессов. Во-вторых, отсутствует необходимость **волевого управления функциями организма, в связи с чем роль врача (психотерапевта) сводится к минимуму (пациент может проводить тренировки самостоятельно).**

Метод индивидуального адаптивного управления осуществлялся на АПК ОМЕГА-М научно-производственной фирмы «Динамика» г. Санкт-Петербург. Перед началом курса лечения пациенту проводилась диагностика психофизиологического состояния с использованием методов анализа вариабельности сердечного ритма, а также нейродинамического и фрактального анализа. Специальная программа рассчитывала параметры дыхательного цикла (ЧД должна равняться частоте локализации максимального пика мощности в низкочастотном диапазоне сердечного ритма). Затем проводился сеанс коррекции: на экране монитора появлялся постепенно увеличивающийся в размере «шар» и пациент выполнял вдох, затем шар уменьшался – пациент выполнял выдох. При неподвижном «шаре» необходимо было выдерживать паузы. Глубина дыхания соответствовала размеру шара: чем больше шар – тем глубже вдох, чем меньше шар – тем полнее выдох. Продолжительность сеанса управляемого дыхания около 5 минут. Курс УДИПЧ 2 раза в день в течение 4 недель.

Контрольные обследования пациентов проводились на 5, 10, 20 и 30 дни лечения. Выполнялось клиническое обследование с определением индекса тяжести течения АтД (индекс SCORAD) и дерматологического индекса качества жизни (ДИКЖ). Также анализировалось количество рецидивов заболевания, возникших у пациентов в течение года.

Определение индекса SCORAD (scoring atopic dermatitis) является стандартом оценки тяжести течения АтД в России и за рубежом. Значение SCORAD отражает распространенность кожного процесса, степень выраженности клинических проявлений и тяжести зуда. Максимальный индекс равен 103 балла.

ДИКЖ разработан для оценки степени негативного влияния кожного заболевания на различные аспекты жизни пациента, характеризующие в целом его качество жизни. ДИКЖ может быть использован как один из критериев

оценки эффективности терапии дерматоза у конкретного больного. ДИКЖ состоит из 10 вопросов, максимальное значение индекса равен 30 баллов. Чем больше количество баллов набирает пациент, тем сильнее хроническое кожное заболевание ухудшает качество его жизни.

Результаты и их обсуждение

Диагноз АтД устанавливался на основании клинических критериев, разработанных J. Hanifin и G. Rajka (1980 г.). При этом очаги поражения имели характерную локализацию (лицо, шея, сгибательные поверхности верхних и нижних конечностей), как правило, имелся личный или семейный анамнез по атопии, пациентов беспокоил сильный зуд кожи.

Факторами, способствующими возникновению рецидивов АтД, были: у 46 пациентов (63,9%) стресс, у 18 (25,0%) – нарушения в диете, у 8 пациентов (11,2%) – ОРВИ, ангины, у 10 (13,9%) – сезонные изменения погоды.

По тяжести течения заболевания больные АтД распределились следующим образом:

- легкая степень тяжести (индекс SCORAD 0–30 баллов) (4 больных – 6,0%), среднее значение в группе равно $23,5 \pm 3,46$ (M \pm s);
- средняя степень тяжести (индекс SCORAD 30–60 баллов) (46 больных – 63,9%), среднее значение в группе равно $52,5 \pm 5,46$ (M \pm s);
- тяжелое течение (индекс SCORAD более 60 баллов) (22 больных – 30,6%), среднее значение в группе равно $65,5 \pm 4,13$ (M \pm s).

Число рецидивов в течение года колебалось в следующих пределах: 1–2 – у 10 (13,9%) пациентов, 3–5 – у 62 (86,1%). Всех больных беспокоил зуд. 52 (72,2%) пациентов предъявляли жалобы на расстройство сна, раздражительность, повышенную утомляемость, угнетенное настроение.

Срединные тенденции (медиана и интерквартильный размах) индекса SCORAD до лечения в 1 и 2 группах больных АтД составили 20 (12; 41) и 21,5 (12; 37) соответственно.

Дерматологический индекс качества жизни до начала лечения, исследованный у больных АтД 1-й и 2-й групп составил соответственно 15,0 (8; 26) и 17,0 (8; 26). Полученные результаты говорят о достаточно сильном влиянии хронического кожного заболевания на качество жизни пациентов, для них это не только психологическая, но и социальная проблема.

У больных 1 группы на 5 день лечения отмечалось снижение индекса SCORAD на 15,0% ($p < 0,05$), на 10 день – на 32,5% ($p < 0,01$), на 20 день – на 55,0% ($p < 0,001$), на 30 день – на 80,0% ($p < 0,001$) (табл. 1).

У больных 2 группы индекс SCORAD уменьшился на 4,7% на 5 день лечения, на 20,9% на 10 день ($p < 0,05$), на 41,9% к 20 дню терапии ($p < 0,01$) и на 67,4% к 30 дню ($p < 0,001$) (табл. 1).

Таким образом, у больных АтД в группе комплексного лечения (1 группа) наблюдалось значительно более быстрая динамика снижения индекса SCORAD, в сравнении с группой стандартной терапии (2 группа). При этом в 1 группе уже через 5 дней был достигнут значимый результат по сравнению с исходными показателями, в то время как во 2 группе только к 10 дню лечения.

Анализируя снижение ДИКЖ можно констатировать, что на фоне проводимой терапии, у больных 1 группы на 5 день лечения индекс уменьшился на 10,0%, на 10 день – на 16,7% ($p < 0,05$), к 20 дню терапии – на 50,0% ($p < 0,001$) и к 30 дню – на 80,0% ($p < 0,001$) (табл. 1).

У больных 2 группы через 5 дней лечения отмечалось снижение ДИКЖ на 8,8%, к 10 дню – на 11,8%, к 20 дню – на 32,4% ($p < 0,01$) и к концу лечения (30 день) – на 67,6% ($p < 0,001$) (табл. 1).

Таким образом, можно констатировать, что в группе больных АтД, получавших комплексную терапию (1 группа) ДИКЖ снижался гораздо быстрее, чем в контрольной группе (2 группа). В 1 группе значимое снижение ДИКЖ в сравнении с исходными показателями получено к 10 дню лечения, в то время как во второй группе только к 20 дню. При этом, после завершения курса лечения (на 30 день) в группе больных, получавших комплексную терапию, среднее значение ДИКЖ составило 3,0 (сопоставимо с значениями практически здоровых людей), в то время как в контрольной группе существенно выше – 5,5 балла. Данный факт свидетельствует о положительном влиянии методики УДИПЧ на качество жизни пациентов.

Таблица 1 – Динамика индекса SCORAD и ДИКЖ больных АтД в процессе лечения (Me (25%; 75%))

SCORAD				
	1 группа	% снижения	2 группа	% снижения
До лечения	20,0 (12; 41)		21,5 (12; 37)	
5 день	17,0 (10; 38) *	15,0	20,5 (11; 36)	4,7
10 день	13,5 (6; 23) **	32,5	19,5 (10; 27)*	20,9
20 день	9,0 (4; 16) ***	55,0	12,5 (8; 22)**	41,9
30 день	4,0 (1; 10)***	80,0	7,0 (3; 15)***	67,4
ДИКЖ				
До лечения	15,0 (8; 26)		17,0 (8; 26)	
5 день	13,5 (7; 23)	10,0	15,5 (8; 24)	8,8
10 день	12,5 (6; 19)*	16,7	15,0 (7; 23)	11,8
20 день	7,5 (3; 12)***	50,0	11,5 (6; 16)**	32,4
30 день	3,0 (1; 8)***	80,0	5,5 (8; 24)***	67,6

Примечание: значимое различие между связанными группами: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

Важным показателем, характеризующим эффективность проведенного лечения, является количество рецидивов в течение первого года после завершения терапии. В группе комплексной терапии с применением МИАБ (1 группа) количество рецидивов наблюдалось у 33,3% (12/36) больных, а в группе стандартной терапии (2 группа) – у 50,0% (18/36) (рис. 1). Таким образом, в группе комплексной терапии отмечалось снижение рецидивов в 1,5 раза.

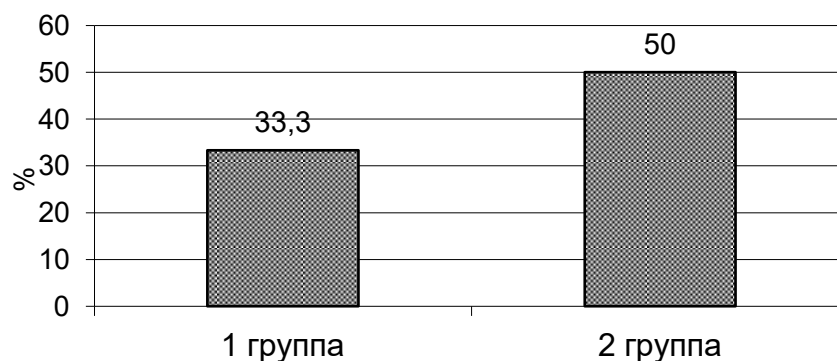


Рис. 1 – Количество рецидивов в течение года после завершения курса лечения в сравниваемых группах (1 группа – терапия с применением методики УДИПЧ, 2 группа – контрольная)

Результаты статистического анализа с использованием классического критерия χ^2 по Пирсону показали, что различия в группах являются значимыми ($p=0,026$). В связи с этим можно говорить о стойком и длительном эффекте комплексного лечения больных АТД с применением методики УДИПЧ.

Выводы

Клиническая эффективность комплексного лечения атопического дерматита с применением методики управляемого дыхания с индивидуально подобранной частотой свидетельствует об улучшении качества жизни пациентов, сокращении сроков нормализации клинических показателей на 5 дней, а также уменьшении частоты рецидивов заболевания в течение года в 1,5 раза.

Список литературы / References

1. Fried R.G. Nonpharmacologic management of psychodermatologic conditions // Semin. Cutan. Med. Surg. – 2013. Vol. 32. №2. P. 119–125.
2. Schoenberg P.L., David A.S. Biofeedback for psychiatric disorders: a systematic review // Appl. Psychophysiol. Biofeedback. – 2014. Vol. 39. №2. P. 109–135.
3. Астахова А.И., Кицина Т.А. БОС тренинг как инструмент психотерапевтического контакта // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2008. Т. 83. №6. С. 49–53.
4. Аладышев А.В., Субботин Е.А. Функциональное биоуправление с обратной связью - перспективная информационная технология в медицине // Современные наукоемкие технологии. – 2005. №3. С. 86–87.
5. Смирнов К.Ю. Цифровой анализатор биоритмов «Динамика-100» - практическая реализация методов нейродинамической обработки // Материалы конференции «Интеллектуальные системы и информационные технологии управления». – Псков, 2000. С. 10–16.
6. Kotozaki Y., Takeuchi H., Sekiguchi A. Biofeedback-based training for stress management in daily hassles: an intervention study // Brain. Behav. – 2014. №4. P. 566–79.
7. Moravec C.S., McKee M.G. Biofeedback in the treatment of heart disease // Cleve Clin. J. Med. – 2011. Vol. 78. Suppl.1. P. 20–23.
8. Заварзина О.В. Метод биологической обратной связи в лечении бронхиальной астмы // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. – 2005. №20. С. 78–82.
9. Blanchard E.B. Biofeedback treatments of essential hypertension // Biofeedback and Selfregulation. – 1990. Vol. 15. №3. P. 209–228.
10. Micoulaud-Franchi J.A., Lanteaume L., Pallanca O. et al. Biofeedback and drug-resistant epilepsy: back to an earlier treatment? // Rev Neurol (Paris). – 2014. Vol. 170. №3. P. 187–196.
11. Франц Александер. Психосоматическая медицина. Принципы и практическое применение / Пер. с англ. С. Могилевского. – М.: Изд-во ЭКСМО-Пресс, 2002. – 352 с.
12. Федеральные клинические рекомендации по ведению больных атопическим дерматитом. – М., 2015 – 40 с.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Fried R.G. Nonpharmacologic management of psychodermatologic conditions // Semin. Cutan. Med. Surg. – 2013. Vol. 32. №2. P. 119–125.
2. Schoenberg P.L., David A.S. Biofeedback for psychiatric disorders: a systematic review // Appl. Psychophysiol. Biofeedback. – 2014. Vol. 39. №2. P. 109–135.
3. Astahova A.I., Kicina T.A. BOS trening kak instrument psihoterapevticheskogo kontakta [Biofeedback training as a tool of psychotherapeutic contact] // Izvestija Juzhnogo federal'nogo universiteta. Tehnicheskie nauki [News of southern Federal University. Engineering science]. – 2008. T. 83. №6. S. 49–53. [in Russian]
4. Aladyshv A.V., Subbotin E.A. Funkcional'noe bioupravlenie s obratnoj svjaz'ju - perspektivnaja informacionnaja tehnologija v medicine [Functional biofeedback is a promising information technology in medicine] // Sovremennye naukoemkie tehnologii [Modern high technologies]. – 2005. – №3. – S. 86-87.[in Russian]

5. Smirnov K.Ju. Cifrovoy analizator bioritmov «Dinamika-100» - prakticheskaja realizacija metodov nejrodinamicheskoy obrabotki [The digital analyzer of biorhythms "Dynamics-100 is the practical implementation of methods of neural processing] // Materialy konf. «Intellektual'nye sistemy i informacionnye tehnologii upravlenija» [Proceedings of the conference "Intelligent systems and information technology management"]. – Pskov, 2000. – S. 10-16. [in Russian]
6. Kotozaki Y., Takeuchi H., Sekiguchi A. Biofeedback-based training for stress management in daily hassles: an intervention study // Brain. Behav. – 2014. №4. P. 566–79.
7. Moravec C.S., McKee M.G. Biofeedback in the treatment of heart disease // Cleve Clin. J. Med. – 2011. Vol. 78. Suppl.1. P. 20–23.
8. Zavarzina O.V. Metod biologicheskoy obratnoj svyazi v lechenii bronhial'noj astmy [Method of biological feedback in the treatment of bronchial asthma] // Bjulleten' fiziologii i patologii dyhanija [Bulletin of physiology and pathology of respiration]. – 2005. – №20. – S. 78-82. [in Russian]
9. Blanchard E.B. Biofeedback treatments of essential hypertension // Biofeedback and Selfregulation. – 1990. Vol. 15. №3. P. 209–228.
10. Micoulaud-Franchi J.A., Lanteaume L., Pallanca O. et al. Biofeedback and drug-resistant epilepsy: back to an earlier treatment? // Rev Neurol (Paris). – 2014. Vol. 170. №3. P. 187–196.
11. Franc Aleksander. Psihosomaticheskaja medicina. Principy i prakticheskoe primenenie [Psychosomatic medicine. The principles and practical application] / Per. s angl. S. Mogilevskogo [The translation from English. S. Mogilev]. – M.: Izd-vo JeKSMO-Press, 2002. – 352 s. [in Russian]
12. Federal'nye klinicheskie rekomendacii po vedeniju bol'nyh atopicheskimi dermatitom [Federal clinical recommendations on the management of patients with atopic dermatitis]. – M., 2015 – 40 s. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.072

Крянга А.А.¹, Кулишова Т.В.², Газаматов А.В.³¹ORCID: 0000-0001-6483-6331, Аспирант,²Доктор медицинских наук, профессор,

ФГБОУ ВО Алтайский государственный медицинский университет Минздрава РФ, г. Барнаул

³Заведующий Городским андрологическим центром реабилитации, КГБУЗ Городская больница № 4, г. Барнаул

ОЦЕНКА ИММУНОКОРРЕГИРУЮЩЕГО ЭФФЕКТА СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МАГНИТО-ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ И КРАСНОГО СВЕТА В РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ АБАКТЕРИАЛЬНЫМ ПРОСТАТИТОМ

Аннотация

В статье опубликованы результаты исследования полученные при оценке динамики изменения концентрации фактора некроза опухолей альфа (ФНО-α), интерлейкина-1 бета (IL-1β) и секреторного иммуноглобулина А (sIgA) в секрете предстательной железы (ПЖ) 120 исследуемых пациентов страдающих хроническим абактериальным простатитом (ХАП) до и после реабилитации. Пациенты рандомизированны на 3 группы по 40 пациентов в каждой. Наилучшие статистически значимые изменения ФНО-α, IL-1β и sIgA были выявлены в основной группе. Реабилитация больных ХАП с включением в нее сочетанного воздействия постоянным магнитным полем, низкоинтенсивным инфракрасным лазерным излучением и красным светом достоверно значимо способствует нормализации местного иммунитета в ПЖ.

Ключевые слова: хронический простатит, местный иммунитет, лазеротерапия, магнитотерапия, хромотерапия.

Kryanga A.A.¹, Kulishova T.V.², Gazamatov A.V.³¹ORCID: 0000-0001-6483-6331, Postgraduate student,²MD, professor, Federal State Educational Institution of Higher Education Altai State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Barnaul city³Head of the Municipal Andrology Centre Rehabilitation,

Regional State Health Care Institution Municipal Hospital No 4, Barnaul city

EVALUATION OF THE IMMUNOCORRECTING EFFECT OF THE COMBINED THERAPY INCLUDING OF MAGNETIC-LASER THERAPY AND RED LIGHT THERAPY IN REHABILITATION OF PATIENTS WITH CHRONIC NONBACTERIAL PROSTATITIS

Abstract

In this article we represent the results of the assessment of the dynamics of concentration tumor necrosis factor alpha (TNF-alpha), interleukin-1 beta (IL1β) and secretory immunoglobulin A (sIgA) in prostate fluid of 120 chronic nonbacterial prostatitis (CNP) patients before and after the rehabilitation. The patients were randomly divided into 3 groups, with 40 patients per group. The treatment group showed the most positive significant dynamics of TNF-alpha, IL1β and sIgA. This rehabilitation with the course of combination therapy including permanent magnetic field therapy, low-level infrared laser therapy and red light therapy significantly improves prostate tissue immunity in CNP patients.

Keywords: chronic prostatitis, local immune system, laser therapy, magnetic therapy, chromotherapy.

Хронический простатит (ХП) является одной из частых причин мужского бесплодия и нарушения половой функции у молодых мужчин [2]. Вследствие хронического рецидивирующего течения ХП часто служит причиной психических и других расстройств, что также способствует расстройству репродуктивной и копулятивной функции. Согласно данным разных исследователей частота хронического абактериального простатита (ХАП) составляет 80,0–90,0% от общей структуры ХП [1, 3]. Важно отметить, что эффективность реабилитации больных

ХАП зачастую остается недостаточной, поэтому разработка и внедрение новых методов лечения данной категории пациентов являются обоснованными [4].

Цель исследования: оценить иммунокорректирующий эффект реабилитации с включением сочетанного воздействия постоянным магнитным полем, низкоинтенсивным инфракрасным лазерным излучением и красным светом у пациентов страдающих ХАП.

Материалы и методы. Проведение исследования одобрено на заседании локального Комитета по этике ФГБОУ ВО Алтайского государственного медицинского университета (протокол №11 от 30.09.2014). Набор пациентов для реализации поставленной цели исследования проводился в амбулаторных условиях КГБУЗ «Городская больница №4, г. Барнаула». Исследование проводилось с информированного добровольного согласия исследуемых пациентов. Критериями включения пациентов в исследование явились: возраст мужчин от 20 до 40 лет, длительность установленного диагноза ХАП не менее 12 месяцев и не более 5 лет, отсутствие инфекции в мочеполовой системе, возможность осуществлять регулярное семявыведение. Критерии исключения: обострение хронических соматических заболеваний, наличие неопластических процессов и общих противопоказаний для назначения физиотерапевтических процедур, участие параллельно в другом исследовании, наличие непереносимости или аллергических реакций на применяемые препараты.

В исследование включены 120 пациентов с ранее установленным диагнозом ХАП в стадии латентного воспаления с нарушением фертильности по данным спермограммы. Средний возраст пациентов составил $27,4 \pm 2,5$ лет, а средняя длительность заболевания $2,4 \pm 0,2$ лет. Среди пациентов преобладали холостые мужчины – 67,5%. Гиподинамия в трудовой деятельности отмечена у 82,5% исследуемых. Пациенты методом случайного отбора рандомизированны на 3 группы. Основную группу исследования составили 40 пациентов получавших совместно с медикаментозной терапией, массажем предстательной железы (ПЖ), диетотерапией и комплексом лечебной физической культуры (ЛФК), комплекс сочетанного воздействия постоянным магнитным полем, низкоинтенсивным инфракрасным лазерным излучением и красным светом в течение 10 дней, ежедневно. Комплекс вышеприведенных физических факторов реализовывался при помощи аппарат «МИЛТА-Ф-8-01» через дополнительный терминал-излучатель «КТ 4» (ЗАО «НПО Космического приборостроения», Россия, ТУ 9444-0001-17613540-99, регистрационное удостоверение № ФСР 2009/04484 от 17.03.2009 г.), который соединялся со специальным ректальным световодом № 12. Время процедуры – 12 минут. Группу сравнения I составили 40 пациентов получавших только базисную терапию: медикаментозную терапию, массаж ПЖ, диетотерапию и комплекс ЛФК. Группу сравнения II составили 40 пациентов получавших лечебный комплекс, включающий медикаментозную терапию, массаж ПЖ, диетотерапию, комплекс ЛФК, а также имитационное лечение комплексом физиотерапевтических факторов, как в основной группе только от не включенного аппарата. Группы исследуемых пациентов были статистически однородными. В качестве критериев эффективности до и после реабилитации проводилось исследование концентрации фактора некроза опухолей альфа (ФНО- α), интерлейкина-1 бета (IL-1 β) и секреторного иммуноглобулина А (sIgA) в секрете ПЖ у всех пациентов.

Результаты исследования. Сгруппированные научные данные были обработаны статистическими методами, результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика концентрации ФНО- α , IL-1 β и sIgA в секрете ПЖ у больных ХАП до и после лечения (M \pm m)

Критерии	Основная группа (n = 40)		Группа сравнения I (n = 40)		Группа сравнения II (n = 40)	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
ФНО- α , пкг/мл	27,8 \pm 4,4	11,7 \pm 1,8*	27,2 \pm 4,3	19,1 \pm 3,0^	27,5 \pm 4,3	18,6 \pm 2,9#
IL-1 β , пкг/мл	14,2 \pm 2,2	6,7 \pm 1,1*	13,7 \pm 2,1	10,8 \pm 1,7^	14,1 \pm 2,2	10,6 \pm 1,6#
sIgA, пг/мл	15,4 \pm 2,4	39,4 \pm 6,2*	15,7 \pm 2,5	24,8 \pm 3,9*^	15,3 \pm 2,4	24,1 \pm 3,8*#

Примечание:

* – уровень значимости различий между двумя зависимыми группами ($p < 0,05$).

^ – уровень значимости различий между двумя независимыми группами (основная группа и группа сравнения I) ($p < 0,05$).

– уровень значимости различий между двумя независимыми группами (основная группа и группа сравнения II) ($p < 0,05$).

В результате исследования установлено, что в основной группе пациентов снижение концентрации ФНО- α и IL-1 β достоверно значимо, а в группах сравнения I и II снижение концентрации ФНО- α и IL-1 β после лечения не достигло уровня достоверной значимости. Сравнение показателей концентрации ФНО- α и IL-1 β после проведенной реабилитации между основной группой и группами сравнения I и II показало наличие статистически значимых различий. Таким образом, включение сочетанного воздействия ПМП, НИЛИ и красным светом в реабилитацию больных ХАП позволило на 57,9% ($p < 0,05$) уменьшить концентрацию ФНО- α и на 52,8% ($p < 0,05$) концентрацию IL-1 β на местном уровне.

При анализе динамики концентрации sIgA в секрете ПЖ у больных ХАП на фоне лечения отмечено достоверное повышение концентрации sIgA во всех группах пациентов. При этом применение ПМП, НИЛИ и красного света в реабилитации пациентов основной группы способствовало повышению концентрации sIgA на 60,9% ($p < 0,05$), а в группе сравнения I и II концентрация sIgA возросла на 36,7% ($p < 0,05$) и 36,5% ($p < 0,05$) соответственно.

Полученные данные свидетельствуют о том, что у исследуемых пациентов в результате заболевания происходит умеренный рост концентрации ФНО- α и IL-1 β с истощением пула sIgA, что указывает на существенные нарушения гуморального иммунитета на местном уровне с угнетением мукоза-ассоциированного иммунитета.

Выводы. В результате проведенного исследования у всех больных ХАП до лечения выявлен воспалительный процесс с иммунной дисфункцией на местном уровне. Проведенная реабилитация с включением сочетанного воздействия ПМП, НИЛИ и красным светом у пациентов с ХАП статистически значимо способствует нормализации гуморального иммунитета в ПЖ, что достоверно повышает эффективность реабилитации данной категории больных в сравнение с базисным лечением.

Данная работа выполнена при финансовой поддержке гранта Российского гуманитарного научного фонда, в рамках регионального конкурса «Российское могущество прирастает будет Сибирью и Ледовитым океаном» 2016 - Алтайский край. Проект № 16-16-22007. «Разработка и оценка эффективности программы оказания комплексной этапной реабилитационной и социально-психологической помощи молодым мужчинам, страдающим хроническим простатитом с репродуктивными нарушениями (в том числе с бесплодием), с использованием современных технологий».

Список литературы / References

1. Мазо Е.Б., Школьников М.Е. Синдром хронической тазовой боли // Consilium medicum. – 2008. Т. 10. № 4. С. 49-51.
2. Ноздрачев Н.А. Нарушения сперматогенеза и их коррекция у больных с хроническим абактериальным простатитом / А.И. Неймарк, Р.Т. Алиев, Н.А. Ноздрачев, С.В. Крайниченко, С.А. Ельчанинова, А.Г. Золовкина, А.В. Поповцева, О.В. Беспалова // Урология. – 2008. № 1. С. 44-50.
3. Тюзиков И.А., Иванов А.П. Абактериальный синдром хронической тазовой боли у мужчин как мультидисциплинарная проблема // Фундаментальные исследования. – 2012. № 1. С. 121-124.
4. Pontari M., Giusto L. New developments in the diagnosis and treatment of chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome // Curr. Opin. Urol. – 2013. – Vol. 23, № 6. – P. 565-569.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Mazo E.B., Shkol'nikov M.E. Sindrom hronicheskoy tazovoy boli [Chronic pelvic pain syndrome] // Consilium medicum [Consilium medicum]. – 2008. V. 10. #4. P. 49-51. [in Russian]
2. Nozdrachev N.A. Narusheniya spermatogeneza i ih korrekciya u bol'nykh s hronicheskim abakterial'nyim prostatitom [Violations of spermatogenesis and their correction in chronic nonbacterial prostatitis patients] / A.I. Nejmark, R.T. Aliev, N.A. Nozdrachev, S.V. Krajnichenko, S.A. El'chaninova, A.G. Zolovkina, A.V. Popovceva, O.V. Bepalova // Urologija [Urology]. – 2008. #1. P. 44-50. [in Russian]
3. Tjuzikov I.A., Ivanov A.P. Abakterial'nyj sindrom hronicheskoy tazovoy boli u muzhchin kak mul'tidisciplinarnaja problema [Nonbacterial chronic pelvic pain syndrome in men as a multidisciplinary problem] // Fundamental'nye issledovaniya [Fundamental research]. – 2012. #1. P. 121-124. [in Russian]
4. Pontari M., Giusto L. New developments in the diagnosis and treatment of chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome // Curr. Opin. Urol. – 2013. – Vol. 23, № 6. – P. 565-569.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.065

Ломакина Г.В.

Аспирант, Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России
**ОСОБЕННОСТИ МОТИВАЦИОННОЙ СФЕРЫ И ЛИЧНОСТНОЙ ТРЕВОЖНОСТИ
 У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С НЕВРОТИЧЕСКИМИ РАССТРОЙСТВАМИ**

Аннотация

В статье представлены показатели мотивационной сферы и личностной шкалы проявлений тревоги у пожилых пациентов, страдающих невротическими расстройствами. Мотивационная сфера в большинстве случаев характеризуется средним уровнем показателей мотивации к одобрению, высокими показателями мотива достижения, средними или высокими показателями мотива к избеганию неудач. В группе пациентов, оставивших трудовую деятельность, установлены достоверно более высокие показатели уровня личностной тревожности по сравнению с пациентками, продолжающими работать.

Ключевые слова: невротические расстройства, мотивы, тревога.

Lomakina G.V.

Postgraduate, Kuban State Medical University of Ministry of health of Russia
**FEATURES OF MOTIVATIONAL SPHERE AND PERSONAL ANXIETY IN ELDERLY PATIENTS
 WITH NEUROTIC DISORDERS**

Abstract

The article presents indicators of motivational sphere and personal scale stirrings in elderly patients suffering from neurological disorders. Middle level indicators of motivation for validation, high rates of achievement motive, medium or high levels of motive to the avoidance of failure characterize motivational sphere in most cases. In the Group of patients who have left work, installed reliably higher levels of personal anxiety compared to patients who continue to work.

Keywords: neurotic disorders, motivations, anxiety.

Современная клиническая психиатрия имеет ряд особенностей, одной из которых является рост группы пограничных (непсихотических) состояний с тенденцией к возрастанию среди заболевших процента пожилых лиц [1].

Изучению пограничных психических состояний и особенно личностным характеристикам пациентов с невротическими расстройствами (НР) уделено достаточно большое внимание как в отечественной, так и в зарубежной психиатрии. При этом в основе развития невроза ученые усматривают затяжной внутриличностный конфликт, порождаемый несовместимыми потребностями и мотивами [4, 5, 8].

Как считает Б.Д. Карвасарский с соавторами (2011), для планирования комплексных мишенеориентированных и личностно-ориентированных программ психокоррекции крайне необходимо выявление мотивации пациентов, тем более, что патология мотивационно-потребностной сферы является центральным звеном личностных нарушений при различных психических отклонениях [5]. С неудовлетворением потребностей некоторые авторы связывают повышенную тревожность, диагностируемую у больных НР, которая считается важным показателем для прогнозирования развития заболеваний [3].

Поэтому диагностика мотивационной направленности и показателей личностной тревожности является актуальной задачей при планировании психотерапии и реабилитационных вмешательств.

Исследования мотивационной сферы пожилых лиц, страдающих НР в доступной нам литературе практически не представлены, что определило цель нашего исследования: изучение мотивационной сферы и уровня личностной тревоги у пациентов пожилого возраста с НР, в сопоставлении результатов пациенток не работающих после выхода на пенсию и продолжающих профессиональную деятельность.

Представленная работа является продолжением комплексного исследования выборки из 50 пациенток в возрасте 55-65 лет ($M = 59,45 \pm 0,57$), получающих лечение в психиатрическом стационаре по поводу смешанного тревожно-депрессивного расстройства дезадапционного генеза [8].

Использованы клинические и психопсихологические методы исследования.

Мотивационная сфера личности изучалась с помощью методики диагностики самооценки мотивации одобрения, разработанный Д. Кроуном и Д. Марлоу; тестов «Мотивация достижения» и «Мотивация к избеганию неудач» (опросники Т. Элерса). Уровень тревожности устанавливался по Личностной шкале проявлений тревоги (Дж. Тейлор, адаптация Т.А. Немчина) [11].

Обработка эмпирических данных осуществлялась с помощью статистических методов: описательные статистики, U-критерий Манна-Уитни, корреляционный анализ (коэффициент корреляции Спирмена) [10].

Анализ результатов по показателям мотивации одобрения показал, что большинство пациенток выборки (около 70%) имеют средний уровень мотивации одобрения и около четверти высокий уровень. Низкий уровень зафиксирован у 12,5% работающих пациенток и только у 3,8% неработающих (3,8%).

Мотив одобрения отражает удовлетворенность потребности в уважении, признании, любви, межличностном взаимодействии (мотив или потребность в аффилиации). Преимущественно средний и высокий уровень мотивации одобрения, зафиксированный у наших пациенток может свидетельствовать о низкой удовлетворенности потребностей в единении с другими людьми и в безопасности [9].

Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследования мотивационной сферы пациенток

Группа	Мотив достижения – уровень (баллы)				Мотив к избеганию неудач – уровень (баллы)			
	низкий 1–10	сред-ний 11–16	высо-кий 17–20	слишком высокий 21 и выше	низкий 2–10	сред-ний 11–16	высо-кий 17–20	слишком высокий 21 и выше
Не работающие (к-во чел/%)	1/ 3,8%	10/ 38,5%	10/ 38,5%	5/ 19,2%	2/ 7,7%	11/ 42,3%	9/ 34,6%	4/ 15,4%
Работающие (к-во чел/%)	1/ 4,2%	9/ 37,5%	8/ 33,3%	6/ 25%	4/ 16,7%	9/ 37,5%	6/ 25%	5/ 20,8%

Анализ полученных результатов показал, что мотивация достижения высокого уровня присуща более половины пациенткам в обеих группах. Мотив к избеганию неудач высокого и слишком высокого уровня зафиксирован у 50% пациенток, оставивших работу и только чуть меньше у продолжающих трудиться (45,8%).

По данным ряда исследователей, мотив достижения у психиатрических пациентов слабо выражен и преобладает мотив избегания неудачи.

У больных неврозами также более выражен мотив избегания неудачи по сравнению со здоровыми людьми, у которых больше выражен мотив достижения успеха [7], а в нашем исследовании оба мотива имеют примерно одинаковую выраженность в обеих группах пациенток. Возможно это тенденция пожилого возраста, которая не связана с наличием или отсутствием включенности в трудовую деятельность.

Таким образом, мотивационная сфера пожилых лиц, страдающих НР, в большинстве случаев характеризуются средним уровнем мотивации к одобрению, высоким показателем мотивации достижения, средним или высоким показателем к избеганию неудач. У пациенток, оставивших трудовую деятельность, по сравнению с лицами, продолжающими трудиться, больше лиц, у которых выше показатели мотивации достижения, желание получить одобрение окружающих и избежать неудач. Однако эти различия оказались статистически не достоверными (таблица 2).

Таблица 2 – Мотивационные характеристики респондентов

Группа	Мотивация		
	Мотивация одобрения	Мотивация достижения	Мотивация к избеганию неудач
Не работающие (n=26)	M=11.38±0.56	M=16.81±0.66	M=16.23±0.80
Работающие (n=24)	M=11.17±0.59	M=16.96±0.82	M=16.21±1.21
U-критерий Манна-Уитни.	U=309 p>0.05	U=299 p>0.05	U=298.5 p>0.05

В современных исследованиях успешность и продуктивность личности приписывается наличию мотива достижения, который измеряется обычно со своим антиподом – мотивом избегания неудач.

[4]. Логично предположить сильную отрицательную корреляцию между этими мотивами в нашем исследовании, однако статистически это не подтвердилось ни для работающих ($r = 0,006$ при $P > 0,05$), ни для не работающих пациенток ($r = 0,167$ при $P > 0,05$). Таким образом, изученные мотивы не коррелируют между собой у пациенток нашей выборки.

В ряде исследований установлено, мотивация тесно связана с проявлениями тревоги у психиатрических пациентов [2].

Результаты наших исследований по личностной шкале проявления тревоги представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительная характеристика пациентов по личностной шкале проявления тревоги

Личностная шкала проявления тревоги Тейлор. Уровень тревоги						U-критерий Манна-Уитни.
Группы	Очень высокий	Высокий	Средний с тенденцией к высокому	Средний с тенденцией к низкому	М баллы	
Не работающие (n=26) (к-во чел/%)	7/ 31,8%	11/ 50%	4/ 18,2%	–	M=35.12±1.26	U=157 p≤0.01
Работающие (n=24) (к-во чел/%)	2/ 9,5%	11/ 52,4%	6/ 28,6%	2/ 9,5%	M=28.04±1.73	

Очень высокий и высокий уровень тревоги отличает большинство испытуемых из группы не работающих (81,8%), у остальных пациенток отмечен средний уровень тревоги с тенденцией к высокому. Низкий уровень и средний с тенденцией к низкому не зарегистрированы.

У работающих пациенток, очень высокий и высокий уровень тревоги отмечен у более чем 60% испытуемых. Средний уровень тревоги зафиксирован у остальных пациенток этой группы. Низкий уровень тревоги не отмечен.

Высокий уровень выраженности недифференцированной тревоги у больных с НР по сравнению со здоровыми лицами и пациентами с невротоподобными нарушениями установлен в работе Е.А. Клотильщиковой [6]. В нашем исследовании не оказалось пациенток с низким уровнем тревоги, а уровень тревоги у не работающих пациенток достоверно выше, чем у продолжающих трудиться, что может свидетельствовать о более стабилизирующем влиянии профессиональной занятости на состояние тревожности.

Как считает Т.А. Алферова с соавторами (2015), тревожность свидетельствует о преобладании мотивации избегания [2], однако в нашем исследовании корреляционные связи между мотивацией достижения и уровнем тревоги статистически не достоверны как в группе не работающих ($r = - 0,249$ при $P > 0,05$), так и в группе работающих ($r = 0,067$ при $P > 0,05$) пациенток с НР, что также может свидетельствовать об отсутствии различий изученных нами мотивов в двух группах испытуемых.

Выводы. Мотивационная сфера пожилых лиц, страдающих НР, в большинстве случаев характеризуются средним уровнем мотивации к одобрению, высоким показателем мотивации достижения, средним или высоким показателем к избеганию неудач. У пациенток не занятых в трудовой сфере, по сравнению с продолжающими работать, достоверно выше уровень личностной тревоги. Таким образом, в личностных характеристиках пожилых пациенток исследуемой выборки прослеживается связь с социально-производственной сферой, влияющей на уровень личностной тревоги.

Полученные результаты использованы в разработке индивидуализированных программ психотерапевтического лечения пожилых пациенток, страдающих невротическими расстройствами.

Список литературы / References

1. Александровский Ю.А. Пограничные психические расстройства [Текст]: рук. для врачей / Ю.А. Александровский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР- Медиа, 2007. – 720 с.
2. Алферова Т.А., Акбулатова Г.И., Жиенбаева Н.Б., Тапалова О.Б. Нарушения мотивации достижения в структуре патологии мотивации // Universum: Медицина и фармакология : электрон. научн. журн. Алферова Т.А. [и др.]. 2015. № 7-8 (19). URL: <http://7universum.com/ru/med/archive/item/2543>.
3. Великанова Л.П. Донозологическая диагностика и профилактика пограничных нервно-психических расстройств. Сравнительно-возрастной аспект. Дисс. докт. мед. наук – М., 2008. – 250 с.

4. Виндекер О.С. Структура и психологические корреляты мотивации достижения. Автореф. канд. психол. наук – Екатеринбург, 2010. – 26 с.
5. Карвасарский Б.Д., Колотильщикова Е.А., Караваева Т.А. и др. Сравнительное исследование структуры личности у больных с невротическими и невротоподобными расстройствами с позиций психодинамической концепции личности Г. Аммона // Вестник ЮУрГУ. – 2011. – № 18. – С. 104-110.
6. Колотильщикова Е.А. Психологическая диагностика невротических расстройств // Вестник психиатрии и психологии Чувашии. – 2014. – № 10. – С. 91-108.
7. Курганский Н.А. Целеполагание и некоторые его мотивационные детерминанты при неврозах // Психологический журнал. – 1989. – Т. 10, № 6. – С. 67-74.
8. Ломакина Г.В., Косенко Н.А., Луговой В.Э. Взаимосвязь переживания одиночества и психических состояний у пожилых пациентов с невротическими расстройствами // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 7 (49), часть 3. – С. 71-75.
9. Менделевич В.Д. Неврология и психосоматическая медицина / В.Д. Менделевич, С.Л. Соловьев. – М.: МЕДпресс-информ, 2002. – С. 238-249 (Глава 5. Невротические расстройства в пожилом возрасте).
10. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных: учебное пособие. – СПб.: Речь, 2004. – 392 с.
11. Райгородский Д.Я. Практическая психодиагностика. Методики и тесты. Учебное пособие. – Самара: БАХРАХ-М, 2002. – 672 с.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Aleksandrovskij Ju.A. Pogranichnye psichicheskie rasstrojstva [Tekst]: ruk. dlja vrachej [Boundary mental disturbances [Text]: hands. for doctors] / Ju.A. Aleksandrovskij. – 4-e izd., pererab. i dop. – M. : GJeOTAR- Media, 2007. – 720 s. [in Russian]
2. Alferova T.A., Akbulatova G.I., Zhienbaeva N.B., Tapalova O.B. Narushenija motivacii dostizhenija v strukture patologii motivacii [Violations of motivation of achievement in structure of pathology of motivation] // Universum: Medicina i farmakologija : jelektron. nauchn. zhurn. Alferova T.A. [i dr.]. – 2015. – № 7-8 (19). URL: <http://7universum.com/ru/med/archive/item/2543>. [in Russian]
3. Velikanova L.P. Donozologicheskaja diagnostika i profilaktika pogranichnyh nervno-psichicheskikh rasstrojstv. Sravnitel'no-vozzrastnoj aspect [Donozologicheskaya diagnostics and prevention of boundary psychological frustration. Comparative and age aspect]. Diss. MD – M., 2008. – 250 s. [in Russian]
4. Vindeker O.S. Struktura i psihologicheskie korreljaty motivacii dostizhenija [Structure and psychological correlates of motivation of achievement]. Avtoref. kand. psihol. nauk – Ekaterinburg, 2010. – 26 s. [in Russian]
5. Karvasarskij B.D., Kolotil'shhikova E.A., Karavaeva T.A. i dr. Sravnitel'noe issledovanie struktury lichnosti u bol'nyh s nevroticheskimi i nevrozopodobnymi rasstrojstvami s pozicij psihodinamicheskoi koncepcii lichnosti G. Ammona [comparative research of structure of the personality at patients with neurotic and nevrozopodobny frustration from line items of the psychodynamic concept of the identity of G. Ammon] // Vestnik JuUrGU. – 2011. – № 18. – S. 104-110. [in Russian]
6. Kolotil'shhikova E.A. Psihologicheskaja diagnostika nevroticheskikh rasstrojstv [Psychological diagnostics of neurotic frustration/Messenger of psychiatry and psychology of Chuvashia] // Vestnik psichiatrii i psihologii Chuvashii. – 2014. – № 10. – S. 91-108. [in Russian]
7. Kurganskij N.A. Celepolaganie i nekotorye ego motivacionnye determinanty pri nevrozah [Goal setting; and some of his motivational determinants in case of neuroses] // Psihologicheskij zhurnal [Psychological magazine]. – 1989. – T. 10, № 6. – S. 67-74. [in Russian]
8. Lomakina G.V., Kosenko N.A., Lugovoj V.Je. Vzaimosvjaz' perezhivaniya odinochestva i psihicheskikh sostojanij u pozhilyh pacientov s nevroticheskimi rasstrojstvami [The relationship experiences of loneliness and mental states in elderly patients with neurotic disorders] // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal [International research journal]. – 2016. – № 7 (49), chast' 3. – S. 71-75. [in Russian]
9. Mendelevich V.D. Nevrozologija i psihosomaticheskaja medicina [Nevrozologiya and psychosomatic medicine] / V.D. Mendelevich, S.L. Solov'ev. – M.: MEDpress-inform, 2002. – S. 238-249 (Glava 5. Nevroticheskie rasstrojstva v pozhilom vozraste). [in Russian]
10. Nasledov A.D. Matematicheskie metody psihologicheskogo issledovanija. Analiz i interpretacija dannyh: uchebnoe posobie [Mathematical methods of a psychological research. Analysis and interpretation of data: education guidance]. – SPb.: Rech', 2004. – 392 s. [in Russian]
11. Rajgorodskij D.Ja. Prakticheskaja psihodiagnostika. Metodiki i testy. Uchebnoe posobie [Practical psychodiagnostics. Techniques and tests. Education guidance]. – Samara: BAHRAH-M, 2002. – 672 s. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.094

Лопатина А.Б.

Кандидат педагогических наук,

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ КАПИЛЛЯРОТЕРАПИИ DR.NONA

Аннотация

Данная работа является связующим звеном ранее проводимых исследований, посвященных изучению восстановительного, общеоздоравливающего, омолаживающего влияния препаратов, производимых клиникой «LENOM» фирмой «Dr.Nona» (Израиль) на общие показатели здоровья, биологического возраста, состояния ДНК, ее репарационных возможностей и способности синтезировать здоровую ДНК, а также показатели микроциркуляции и транскапиллярного обмена под действием целенаправленной капилляротерапии препаратами «Dr.Nona».

Ключевые слова: здоровье, синтез, ДНК.

Lopatina A.B.

PhD in Pedagogy,

Perm National Research Polytechnic University

PERFORMANCE CAPILLAROTHERAPY DR.NONA

Abstract

This work is the link previously conducted research on the restorative, healing, rejuvenating influence of drugs produced by the clinic «LENOM» by «Dr.Nona» (Israel) to general health indicators of biological age, DNA reparation its capabilities and the ability to synthesize healthy DNA, as well as indicators of microcirculation and transcapillary exchange under the influence of drugs targeted capillarotherapy «Dr.Nona».

Keywords: health, synthesis, DNA.

Статья изъята

Статья изъята

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.015

Митихин В.Г.¹, Митихина И.А.²

¹ORCID: 0000-0002-9502-5395, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник,

²ORCID: 0000-0002-9937-228X, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник,

ФБГНУ «Научный центр психического здоровья РАН», Москва

ФОРМИРОВАНИЕ ИНДИКАТОРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫХ СЛУЖБ

Аннотация

В работе предлагается системный подход для формирования интегральных индикаторов и их использования для анализа информации мониторинга и оценки деятельности медико-социальных служб различного уровня. Системный подход предполагает комплексное изучение факторов процессов, позволяющее отразить нелинейные связи при взаимодействии этих факторов. Анализ информации и методика формирования индикаторов основаны на процедурах системного анализа, в частности, использован анализ размерностей исходных данных. Методы теории анализа подобия и размерностей позволяют строить математические модели с учетом инвариантности явлений и процессов.

Ключевые слова: индикатор, системный анализ, медико-социальный мониторинг, анализ размерностей.

Mitikhin V.G.¹, Mitikhina I.A.²

¹ORCID: 0000-0002-9502-5395, PhD in physics and mathematics,

²ORCID: 0000-0002-9937-228X, MD,

leading researcher, Mental health research center, Moscow

THE FORMATION OF INDICATORS FOR ASSESSING THE PERFORMANCE OF HEALTH AND SOCIAL SERVICES

Abstract

This paper proposes a systematic approach for the formation of integrated indicators and their use for analysis of monitoring information and evaluation of medical social services at various levels. The system approach involves comprehensive study of factors and processes that reflect nonlinear relationships in the interaction of these factors. Information analysis and methods of forming the indicators based on the procedures of system analysis, in particular, used dimensional analysis of the original data. Methods of analysis theory of similarity and dimensions allow to build mathematical models taking into account the invariance of phenomena and processes.

Keywords: indicator, system analysis, medico-social monitoring, analysis dimensions.

Введение

Рассмотрим процедуры формирования интегральных индикаторов (на основе базовых размерных индикаторов) и их использования для анализа исходной информации мониторинга и оценки деятельности служб разного уровня.

Изложение начнем с анализа примера попытки создания интегрального индикатора для оценки деятельности муниципальных систем здравоохранения. Пример взят из работы [1] и анализ этой попытки создания интегрального индикатора поможет показать проблемы, возникающие при формировании интегральных индикаторов на основе только интуитивных представлений и вне рамок системного анализа исходной информации.

Исходная информация была получена авторами [1] на основе анкетирования руководителей здравоохранения городов России. Анкетирование инициировала Ассоциация «Муниципальное здравоохранение» Союза российских городов и результаты анкетирования обсуждались на семинаре-совещании в г. Тверь, посвященном проблемам муниципального здравоохранения. Предварительный анализ данных привел к следующему набору исходных показателей [1]: 1) Естественный прирост населения. 2) Обеспеченность врачами на 10 000 населения. 3) Обеспеченность койками на 10 000 населения. 4) Средняя длительность пребывания больного на койке. 5) Госпитальная летальность. 6) Консолидированный бюджет здравоохранения (бюджет + ОМС). 7) Средняя зарплата медицинских работников. 8) Удельный вес бюджета здравоохранения в бюджете города. 9) Затраты бюджета здравоохранения на 1 жителя за 2000 год. 10) Доля платных услуг в консолидированном бюджете. 11) Расходы на платные медицинские услуги на 1 жителя в 2000 г. 12) Объем платных медицинских услуг.

Как отмечают авторы [1] предварительный анализ показал, что складывается чрезвычайно пестрая картина на основе этих показателей по всем муниципальным образованиям, которая не позволяла им получить сравнительную характеристику состояния систем муниципального здравоохранения в связи с отсутствием (на их взгляд) адекватных методик. В этой ситуации авторы [1] сделали попытку ввести интегрированный показатель – индекс «Сравнительного благополучия» (I) муниципального здравоохранения на основе следующей формулы:

$$I = (B \cdot V) / L \quad (1)$$

где B – затраты бюджета на 1 жителя в году; V – обеспеченность врачами на 10 000 населения; L – госпитальная летальность.

Авторы не скрывают, что при создании этого индекса они действовали интуитивно и полезно проанализировать их соображения ([1], стр. 48-49): «Предлагается формула, составные части которой несут максимально возможную для потребителя медицинской услуги смысловую нагрузку С точки зрения потребителя медицинских услуг наиболее актуальной является задача – определить город, в котором государство потратит на меня (потребителя) больше денег, количество и качество врачебного персонала будет как можно больше и лучше (обеспеченность врачами) и вероятность выйти живым из больницы будет выше (больничная летальность)».

Мы специально цитируем эти соображения, так как из них следует, что исходная информация, на базе которой пытаются создать интегральный индикатор, не подвергалась системному анализу. Конкретно наши замечания основаны на следующих соображениях:

А) Во-первых, формула (индекс) нужна не потребителю медицинских услуг, а организаторам здравоохранения. Актуальной для потребителя задачей является получение специализированной медицинской помощи (желательно в своем городе) и потребитель, скорее всего в первую очередь, будет учитывать при этом, как быстро он сможет поправиться (длительность лечения) с определенными гарантиями наименьшего риска (летальность).

Б) Во-вторых, следует провести системный анализ набора исходных показателей с точки зрения полноты и адекватности описания ситуации.

Основная часть

Начнем с анализа показателей, на основе которых строится индекс «благополучия» (1), а также проанализируем и другие показатели из представленного выше набора:

1) Показатель: затраты бюджета на 1 жителя в год (B) – является размерной величиной (руб./1 жит./1 год), т. е, его значение зависит от выбора единиц измерения. Например, учетом формулы (1), значение индикатора будет зависеть от выбора денежной единицы, которая в силу инфляционных процессов подвержена изменениям. Для международных сравнений значений такого индекса потребуются знание курса валют, который также меняется во времени. То есть, размерные индикаторы вносят определенные осложнения в процедуры расчета и сравнения их значений (как в динамическом, так и в межрегиональном плане). Отметим, что выход был найден в начале XX века, когда были созданы анализ размерностей и теория подобия, на основе которых в задачах моделирования процессов появились безразмерные величины (безразмерные факторы-индексы) (см., например, [2, 3]). Опираясь на основные положения этого подхода, получаем важный вывод, подтверждающий наши соображения, приведенные выше: интегральные индексы следует формировать как безразмерные величины.

2) Показатель: обеспеченность врачами на 10 000 населения (V) – также является размерной величиной (врачи/население/10 000). Отметим, что значение этого показателя тесно связано со штатной структурой служб здравоохранения и с возрастной структурой населения соответствующего региона. То есть, нужно учитывать региональные нормативные значения, и, следовательно, использовать показатель относительной обеспеченности врачами.

3) Госпитальная летальность (L) – является безразмерной величиной (%), но этот показатель можно корректно использовать в целях сравнения лишь тогда, когда есть уверенность в абсолютно идентичном составе пациентов учреждений здравоохранения различных муниципальных образований. Кроме того, известно, что показателем летальности можно управлять. Поэтому колебания больничной летальности следует анализировать вместе с данными о внебольничной смертности и, по возможности, с данными, характеризующими тяжесть пролеченных больных. Далее, в процедурах, связанных с выбором или сравнением на основе значений некоторого показателя желательно опираться на относительные значения этого показателя. Сравнение на основе абсолютных значений показателя могут

нарушить объективность сравнения, ибо как уже было отмечено, нужен учет структурных особенностей состава пациентов. Поэтому опираться следует на показатель относительной летальности, при расчете которой используется средневзвешенное значение вероятных потерь, связанных с медицинскими технологиями в рамках каждой муниципальной системы здравоохранения. Наконец, к вопросу о вычислительной погрешности использования значений показателя летальности в формуле индекса благополучия. Так как значения L по данным [1] лежат в пределах 0.5-2% и при расчете индекса (1) нужно выполнять деление на величину L , то с учетом отмеченной выше «управляемости» величины L погрешность получаемых значений индикатора (1) существенно возрастает.

4) Средняя длительность пребывания больного на койке (D) – размерная величина (день). Опираясь на соображения, приведенные по летальности, заметим, что длительность также является управляемым показателем и его значение следует корректировать, во-первых, за счет информации о незапланированных регоспитализациях и, во-вторых, с учетом структуры состава пациентов. Учет структуры состава пациентов приводит к необходимости введения показателя относительной длительности (см., например, [4, 5]) пребывания больного на койке. При расчете относительной длительности используется средневзвешенное, нормативное значение длительности (с учетом региональных особенностей).

5) При рассмотрении показателей, связанных с материальными ресурсами (обеспеченность койками, зарплата медицинских работников, консолидированный бюджет здравоохранения, расходы на платные услуги, объем платных услуг), следует учитывать особую важность относительных показателей при решении задач межрегионального сравнения медико-социальных систем и здесь необходимы экспертные оценки [6].

6) Замечание по показателю – естественный прирост населения: не умаляя заслуг влияния здравоохранения на этот показатель, напомним, что в наибольшей степени его изменение связано с характеристиками структуры населения и общими социо-экономическими условиями и традициями проживания.

Перейдем теперь к анализу значений интегрального индекса «благополучия» (1). Рассмотрим пример расчета этого индекса для двух городов на основе данных работы [1]:

1) Подставляя в формулу индекса исходные данные, (не обращая пока внимание на размерности этих величин) для г. Сургут (1-ое итоговое место):

$$B = 5370 ; V = 40 ; L = 0,7 ,$$

(то есть, так будет действовать рядовой пользователь, необремененный знаниями по анализу размерностей), получаем:

$$I_1 = 5370 * 40 / 0,7 \approx 306857$$

2) Аналогично расчет для г. В.Новгород (место во второй половине):

$$B = 601 ; V = 32,6 ; L = 1,6 ,$$

дает:

$$I_2 = 601 * 32,6 / 1,6 \approx 12245$$

Мы специально привели эти арифметические вычисления, так как авторы в работе [1] приводят значения индексов ровно в 100 раз меньше!, т.е., порядка 3070 и 122 соответственно. Скорее всего, авторы пытались все же учесть размерности величин B и L , но запутались в этом, так как, если брать величину B в расчете на 10 000 населения (как и у величины V), то получим астрономические значения индексов «благополучия» порядка 3 миллиарда и 122 миллиона, соответственно. Если же, наоборот, брать величину B (обеспеченность врачами) в расчете на 1 жителя, т.е., брать, например, $B = 0,004$ и $V = 0,00326$, то значения индекса будут порядка 30,7 и 1,22 соответственно. Можно еще вспомнить, что по международному стандарту обеспеченность врачами измеряется в расчете на 100 000 населения, но и здесь значения индекса будут либо десятки миллиардов, либо спускаться ниже единицы, да еще при этом появляются заботы о переводе денежной единицы по курсу соответствующей валюты.

Проведенный анализ еще раз подтверждает необходимость системного анализа исходной информации и концептуального проектирования алгоритмов для решения проблем мониторинга состояния сложных систем и, в частности, построения и использования интегральных индексов состояния систем и служб здравоохранения.

Переходя теперь к построению интегрального индекса, значения которого основаны на конечных результатах деятельности систем (или служб), назовем, прежде всего, показатели госпитальной летальности и средней длительности пребывания больного на койке. Для оценки работы региональной системы здравоохранения, как мы уже отмечали, должны вычисляться средние относительные значения летальности и длительности. Расчет должен проводиться на основе абсолютных значений различных видов летальности (и длительности пребывания на койке): операционной, по отдельным нозологиям, по отдельным категориям пациентов и т.д., с учетом нормативных абсолютных значений этих показателей, учитывающих региональные особенности структуры населения и особенности функционирования медико-социальных систем.

Исходя из этих концептуальных соображений, можно предложить следующее выражение (формулу) для расчета интегрального индекса «потерь» региональных систем (служб) здравоохранения:

$$I_{pn} = \alpha_1 * L_1 + \alpha_2 * D_1 ,$$

где L_1 , D_1 – относительные значения показателей (летальность и длительность), вычисленные с учетом региональных стандартов для этих показателей;

α_1 , α_2 – нормированные весовые коэффициенты показателей L и D , определяемые на основе экспертных оценок, при этом: $\alpha_1 + \alpha_2 = 1$.

Если же при расчете относительных значений показателей L и D используются федеральные (или международные) стандарты для этих показателей, то можно ввести интегральный индекс федеральных (международных) «потерь»:

$$I_{fn} = \alpha_1 * L_2 + \alpha_2 * D_2 ,$$

где L_2 , D_2 – относительные значения показателей, вычисленные с учетом федеральных (международных) стандартов для этих показателей;

Вычисление нормированных весовых коэффициентов можно выполнить на основе процедур метода анализа иерархий [6]. Здесь лишь укажем, что термины: региональный, федеральный, международный – уже явно указывают на иерархию связей и соотношений.

Отметим теперь, что для введенных интегральных индексов весьма просто оценивается область из значений. Действительно, учитывая, что относительные значения показателей в штатной ситуации равны 1, получаем для (штатных) значений интегральных индексов тоже значение 1. В случае хорошего (плохого) функционирования системы получаем области значений в несколько раз меньшие (большие) 1. То есть, практически область значений интегральных индексов лежит от 0 до 10, что представляет удобства, как при контроле правильности вычислений, так и при интерпретации полученных результатов и их сравнении.

Ресурсные показатели: *обеспеченность врачами, обеспеченность койками, затраты бюджета, средняя зарплата медицинских работников* и другие показатели, являются факторами в борьбе за уменьшение «потерь» системы (службы) здравоохранения. Если перевести эту фразу на язык математики, то можно записать:

$$I_n = F(B, Z, K, \dots), \quad (2)$$

где F – обозначение функциональной связи между индексом «потерь» I_n и показателями: B – затраты бюджета здравоохранения на 1 жителя за год; Z – обеспеченность врачами на 10 000 населения; K – средняя зарплата сотрудников; K – обеспеченность койками на 10 000 населения и т.д.

Основной результат анализа размерностей в изучении функциональных связей состоит в том, что аргументами объективной функциональной связи должны быть безразмерные параметры, построенные на основе исходных размерных показателей.

Системный подход предполагает комплексное изучение факторов процессов, позволяющее отразить нелинейные связи при взаимодействии этих факторов с учетом инвариантности явлений и процессов по отношению к изменению единиц измерения. Смысл фразы: «инвариантность явлений и процессов ...» в рамках нашей темы состоит в том, что функционирование систем (служб) здравоохранения не зависит от выбираемых единиц измерения показателей и реализуется в целом аналогично (подобно) в разных регионах (странах). Методы теории анализа подобия и размерностей (см., например, [2]) позволяют строить математические модели с учетом отмеченной инвариантности явлений и процессов. Конкретно этот подход основан на так называемой π – теореме:

Пусть имеется функциональная связь:

$$a = F(a_1, a_2, \dots, a_k, a_{k+1}, \dots, a_n)$$

между $n + 1$ размерными величинами a, \dots, a_n , где величины a_1, \dots, a_k имеют независимую размерность, и пусть эта связь не зависит от выбора системы единиц измерения. Тогда эта функциональная связь может быть записана как

$$\pi = F(1, \dots, 1, \pi_1, \dots, \pi_{n-k})$$

Т.е., в виде соотношения между $n + 1 - k$ величинами $\pi, \pi_1, \dots, \pi_{n-k}$, представляющими собой безразмерные комбинации из $n + 1$ размерных величин a, a_1, \dots, a_n .

В частности, для рассматриваемого примера одной из таких безразмерных комбинаций является:

$$\pi_1 = B \cdot Z / K,$$

В результате имеем вместо трех исходных (размерных) показателей один π_1 , а это не только уменьшает число аргументов модели, но и снимает проблему наличия корреляционных связей между B, Z и K . Безразмерный параметр (индикатор) π_1 допускает простую интерпретацию: так как выражение $(B \cdot Z / 12)$ соответствует средним затратам в год на оплату труда сотрудников, а выражение $(K \cdot 10^4)$ средним затратам (в год на 10^4 жителей) на средства и условия труда сотрудников, то π_1 фактически показывает соотношение этих средних затрат. Опираясь на данные, приведенные в [1] можно оценить, что значения π_1 лежат в пределах от 0.1 до 1.0. Качественные рассуждения с учетом структуры индикатора π_1 показывают, что плохо (с точки зрения «потерь») иметь как малые значения π_1 (соответствуют недооценке труда медицинских работников), так и большие значения π_1 (соответствуют малым затратам бюджета на средства труда медицинских работников). То есть, объективно существует оптимальное соотношение (оптимальное значение π_1) между этими затратами, которое в целом, при прочих равных условиях функционирования системы здравоохранения, не зависит от региона, а также от источника финансирования.

Заключение

Описанные процедуры формирования индикаторов позволяют:

1) анализировать исходные наборы показателей на полноту; 2) в случае неполных наборов исходных показателей создавать полные наборы, т.е., повысить адекватность моделей мониторинга и сравнительного анализа исследуемых процессов; 3) сократить размерность математических моделей (т.е., сократить число факторов моделей) и повысить точность прогнозирования; 4) проводить объективное сравнение результатов, полученных для разных регионов в одной стране, а также проводить такое сравнение на международном уровне.

Список литературы / References

1. Адамян А.Т., Диденко Н.В., Угольников А.Л. Попытка создания новых показателей для оценки деятельности систем здравоохранения: индекс благополучия. В сборнике: Библиотека экономиста учреждения здравоохранения. Анализ и оценка деятельности учреждений здравоохранения, их подразделений и служб. – М.: ГРАНТЪ. 2002. С. 47-55.
2. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. – М.: Наука. Физматлит. 1997. 320 с.
3. Хантли Г. Анализ размерностей. – М.: Мир. 1970. 172 с.
4. Ястребов В.С., Митихина И.А., Митихин В.Г. К методологии построения медико-демографических моделей для динамической оценки психического здоровья населения. // Психиатрия. – 2008. № 2. С. 38-47.
5. Митихина И.А., Митихин В.Г., Творогова Н.А., Ястребов В.С. Модели для некоторых показателей оценки деятельности российской службы психического здоровья. // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2012. № 112 (6). С. 60-63.

6. Ястребов В.С., Митихин В.Г. Оценка деятельности и перспектив развития психиатрических служб на основе иерархического анализа. // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2005. № 105 (4). С. 61-67.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Adamyan A.T., Didenko N.V., Ugol'nikov A.L. Popytka sozdaniya novykh pokazatelei dlya otsenki deyatelnosti sistem zdavookhraneniya: indeks blagopoluchiya [Attempt to create new indicators for assessing the performance of health systems: the index of well-being]. V sbornike: Biblioteka ekonomista uchrezhdeniya zdavookhraneniya. Analiz i otsenka deyatelnosti uchrezhdenii zdavookhraneniya, ikh podrazdelenii i sluzhb. [In the collection: the Library of the economist health care. Analysis and evaluation of healthcare institutions, their departments and services]. – М.:GRANT". 2002. P. 47-55. [in Russian]
2. Samarskii A.A., Mikhailov A.P. Matematicheskoe modelirovanie [Mathematical modeling]. – М.: Nauka. Fizmatlit. 1997. 320 p. [in Russian]
3. Huntley H.E. Dimensional analysis. Dover Publications, Inc., N.Y. 1967. 174 p.
4. Yastrebov V.S., Mitikhina I.A., Mitikhin V.G. By the methodology of medical-demographic models for dynamic assessment of mental health. Psikhatriya [Psychiatry]. – 2008. #2 (32). P. 38-47. [in Russian]
5. Mitikhina I.A., Mitikhin V.G., Tvorogova N.A., Yastrebov V.S. The models for some indicators of assessment of Russian health services performance. Zhurnal nevrologii i psikhiatrii imeni S.S. Korsakova [Journal of neurology and psychiatry named after S. S. Korsakov]. – 2012. # 112 (6). P. 60-63. [in Russian]
6. Yastrebov V.S., Mitikhin V.G. Estimation of activity and prospective development of psychiatric services on the basis of hierarchic model principles. Zhurnal nevrologii i psikhiatrii imeni S.S. Korsakova [Journal of neurology and psychiatry named after S. S. Korsakov]. 2005. # 105 (4). P. 61-67. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.100

Павленко В.О.

ORCID: 0000-0003-4918-9812, Аспирант кафедры общественного здоровья и здравоохранения, ФГБОУ ВО Московский Государственный Медико-Стоматологический им. А.И.Евдокимова Университет Минздрава России в г. Москве

ПОТРЕБНОСТЬ ПЕРСОНАЛА В ПОВЫШЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ КАК МОТИВАЦИОННЫЙ МЕХАНИЗМ В УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ МЕДИЦИНСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация

Целью проводимого нами исследования изучение факторов, мотивирующих персонал клинической лаборатории к повышению уровня своей профессиональной квалификации, а также экспертное мнение руководителей лаборатории о влиянии профессионального уровня сотрудников на качество лабораторной диагностики. Изучено экспертное мнение руководителей клинической лаборатории по применению «Комплекса корректирующих мероприятий» и «комплекса предупредительных мероприятий». Было выявлено противоречие между мнениями руководителей оперативного уровня клинической лаборатории и мнениями сотрудников, что может свидетельствовать о целесообразности применения нескольких методик обучения.

Ключевые слова: обучение, профессиональная компетентность персонала, повышение квалификации, мотивационный аспект, система менеджмента качества.

Pavlenko V.O.

ORCID: 0000-0003-4918-9812, Postgraduate student, FGBOU VO Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimova of the Russian Ministry, Moscow

NEED OF PERSONNEL FOR INCREASE OF PROFESSIONAL COMPETENCE AS THE MOTIVATIONAL MECHANISM IN QUALITY MANAGEMENT OF MEDICAL ACTIVITIES

Abstract

The purpose of our study is to study the factors that motivate staff of the clinical laboratory to improve their professional skills, as well as the expert opinion of the leaders of the laboratory on the influence of professional level employees on the quality of laboratory diagnostics. Examined the expert opinion of the heads of clinical laboratories on the use of "Complex corrective actions" and "set of preventive measures". It was revealed the contradiction between the views of the leaders of the operational level of clinical laboratories and opinions of employees, which may indicate the feasibility of applying multiple methods of teaching.

Keywords: training, professional competence of personnel, advanced training, motivational aspect, quality management system.

В настоящее время не вызывает сомнений тот факт, что управление кадровым ресурсом медицинской организации играет важную роль в обеспечении качества услуг в сфере здравоохранения. Работа с персоналом – одна из основных функций управления в обеспечении политики качества любой организации независимо от форм собственности и сферы медицинской деятельности. С позиции менеджмента качества эффективное использование имеющихся кадровых ресурсов, предполагает создание для персонала таких условий, в которых хотелось бы сотрудникам работать с пользой для себя и своей организации, т.е. целесообразно формирование системы определенных побудительных мотивов в контексте особенности конкретной организации. Если выполняемая работа будет максимально удовлетворять выявленные потребности персонала, то можно с полным правом рассчитывать на то, что персонал, как отдельная личность, так и коллективно, будет стремиться произвести свою

работу как можно более качественно, внося свой вклад в успешное функционирование организации. Именно поэтому, несмотря на то, что публикаций посвященных принципам и методам эффективной мотивации персонала довольно много, но на сегодняшний день остаются вопросы их внедрения в управленческую деятельность руководителей административного уровня [1,2,3.].

Одним из эффективных средств мотивации является обучение персонала, своевременная и высококачественная подготовка, переподготовка и повышение квалификации в соответствии с потребностями медицинской, что особенно важно для обеспечения деятельности клиническо-диагностической лаборатории (КДЛ). Обучение позволяет расширить диапазон, не только теоретических знаний, но в большей степени практических навыков отдельных сотрудников относительно выполняемых функций, что, несомненно, должно приносить пользу всей организации. По мнению Дуракова И.Б.: «Повышение квалификации работника дает ему дополнительные возможности профессионального роста как внутри, так и вне организации, делая его более конкурентоспособным на рынке труда [4.]. Таким образом, повышение квалификации на прямую влияет на профессиональную компетентность сотрудников организации.

Под термином профессиональная компетентность Аюпов Р.Г., подразумевает сформированную в процессе обучения систему научно-практических знаний и умений, а также развитие личностно-профессиональных качеств, влияющих на качественное решение профессиональных задач [5.].

Для выявления данных потребностей используют анализ результатов проведенной аттестации, опрос сотрудников и руководителей. Все эти методы являются эффективными инструментами для менеджера по обучению [6.].

Цель нашего исследования – это выявление основных мотивирующих факторов вовлечения персонала клинической лаборатории в обеспечение качества лабораторной диагностики.

Входе проведения социально-гигиенического исследования отдельно изучались факторы, мотивирующие персонал к повышению уровня своей профессиональной квалификации, а также экспертное мнение руководителей лаборатории о влиянии профессионального уровня сотрудников на качество лабораторной диагностики.

Методика: нами были специально разработаны анонимные анкеты для выявления у сотрудников мотивационных аспектов, влияющих на повышение уровня квалификации и карты экспертного мнения руководителей лаборатории по данному вопросу. Анкеты персонала включали в себя открытые вопросы по изучаемым факторам.

Сначала мы изучили, актуальны проблемы касающиеся **улучшения качества лабораторной диагностики (комплекс корректирующих мероприятий)**. Мнения сотрудников клинической лаборатории, по этому вопросу разделились: **13,8%** респондентов считают необходимым **повышение профессионального уровня каждого сотрудника лаборатории**. А **20,2%** опрошенных считают ценным дополнительное профессиональное образование **для процедурных медицинских сестер**, повышение ими знаний, умений (навыков), необходимых для обеспечения качества выполняемой работы.

Уточняющим моментом, направленным на улучшение качества лабораторной диагностики явился вопрос - **своевременного выявления и устранения дефектов (комплекс предупредительных мероприятий)**. Следует отметить что, по мнению трети сотрудников клинической лаборатории - **31,9%** необходимо **повысить профессиональную подготовку** сотрудников (аналогично экспертному мнению руководителей лаборатории). Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности разработки плана по прохождению курсов повышения квалификации персоналом на постоянной основе с формированием определённого графика для конкретных сотрудников. Так **65,9%** персонала планируют приобретение дополнительных профессиональных знаний на курсах повышения квалификации: но только десятая часть (**9,5%**) сотрудников планируют курсы по **управлению качеством ЛД**, что может свидетельствовать о достаточно низком уровне мотивированности персонала. Однако **61,7%** респондентов собираются на курсы **по лабораторной диагностике**, при этом четверть (**23,4%**) респондентов **воздержались от ответа**, что может быть связано с нежеланием повышать свои профессиональные знания или боязнью выглядеть хуже других коллег на семинарах и тренингах. Таким образом, представленные факторы могут отрицательно отразиться на профессиональной подготовке данных сотрудников и в свою очередь повлиять на качество лабораторной диагностики в данной лаборатории [7.].

Отдельно нами было изучено экспертное мнение руководителей клинической лаборатории (14 человек). Большинство топ-руководителей считают необходимым применение «Комплекса корректирующих мероприятий» **для обеспечения качества лабораторной диагностики**, включающий в себя такие обязательные позиции (таблица 1):

1. Повышение профессионального уровня сотрудников лаборатории;
2. Организация работы сотрудников по индивидуальным инструкциям;
3. Обучение процедурных медицинских сестер правильному забору биологического материала;

В «комплекс предупредительных мероприятий» для **своевременного выявления дефектов и их устранения** эксперты считают целесообразным включение позиции - **Повышение профессионального уровня сотрудников лаборатории** (таблица 2). И такие мероприятия как:

1. Налаживание работы между офисами и лабораторией;
2. Своевременное проведение внутреннего аудита;

Таблица 1 – Распределение мнений по рангам о необходимых мерах

Категория работающих Необходимые меры:	Руководители клинической лаборатории	Ранг	Сотрудники клинической лаборатории	Ранг
В обеспечении качества лабораторной диагностики:				
1.Повышение профессионального уровня сотрудников лаборатории	33,3%	I	13,8%	II
2.Организовать работу сотрудников по индивидуальным инструкциям	16,7%	II	6,4%	III
3.Обучение процедур. мед.сестер правильному забору био.материала	-	III	20,2%	I
4.Все выше перечисленное «комплекс мероприятий №1»	66,7%		26,6%	
5.Другое (правильная транспортировка био.материала)	-		4,3%	
6.Воздержались	-		2,1%	

Таблица 2 – Распределение мнений по рангам о необходимых мерах

Категория работающих Необходимые меры:	Руководители клинической лаборатории	Ранг	Сотрудники клинической лаборатории	Ранг
Для своевременного выявления дефектов и их устранения:				
1.Повышение профессионального уровня сотрудников лаборатории	-		31,9%	II
2.Налаживание работы между офисами и лабораторией	-		46,8%	I
3.Своевременное проведение внутреннего аудита	16,7%	II	17%	III
4.Все выше перечисленное - «комплекс»	66,7%	I	4,3%	
5. Другое (своевременное проведение внешнего аудита; трансп. био.материала)	16,6%	III	4,3%	
6.Воздержались	-		4,3%	

Таким образом, развитие системы непрерывного медицинского и фармацевтического образования (НМФО), нацеленной на формирование индивидуальной траектории профессионального развития отдельных сотрудников будет содействовать внедрению мотивационных механизмов и вовлечению персонала в современную систему менеджмента качества (СМК) КДЛ.

При изучении распределения отдельных корректирующих и предупредительных мероприятий, нами было выявлено противоречие между мнениями непосредственных руководителей клинической лаборатории и мнениями сотрудников.

В комплексе мер в обеспечении качества лабораторной диагностики руководители на первое место поставили повышение профессионального уровня (33,3%), а сотрудники на второе место (13,8%), в то время как на первое место они определили обучение процедурных медицинских сестер (20,2%).

Среди рассмотренных мер для своевременного выявления дефектов и их устранения большая часть, почти половина сотрудников (46,8%) считают наиболее целесообразным налаживание работы между офисами и лабораторией, в то время как руководители выделяют важность всего комплекса мер, отдельно отдавая предпочтение своевременному внутреннему и внешнему аудиту.

Наблюдается столь низкий процент воздержавшихся сотрудников (2,1% в вопросе обеспечения качества лабораторной диагностики) и (4,3% респондентов в вопросе своевременного выявления дефектов и их устранения), что свидетельствует о большом потенциале повышения вовлеченности персонала лаборатории в обеспечение качества и безопасной деятельности КДЛ.

Вывод:

1. Установлена целесообразность применения «Комплекса мер №1», для обеспечения качества лабораторной диагностики, включающаяся в себя повышение профессионального уровня сотрудников лаборатории и обучение процедурных медицинских сестер правильному забору биологического материала, что является для сотрудников лаборатории ведущим мотивационным фактором.

2. Выявлено несовпадение экспертного мнения руководителей лаборатории с мнением сотрудников по «комплексу №2».

3. Целесообразно применение сочетания мероприятий направленных на обеспечение качества лабораторной диагностики, а так же на своевременное выявление дефектов и их устранение с учетом их ранжирования по значимости.

Список литературы / References

1. Соломанидина Т. О., Соломанидин В. Г. Управление мотивацией персонала (в таблицах, схемах, тестах, кейсах). М., 2005. – 128с.

2. Кибанов А.Я., Ивановская Л.В., Митрофанова Е.А. Управление персоналом: Учебник /Под ред. А.Я. Кибанова. М.: РИОР, 2010. - 288 с.

3. Шевцова Д.А., Пивень Д.В., Новожилов В.А. Критерии эффективности труда медицинских работников как основа выплат стимулирующего характера по конечным результатам // Здравоохранение Российской Федерации. - 2011. № 1. С. 35–39.

4. Управление персоналом: учебник / Дуракова И.Б. и др. //Под общ. ред. д-ра экон.наук. проф. Дураковой И.Б. – М.: ИНФРА-М, 2009. - 570с.

5. Аюпов Р. Г. Развитие профессиональной компетентности как фактор повышения уровня мотивации персонала [Текст] / Р. Г. Аюпов // Актуальные вопросы экономических наук: материалы II междунар. науч. конф. (г. Уфа, апрель 2013 г.) — Уфа: Лето.- 2013. С. 85-87.

6. Мамонов Е.А. Как определить потребность в обучении //Справочник кадровика. 2016. №6. [Электронный ресурс]: <http://e.spravkadrovi.ru/article.aspx?aid=465108> (дата обращения: 05.06.2016).

7. Кулли Курт 10 самых серьезных факторов, убивающих мотивацию сотрудников // Business Excellence.- 2016.№3. С. 86-88.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Solomanidina T. O., Solomanidin V. G. Upravlenie motivaciej personala (v tablicah, shemah, testah, kejsah) [Management of motivation of personnel (in tables, schemes, tests, cases)]. М.: 2005. – 128 P. [in Russian]

2. Kibanov A.Ja., Ivanovskaja L.V., Mitrofanova E.A. Upravlenie personalom: Uchebnik /Pod red. A.Ja. Kibanova. [Personnel management: The textbook / Under the editorship of A.Ya. Kibanov.] М.: RIOR, 2010. - 288 P. [in Russian]

3. Shevcova D.A., Piven' D.V., Novozhilov V.A. Kriterii jeffektivnosti truda medicinskih rabotnikov kak osnova vyplat stimulirujushhego haraktera po konechnym rezul'tatam // Zdravoohranenie Rossijskoj Federacii.[Criteria of efficiency of work of health workers as a basis of payments of the stimulating nature for resulting effects//Health care of the Russian Federation.] - 2011. No. 1. P. 35-39. [in Russian]

4. Upravlenie personalom: uchebnik / Durakova I.B. i dr. //Pod obshh. red. d-ra jekon.nauk. prof. Durakovoj I.B.[Personnel management: Textbook / Durakova I.B., etc.//Under a general edition of the Dr. экон.наук. prof. Durakovoyi.B.] – М.: INFRA-M, 2009. - 570 P. [in Russian]

5. Ajupov R. G. Razvitie professional'noj kompetentnosti kak faktor povyshenija urovnja motivacii personala [Текст] / R. G. Ajupov // Aktual'nye voprosy jekonomicheskikh nauk: materialy II mezhdunar. nauch. konf. (g. Ufa, aprel' 2013 g.) [Development of professional competence as factor of increase of level of motivation of personnel [Text] / R. G. Ayupov//Topical issues of economic sciences: materials II Intern. scientific. conf. (Ufa, April, 2013).] — Ufa: Summer, 2013.- P. 85-87. [in Russian]

6. Mamonov E.A. Kak opredelit' potrebnost' v obuchenii //Spravochnik kadrovika. [How to determine need for training//the Reference book of the personnel officer.] 2016. no. 6. [Electronic resource]: <http://e.spravkadrovi.ru/article.aspx?aid=465108> (data obrashhenija: 05.06.2016). [in Russian]

7. Kulli Kurt 10 samyh ser'eznyh faktorov, ubivajushhih motivaciju sotrudnikov // Business Excellence. [10 most serious factors killing motivation of employees//Business Excellence.] - 2016.№3. P. 86-88. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.146

Румянцев В.А.¹, Жигулина В.В.²¹Доктор медицинских наук, ²кандидат биологических наук,

Тверской государственной медицинской университет

**ЭФФЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ АРГИНИН-СОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ В ОТНОШЕНИИ
ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ****Аннотация**

В статье рассмотрена возможность использования аргинин-содержащих средств гигиены полости рта пациентам с воспалительными заболеваниями пародонта. Мы не рекомендуем регулярно использовать аргинин-содержащие препараты пародонтологическим больным в связи с тем, что они увеличивают содержание условно-патогенной микрофлоры, приводят к дисбиотическому сдвигу, вызывают образование твердых зубных отложений, не борются с воспалением в полости рта и могут вызвать ухудшение течения воспалительных заболеваний пародонта.

Ключевые слова: аргинин, уреазы, заболевания пародонта.

Rumyantsev V.A.¹, Zhigulina V.V.²¹MD, ²PhD in Biology, Tver State Medical University**EFFECTS OF APPLYING ARGININE-CONTAINING ORAL HYGIENE PRODUCTS IN PATIENTS WITH
PERIODONTAL DISEASE****Abstract**

The objective of the study was to assess the possibility of applying arginine-containing oral hygiene products in patients with periodontal disease. We do not recommend regular application of arginine-containing products in patients with periodontal disease as they increase conditionally-pathogenic microflora leading to disbiotic shifts, cause calculus formation, do not fight oral inflammation and may increase the inflammatory process in the periodontal tissue.

Keywords: arginine, urease, periodontal disease.

Гигиенические средства, используемые для ухода за полостью рта, оказывают влияние не только на показатели ротовой микрофлоры, но также способны существенно влиять на кислотно-основной и минеральный балансы в полости рта [1,2,3,4].

Результаты ранее проведенных исследований группы ученых из Китая, США, Великобритании, Индии и России по изучению влияния аргинина в составе зубной пасты на метаболизм зубного налета и развитие кариеса, позволили сформулировать следующие положения [5,6,7,8]. Зубная паста, содержащая 1,5 % аргинина, способна регулировать метаболизм зубного налета путем увеличения производства аммиака, который помогает нейтрализовать сахарные кислоты в полости рта. Данная паста обеспечивает более высокую эффективность в профилактике кариеса зубов, по сравнению с обычной зубной пастой с фторидами. Таким образом, доказан положительный эффект действия аргинина на развитие кариеса (in vivo) [5,6,7,8,9]. Но, наряду с этим, отсутствует доказательная база по применению средств гигиены полости рта с содержанием аргинина у лиц со стоматологическими заболеваниями, в том числе у пародонтологических больных.

Целью нашего исследования было оценить влияние аргинин-содержащих средств на стоматологический статус и показатели ротовой жидкости практически здоровых людей и с воспалительными заболеваниями пародонта.

Материалы и методы

К исследованию были привлечены практически здоровые не имеющие стоматологических заболеваний добровольцы - 46 человек, а также пациенты с клинически выраженными воспалительными заболеваниями пародонта - 11 человек. Всего - 57 человек.

Все добровольцы были разделены на 2 группы, каждая группа дополнительно - на 2 подгруппы. Испытуемые, входящие в 1 группу 1 подгруппу ежедневно в течение всего периода исследования полоскали полость рта 2 раза в день, объемом 10–15 мл в течение 2 минут раствором аргинина, выданным им заранее. Испытуемые, входящие в 1 группу 2 подгруппу - чистили зубы 2 раза в день зубной пастой с аргинином. Испытуемые, входящие во 2 группу 1 подгруппу полоскали полость рта 2 раза в день дистиллированной водой. Испытуемые, входящие во 2 группу 2 подгруппу - чистили зубы 2 раза в день зубной пастой с фторидами (не содержащей аргинин). На протяжении всего исследования испытуемые не меняли средства гигиены полости рта.

Нами оценивались тестовая карбамидная кривая изменения pH в полости рта до применения препаратов и после окончания периода исследования [10]. Также оценивали ряд стоматологических индексов, такие, как проба Шиллера - Писарева, индекс зубного налета интегрированного гигиенического индекса по Румянцеву, папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (РМА), скорость слюноотделения.

Определение содержания аммиака и активности уреазы в ротовой жидкости проводили с помощью наборов «Мочевина-витал» (С.-Петербург, Россия). Принцип метода заключается в том, что мочевина под действием уреазы гидролизруется с образованием карбоната аммония. Ионы аммония реагируют с фенолом и гипохлоритом в присутствии нитропруссидна натрия, образуя окрашенный комплекс. Интенсивность окраски при длине волны 540 нм пропорциональна концентрации мочевины в пробе. Для определения активности уреазы метод нами был дополнительно модифицирован. Определение состава микрофлоры ротовой жидкости проводили в бактериологической лаборатории Тверского ГМУ.

Результаты и обсуждение

У добровольцев, использующих зубную пасту с содержанием аргинина, амплитуда тестовой кривой pH уменьшилась в среднем на 0,15 ед., использующих раствор аргинина - на 0,29 ед. pH. У испытуемых контрольной группы тестовая кривая pH уменьшилась в среднем на 0,1 ед. pH. Изменения значений индекса РМА оказались

следующие: в группе, использующих пасту с аргинином редукция индекса составила 7,6 %, в то время как у группы использующих раствор аргинина прирост индекса составил 1,9 %. Но, если сравнивать количество испытуемых, у которых индекс РМА увеличился и тех, у которых он уменьшился, то результаты оказались 53, 85 % против 46, 16 % соответственно. Значения индекса РМА коррелируют с показателями зубного налета. Так, у лиц, значение индекса которых выросли после исследования, и показатели зубного налета тоже увеличились. Значение пробы Шиллера - Писарева было без изменений.

Результаты биохимических исследований показывают, что увеличение концентрации аммиака в ротовой жидкости после проведения исследования наблюдалось у 36,4 %, снижение концентрации у 63,6 % пациентов. Достоверные значения изменения активности уреазы определить не удалось. В результате микробиологического анализа микрофлоры ротовой жидкости была выявлена высокая обсемененность *Staphylococcus aureus* по сравнению с исходными значениями у 45,5 % испытуемых. В образцах также были выявлены дрожжеподобные грибы рода *Candida*, представители рода *Bacillus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*, достоверного изменения, концентрации которых выявлено не было.

Аргинин, попадая в полость рта, участвует в аргинин-дезаминальном ферментном пути у некоторых аргининолитических микроорганизмов, многие из которых рассматриваются как первичные этиологические агенты пародонтита, например *S. Sanguis*. Такие микроорганизмы способны расщеплять аргинин до аммиака (выделяя фермент аргиназу), который может нейтрализовать кислоты зубного налета (что и было изучено и доказано в ряде исследований), вместе с аммиаком, выделяющимся при разложении мочевины ферментом уреазой. Наряду с этим, аргинин может явиться питательным субстратом для данных микроорганизмов, а выделение аммиака и защелачивание среды создадут благоприятные условия для их существования, тем самым, увеличив их содержание в различных биотопах полости рта. Колонизация такого типа микроорганизмов может способствовать развитию воспалительных заболеваний полости рта или их обострению. Аммиак, выделяющийся в ходе ферментативных реакций способен вступать в реакцию с кислотами ротовой жидкости (прежде всего молочной - выделяемой микроорганизмами, а также пищевыми кислотами) с образованием ионов аммония, повышая тем самым концентрацию солей в ротовой жидкости. Соли аммония хорошо растворимы в воде, но способны вступать в реакции обмена с другими солями ротовой жидкости, формируя плохо растворимые комплексы, такие как магниевый апатит, октакальций фосфат, брушит и другие. Помимо этого, алкалоз, вызванный повышенным содержанием аммиака в ротовой жидкости, может способствовать увеличению агрегативной способности слюны. Все это повышает риск образования сначала мягких, а затем и твердых зубных отложений, которые так же будут участвовать в поддержании воспаления в полости рта.

Выводы

1. Регулярное использование аргинин-содержащих препаратов в полости рта может привести к увеличению содержания условно-патогенной микрофлоры и дисбиотическому сдвигу.
2. Повышение концентрации аммиака в ротовой жидкости может способствовать образованию твердых зубных отложений.
3. Аргинин-содержащие препараты не борются с воспалением в полости рта.
4. Регулярное повышение значений pH ротовой жидкости (алкалоз) может привести к ухудшению течения воспалительных заболеваний пародонта.

Список литературы / References

1. Громова С. Н., Румянцев В. А. Влияние современных средств гигиены на микробный, кислотно-основной и минеральный баланс в полости рта (слепое контролируемое исследование) // Стоматология. - 2012. - № 2. - С. 16-19.
2. Румянцев В. А., Шлепова А. И., Галочкина А. Б., Афоненкова В. С., Наместникова И. В. Динамика биохимических показателей ротовой жидкости при искусственном алкалозе в полости рта // Стоматолог-практик. - 2015. - № 2. - С. 50-53.
3. Шаповаленко Е. С., Антонова А. А., Стрельникова Н. В. Бактерии LEPTOTRICHIA в микробиоме патологических зубодесневых карманов при пародонтитах // Фундаментальные исследования. - 2014. - № 795. - С. 1044-1047.
4. Захаров А. А., Ильина Н. А. Анализ микрофлоры ротовой полости обследованных людей с различными заболеваниями // Успехи современного естествознания. - 2007. - № 1293. - С. 141-143.
5. Yang Z.Y., Wang F., Lu K., Li Y.H., Zhou Z. Arginine-containing desensitizing toothpaste for the treatment of dentin hypersensitivity: a meta-analysis // Clin Cosmet Investig Dent. - 2016. Vol. 7, № 8. - P. 1-14.
6. Sakanaka A., Kuboniwa M., Takeuchi H., Hashino E., Amano A. Arginine-Ornithine Antiporter ArcD Controls Arginine Metabolism and Interspecies Biofilm Development of *Streptococcus gordonii* // J Biol Chem. - 2015. Vol. 290, № 35. - P. 21185-21198.
7. Li X., Zhong Y., Jiang X., Hu Deyu, Mateo L.R., Morrison B.M. Jr., Zhang Y.P. Randomized clinical trial of the efficacy of dentifrices containing 1.5% arginine, an insoluble calcium compound and 1450 ppm fluoride over two years // J Clin Dent. - 2015. Vol. 26, № 1. - P. 7-12.
8. França I.L., Sallum E.A., Do Vale H.F., Casati M.Z., Sallum A.W., Stewart B. Efficacy of a combined in-office/home-use desensitizing system containing 8% arginine and calcium carbonate in reducing dentin hypersensitivity: an 8-week randomized clinical study // Am J Dent. - 2015. Vol. 28, № 1. - P. 45-50.
9. Камминс Д. Кариес зубов: заболевание, которое остается актуальной проблемой общественного здоровья и здравоохранения в 21 веке. Исследование революционной технологии для профилактики кариеса // Научные материалы симпозиума «Новый подход к кариеспрофилактике - уверенный шаг в будущее без кариеса». (Москва, 29 сент. 2014 г.). - Москва, 2014. - С. 3-14.
10. Слободина Е.В., Румянцев В.А., Багдасарян В.А. Оценка предрасположенности к воспалительным заболеваниям пародонта с помощью карбамидной кривой pH // Актуальные вопросы научной и педагогической

стоматологии: материалы юбилейной научно-методической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения проф. Т.Т. Школяр; под ред. проф. В.А. Румянцева и А.Ж. Петрикаса, Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2005, 152 с., С. 87 – 89.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Gromova S. N., Rumyantsev V. A. Vliyaniye sovremennykh sredstv gigeny na mikrobnyy, kislотно-osnovnoy i mineral'nyy balans v polosti rta (slepoe kontroliruemoe issledovaniye) [Influence of modern means of hygiene on microbic, acid and main and mineral balance of oral cavities (blind controlled research)] // Stomatologiya [Stomatology]. - 2012. - № 2. - S. 16-19. [in Russian]
2. Rumyantsev V. A., Shlepova A. I., Galochkina A. B., Afonenkova V. S., Namestnikova I. V. Dinamika biohimicheskikh pokazatelej rotovoy zhidkosti pri iskusstvennom alkalozе v polosti rta [The dynamics of biochemical indices of oral liquid artificial alkalosis in the mouth] // Stomatolog-praktik [Dental practices]. - 2015. - № 2. - S. 50-53. [in Russian]
3. Shapovalenko E. S., Antonova A. A., Strel'nikova N. V. Bakterii LEPTOTRICHIA v mikrobiome patologicheskikh zubodesnevnykh karmanov pri parodontitah [The bacteria in the microbiome LEPTOTRICHIA pathological periodontal pockets with periodontitis] // Fundamental'nye issledovaniya [Basic researches]. - 2014. - № 795. - S. 1044-1047. [in Russian]
4. Zaharov A. A., Il'ina N. A. Analiz mikroflory rotovoy polosti obsledovannykh lyudej s razlichnymi zabolevaniyami [Analysis of microflora of a mouth of the examined people with various diseases] // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya [Achievements of modern natural sciences]. - 2007. - № 1293. - S. 141-143. [in Russian]
5. Yang Z.Y., Wang F., Lu K., Li Y.H., Zhou Z. Arginine-containing desensitizing toothpaste for the treatment of dentin hypersensitivity: a meta-analysis // Clin Cosmet Investig Dent. - 2016. Vol. 7, № 8. - P. 1-14.
6. Sakanaka A., Kuboniwa M., Takeuchi H., Hashino E., Amano A. Arginine-Ornithine Antiporter ArcD Controls Arginine Metabolism and Interspecies Biofilm Development of Streptococcus gordonii // J Biol Chem. - 2015. Vol. 290, № 35. - P. 21185-21198.
7. Li X., Zhong Y., Jiang X., Hu Deyu, Mateo L.R., Morrison B.M. Jr., Zhang Y.P. Randomized clinical trial of the efficacy of dentifrices containing 1.5% arginine, an insoluble calcium compound and 1450 ppm fluoride over two years // J Clin Dent. - 2015. Vol. 26, № 1. - P. 7-12.
8. França I.L., Sallum E.A., Do Vale H.F., Casati M.Z., Sallum A.W., Stewart B. Efficacy of a combined in-office/home-use desensitizing system containing 8% arginine and calcium carbonate in reducing dentin hypersensitivity: an 8-week randomized clinical study // Am J Dent. - 2015. Vol. 28, № 1. - P. 45-50.
9. Kammins D. Karies zubov: zabolevanie, kotoroe ostaetsya aktual'noj problemoj obshchestvennogo zdorov'ya i zdavoohraneniya v 21 veke. Issledovanie revolyucionnoj tekhnologii dlya profilaktiki kariesa // Nauchnye materialy simpoziuma «Novyj podhod k kariesprofilaktike - uverennyj shag v budushchee bez kariesa». [Caries of teeth: a disease which remains an urgent problem of a public health and health care in the 21st century. A research of revolutionary technology for prevention of caries//Scientific materials of a symposium "New approach to a kariyesprofilaktika - a confident step in the future without caries"] - Moscow, 2014. - S. 3–14. [in Russian]
10. Slobodina E.V., Rumyantsev V.A., Bagdasaryan V.A. Ocenka predraspolozhennosti k vospalitel'nykh zabolevaniyam parodonta s pomoshch'yu karbamidnoj krivoj rN // Aktual'nye voprosy nauchnoj i pedagogicheskoy stomatologii: materialy yubilejnoj nauchno-metodicheskoy konferencii, posvyashchennoj 100-letiyu so dnya rozhdeniya prof. T.T. SHkolyar; pod red. prof. V.A. Rumyantseva i A.Zh. Petrikasa [Estimation of susceptibility to inflammatory periodontal diseases using urea pH curve // Actual problems of research and teaching dentistry: materials of the Jubilee Scientific Conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of prof. TT scholar; ed. prof. VA Rumyantsev and AJ Petrikas,], Tver': ООО «Izdatel'stvo «Triada», 2005, 152 s., S. 87 – 89. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.080

Санеева Г.А.

Кандидат медицинских наук, доцент, ФГБОУ ВО Ставропольский государственный медицинский университет

ПРОФИЛАКТИКА И КОРРЕКЦИЯ КОСТНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ ПРИ СИНДРОМЕ ГИПЕРМОБИЛЬНОСТИ СУСТАВОВ**Аннотация**

У 146 пациентов с синдромом гипермобильности суставов (СГМС) изучены показатели костного минерального обмена и уровни основных регулирующих гормонов. Среди пациентов с СГМС отмечена достоверно высокая по сравнению с контролем распространенность гипокальциемии и дефицита витамина D. Выявленные отклонения в микроэлементном гомеостазе и уровнях гормональных регуляторов обуславливают необходимость исследования показателей костного метаболизма у пациентов с СГМС для своевременного выявления недостаточности витамина D и кальция с адекватным восполнением.

Ключевые слова: синдром гипермобильности суставов, костный минеральный обмен.

Saneyeva G.A.

MD, Associate professor, Stavropol State medical University

THE PREVENTION AND CORRECTION OF BONE MINERAL DISORDERS IN PATIENTS WITH JOINT HYPERMOBILITY SYNDROME**Abstract**

The article presents the results of the study of indicators of bone mineral metabolism and bone remodeling hormones in 146 patients with joint hypermobility syndrome (JHS). The prevalence of hypocalcaemia and vitamin D deficiency was significantly higher in patients with JHS compared to control. Identified deviations in mineral homeostasis and levels of hormonal regulators are requiring the investigating of indicators of bone metabolism in patients with JHS. It is necessary for early detection of vitamin D and calcium insufficiency with adequate replenishment of.

Keywords: joint hypermobility syndrome, bone mineral metabolism.

Нарушения минерального гомеостаза широко распространены при различных формах дисплазии соединительной ткани, приобретая важное клинично-патогенетическое значение. Ряд эссенциальных макроэлементов, в первую очередь, кальций, фосфор и магний, поддерживают активность ферментов и механическую прочность соединительнотканых структур [1, 5]. С учетом данного обстоятельства мероприятия по целенаправленному установлению и своевременной коррекции гипозаболеваний – прежде всего гипокальциемии и гипомагниемии, включены в современные рекомендации по наследственным соединительнотканым нарушениям. Кость представляет собой один из основных субтипов соединительной ткани с максимальной подверженностью патологическому влиянию элементной недостаточности. Отклонения в минеральном гомеостазе отрицательно влияют на качественные характеристики костной ткани, обуславливают формирование остеопенического синдрома. Кальций является строительным материалом для костной ткани, основным участником кальций-фосфорного обмена. Дополнительным фактором, нарушающим минерализацию костного матрикса за счет неадекватного включения солей кальция и фосфора, является неполноценность коллагена I типа, характерная для дисплазии соединительной ткани [6].

Особое значение проблема нарушений гомеостаза остеотропных минералов приобретает при синдроме гипермобильности суставов (СГМС) – одном из частых проявлений дисплазии соединительной ткани с облигатными качественными и/или формативными изменениями опорно-двигательного аппарата. При этом у пациентов с СГМС роль кальция – ведущего эссенциального элемента, участвующего в формировании структуры костной ткани, не ограничивается процессами остеогенеза. Немаловажным представляется участие кальция в модуляции нейромышечной передачи и обеспечении сократимости скелетной мускулатуры [1, 2], а функциональная способность и стабильность внутрисуставных элементов во многом зависят от тонуса и силы периапартулярных мышц. Снижение мышечно-тонических функций, нарушение чувства суставно-мышечной проприоцепции предрасполагают к формированию осложнений гипермобильного синдрома – подвывихов и вывихов, имеющих часто упорный и рецидивирующий характер.

Целью исследования явилось определение параметров костного минерального обмена с оценкой основных регулирующих его гормонов у пациентов с синдромом гипермобильности суставов.

Материал и методы. У 146 пациентов (94 мужчин и 52 женщин) с СГМС в возрасте от 18 до 34 лет (средний возраст $23,19 \pm 4,01$ года) проведено исследование показателей фосфорно-кальциевого обмена (кальций и фосфор крови, суточная кальций- и фосфатурия). Диагноз СГМС устанавливали по Брайтонским критериям с использованием шкалы суставного счета Р. Beighton согласно действующим рекомендациям [5]. Критериями исключения из исследования считали наличие классифицируемых моногенных заболеваний. Контрольная группа состояла из 40 человек, сопоставимых по полу и возрасту (средний возраст $22,3 \pm 3,6$ лет), без гипермобильного синдрома и других фенотипических проявлений дисплазии соединительной ткани. С помощью иммунохимического метода исследовали уровни гормонов, регулирующих обмен основных остеотропных макроэлементов: паратиреоидного гормона (ПТГ), витамина D (25(OH)D). Подсчет суточного потребления кальция осуществляли по пищевым таблицам на основании дневника питания с самостоятельным документированием характера, количества и частоты потребления продуктов питания в течение не менее трех дней.

Полученные результаты статистически обработаны. Количественные данные представлены в виде средней и стандартной ошибки средней ($M \pm m$). Достоверность межгрупповых различий устанавливали с помощью t-критерия Стьюдента. Достоверность различий качественных признаков оценивали с помощью критерия χ^2 . Достоверными считали различия при $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение. Наиболее часто – в 43,8% случаев у пациентов с СГМС показатель суставной гипермобильности соответствовал 5 баллам по шкале Beighton, у каждого пятого суставной счет составил 3 балла, у 26,2% – 4 балла. Значительные степени гипермобильности – по 7 и 9 баллов выявлены соответственно у 2,5 и 7,5% лиц исследуемой группы.

Установленные у больных с СГМС особенности соотношения элементов костного минерального обмена демонстрировали низконормальные или незначительно сниженные показатели общего кальция крови при средне-референсном значении фосфатемии. Гипокальциемия отмечена более, чем у 23% ($\chi^2=4,016$, $p=0,045$) пациентов с гипермобильным синдромом (рис. 1).



Примечание: * $p<0,05$

Рис. 1 – Распространенность гипокальциемии (%) у пациентов с СГМС и лиц контрольной группы

Нарушение минерализации скелета за счет хронической недостаточности основных остеотропных минералов и персистирующей гипокальциемии с ухудшением минеральной плотности костной ткани относят к достоверным факторам риска развития остеопороза и переломов в старшем возрасте. Высказывание Чарльза Э. Дента: «старческий остеопороз – это педиатрическое заболевание» (1973 г.) получило множество доказательств и в более поздних работах, как зарубежных, так и отечественных авторов, позиционируясь в виде детских истоков остеопороза у взрослых [7, 11]. Таким образом, профилактика остеопороза должна начинаться в детстве, одновременно с построением скелета, а богатая кальцием диета обеспечивает полноценное достижение максимальной массы костной ткани к возрасту 25 лет [4, 8]. В период пикового набора костной плотности скелетные ткани более всего подвержены неблагоприятным воздействиям, таким как нутритивно-дефицитные состояния, а коррекционные метаболические мероприятия, восполняющие недостаточность остеотропных минералов, потенциально имеют наибольшую эффективность в молодом возрасте.

Основным источником кальция в организме являются продукты питания, в основном молочные продукты. Суточное потребление кальция традиционно рассчитывается по следующей формуле [4]:

Суточное потребление кальция (мг) = кальций молочных продуктов (мг) + 350 мг.

Правила рационального питания, включающие адекватное возрасту потребление кальция с пищей, целесообразны для массового применения в целях поддержания остеогенетических процессов, сохранения здоровой костной ткани и ранней профилактики остеопороза и переломов. Однако особую значимость подобные рекомендации приобретают при повышенном риске развития метаболической патологии костей, например, различных клинко-фенотипических вариантах соединительнотканной дисплазии.

Современные пищевые стереотипы, в частности, лиц молодого возраста, характеризуются избытком в ежедневном рационе продуктов быстрого приготовления с большим содержанием сахара, поваренной соли, а также фитатов, снижающих всасывание кальция и других минеральных веществ, но с недостаточным потреблением молочных продуктов, зеленых овощей и фруктов. Оценка среднесуточного потребления кальция путем анализа дневников питания в обеих группах обследованных – пациентов с гипермобильностью и в контрольной, продемонстрировала более чем двукратное его снижение – 448 ± 56 мг/сутки и 424 ± 45 мг/сутки соответственно – по отношению к рекомендуемым возрастным нормам не менее 1000 мг в сутки [3, 4].

Обращало внимание, что при сопоставимом привычном кальций-дефицитном питании распространенность гипокальциемии у больных с гипермобильным синдромом была достоверно выше, чем в контрольной группе ($p<0,05$). Это может свидетельствовать о дезадаптации регуляции костного минерального гомеостаза при соединительнотканной недостаточности и требует адекватного восполнения, включая добавки кальция для обеспечения суточной потребности в этом элементе и целенаправленное консультирование по вопросам питания.

При достоверно большей по сравнению с контролем распространенности случаи гипокальциемии в группе СГМС чаще имели умеренно выраженный характер (рис. 2).

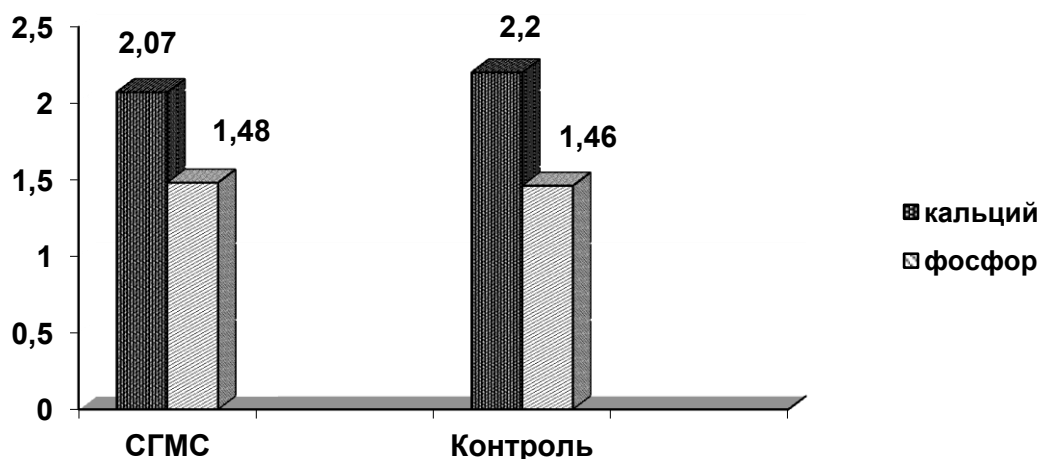


Рис. 2 – Показатели костного метаболизма:
средние уровни кальция и фосфора крови (ммоль/л)

Раздельный анализ показателей кальция крови у пациентов с СГМС в зависимости от степени гипермобильности особенностей также не выявил: $2,06 \pm 1,9$ ммоль/л у обследуемых с показателями суставного счета в 3–4 балла, $2,1 \pm 0,16$ ммоль/л – 5 баллов и $2,04 \pm 0,16$ ммоль/л при существенной (7–9 баллов) гипермобильности. Параметры фосфатемии были нормативными при минимальных межгрупповых различиях – $1,48 \pm 0,12$ ммоль/л в группе СГМС и $1,46 \pm 0,18$ ммоль/л в контрольной.

Редкой, но требующей исключения причиной нарушения кальциевого гомеостаза является повышенная элиминация макроэлемента с мочой. Анализ суточной кальций- и фосфатурии не установил каких-либо отклонений по сравнению, как с контролем ($2,01 \pm 1,98$ ммоль/л/сутки и $16,74 \pm 7,74$ ммоль/л/сутки соответственно), так и референсными показателями. Таким образом, форсированная почечная экскреция электролитов у пациентов с СГМС не относилась к непосредственным причинам развития гипокальциемии.

Одной из основных причин персистирующей гипокальциемии, как известно, является дефицит витамина D – основного регулятора фосфорно-кальциевого обмена, стимулирующего его активное кишечное всасывание и почечную канальцевую реабсорбцию [8, 9]. Так при гиповитаминозе D даже адекватное поступление кальция с пищей не всегда обеспечивает нормальное содержание данного макроэлемента в крови [1, 12]. Исследование сывороточного уровня 25(OH)D продемонстрировало тенденцию к снижению средних показателей: $23,64 \pm 8,3$ нг/мл при гипермобильном синдроме vs $27,07 \pm 6,93$ нг/мл в контрольной группе ($p > 0,05$). При современных оптимальных целевых критериях 25(OH)D свыше 30 нг/мл это не соответствовало статусу адекватного насыщения ни у больных СГМС, ни в контроле [3, 10]. Полученные данные характеризуют широкую распространенность гиповитаминоза D в общей популяции с повышением риска D-дефицита при наличии соединительнотканной патологии. Распространенность дефицита D среди пациентов с СГМС оказалась достоверно высокой по сравнению с 4% в группе контроля ($\chi^2 = 3,782$, $p = 0,048$). Показатели 25(OH)D менее 20 нг/мл (cut-off D-дефицитного состояния) установлены у 28,8% пациентов с гипермобильностью, а тяжелый – менее 10 нг/мл дефицит отмечен у 4,1% больных.

Наиболее исследован отрицательный эффект D-дефицита на остеогенетические процессы с ухудшением качественных и количественных характеристик костной ткани. Однако роль 25(OH)D при СГМС гораздо шире, что обусловлено участием его минорных фракций и некоторых промежуточных метаболитов в ремоделировании элементов хрящевой ткани, а также подтвержденным наличием рецепторов к кальцидиолу на хондроцитах [1, 8].

Распространенность гиповитаминоза D с достоверным повышением частоты случаев выраженного D-дефицита у пациентов с СГМС актуализирует вопрос целенаправленной оценки статуса витамина D и адекватного восполнения его недостаточности в указанной группе.

Исследование ПТГ – другого важнейшего гормонального регулятора, действие которого также направлено на удержание адекватного уровня кальциемии, продемонстрировало его достоверное снижение. Средний показатель ПТГ у пациентов с СГМС составил $18,4 \pm 4,5$ по сравнению с $37,3 \pm 9,4$ пг/мл в группе контроля ($p < 0,05$), не отклоняясь однако из референсного диапазона в обеих группах обследованных.

Заключение. В современной медицине вектор воздействий при многих патологических состояниях смещается от активных лечебных стратегий к профилактическим программам. Как известно, знание и исключение факторов риска позволяет избежать многих хронических заболеваний. Особое внимание уделяется программам профилактики социально значимых заболеваний, в том числе остеопороза и остеопоротических переломов. Таким образом, распространенность гипокальциемии и недостаточности витамина D у пациентов с синдромом гипермобильности суставов диктует необходимость исследования показателей фосфорно-кальциевого гомеостаза и его основных гормональных регуляторов для целенаправленной коррекции и стабилизации костного минерального обмена.

Список литературы / References

1. Ершова О.Б., Белова К.Ю., Назарова А.Н. Кальций и витамин D: все ли мы о них знаем? // РМЖ.- 2011.- №12 (19). – С. 719-724.
2. Захарова, И.Н. Остеопения у подростков: фокус на элементный гомеостаз / И.Н. Захарова, Т.М. Творогова, А.С. Воробьева // Русский медицинский журнал. – 2009. – Том 17. – № 1. – С. 45-49.

3. Клинические рекомендации Российской ассоциации эндокринологов по диагностике, лечению и профилактике дефицита витамина D / Под ред. И.И. Дедова, Г.А. Мельниченко. – Ярославль: Литерра, 2015. – 77 с.
4. Лесняк, О.М. Остеопороз / Под ред. О.М. Лесняк, Л.И. Беневоленской. – 2-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 272 с.
5. Национальные рекомендации Российского научного медицинского общества терапевтов по диагностике, лечению и реабилитации пациентов с дисплазиями соединительной ткани // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2016. – № 1 (11). – С. 2-76.
6. Спивак Е.М., Комракова С.А. Минеральная плотность кости и особенности ее метаболизма при синдроме недифференцированной дисплазии соединительной ткани у детей // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2010. – Т.15, №1. – С. 36-38.
7. Щеплягина, Л.А. Истоки остеопороза взрослых лежат в детском возрасте / Л.А. Щеплягина, И.В. Круглова, Т.Ю. Моисеева // Лечение и профилактика. – 2013. – №1 (5). – С. 5-11.
8. Bartl R. Osteoporose / Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, 2008. – 287 p.
9. Bone C., Einhorn T. Overview of osteoporosis: pathophysiology and determinants of bone strength // Eur. Spine J. – 2003. – Vol. 12. – P. 90-96.
10. Hollis B.W. Circulating 25 hydroxyvitamin D levels indicative of vitamin D sufficiency: implication for establishing a new effective dietary intake recommendation for vitamin D // D. J. Nutr. – 2005; 135: 317.
11. Javaid M.K., Cooper C. Prenatal and childhood influences on osteoporosis. Best Pract Res // J Clin Endocrinol Metab. – 2002. – 16: 349-367.
12. Rizzoli R., Boonen S., Brandi M.L. et al. The role of calcium and vitamin D in the management of osteoporosis // Bone. – 2008. – № 42. – P. 246-249.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Ershova O.B., Belova K.YU., Nazarova A.N. Kal'tsij i vitamin D: vse li my o nikh znaem? [Calcium and vitamin D: Do we know everything about them?] // Russkij meditsinskij zhurnal [Russian medical journal]. – 2011; 12 (19): 719-724. [in Russian]
2. Zakharova, I.N. Osteopeniya u podrostkov: fokus na ehlementnyj gomeostaz [Osteopenia in adolescents: Focus on cell homeostasis] / I.N. Zakharova, T.M. Tvorogova, A.S. Vorob'eva // Russkij meditsinskij zhurnal [Russian medical journal]. – 2009; 1 (17): 45-49. [in Russian]
3. Dedov I.I., Melnichenko G.A. Klinicheskiye rekomendatsii Rossiyskoy assotsiatsii endkrinologov po diagnostike, lecheniyu i profilaktike defitsita vitamina D [Clinical recommendations of the Russian Association of endocrinologists on the diagnosis, treatment and prevention of deficiency of vitamin D]. Yaroslavl: Litera; 2015. – 77 p. [in Russian]
4. Lesnyak O.M., Benevolenskaya L.I. Osteoporos [Osteoporosis]. – М.: GEOTAR-Media, 2012. – 272 p. [in Russian]
5. Natsionalnye rekomendatsii Rossiyskogo nauchnogo meditsinskogo obschestva terapevtov po diagnostike, lecheniyu i reabilitatsii patsientov s displaziyami soyedinitel'noy tkani [National recommendations of the Russian Scientific Medical Society physicians for diagnosis, treatment and rehabilitation of patients with connective tissue dysplasia]. Meditsinskiy Vestnik Severnogo Kavkaza [Medical News of North Caucasus]. 2016; 1 (11): 2-76. [in Russian]
6. Spivak E.M., Komrakova S.A. Mineral'naya plotnost' kosti i osobennosti ee metabolizma pri syndrome nedifferentsirovannoy displazii soedinitel'noy tkani u detej [Bone mineral density and particularly its metabolism in the syndrome of undifferentiated connective tissue dysplasia in children] // Vestnik Ivanovskoy meditsinskoy akademii [Bulletin of Ivanov Medical State Academy]. – 2010; 1 (15): 36-38. [in Russian]
7. SHHePLYagina, L.A. Istoki osteoporoza vzroslykh lezhat v detskom vozraste / L.A. SHHePLYagina, I.V. Kруглова, T.YU. Moiseeva // Lechenie i profilaktika. – Treatment and prevention. – 2013; 1 (5): 5-11.
8. Bartl R. Osteoporose / Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, 2008. – 287 p.
9. Bone C., Einhorn T. Overview of osteoporosis: pathophysiology and determinants of bone strength // Eur. Spine J. – 2003. – Vol. 12. – P. 90-96.
10. Hollis B.W. Circulating 25 hydroxyvitamin D levels indicative of vitamin D sufficiency: implication for establishing a new effective dietary intake recommendation for vitamin D // D. J. Nutr. – 2005; 135: 317.
11. Javaid M.K., Cooper C. Prenatal and childhood influences on osteoporosis. Best Pract Res // J Clin Endocrinol Metab. – 2002. – 16: 349-367.
12. Rizzoli R., Boonen S., Brandi M.L. et al. The role of calcium and vitamin D in the management of osteoporosis // Bone. – 2008. – № 42. – P. 246-249.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.042

Светлицкая О.И.

ORCID: 0000-0001-7690-0871, Кандидат медицинских наук, доцент

ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования», г. Минск

**ЭТИОЛОГИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ВНЕГОСПИТАЛЬНОЙ ПНЕВМОНИИ, ОСЛОЖНИВШЕЙСЯ
РАЗВИТИЕМ ОСТРОГО РЕСПИРАТОРНОГО ДИСТРЕСС-СИНДРОМА****Аннотация**

Исследована этиология возбудителей внегоспитальной пневмонии у пациентов, госпитализированных в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) в связи с развитием острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС). Вирус гриппа А (H1N1) был обнаружен у 25,9%, парагриппа II типа у 19% и аденовирус у 2,4% пациентов. Для вируса гриппа А (H1N1) характерен более продолжительный период репликации. Среди умерших с медианой пребывания в стационаре 8 [6,0-9,0] суток вирус гриппа А (H1N1) был выделен в 86,8%, 20 [13,0-21,0] суток в 58% случаев. Характер бактериальной флоры, высеваемой из легких, напрямую зависел от длительности заболевания и сроков госпитализации в стационар. Со вторых суток пребывания в ОРИТ в структуре возбудителей доминировали неферментирующие грамотрицательные микроорганизмы - *A.baumannii* и *P.aeruginosa*, наибольшая активность против которых была зафиксирована у полимиксина В, имипенема и пиперациллина/тазобактама.

Ключевые слова: внегоспитальная пневмония, острый респираторный дистресс-синдром, ОРДС, вирус гриппа, бактериальная флора, противовирусная, антибактериальная терапия.

Sviatlitskaya V.I.

ORCID: 0000-0001-7690-0871, MD, associate professor

Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, Minsk

**ETIOLOGY OF ORIGINATORS OF COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA THAT WAS COMPLICATED
BY DEVELOPMENT ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME****Abstract**

The etiology of originators of community-acquired pneumonia at the patients hospitalized to the intensive care unit (ICU) in connection with development of the acute respiratory distress syndrome (ARDS) is investigated. The virus of influenza A (H1N1) was found in 25,9%, a parainfluenza virus of the II type at 19% and an adenovirus at 2,4% of patients. Virus of influenza A (H1N1) have more long period of replication. With a median of stay in a hospital of 8 [6,0-9,0] days the virus of influenza A (H1N1) was distinguished from the dead in 86,8%, 20 [13,0-21,0] days in 58% of cases. Character of the bacterial flora sowed from lungs directly depended on duration of a disease and terms of hospitalization in a hospital. From second day of stay in ICU in structure of originators not fermentative Gram-negative microorganisms - *A.baumannii* and *P.aeruginosa* the greatest activity against which was recorded at a polymyxin B, an imipenem and a piperacillin/tazobactam dominated.

Keywords: community-acquired pneumonia, acute respiratory distress syndrome, ARDS, influenza, bacterial flora, antiviral, antibacterial therapy.

Внегоспитальная пневмония остается широко распространенным острым инфекционным и потенциально жизненно угрожающим заболеванием [1]. В последние годы увеличилось число пациентов с тяжелым течением пневмоний, требующих лечения в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ). В ряде случаев внегоспитальные пневмонии осложняются развитием острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС) [2, 3]. Репликация вируса гриппа в клетках респираторного эпителия и легочной ткани вызывает повреждение клеток, что ведет к увеличению проницаемости альвеолярно-капиллярной мембраны с избыточным накоплением белка и воды в легочном интерстиции, а затем в просвете альвеол. Клинически некардиогенный отек легких проявляется прогрессирующим снижением растяжимости легких (комплаенса) и диффузии кислорода через альвеолярно-капиллярную мембрану, устранение которых требует своевременной адекватной респираторной поддержки и других методов коррекции кислородтранспортной функции крови (экстракорпоральная мембранная оксигенация крови).

В практическом плане одним из важнейших аспектов, определяющих успех проводимой комплексной интенсивной терапии ОРДС, является выявление особенностей этиологии пневмонии, как инфекционного фактора, запустившего развитие острого повреждения легких, и определяющего подходы к противовирусной и антибактериальной терапии.

Цель исследования: изучить этиологию возбудителей внегоспитальных пневмоний, осложнившихся развитием острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС) и потребовавших лечения в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ).

Материалы и методы. В исследование был включен 251 пациент с тяжелым течением внегоспитальной вирусно-бактериальной пневмонии, осложнившейся развитием ОРДС, которые находились на лечении в ОРИТ УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» (УЗ «ГКБ СМП») г. Минска в 2009 -2016 гг.

Включение пациентов в исследование проводилось согласно Берлинским критериям ОРДС: острое начало заболевания; время от начала заболевания (подъем $t > 38^{\circ}\text{C}$) до развития острой дыхательной недостаточности (ОДН) не более 7 суток; двухсторонняя полисегментарная инфильтрация на фронтальной рентгенограмме органов грудной клетки; респираторный индекс < 300 мм рт.ст.; отсутствие признаков кардиогенного отека легких; необходимость проведения респираторной поддержки [4].

В исследование не включались пациенты моложе 18 лет и старше 80 лет, а также имеющие тяжелые сопутствующие заболевания органов дыхания: хроническую обструктивную болезнь легких, бронхиальную астму и др.

Также были проанализированы протоколы патологоанатомических исследований, выполненных в УЗ «Городское клиническое патологоанатомическое бюро» г. Минска, умерших в 2009-2011 гг. с внегоспитальной вирусно-бактериальной пневмонией, осложнившейся развитием ОРДС (n=151).

Расширенная дифференциальная диагностика респираторной инфекции проводилась методом полимеразной цепной реакции (ПЦР). Помимо определения РНК вируса высокопатогенного гриппа А (H1N1), включала также поиск других респираторных вирусов: гриппа группы В, парагриппа, респираторно-синцитиального вируса (РС-вирус), аденовирусов.

Бактериологическому исследованию подвергались: мокрота, трахеальный аспират, промывные воды бронхов (ПВБ). Забор биологических сред для бактериологического исследования производился в 1-ые сутки пребывания пациента в ОРИТ, далее по мере необходимости.

Статистическая обработка выполнена на персональном компьютере (операционная система Windows 8) с использованием программы Microsoft Excel. Проверку нормальности распределения полученных данных проводили с помощью W-теста Шапиро-Уилка. Результаты исследования представлены в виде медианы и межквартильного интервала (Ме [q25-q75]).

Результаты и обсуждение. Вирус высокопатогенного гриппа А (H1N1) был обнаружен у 65 из 251 пациента (25,9%). Из них 26 пациентам (40%) потребовалась длительная искусственная вентиляция легких (ИВЛ). Летальность среди пациентов, у которых был выделен вирус гриппа А (H1N1) составила 15,4% (n=10). Необходимо отметить, что на протяжении анализируемого периода (2009-2016 гг.) среди пациентов с ОРДС, осложнившим течение внегоспитальной пневмонии, вирус гриппа А (H1N1) обнаруживался регулярно с пиковым подъемом в 2013 г., что, возможно, связано с улучшением организации диагностики респираторных инфекций в ОРИТ. В последующие годы имела место тенденция к значительному снижению количества пациентов, у которых был выделен вирус гриппа А (H1N1) с одновременным увеличением среди них числа пациентов с тяжелой ОДН и длительной ИВЛ. Изменение концепции интенсивной терапии и применение нового протокола респираторной поддержки в конечном итоге привело к снижению летальности у данной категории пациентов (рис. 1).

Вирус парагриппа II типа был обнаружен у 48 пациентов (19%), из них ИВЛ потребовалась 17 (35%), летальность составила 6,3% (n=3). Аденовирус был выделен у 6 пациентов (2,4%), из них ИВЛ потребовалась 2 (33,3%), умерших не было.

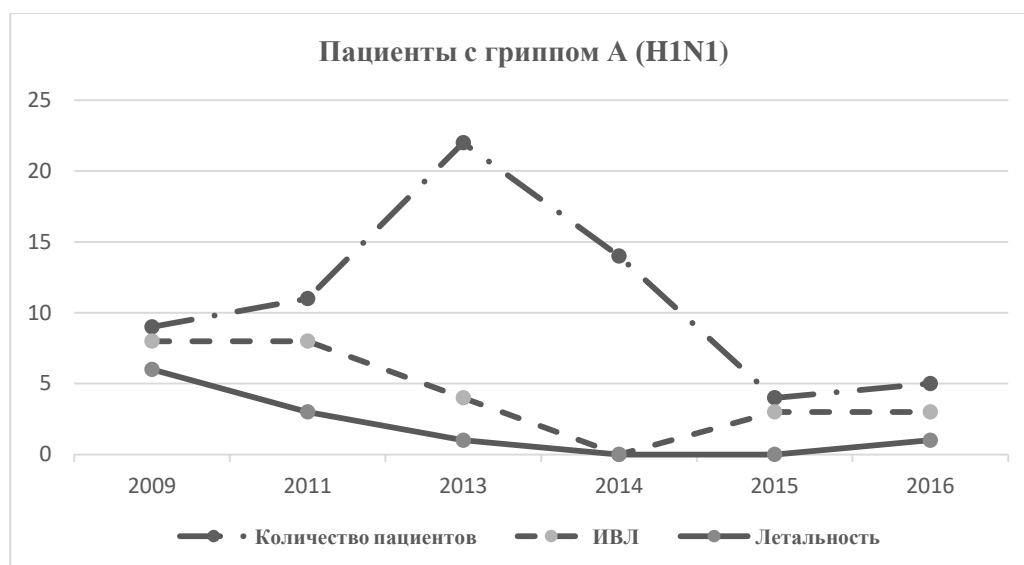


Рис. 1 – Частота выявления вируса гриппа А (H1N1), необходимости в ИВЛ и уровень летальности у пациентов с ОРДС вирусно-бактериальной этиологии

С целью определения роли вирусной респираторной инфекции в развитии ОРДС при внегоспитальной вирусно-бактериальной пневмонии, нами также были проанализированы протоколы патологоанатомических исследований умерших (n=151) с данной патологией в 2009-2011 гг. (рис. 2).

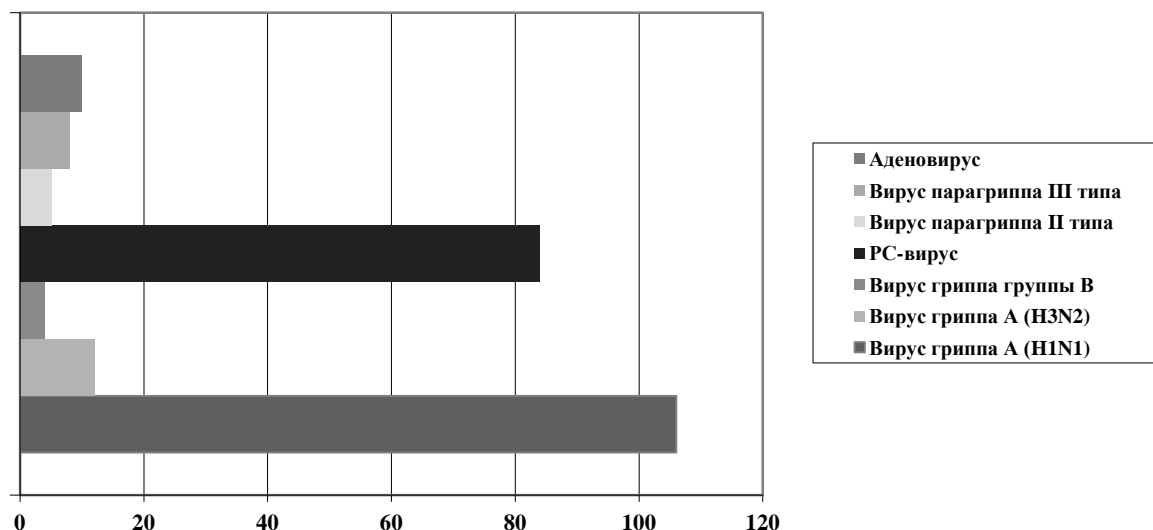


Рис. 2 – Структура выявленных при аутопсии респираторных вирусов

Среди умерших пациентов только у 8 (5,3%) не были выделены из ткани легких респираторные вирусы.

Вирус высокопатогенного гриппа А (H1N1) был обнаружен у 104 (68,9%), вирус гриппа А (H3N2) у 10 (6,6%), у 2 умерших пациентов были выделены сразу оба вируса гриппа группы А: (H1N1) и (H3N2) (1,3%). У 35 (23,2%) умерших вирусы гриппа группы А обнаружены не были.

Следующим по частоте выявления стал РС-вирус, который был выделен у 84 пациентов (55,6%). Остальные вирусы были выделены у небольшого числа умерших: вирус гриппа группы В у 4 (2,6%), вирус парагриппа II типа у 5 (3,3%), вирус парагриппа III типа у 8 (5,3%) и аденовирус был обнаружен у 10 (6,6%) умерших.

Характерной особенностью явилось обнаружение у большинства умерших пациентов (n=91, 60,3%) вирусной микст-инфекции. Так, у 51 (33,8%) умершего в легочной ткани были выявлены одновременно два вируса: вирус высокопатогенного гриппа А (H1N1) и РС-вирус. Необходимо отметить, что РС-вирус как моноинфекция был обнаружен только у 7 умерших (4,6%).

Полученные данные свидетельствуют о том, что при лечении данной категории пациентов в ОРИТ целесообразно расширить спектр поиска респираторных вирусов, что позволит своевременно выявить наиболее тяжелых пациентов с соответствующей коррекцией интенсивной терапии.

Клиническую картину гриппа и высокую частоту развития при этом пневмонии определяет тропность вируса А (H1N1) к клеткам респираторного эпителия и к эндотелию. При попадании в организм, вирус гриппа последовательно реплицируется в клетках цилиндрического эпителия, покрывающего слизистую дыхательных путей пациента, затем в альвеоцитах, мукоцитах и макрофагах.

Исследование, проведенное М. Chan и соавт. [9] продемонстрировало, что для вируса гриппа А (H1N1) характерен более высокий уровень репликации в эпителиальных клетках дыхательных путей и ткани легких, чем для штаммов сезонного вируса гриппа [6]. Данный факт объясняет более высокую частоту развития тяжелого повреждения альвеоларно-капиллярной мембраны при инфицировании вирусом гриппа А (H1N1).

При пневмонии, спровоцированной вирусом гриппа, назначаются озельтамивир или занамивир. Ингибиторы нейраминидазы у данной категории пациентов применяются в общепринятых дозировках: озельтамивир - 75 мг 2 раза в сутки; занамивир (в блистере для ингаляции, 1 ингаляция – 5 мг занамивира) – 10 мг (2 ингаляции) 2 раза в сутки. Считается, что назначение противовирусных лекарственных средств наиболее эффективно в первые 48-72 часа после начала заболевания. Рекомендуемая длительность курса этиотропной терапии гриппа - 5 суток. Однако, при анализе протоколов вскрытия умерших пациентов с внегоспитальной вирусно-бактериальной пневмонией, осложнившейся развитием ОРДС, нами было установлено, что вирус гриппа А (H1N1) обнаруживается в легочной ткани и в более поздние сроки (таблица 1).

Таблица 1 – Частота выявления вируса гриппа А (H1N1) у умерших с внегоспитальной вирусно-бактериальной пневмонией, осложнившейся развитием ОРДС

	Умершие (n=151)		
	до 5 суток (n=63)	6-10 суток (n=38)	> 10 суток (n=50)
Количество койко-дней, проведенных в стационаре, сут*	1 [1,0-3,0]	8 [6,0-9,0]	20 [13,0-21,0]
Вирус гриппа А (H1N1), абс.. %**	44 (69,8%)	33 (86,8%)	29 (58%)

Примечания: * - Ме – медиана, [25%-75%] – 25-й и 75-й процентиль; ** - в % доле от общего количества пациентов в группе.

Так, самая высокая частота (86,8%) выявления вируса гриппа А (H1N1) среди умерших с внегоспитальной пневмонией, осложнившейся развитием ОРДС, была у лиц с медианой пребывания в стационаре 8 [6,0-9,0] суток. Среди умерших с медианой пребывания в стационаре 20 [13,0-21,0] суток вирус гриппа А (H1N1) был выделен у 58%.

Таким образом, вирус гриппа А (H1N1) характеризуется более продолжительным периодом репликации по сравнению со штаммами сезонного вируса гриппа А. Полученные нами данные согласуются с результатами зарубежных коллег. Так, было установлено, что у 74% обследованных пациентов с неосложненным течением пандемического гриппа РНК вируса гриппа А (H1N1) выявлялась в смывах из носоглотки на 8-ые сутки заболевания [5, 7]. У пациентов с тяжелым течением гриппа, а также у иммуносупрессивных пациентов РНК вируса гриппа А (H1N1) определялась в промывных водах бронхов вплоть до 28-го дня от начала развития пневмонии [8]. Поэтому при тяжелом течении, сохранении выделения вируса гриппа в секрете верхних дыхательных путей возможно увеличение продолжительности этиотропной терапии до 10 дней, а в некоторых случаях и более.

В ходе проведенного исследования было установлено, что характер бактериальной флоры, высеваемой из легких пациентов с внегоспитальной вирусно-бактериальной пневмонией, осложнившейся ОРДС, напрямую зависел от длительности заболевания и сроков госпитализации в стационар.

Спектр высеваемых в 1-ые сутки пребывания в ОРИТ микроорганизмов у пациентов с тяжелым течением вирусно-бактериальных пневмоний представлен на рис. 3.

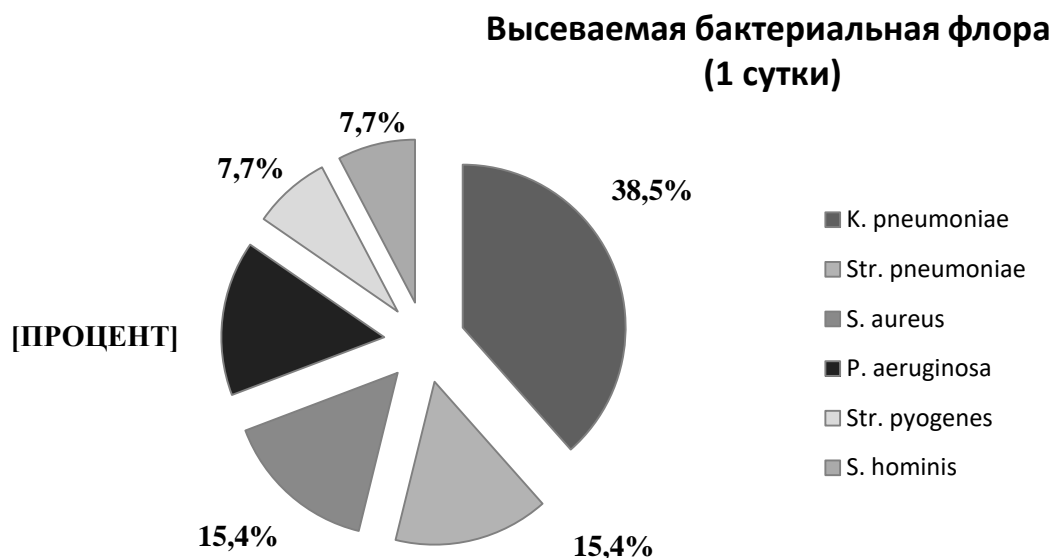


Рис. 3 - Спектр высеваемых микроорганизмов у пациентов с тяжелым течением вирусно-бактериальных пневмоний в 1-ые сутки пребывания в ОРИТ

Характерно, что при поступлении пациента в ОРИТ в 1-ые сутки первичный посев ПВБ/мокроты в 89,4% роста не дал, в остальных случаях высевались *K.pneumoniae* (38,5%), *Str.pneumoniae* (15,4%), *S.aureus* (15,4%), *P.aeruginosa* (15,4%), *Str.pyogenes* (7,7%) и *S.hominis* (7,7%). Вопреки ожиданиям не было выделено ни одного изолята *Haemophilus influenzae*.

Количество и спектр высеваемых микроорганизмов менялись в зависимости от длительности пребывания в ОРИТ.

В целом до 5 суток пребывания в ОРИТ у пациентов с тяжелым течением внегоспитальной пневмонии (рис. 4) в структуре возбудителей доминировали неферментирующие грамотрицательные микроорганизмы - *A.baumannii* (28,4%) и *P.aeruginosa* (14,8%), продуценты бета-лактамаз расширенного спектра действия - *K.pneumoniae* (17,3%) и грамположительная флора - *S.aureus* (9,9%) и *Str.pyogenes* (8,6%).

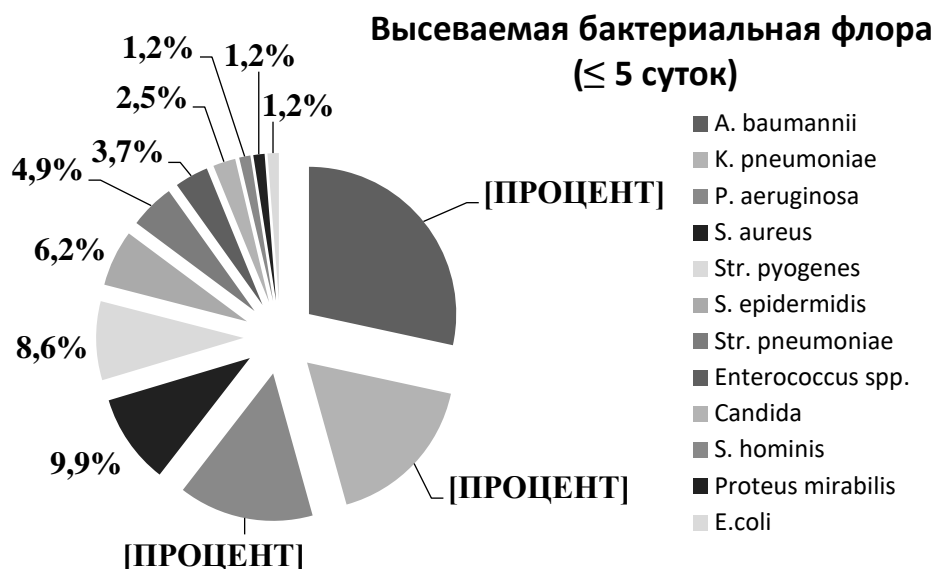


Рис. 4 - Спектр высеваемых микроорганизмов у пациентов с тяжелым течением вирусно-бактериальных пневмоний (≤ 5 суток)

Посевы, выполненные у пациентов, находящихся в ОРИТ более 5 суток (рис. 5), продемонстрировали изменение спектра высеваемых микроорганизмов у пациентов с тяжелым течением вирусно-бактериальных пневмоний. Так, в эти сроки увеличилось количество выделений *A.baumannii* с 28,4% до 36%, *P.aeruginosa* с 15,4 до 22,8%, *Str.pyogenes* с 8,6 до 9,6%, в то время как количество выделений *K.pneumoniae* снизилось с 17,3% до 11,4%, *S.aureus* с 9,9% до 3,5%.

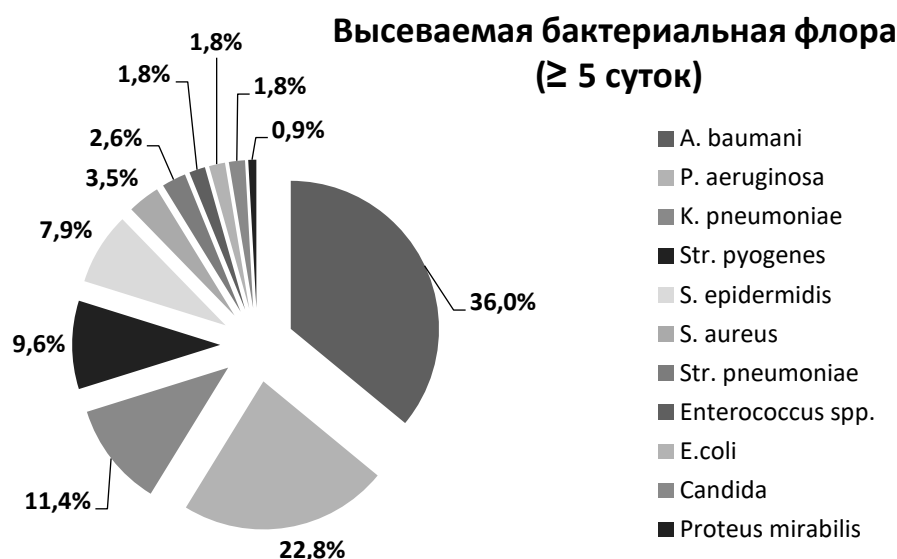


Рис. 5 - Спектр высеваемых микроорганизмов у пациентов с тяжелым течением вирусно-бактериальных пневмоний (> 5 суток)

Среди выявленных бактериальных возбудителей наиболее клинически значимые госпитальные штаммы имели достаточно высокие уровни резистентности против основных антибактериальных лекарственных средств. Среди представителей неферментирующей грамотрицательной флоры (*A.baumannii* и *P.aeruginosa*) наибольшая активность против *A.baumannii* была зафиксирована у полимиксина В, имипенема, нетилмицина и ингибиторозащищенных пенициллинов (ампициллин/сульбактам и пиперациллин/тазобактам); против *P.aeruginosa* – у полимиксина В, имипенема, амикацина и пиперациллина/тазобактама. Выделенные штаммы *K.pneumoniae* были чувствительны к имипенему, меропенему, полимиксину, амикацину, гентамицину, ципрофлоксацину, левофлоксацину, ампициллину/сульбактаму и пиперациллину/тазобактаму, нетилмицину, цефтазидиму, цефепиму, цефотаксиму.

Закключение

1. Среди пациентов ОРИТ с тяжелым течением внегоспитальной двусторонней полисегментарной пневмонии, осложнившейся развитием ОРДС у 25,9% обнаружен вирус гриппа А (H1N1), у 19% - парагриппа II типа и у 2,4% - аденовирус. Среди умерших пациентов с ОРДС наиболее часто выявлялись: вирус гриппа А (H1N1) в 68,9%, РС-вирус в 55,6%, вирус гриппа А (H3N2) в 6,6%, случаев. У 60,3% умерших имела место вирусная микст-инфекция. Таким образом, у пациентов ОРИТ целесообразно расширить спектр поиска респираторных вирусов, что позволит своевременно выявить наиболее тяжелых пациентов с соответствующей коррекцией интенсивной терапии.

2. Для вируса гриппа А (H1N1) характерен более продолжительный период репликации. Среди умерших с медианой пребывания в стационаре 8 [6,0-9,0] суток вирус гриппа А (H1N1) был выделен в 86,8%, 20 [13,0-21,0] суток в 58% случаев. При тяжелом течении, сохранении выделения вируса гриппа в секрете верхних дыхательных путей продолжительность этиотропной терапии должна быть не менее 10 дней.

3. Характер бактериальной флоры, высеваемой из легких, напрямую зависит от длительности заболевания и сроков госпитализации в стационар. Необходимо отметить, что уже со вторых суток пребывания в ОРИТ у пациентов с тяжелым течением внегоспитальной вирусно-бактериальной пневмонии в структуре возбудителей доминировали неферментирующие грамотрицательные микроорганизмы - *A.baumannii* и *P.aeruginosa*, наибольшая активность против которых была зафиксирована у полимиксина В, имипенема и пиперациллина/тазобактама.

Список литературы / References

1. 10 ведущих причин смерти в мире. Информационный бюллетень №310. Май, 2014. Availableat: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/ru/>

2. Авдеев, С.Н. Пневмония и острый респираторный дистресс-синдром, вызванные вирусом гриппа А (H1N1) // Пульмонология. Приложение: «Грипп А/H1N1: уроки пандемии». – 2010. – С.32-46.

3. Полушин, Ю.С. Вирусная пневмония гриппа А (H1N1), осложненная ОРДС / Ю.С. Полушин [и др.] // Общая реаниматология. – 2010. - № 3. – С. 15-22.

4. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin definition / V.M. Ranieri [et al.] // JAMA. – 2012. - Vol. 307, № 23. - P. 2526-2533.

5. Contagious period for pandemic (H1N1) 2009 / De Serres G. [et al.] // Emerg. Infect. Dis. – 2010. Vol. 16 (5). – P. 783—788.

6. In vitro and in vivo characterization of new swine origin H1N1 influenza viruses / Itoh Y. [et al.] // Nature. – 2009. – Vol. 460. – P. 1021—1025.

7. Novel influenza A (H1N1) outbreak at the U.S. / Witkop C. T. [et al.] // Air Force Academy: epidemiology and viral shedding duration. - Am. J. Prev. - Med. 2010. - Vol. 38. – P. 121—126.

8. Prolonged shedding of influenza A (H1N1) virus: two case reports from France 2009 / Fleury H. [et al.] // Euro Surveill. – 2009. – Vol. 14. – P. 19434.

9. Tropism and innate host responses of the 2009 pandemic H1N1 influenza virus in ex vivo and in vitro cultures of human conjunctiva and respiratory tract / Chan M. C. [et al.] // Am. J. Pathol. – 2010. – Vol. 176. – P. 1828—1840.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. 10 ведущих причин смерти в мире. Информационный бюллетень № 310. Май, 2014. Availableat: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/ru/>

2. Avdeev, S.N. Pnevmonija i ostryj respiratornyj distress-sindrom, vyzvannye virusom grippa a (h1n1) [The pneumonia and acute respiratory distress syndrome caused by a virus of influenza a (h1n1)] // Pul'monologija. prilozhenie: «gripp a/h1n1: uroki pandemii» [pulmonology]. – 2010. – p. 32-46. [in Russian]

3. Polushin, Ju.S. Virusnaja pnevmonija grippa a (h1n1), oslozhnennaja ords [the viral pneumonia influence a (h1n1) complicated by ards] // Obshhaja reanimatologija [General reanimatology]. – 2010. #3. P. 15-22. [in Russian]

4. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin definition / V.M. Ranieri [et al.] // JAMA. – 2012. - Vol. 307, № 23. - P. 2526-2533.

5. Contagious period for pandemic (H1N1) 2009 / De Serres G. [et al.] // Emerg. Infect. Dis. – 2010. Vol. 16 (5). – P. 783—788.

6. In vitro and in vivo characterization of new swine origin H1N1 influenza viruses / Itoh Y. [et al.] // Nature. – 2009. – Vol. 460. – P. 1021—1025.

7. Novel influenza A (H1N1) outbreak at the U.S. / Witkop C. T. [et al.] // Air Force Academy: epidemiology and viral shedding duration. - Am. J. Prev. - Med. 2010. - Vol. 38. – P. 121—126.

8. Prolonged shedding of influenza A (H1N1) virus: two case reports from France 2009 / Fleury H. [et al.] // Euro Surveill. – 2009. – Vol. 14. – P. 19434.

9. Tropism and innate host responses of the 2009 pandemic H1N1 influenza virus in ex vivo and in vitro cultures of human conjunctiva and respiratory tract / Chan M. C. [et al.] // Am. J. Pathol. – 2010. – Vol. 176. – P. 1828—1840.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.037

Свидко Е.Н.¹, Рязанцев В.В.², Бабийчук Л.А.³, Дёмин Ю.А.⁴¹Врач-офтальмолог ММЦ Офтальмика, ²Кандидат биологических наук, ³Доктор биологических наук,³Профессор, Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, доктор медицинских наук,⁴Профессор, Харьковская медицинская академия последипломного образования**ХАРАКТЕР НАКОПЛЕНИЯ РОСТОВЫХ ФАКТОРОВ ТКАНЯХ ГЛАЗА ПОСЛЕ ВВЕДЕНИЯ КРИОКОНСЕРВИРОВАННЫХ ЯДРОСОДЕРЖАЩИХ КЛЕТОК КОРДОВОЙ КРОВИ (КЯКККЧ)****Аннотация**

В данной работе было исследовано содержание трансформирующего фактора роста TGF- β 1 и нейротрофического фактора мозга BDNF в зоне лимба роговицы после введения криоконсервированных ядродержащих клеток кордовой крови (КЯКККЧ) в экспериментальной модели лимбальной недостаточности роговицы (ЛНР). Криоконсервирование КЯКККЧ проводили с высоким или с существенно сниженным содержанием декстрана. Было показано, что независимо от метода замораживания при введении КЯКККЧ животным с индукцией ЛНР в ткани роговицы наблюдается достаточно высокое содержание BDNF и TGF-1b, что способствует улучшению регенерации клеток лимба, эпителия и стромы роговицы глаза.

Ключевые слова: криоконсервирование, лимбальная недостаточность роговицы, ядродержащие клетки кордовой крови, ростовые факторы.

Svidko E.N.¹, Ryazantsev V.V.², Babijchuk L.A.³, Dyomin Yu.A.⁴¹Ophthalmologist, International Medical Centre Oftalmika, ²PhD in Biology, ³ PhD in Biology, Professor,Institute for Problems of Cryobiology and Cryomedicine, ⁴MD, Professor,

Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education.

ACCUMULATION OF GROWTH FACTORS IN THE EYE TISSUES AFTER INFILTRATION OF CRYOPRESERVED CORD BLOOD NUCLEATED CELLS (CCBNC)**Abstract**

In this research level of the transforming growth factor TGF- β 1 and brain-derived neurotrophic factor BDNF in limbus after the infiltration of cryopreserved cord blood nucleated cells (CCBNC) in experimental model of limbal stem cells deficiency (LSCD) was investigated. Cryopreservation was performed with a high or significantly reduced level of dextran. It was shown that, regardless of the method of cryopreservation after infiltration of CCBNC in experimental LSCD, sufficiently high level of BDNF and TGF-1b was observed. This contributes improvement of limbal cells regeneration, epithelium and corneal stroma.

Keywords: cryopreservation, limbal stem cells deficiency, cord blood nucleated cells, growth factors.

Многие заболевания органа зрения человека, особенно хронические, характеризуются вовлечением в патологический процесс зоны лимба [8]. При этом наблюдается как снижение количества стволовых лимбальных клеток, способных к делению, так и изменение состояния микроокружения клеток лимба - специфических ростовых регуляторов, таких как фактор роста эпителия (EGF), трансформирующий ростовой фактор (TGF), различные нейротрофические ростовые факторы. В современной офтальмологии интенсивно развивается новое направление - клеточная терапия с применением КЯКККЧ [1, 9]. Все чаще для лечения многих патологий эффективно используется КЯКККЧ как источник гемопоэтических стволовых клеток, а также благодаря содержанию в ней большого количества биологически активных веществ и ростовых факторов [7, 10]. Одним из наиболее эффективных методов длительного хранения КЯКККЧ в полноценном состоянии является криоконсервирование [1, 4].

Традиционно используемым криопротектором является ДМСО, в данном случае с неизбежной примесью декстрана (в виде фармпрепарата полиглюкин). Однако, известно, что декстран имеет некоторые отрицательные качества. При его введении может возникать сенсибилизация и аллергические реакции. Известно, что декстран используют в качестве пролонгаторов в глазных каплях, так как полисахариды способны делать структуру препарата более вязкой, а значит дольше сохраняться на роговице. Вследствие этого препарат КЯКККЧ с декстраном трудно набрать в шприц, а выполнение инфильтрации роговицы требует определенных навыков. Также декстран вызывает отёк и утолщение роговицы. Это продлевает восстановительный период после введения. Полисахариды, и в частности декстран - хорошая среда для размножения бактерий. Поэтому повышается риск воспалительных заболеваний.

Цель работы — оценить характер содержания ростовых факторов (TGF- β 1 и BDNF) в зоне лимба у кролей с индукцией ЛНР после введения КЯКККЧ, криоконсервированных разными методами.

Экспериментальная работа была выполнена на кролях в возрасте 6 месяцев породы Шиншилла весом 2,0-2,5 кг (n=45). Для формирования экспериментальной ЛНР животным на область лимба выполняли аппликацию 0,04% раствора митомицина-С (ММС) в течение 3-х минут [4]. Из эксперимента животных выводили под наркозом путем воздушной эмболии через ушную вену. Исследования проводились согласно «Общим этическим принципам экспериментов на животных» (29.09.01), которые согласовываются с положением «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, которые используются для экспериментальных и других научных целей» (Страсбург, 1985).

Использовали препарат «Криоцелл-гемоклетки» после его размораживания, содержащий 5% ДМСО и 3,6% декстрана (режим 1). В части экспериментов использовали такой же препарат, содержащий сниженное количество декстрана (не более 0,4%), который при традиционном способе выделения КЯКККЧ из кордовой крови находится в среде замораживания в концентрации 3,6% (режим 2) [2, 6]. В обоих случаях при криоконсервировании применяли 2-х этапный режим замораживания согласно методу [2, 6].

Введение кЯКККЧ проводили в зону лимба по 8 меридианам в объеме 0,2 мл в концентрации 500 тыс клеток в один глаз. Все кролики разделены на 3 группы: 1 - здоровые с введением кЯКККЧ, 2 - ЛНР с введением кЯКККЧ (режим криоконсервирования 2), 3 - ЛНР с введением кККК (режим криоконсервирования 1). Анализ проводимой терапии у кролей осуществляли на 1, 3, 7, 14 и 21 сутки.

Для исследования концентрации ростовых факторов готовили осветлённый гомогенат из роговицы кроля, освобожденный центрифугированием от измельченных остатков ткани и клеток. Для его получения брали 50 мг ткани роговицы глаза, измельчали в пробирке «Эппендорф» объемом 1,5 мл с помощью микро-гомогенизатора Поттера в физиологическом растворе на фосфатном буфере с pH 7,4 с добавлением 1 мМоль ингибитора протеаз фенилметилсульфонилфлуорида. Соотношение ткань – раствор составляло 1:10. После получения гомогената его осветляли центрифугированием при 3000 g в течение 10 минут. Надосадок собирали в отдельную пробирку для дальнейшего измерения содержания BDNF и TGF-1b.

Для исследования концентрации ростовых факторов BDNF и TGF-1b использовали высокочувствительные тест-системы, в частности, для измерения TGF-1b тест-систему производства “DRG”, с чувствительностью 2 пг/мл, для измерения BDNF тест-систему “R&D Systems” Quantikine, с чувствительностью 20 пг/мл. Важным является использование нами тест-систем для измерения человеческих клеточных факторов роста, а не лабораторного животного, в данном случае кроля, так как при введении клеточного препарата в орган зрения использовали препарат из кордовой крови человека. Все измерения проводили согласно инструкции производителя, методом иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием полуавтоматического спектрофотометра для 96-луночных планшетов с вертикальным лучом StatFax 2400 (США). Из пробирки осветленного гомогената дозатором брали 0,1 мл и переносили в лунки планшета, в котором в дальнейшем проводили реакцию связывания TGF-1b и BDNF с пришитыми на дне лунок антителами, специфически взаимодействующими по принципу антиген-антитело. В дальнейшем проводили добавление вторичных антител и запускали ферментативную реакцию, которая давала окрашенный продукт. Измерение этого окрашенного продукта реакции проводили по данным предварительно настроенной калибровочной кривой.

Статистическую обработку полученных результатов проводили параметрическим методом с помощью t-критерия Стьюдента или непараметрическим методом Манна-Уитни.

После введения в зону лимба суспензии ЯКККЧ у кролей групп 2 и 3 наблюдали повышение содержания в ткани роговицы ростовых факторов BDNF, TGF-1b. по сравнению с контрольной группой 1 (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание факторов роста в роговице кроликов после введения ЯКККЧ

Срок после введения ККЧ, сутки	Содержание TGF-1b пг/мл			Содержание BDNF пг/мл		
	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 1	Группа 2	Группа 3
1	2,3±0,2	6,8±0,2 ^{1,3}	7,5±0,5 ^{1,2}	4,1±0,1	11,9±0,2 ^{1,3}	11,7±0,2 ^{1,2}
3	2,9±0,1	7,1±0,1 ^{1,3}	8,2±0,2 ^{1,2}	5,3±0,3	18±0,1 ^{1,3}	17,3±0,3 ^{1,2}
7	3,8±0,1	9,4±0,3 ^{1,3}	11±0,1 ^{1,2}	6,8±0,2	23,2±0,2 ^{1,3}	25,4±0,2 ^{1,2}
14	4,1±0,2	18,6±0,2 ^{1,3}	19,1±0,1 ^{1,2}	8,2±0,2	29,2±0,3 ^{1,3}	32,2±0,2 ^{1,2}
21	4,4±0,1	19,7±0,2 ^{1,3}	20,7±0,3 ^{1,2}	9,5±0,1	36,1±0,1 ^{1,3}	42,8±0,2 ^{1,2}

Очевидно, что такое нарастание содержания ФР в первый период после размораживания и введения ЯКККЧ в роговицу связано с повышенной проницаемостью клеток, подвергнутых замораживанию. В дальнейшем, в срок наблюдения до 21 суток от момента введения в роговицу ЯКККЧ, степень нарастания концентрации ФР по сравнению с контрольной группой увеличивалась в 3 раза для BDNF и в 4 раза для TGF-1b.

Поскольку, нами отмечено присутствие ЯКККЧ в роговице в этот срок наблюдения, возможно по сравнению с контрольной группой наличие факторов роста в ткани глаза можно связать с ЯКККЧ. Исходя из полученных данных можно предположить, что введение ЯКККЧ независимо от метода криоконсервирования К1 или К2 способствуют поступлению ФК, необходимых для регенерации поврежденного лимба и роговицы. Очевидно, ЯКККЧ, введенные в зону лимба, поставляют биологически активные вещества (BDNF, TGF-1b), причем эффект более выражен при развитии такой патологии, как ЛНР. Характер накопления ФК в тканях роговицы не отличается при введении ЯКККЧ, криоконсервированных в режиме 1 (К1), так и в режиме 2 (К2). Количество биологически активных веществ, обнаруживаемых в зоне лимба в срок до 21 суток от момента введения повышается с увеличением времени пребывания ЯКККЧ в роговице у кролей, и существенно выше на 21-е сутки, чем у кролей с развитием ЛНР. Таким образом, снижение содержания декстрана в среде замораживания не приводит к существенному снижению жизнеспособности ККЧ после криоконсервирования по сравнению со стандартным методом получения и замораживания в среде с декстраном (К1).

Поддержание постоянства любой эпителиальной структуры, в том числе роговичного эпителия, обеспечивается популяцией СК, которые представляют собой уникальный источник регенерации клеток, как в физиологических условиях, так и при различных заболеваниях или травмах глаза [11]. В случае тотальной ЛНР необходима пересадка ауто- либо аллогенных СК. В настоящее время многие исследования направлены на выяснение механизмов регуляции процессов дифференцировки стволовых клеток. [12].

Можно предположить, что в этом случае происходит активация клеток эпителия роговицы и СК лимба вследствие влияния на них биологически активных веществ ЯКККЧ - BDNF и TGF-1b. Известно, что BDNF принадлежит к классу цитокинов, семейству ФР и подсемейству нейротрофинов и обладает выраженными нейрозащитными свойствами, угнетает клеточный апоптоз, препятствует гибели нейронов и стимулирует рост холинергических нервных волокон [3]. При экспериментальной ЛНР происходит резкое снижение содержания BDNF во внутриглазных

структурах, поэтому важна компенсация его содержания, которую способны обеспечить, по всей видимости, ЯКККЧ. TGF-1 β оказывает множественные влияния на различные типы клеток и участвует в регуляции роста клеток, их дифференцировке и апоптозе, а также в модуляции ИС, способствует заживлению ран. Наиболее важной следует считать его участие в регенерации тканей. Установлено, что TGF-1 β активирует хемотаксис воспалительных клеток и синтез экстрацеллюлярного матрикса [5].

Выводы: Уже с первых суток после введения кЯКККЧ обеспечивают цитопротекцию и регенерацию клеток роговицы и лимба, в независимости от метода криоконсервирования, сохраняют свою целостность и после введения в орган зрения имеют нарастающий характер нарабатывания BDNF, TGF-1 β , с постепенным возрастанием их концентрации до 21-х суток. Повышение секреции ростовых факторов после введения кЯКККЧ животным в экспериментальной модели ЛНР ускоряют процессы регенерации клеток лимба, эпителия и стромы роговицы. Полученные результаты экспериментального исследования позволяют рекомендовать применение кЯКККЧ в широкой офтальмологической практике при лечении ЛНР.

Список литературы / References

1. Абдулкадыров К.М. Заготовка плацентарной крови. Особенности ее клеточного состава и гемopoэтического потенциала / К.М. Абдулкадыров, Н.А. Романенко // Трансфузиология. – 2003. – Т.4, №1. – С. 44-46.
2. Бабийчук Л.А., Грищенко В.И., Зубов П.М., Зубова О.Л., Рязанцев В.В., Бабийчук Л.В., Кудкоцева О.В., Любич С.А. Структурно-функциональное состояние и жизнеспособность ядросодержащих клеток пуповинной крови после криоконсервирования // Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. – 2010. – №3. – С. 77-81
3. Головки А.И. Нейротрофические факторы головного мозга. Нейрохимические и наркологические аспекты. // Нейрохимия. – 2008. – Т.25.-№4. – С. 261-271
4. Миллюдин Е.С. Экспериментальная модель недостаточности региональных стволовых клеток роговичного эпителия. Вестник СамГУ – Естественнонаучная серия. 2006. №9 (49). – С. 219 - 226
5. Никитин Н.А., Ш.Р. Кузбеков. Роль TGF β в офтальмологии.// Цитокины и воспаление. – 2009. Т. 8. – № 1. – С. 3-9
6. Пат. 92227 Україна, МПК А 01 N 1/02. Спосіб криоконсервування ядромісних клітин кордової крові, у тому числі стовбурових гемопоетичних клітин / Л.О. Бабійчук, В.І. Грищенко, Т.М. Гуріна та ін.; заявник та патентовласник Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України. – №200814009; заявл. 05.12.2008; опубл. 11.10.2010, Бюл.№19, 2010.
7. Broxmeyer H.E, Kurtzberg J., Gluckman E. et al. Umbilical cord blood hematopoietic stem and repopulation cells in human clinical transplantation// Criobiology. – 1995. – Vol.32, №6. – P. 511-515
8. Dua HS, Azuara-Blanco A. Limbal stem cells of the corneal epithelium. Surv Ophthalmol. 2000 – №44(5) – P. 415-425.
9. Gluckman E. Current status of umbilical cord blood hematopoietic stem cell transplantation// Experimental hematology. – 2000. – Vol.28. – Pt.11. – P.1197-1205
10. Tseng SCG. Concept and application of limbal stem cells // Eye. – 1989. – №57 – P. 201-209.
11. Lavker, R. Corneal epithelial stem cells at the limbus: looking at some old problems from a new angle // Experimental eye research. – 2004. – Vol. 78. – P. 433-446.
12. Miri A, Al-Deiri B, Dua HS. Long-term outcomes of autolimbal and allolimbal transplants. Ophthalmology. – 2010. – №117(6). – P. 1207-1213.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Abdulkadyrov K.M. Zagotovka placentalnoj krvi. Osobennosti ee kletocznego sostava i gemopojeticheskogo potencijala [Harvesting placental blood. Features of its cellular composition and hematopoietic potential] / K.M. Abdulkadyrov, N.A. Romanenko // Transfuziologija. – 2003. – Т.4, №1. – S. 44-46. [in Russian]
2. Babijchuk L.A., Grishhenko V.I., Zubov P.M., Zubova O.L., Rjazancev V.V., Babijchuk L.V., Kudokoceva O.V., Ljubchich S.A. Struktorno-funkcional'noe sostojanie i zhiznesposobnost' jadosoderzhashhih kletok pupovinoj krvi posle kriokonservirovanija [Structural and functional condition and viability of nucleated cord blood cells after cryopreservation] // Kletocznaja transplantologija i tkanevaja inzhenerija [Cellular Transplantation and Tissue engeneering]. – 2010. – №3. – S. 77-81[in Russian]
3. Golovko A.I. Nejrotroficheskie faktory golovnogogo mozga. Nejrohimicheskie i narkologicheskie aspekty [Brain-derived neurotrophic factors. The neurochemical and substance abuse issues] // Nejrohimija. – 2008. – Т.25.-№4. – С. 261-271. [in Russian]
4. Miljudin E.S. Jeksperimental'naja model' nedostatochnosti regional'nyh stvolovyh kletok rogovichnogo jepitelija. Vestnik SamGU – Estestvennonauchnaja serija [Experimental model of regional failure of stem cells of the corneal epithelium. Vestnik of SSU - natural science series]. 2006. №9 (49). – S. 219 – 226. [in Russian]
5. Nikitin N.A., Sh.R. Kuzbekov. Rol' TGF β v oftal'mologii [The role of TGF β in ophthalmology]// Citokiny i vospalenie. – 2009. Т. 8. – № 1. – S. 3-9. [in Russian]
6. Pat. 92227 Україна, МПК А 01 N 1/02. Спосіб криоконсервування ядромісних клітин кордової крові, у тому числі стовбурових гемопоетичних клітин / Л.О. Бабійчук, В.І. Грищенко, Т.М. Гуріна та ін.; заявник та патентовласник Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України [Stalemate. 92227 Ukraine, IPC A 01 N 1/02. Yadrovnisnyh klhyn cryopreservation of cord blood, including hematopoietic stem klhyn / LA Babijchuk VI Gryshchenko, TN Gurin and others .; The applicant and patentee Institute of Problems kriobyulohn i Cryomedicine Ukraine]. – №200814009; zajavl. 05.12.2008; opubl. 11.10.2010, Bjul.№19, 2010.
7. Broxmeyer H.E, Kurtzberg J., Gluckman E. et al. Umbilical cord blood hematopoietic stem and repopulation cells in human clinical transplantation// Criobiology. – 1995. – Vol.32, №6. – P. 511-515
8. Dua HS, Azuara-Blanco A. Limbal stem cells of the corneal epithelium. Surv Ophthalmol. 2000 – №44(5) – P. 415-425.
9. Gluckman E. Current status of umbilical cord blood hematopoietic stem cell transplantation// Experimental hematology. – 2000. – Vol.28. – Pt.11. – P.1197-1205
10. Tseng SCG. Concept and application of limbal stem cells // Eye. – 1989. – №57 – P. 201-209.

11. Lavker, R. Corneal epithelial stem cells at the limbus: looking at some old problems from a new angle // Experimental eye research. – 2004. – Vol. 78. – P. 433-446.

12. Miri A, Al-Deiri B, Dua HS. Long-term outcomes of autolimbic and allolimbic transplants. Ophthalmology. – 2010. – №117(6). – P. 1207-1213.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.176

Федотова Е.В.¹, Попов В.А.², Малявский И.Ю.³

¹Кандидат медицинских наук, доцент, Северный государственный медицинский университет.

²доктор медицинских наук, профессор, Северный государственный медицинский университет.

³патологоанатом, заведующий патолого-анатомическим отделением ГБУЗ АО «Архангельская областная клиническая больница»

АТЕРОСКЛЕРОЗ ЧРЕВНОЙ АРТЕРИИ В ПОПУЛЯЦИИ ЖИТЕЛЕЙ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ

Аннотация

Атеросклеротическое поражение висцеральных ветвей является серьезной проблемой в плане клинических проявлений, с высоким риском летального исхода. Целью настоящего исследования явилось изучение распространенности, стадийности, патологической анатомии атеросклероза непарных висцеральных ветвей брюшного отдела аорты. В статье отражены результаты по чревной артерии, она наиболее часто поражается атеросклерозом из непарных висцеральных артерий - 52,3%.

Ключевые слова: чревный ствол, атеросклероз, возвышающиеся поражения.

Fedotova E.V.¹, Popov V.A.², Malyavskii I.Y.³

¹MD, Associate professor, Public budgetary educational institution of higher education

"Northern state medical university" Arkhangelsk.

²MD, Professor, Public budgetary educational institution of higher education

"Northern state medical university" Arkhangelsk.

³patologianatom, head of Pathology anatomic compartment,

State budgetary institution of health care of the Arkhangelsk region "Arkhangelsk regional clinical hospital".

CELIAC ARTERY ATHEROSCLEROSIS IN THE POPULATION OF RESIDENTS IN RUSSIA'S EUROPEAN NORTH

Abstract

Atherosclerotic visceral branches is a serious problem in terms of clinical manifestations, with a high risk of death. The aim of this study was to examine the prevalence, staging, pathological anatomy atherosclerosis unpaired visceral branches of the abdominal aorta. The article reflects results for celiac artery, it is most often affected by atherosclerosis of the unpaired visceral arteries-52.3%.

Keywords: celiac artery, atherosclerosis, towering defeat.

Атеросклеротическое поражение аорты и ее висцеральных ветвей является очень актуальной проблемой вследствие своих клинических проявлений и осложнений, с высоким риском летального исхода. [1,2,4,5] Имеющиеся в литературных источниках данные об атеросклеротическом поражении чревного ствола и висцеральных ветвей аорты указывают на разный процент встречаемости данной патологии, но во всех случаях он достаточно высокий [1,3]. Все брыжеечные сосуды берут свое начало от брюшного отдела аорты. Сразу ниже аортального отверстия диафрагмы от аорты на уровне XII грудного позвонка отходит чревная артерия (чревный ствол, truncus celiacus, ЧС), которая делится на три крупные ветви. Атеросклероз чревного ствола, по данным литературных источников встречается в 45,3%-88,0% [1]. Клинические проявления нарушения проходимости висцеральных артерий определяют развитие хронической абдоминальной ишемии. Клиника данного заболевания многообразна и зависит от того, какой из непарных висцеральных сосудов скомпрометирован больше всего. Так, при поражении чревного ствола ведущим симптомом является приступообразная боль в животе, возникающая после пищевой или физической нагрузки, в ряде случаев боль носит постоянный характер. В нашем регионе, как и по России в целом, показатели заболеваемости и смертности от различных проявлений атеросклероза являются одними из самых высоких [2,6]. Целью настоящего исследования явилось изучение распространенности, стадийности, патологической анатомии атеросклероза чревного ствола в популяции жителей Европейского Севера России.

Материалы и методы:

Оценен 101 нативный материал на предмет распространенности и выраженности атеросклеротических изменений.

Препарат: брюшной отдел аорты с непарными висцеральными ветвями, границы сегментов: 1) чревный ствол от устья до бифуркации, 2) верхняя брыжеечная артерия – пять сантиметров от устья, 3) нижняя брыжеечная артерия первые четыре сантиметра от устья. Оценка атеросклеротических поражений производилась визуально планометрическим унифицированным методом, предложенным экспертами ВОЗ.

Исследование выполнено на базе патологоанатомического отделения ГБУЗ АО «АОКБ».

Стадии атеросклеротического поражения общеизвестны:

I - имеются только липидные пятна

II- фиброзные бляшки

III – осложненные фиброзные бляшки

IV- фиброзные бляшки и кальциноз [2,5]

Для определения статистической значимости использовался критерий согласия χ^2 , рассчитанный с помощью программы, по критерию χ^2 уровень достоверности $P < 0,000$.

Чревный ствол поражается атеросклерозом в 52,3% случаев. Средний возраст при данной патологии $62,5 \pm 12,2$ (P_{25-75} 56-72, наименьшее значение 31). Женщины в группе пациентов с атеросклеротическим поражением чревного ствола составляют 41,5%, мужчины – 58,5%. Средний возраст женщин составляет $66,0 \pm 9,4$ (P_{25-75} 66-75, наименьшее значение 45), мужчин $59,9 \pm 13,5$ (P_{25-75} 53-69, наименьшее значение 31). Распространение атеросклеротического поражения чревного ствола по полу и возрасту представлены в таблице №.1

Таблица 1 – Распространение атеросклеротического поражения чревного ствола по полу и возрасту

Возрастные группы	Оба пола			Пол					
	абс	%	95%ДИ	мужчины			женщины		
				абс	%	95%ДИ	абс	%	95%ДИ
20-29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30-39	3	5,8	—*	3	9,7	—*	-	-	-
40-49	4	7,6	—*	3	9,7	—*	1	4,5	—*
50-59	15	27,8	18,9 - 41,6	8	25,8	13,7-43,3	7	31,8	16,4-52,7
60-69	16	30,3	19,5 - 43,5	10	32,3	18,6-49,9	6	27,3	13,2-48,2
70-79	14	26,5	16,4– 39,6	6	19,3	9,2-36,3	8	36,4	19,7-57,1
80 и >	1	1,9	—*	1	3,2	—*	-	-	-
Все	53	100	93,2-100	31	100	89,0-100	22	100	85,1-100

Примечание: —* $n \times p < 5$, ДИ не рассчитывался

Средняя площадь возвышающихся поражений в чревном стволе $9,2 \pm 9,1$ мм² [95% ДИ: 6,6-11,7], у женщин $8,0 \pm 10,9$ мм², у мужчин $9,9 \pm 7,9$ мм². В целом при анализе не зависимо от пола пациента площадь возвышающихся поражений не зависит от возраста ($r = 0,04$; при $P = 0,8$), не выявлено значимой связи между стадией атеросклероза (пятно, бляшка) и локализацией процесса (устье артерии, на протяжении). Однако, для женщин характерна умеренная теснота связи между возрастом и атеросклерозом чревного ствола $r = 0,6$; при $P = 0,008$. Атеросклеротический процесс в чревной артерии в 81,1% случаев локализуется в устье артерии. Стадия возвышающихся поражений составляет 88,6% ($p < 0,01$), липидные пятна выявлены в 9,4% случаев ($d = ,53$; $p < 0,01$). В месте с тем выявлена умеренная степень тесноты связи между площадью поражений и распространенность патологического процесса на $\frac{1}{2}$ окружности сосуда $r = 0,6$; при $P = 0,00$. Высокая степень тесноты связи отмечается между стадиями патологического процесса: пятно и бляшка $r = 0,9$; при $P = 0,00$. Циркулярное поражение встречается в 18,9% ($d = ,49$; $p < 0,01$), кальциноз осложняет стадию возвышающихся поражений в 18,9% случаев ($d = ,49$; $p < 0,01$), окклюзия чревной артерии встречается в 7,5%. В результате проведенного корреляционного анализа с вычислением парных коэффициентов Пирсона выявлена сильная степень линейной связи между атеросклерозом чревного ствола и локализацией патологического процесса в устье данной артерии ($r = 0,88$; $p = 0,00$), так же сильная степень прямой линейной зависимости между атеросклерозом и степенью выраженности патологического процесса – стадия возвышающихся поражений ($r = 0,88$; $p = 0,00$). Между циркулярным поражением чревного ствола и сужением просвета артерии на $\frac{1}{2}$ диаметра существует практически линейная прямая зависимость ($r = 0,9995$; $p = 0,00$).

У женщин так же отмечается высокая степень тесноты связи отмечается между стадиями патологического процесса: пятно и бляшка $r = 0,8$; при $P = 0,00$, как и между площадью поражений и распространенность патологического процесса на $\frac{1}{2}$ окружности сосуда $r = 0,8$; при $P = 0,000$. Так же для женщин характерна умеренная теснота связи между возрастом и атеросклерозом чревного ствола $r = 0,6$; при $P = 0,008$. У мужчин выявляется умеренная степень тесноты связи между площадью возвышающихся поражений и циркулярным поражением чревного ствола $r = 0,5$; при $P = 0,005$; площадью бляшки и ее осложнением в виде кальциноза $r = 0,4$; при $P = 0,026$. Так же отмечается умеренная степень тесноты связи между циркулярным поражением чревного ствола и кальцинозом: $r = 0,6$; при $P = 0,000$. В 22% случаев окклюдизирующие поражения занимают $\frac{1}{2}$ просвета окружности чревного ствола $r = 0,5$; при $P = 0,07$.

Выводы:

Атеросклероз чревной артерии в популяции жителей европейского Севера России встречается в 52,3%, средний возраст $62,5 \pm 12,2$.

Атеросклеротический процесс в чревной артерии в 81,1 % случаев локализуется в устье артерии и представлен в основном стадией возвышающихся поражений 88,6% ($d = ,53$; $p < 0,01$).

Атеросклеротическое поражение чревной артерии встречается чаще у мужчин, чем у женщин 58,5% и 41,5% соответственно

Окклюдизирующие поражения чревного ствола встречаются 7,5%, локализуются в области устья и в 22% случаев окклюдизирующие поражения занимают $\frac{1}{2}$ просвета окружности чревного ствола $r = 0,5$; при $p = 0,07$.

Средняя площадь возвышающихся поражений в чревном стволе $9,2 \pm 9,1$ мм² [95% ДИ: 6,6-11,7], у женщин $8,0 \pm 10,9$ мм², у мужчин $9,9 \pm 7,9$ мм².

Кальциноз осложняет стадию возвышающихся поражений в 18,9% случаев, выявляется умеренная степень тесноты связи площадью бляшки и кальцинозом $r = 0,4$; при $p = 0,026$.

Список литературы / References

1. Абдуллаходжаева М.С., Дауреханов А.М., Абдуллаходжаева Д.Г. Сравнительная характеристика атеросклероза непарных ветвей брюшной аорты в мужской популяции города Ташкента. //Ангиология и сосудистая хирургия том 6 №1. 2000. С. 6-11.
2. Быстров Д. О., Шонбин А. Н., Заволожин А. С., Елизаров М. В., Ярковой М. А. Медико – социальные аспекты аортокоронарного шунтирования у больных ишемической болезнью сердца с низкой фракцией выброса. // Экология человека 2012. №1. С. 44-50.
3. Вихерт А.М., Жданов В.С., Матова Е.Е. Эпидемиологическое исследование атеросклероза по патологоанатомическим материалам.// Архив патологии. 1977; 39: 5: С 3-12.
4. Комаров А.Л., Факторы, определяющие прогноз и эффективность антитромбоцитарной терапии у больных хронической ишемической болезнью сердца. Автореферат дис. ... док. мед. наук. 2012. 16 с.
5. Попова Н. В., Попов В. А., Гудков А. Б. Диагностическое значение термографии рук, ультразвукового исследования сонных артерий и артериального давления у больных ишемической болезнью сердца. // Экология человека 2013. №10. С. 32-36
6. Федотова Е.В. Атеросклеротическое поражение коронарных артерий у жителей северного округа г. Архангельска Научно-практический журнал Врач-аспирант1.2(56)2013 с330-336.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Abdullakhodzhaeva M.S., Daurekhanov A.M., Abdullakhodzhaeva D.G. Comparative characteristics of atherosclerosis unpaired branches of the abdominal aorta in male population of the city of Tashkent. //Angiologiya i sosudistaya khirurgiya [Angiology and vascular surgery] tom 6 №1. 2000. S. 6-11. [in Russian]
2. Bystrov D. O., Shonbin A. N., Zavolozhin A. S., Elizarov M. V., Yarkovoi M. A. Health and social aspects of coronary artery bypass grafting in patients with ischemic heart disease with low ejection fraction. // Ekologiya cheloveka [Human ecology] 2012. №1. S. 44-50. [in Russian]
3. Vikhert A.M., Zhdanov V.S., Matova E.E. Epidemiological study of atherosclerosis in post-mortem materials.// Arkhiv patologii [Archives of pathology]. 1977; 39: 5: S 3-12. [in Russian]
4. Komarov A.L., Faktory, opredelyayushchie prognoz i effektivnost' antitrombotsitarnoi terapii u bol'nykh khronicheskoi ishemicheskoi bolezniyu serdtsa. Avtoreferat Dis. ... dok. med. nauk.[The factors that determine the prognosis and the effectiveness of antiplatelet therapy in patients with chronic ischemic heart disease. The author's abstract dis. ... Doc. honey. Sciences.] 2012. 16 s.
5. Popova N. V., Popov V. A., Gudkov A. B. Diagnostic value of thermography of hands, ultrasound of the carotid arteries and blood pressure in patients with coronary heart disease. // Ekologiya cheloveka [Human ecology] 2013. №10. S. 32-36. [in Russian]
6. Fedotova E.V. Atherosclerotic coronary artery disease in residents of the Northern district of Arkhangelsk // Nauchno-prakticheskii zhurnal Vrach-aspirant. [Scientific journal postgraduate Doctor]. 2013. № 1.2 (56). S. 330-336. [in Russian]

РОССИЙСКИЙ ИНДЕКС
НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ

Science Index



Мы настоятельно рекомендуем всем нашим авторам зарегистрироваться в системе **Science Index РИНЦ**.

Таким образом, авторы могут более детально контролировать список своих публикаций, не только в нашем журнале, но и во всех научных изданиях, входящих в РИНЦ. Регистрация в системе также позволит узнать индекс научного цитирования автора и его публикаций.

Подробную инструкцию по регистрации в системе Science Index РИНЦ Вы можете найти на нашем сайте <http://research-journal.org/> в разделе «Полезно знать».

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.059

Чижов П.А.¹, Иванова Ю.И.², Медведева Т.В.³, Гурмач М.А.⁴, Смирнова М.П.⁵, Плотников А.Б.⁶,
Новикова Е.Я.⁷, Лапшина Л.Г.⁸, Беляев Д.В.⁹

¹Доктор медицинских наук, профессор; ²Кандидат медицинских наук; ³Кандидат медицинских наук;

⁴Кандидат медицинских наук, ⁵Кандидат медицинских наук, ⁶Кандидат медицинских наук, доцент, ⁷Кандидат медицинских наук, доцент, ⁸Кандидат медицинских наук, доцент ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России;

⁹Кандидат медицинских наук,

НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Ярославль ОАО «РЖД»

ОСТЕОПОРОЗ ПОЗВОНОЧНИКА И ХРОНИЧЕСКАЯ СЕРДЕЧНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ

Аннотация

Целью работы является изучение распространенности и выраженности остеопороза позвоночника у пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН). Результаты работы основаны на данных обследования 201 пациента с наличием ХСН 1 – 4 функциональных классов. 77 человек без сердечно-сосудистой патологии составили контрольную группу. ХСН способствует развитию остеопороза. При нарастании степени тяжести ХСН значительно увеличивается распространенность остеопороза и его тяжесть. Это требует проведения профилактических, диагностических и лечебных мероприятий у данной категории пациентов.

Ключевые слова: остеопороз, хроническая сердечная недостаточность, фракция выброса левого желудочка.

Chizhov P.A.¹, Ivanova Y.I.², Medvedeva T.V.³, Gurmach M.A.⁴, Smirnova M.P.⁵, Plotnikov A.B.⁶, Novikova E.Y.⁷,
Lapshina L.G.⁸, Belyaev D.V.⁹

¹MD, Professor; ²MD; ³MD; ⁴MD, ⁵MD, ⁶MD, Associate professor, ⁷MD, Associate professor, ⁸MD, Associate professor, Yaroslavl State Medical University; ⁹MD, NSIH «Road Clinical Hospital Yaroslavl station of JSCo «RZD»

OSTEOPOROSIS OF THE SPINE AND CHRONIC HEART FAILURE

Abstract

The aim is to study the prevalence and severity of osteoporosis of spine in patients with chronic heart failure (CHF). The results are based on an examination 201 patients with the presence of CHF 1 – 4 functional classes. The study included 77 people without cardiovascular disease, who were in the control group. CHF contribute to the development of osteoporosis. Increase in the severity of heart failure contributes to a significant increase in the prevalence of osteoporosis and its severity. This requires the implementation of preventive, diagnostic and therapeutic interventions in these patients.

Keywords: osteoporosis, chronic heart failure, left ventricular ejection fraction.

Остеопороз (ОП) – самое распространенное системное заболевание скелета, которое характеризуется неуклонно прогрессирующим снижением массы костной ткани и нарушением структуры костной ткани, что приводит к возрастанию риска переломов костей скелета. Заболеваемость ОП постоянно увеличивается во всем мире, поэтому ОП – это одна из важнейших проблем современного здравоохранения. Лечение и реабилитация пациентов с ОП, особенно имеющих переломы костей, требует значительных материальных затрат [4].

ХСН является сложным клиническим синдромом и осложнением течения многих болезней органов кровообращения. Для ХСН характерно неуклонное прогрессирование и неблагоприятный прогноз. Заболеваемость ХСН ежегодно растет и ложится тяжелым социально-экономическим бременем на систему здравоохранения во всем мире [11].

В настоящее время многие авторы рассматривают ОП как мультидисциплинарную проблему, при этом, крайне важно выявлять определенные взаимосвязи между различными болезнями и общие механизмы патогенеза. Ведущую роль в структуре заболеваемости и смертности населения играют заболевания системы кровообращения, поэтому ассоциация ОП и патологии органов кровообращения заслуживает особого внимания. [2].

В последние десятилетия начали появляться исследования, направленные на выявление связующей нити между ОП и болезнями органов кровообращения. В частности, установлено, что атеросклероз, заболевания, связанные с атеросклерозом, и ОП имеют много общих факторов патогенеза [2, 3, 12, 13]. Особенно важно изучение взаимного влияния ХСН и ОП, т. к. большинство заболеваний системы кровообращения осложняются развитием синдрома ХСН. Установлено, что при развитии ХСН у пациентов возрастает риск переломов [9]. Однако факторы, способствующие появлению остеопении и ОП при недостаточности деятельности сердца, изучены мало. [5].

Цель исследования – изучить частоту встречаемости и тяжесть остеопороза позвоночника у пациентов с хронической сердечной недостаточностью на фоне артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца.

Материалы и методы

В основную группу вошли больные артериальной гипертензией (АГ) и ИБС, осложненными развитием ХСН 1 – 4 функциональных классов. Всего обследован 201 пациент: 101 мужского пола в возрасте от 50 до 78 лет (средний возраст $60,6 \pm 0,85$ лет) и 100 женского пола в возрасте от 40 до 65 лет (средний возраст $56,01 \pm 0,53$ лет). 77 человек без заболеваний системы кровообращения составили группу сравнения: 37 мужского пола в возрасте от 50 до 66 лет (средний возраст $58,6 \pm 0,74$ лет) и 40 женского пола в возрасте от 41 до 65 лет (средний возраст $54,58 \pm 0,79$ лет).

В анализ не включались пациенты с острым коронарным синдромом, а также имеющие сопутствующую патологию, при которой возможно развитие ОП.

При обследовании использовались общепринятые клинические, лабораторно-инструментальные методы, проводилась эхокардиоскопия (ЭХО-КС). На основании изучения факторов риска ОП для каждого пациента по прогностическим таблицам рассчитан индивидуальный риск развития ОП. Были также изучены факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний. Для выявления ОП выполнялось рентгенологическое и морфометрическое исследование позвоночника по боковым спондилограммам грудного и поясничного отделов позвоночного столба [1].

Статистический анализ проведен с помощью программного пакета STATISTICA 8.0. За уровень достоверности принят $p < 0,05$.

Результаты

Исследование выявило, что в основной и контрольной группах среди мужчин не было возрастных различий и различий антропометрических показателей. У пациентов основной и контрольной групп индивидуальный риск развития ОП также не различался. Следовательно, встречаемость традиционных факторов риска ОП в двух группах обследованных мужчин была одинаковой. В основной группе у пациентов с ОП и без него также не установлено различий по возрасту, антропометрическим показателям и распространенности традиционных факторов риска ОП.

У пациентов мужского пола с ХСН по данным рентгенодиагностического исследования, ОП позвоночника обнаружен у 35 пациентов – 34,65%, а в контрольной группе только у 4 обследованных – 10,81% ($p < 0,05$).

Исследование среди женщин не выявило различий по возрасту и антропометрическим показателям у пациенток основной и контрольной групп. Однако, индивидуальный риск ОП у женщин с ХСН был выше, чем в группе сравнения ($0,66 \pm 0,02$ и $0,76 \pm 0,03$ соответственно, $p < 0,05$). В основной группе у женщин несколько чаще, чем у женщин группы сравнения, встречались некоторые традиционные факторы риска ОП, в основном касающиеся гормонального и репродуктивного статуса и низкой физической активности. В основной группе у пациенток с ОП индивидуальный риск развития ОП также был выше, чем у пациенток без ОП ($0,74 \pm 0,05$ и $0,57 \pm 0,03$ соответственно, $p < 0,05$).

В целом, среди женщин с ХСН по данным рентгенодиагностического исследования, ОП диагностирован у 39 пациенток – 39%, а в контрольной группе только у 1 обследованной – 2,5% ($p < 0,05$).

По результатам рентгеновской морфометрии позвоночника, в основной группе как среди мужчин (см. табл. 1), так и среди женщин (см. табл. 2) чаще выявлялись более тяжелые деформационные изменения позвонков, характерные для ОП, со снижением одного из исследуемых индексов на 3 – 4 SD ($p < 0,05$). В контрольной группе чаще обнаруживались менее выраженные деформации позвонков со снижением одного из исследуемых параметров на 2 SD ($p < 0,05$).

Таблица 1 – Частота деформационных изменений позвонков у мужчин

Показатели	Основная группа	Контрольная группа
	N = 101	N = 37
	n, %	n, %
- 2 SD	45 44,55*	29 78,38
- 3 SD	40 39,6*	6 16,22
- 4 SD	13 12,87	1 2,7
(- 3 SD) + (- 4 SD)	53 52,48*	7 18,91

Примечание: * – достоверные различия с контрольной группой ($p < 0,05$) по критерию χ^2 с поправкой Йетца

Таблица 2 – Частота деформационных изменений позвонков у женщин

Показатели	Основная группа	Контрольная группа
	N=100	N=40
	n, %	n, %
- 2 SD	46 46,0*	30 75,0
- 3 SD	47 47,0^	5 12,5
- 4 SD	7 7,0	0
(- 3 SD) + (- 4 SD)	54 54,0^	5 12,5

Примечание:

* – достоверные различия с контрольной группой ($p < 0,05$) по критерию χ^2 с поправкой Йетца,

^ – достоверные различия с контрольной группой ($p < 0,05$) по точному критерию Фишера

В результате анализа распространенности и выраженности ОП в зависимости от степени тяжести ХСН установлено, что рост частоты ОП происходит при утяжелении ХСН как у мужчин, так и у женщин (см. рис.). При нарастании тяжести ХСН возрастает и тяжесть остеопенических и остеопоротических изменений. Выявлена достоверная положительная корреляция между тяжестью рентгенодиагностических проявлений остеопении и ОП и ФК ХСН ($r=0,31$) у мужчин и ($r=0,73$) у женщин.

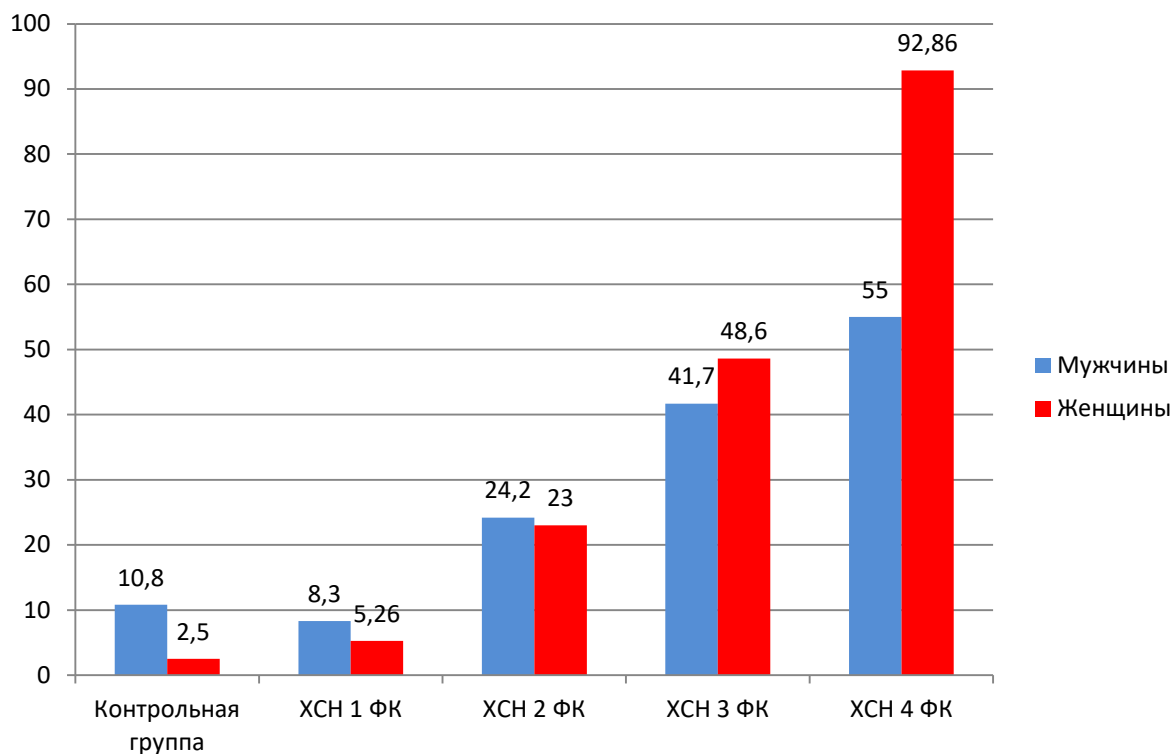


Рис.1 – Частота ОП у мужчин и женщин с ХСН (%)

Сопоставление показателей ЭХО-КС у больных с ХСН при наличии и отсутствии ОП показало, что у больных с ОП и без него существенно различаются параметры, которые характеризуют уровень преднагрузки на сердце, систолическую функцию левого желудочка и гипертрофию миокарда. Например, как у лиц мужского пола, так и у лиц женского пола с ОП величина фракции выброса достоверно меньше, чем у пациентов без ОП.

Обсуждение

Полученные данные свидетельствуют о существенно большей частоте встречаемости и выраженности ОП у больных с ХСН. Увеличению распространенности ОП и его тяжести способствует нарастание тяжести ХСН. Другими авторами также выявлена значительно большая распространенность ОП при ХСН [3, 6, 7]. Результаты изучения параметров ЭХО-КС при наличии и отсутствии ОП также согласуются с литературными данными [6]. Развитию ОП при сердечной недостаточности могут способствовать различные механизмы. В частности, при ХСН развивается вторичный гиперпаратиреоз и повышается резорбция костной ткани, так как у пациентов с ХСН уровень активных метаболитов витамина D значительно ниже [6]. Посредством местного воздействия клеточных медиаторов, таких как фактор некроза опухоли α (ФНО- α), лейкотриены α и β , на костную ткань влияет и системная гипоксия, имеющаяся при ХСН. Так, с тяжестью ХСН тесно коррелирует уровень ФНО- α . [10]. При длительной гипоксии снижаются секреторные функции органов желудочно-кишечного тракта и развивается мальабсорбция, нарушается абсорбция кальция, фосфора и витамина D, что вызывает развитие вторичного гиперпаратиреоза и способствует резорбции костной ткани [6, 8]. Кроме того, к гипокальциемии и стимуляции выработки ПТГ могут привести петлевые диуретики, широко применяемые при застойной сердечной недостаточности [6,7].

Развивающаяся при ХСН кахексия также способствует потерям костной ткани, так как уменьшение массы тела сопровождается снижением плотности кости. При сердечной кахексии происходит атрофия мышечной ткани, причем развивается она в той или иной степени у всех больных ХСН. Помимо этого ХСН ограничивает физическую активность пациентов, что также является фактором риска развития ОП.

Заключение

Таким образом, сердечная недостаточность, осложняющая АГ и ИБС, способствует развитию ОП. Увеличение степени тяжести ХСН приводит к существенному росту распространенности ОП и его тяжести, что требует проведения профилактических мероприятий, своевременной диагностики и лечения остеопенического синдрома у данной категории пациентов.

Список литературы / References

1. Белосельский Н.Н., Ершова О.Б. Рентгенодиагностическое и рентгеноморфометрическое исследование позвоночного столба при остеопорозе // Научно-практическая ревматология. – 2000. – №3. – С. 25 – 28.
2. Бологнова Т.В., Платицына Н.Г., Кусливая, О.Н. Остеопороз и кардиоваскулярная патология: особенности сочетанного течения // Вестник Тюменского государственного университета. – 2013. – № 6. – С. 166 – 173.
3. Насонов Е.Л. Остеопороз и заболевания сердечно-сосудистой системы // Кардиология. – 2002. – №3. – С. 80 – 82.
4. Остеопороз. Диагностика, профилактика и лечение. / под ред. Лесняк О.М., Беневоленская Л.И. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2010.
5. Хестанова М.С. Процессы ремоделирования костной ткани у больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы с проявлениями хронической сердечной недостаточности // Вестник новых медицинских технологий. – 2014. – Т 21, №1. – С. 63 – 66.

6. Bone mass, vitamin D deficiency, and hyperparathyroidism in congestive heart failure / Shane E., Mancini D., Aaronson K. et al. // *Am. J. Med.* – 1997. – Vol.103, №3. – P. 197 – 207.
7. Congestive heart failure is associated with the rate of bone loss / Nishio K., Mukae S., Aoki S. et al. // *J. Intern. Med.* – 2003. – Vol.253, №4. – P. 439 – 446.
8. Field M.H. Hyperparathyroidism in congestive heart failure // *Am. J. Med.* – 1999. – №107. – P. 102 – 103.
9. Hip fractures and heart failure: findings from the Cardiovascular Health Study / Carbone L., Buzkova P., Fink H.A., et al. // *European Heart Journal.* – 2010. – Vol.31, №1. – 77 – 84.
10. Increased concentrations of tumor necrosis factor in “cachectic” patients with severe chronic heart failure / McMurray J., Abdullah I., Dargie H.J., et al. // *Br. Heart J.* – 1991. – №66. – P. 356 – 358.
11. Komajda M. Management of heart failure: a challenge for healthcare systems // *Bull Acad Natl Med.* – 2012. – Vol.196, №6. – P. 1159 – 1165.
12. Relationship between osteoporosis and cardiovascular disease in postmenopausal women / Tanko L., Christiansen C., Cox D., et al. // *J. Bone Miner. Res.* – 2005. – Vol.20, №11. – P. 1912 – 20.
13. Relationship of calcification of atherosclerotic plaque and arterial stiffness to bone mineral density and osteoprotegerin in postmenopausal women referred for osteoporosis screening / Frost M.L., Grella R., Millasseau S.C., et al. // *Calcif Tissue Int.* – 2008. – №83. – C. 112 – 120.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Belosel'skij N.N., Ershova O.B. Rentgenodiagnosticheskoe i rentgenomorfometricheskoe issledovanie pozvonocnogo stolba pri osteoporoze [X-ray and X-ray morphometric study of the spine in osteoporosis] // *Nauchno-prakticheskaja revmatologija [Rheumatology Science and Practice]*. – 2000. – №3. – S. 25 – 28. [in Russian]
2. Bolotnova T.V., Platicyna N.G., Kuslivaja O.N. Osteoporoz i kardiovaskuljarnaja patologija: osobennosti sochetannogo techenija [Osteoporosis and cardiovascular disease: features combined course] // *Vestnik Tjumenskogo gosudarstvennogo universiteta [Tyumen State University Herald]*. – 2013. – № 6. – S. 166 – 173. [in Russian]
3. Nasonov E.L. Osteoporoz i zabolevanija serdechno-sosudistoj sistemy [Osteoporosis and cardiovascular diseases] // *Kardiologija [Kardiologija]*. – 2002. – №3. – S. 80 – 82. [in Russian]
4. Osteoporoz. Diagnostika, profilaktika i lechenie [Osteoporosis. Diagnosis, prevention and treatment]. / pod red. Lesnjak O.M., Benevolenskaja L.I. – M.: «GJeOTAR-Media», 2010. [in Russian]
5. Hestanova M.S. Processy remodelirovanija kostnoj tkani u bol'nyh s zabolevanijami serdechno-sosudistoj sistemy s pojavlenijami hronicheskoj serdechnoj nedostatochnosti [Processes of bone remodeling in patients with cardiovascular diseases and manifestations of chronic heart failure]// *Vestnik novyh medicinskih tehnologi [Journal of New Medical Technologies]*. – 2014. – T 21, №1. – S. 63 – 66. [in Russian]
6. Bone mass, vitamin D deficiency, and hyperparathyroidism in congestive heart failure / Shane E., Mancini D., Aaronson K. et al. // *Am. J. Med.* – 1997. – Vol.103, №3. – P. 197 – 207.
7. Congestive heart failure is associated with the rate of bone loss / Nishio K., Mukae S., Aoki S. et al. // *J. Intern. Med.* – 2003. – Vol.253, №4. – P. 439 – 446.
8. Field M.H. Hyperparathyroidism in congestive heart failure // *Am. J. Med.* – 1999. – №107. – P. 102 – 103.
9. Hip fractures and heart failure: findings from the Cardiovascular Health Study / Carbone L., Buzkova P., Fink H.A., et al. // *European Heart Journal.* – 2010. – Vol.31, №1. – 77 – 84.
10. Increased concentrations of tumor necrosis factor in “cachectic” patients with severe chronic heart failure / McMurray J., Abdullah I., Dargie H.J., et al. // *Br. Heart J.* – 1991. – №66. – P. 356 – 358.
11. Komajda M. Management of heart failure: a challenge for healthcare systems // *Bull Acad Natl Med.* – 2012. – Vol.196, №6. – P. 1159 – 1165.
12. Relationship between osteoporosis and cardiovascular disease in postmenopausal women / Tanko L., Christiansen C., Cox D., et al. // *J. Bone Miner. Res.* – 2005. – Vol.20, №11. – P. 1912 – 20.
13. Relationship of calcification of atherosclerotic plaque and arterial stiffness to bone mineral density and osteoprotegerin in postmenopausal women referred for osteoporosis screening / Frost M.L., Grella R., Millasseau S.C., et al. // *Calcif Tissue Int.* – 2008. – №83. – C. 112 – 120.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.101

Чунту А.О.

Кандидат медицинских наук, доцент Департамента Педиатрии,
Государственный Университет Медицины и Фармации имени «Николая Тестемицану» Республики Молдова
**РОЛЬ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОГО СОСУДИСТОГО ФАКТОРА РОСТА В ПАТОГЕНЕЗЕ У ДЕТЕЙ
С НЕФРОТИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ**

Аннотация

Представлены результаты определения концентрации эндотелиального сосудистого фактора роста (VEGF) в моче у 50 детей с различными вариантами первичного гломерулонефрита. Уровень VEGF в моче у детей был в 1,5 раза выше при стероид-чувствительным нефротическим синдромом (СЧНС), и в 3,2 раза выше при стероид-резистентным нефротическим синдромом (СРНС), по сравнению с контрольной группой. В период ремиссии у детей с СЧНС и СРНС уровень VEGF не отличался от контрольной группы. При хроническом гломерулонефрите (ХГН) смешанной формы в период обострения уровень VEGF в моче превышал в 4,5 раза значения контрольной группы. Определение концентрации VEGF в моче может быть значимым маркером для определения тяжести, эффективности применяемой терапии и прогноза заболевания.

Ключевые слова: нефротический синдром, дети, эндотелиальный сосудистый фактор роста (VEGF), моча.

Ciuntu Angela

MD, associate professor,

State University of Medicine and Pharmacy "Nicolae Testemițanu" of Republic of Moldova

ROLE OF VASCULAR ENDOTHELIAL GROWTH FACTOR IN THE PATHOGENESIS OF NEPHROTIC SYNDROME IN CHILDREN

Abstract

Study presents the assessment of the concentration of the vascular endothelial growth factor (VEGF) in the urine of 50 children with various types of primary glomerulonephritis. The VEGF levels in the urine of children with steroid-sensitive nephrotic syndrome (SSNS) during clinical manifestations increased significantly by 1.5 times compared to the control group. In the group of steroid-resistant nephrotic syndrome (SRNS) the VEGF levels in the urine was increased by 3.2 times. During remission in patients with SSNS and SRNS the levels of VEGF does not differ from those of the control group. At the same time a growth of VEGF levels by 4.5 times in the urine of patients with chronic glomerulonephritis (CGN) mixed form, exacerbation period was identified. Biochemical investigation of VEGF may be a new element specifying the diagnosis, especially in terms of its etiopathology with direct involvement on medicamentous treatment, patient follow-up and early prognosis.

Keywords: nephrotic syndrome, children, vascular endothelial growth factor, urine.

Glomerulonephritis has a particular position in reno-urinary pathology due to continued growth of morbidity, clinical course dominated by the severity of nephrotic syndrome (NS), functional, morphological and biochemical changes, tendency to relapse, frequent exacerbations, high percentage of chronicity and disability, difficulties in treatment and prevention.

In present, according to data from the scientific medical literature based on a vast clinical material the annual incidence of NS in children in the USA and in Europe has been estimated to be 2–7 per 100,000 children, with a cumulative prevalence of 16 per 100,000 children [1,8,10].

Nephrotic syndrome in children generates a range of problems in clinical practice: early diagnosis, identification of prognostic indicators, recurrence prediction and response to therapy. Thus, a particular interest constitutes vascular endothelial markers which proved to poses a significant sensitivity and specificity compared with other biochemical markers. Among these markers special attention goes to vascular endothelial growth factor (VEGF-A or VEGF) previously called "vasculotropin" or "vascular permeability factor (VPF)" and belongs to a family of multipotent cytokines which include besides VEGF-A and VEGF-B also C, D, E and placental growth factor [3,11].

VEGF stimulates proliferation and differentiation of endothelial cells, increases vascular permeability, mediates endothelium-dependent vasodilation and ensures the prevention of apoptosis in vascular endothelial cells. At kidney level, VEGF expression is more prominent in glomerular podocytes and in tubular epithelial cells while VEGF receptors are found primarily on preglomerular, glomerular and peritubular endothelial cells [6].

VEGF is the main angiogenic factor and a potent mitogen for endothelial cells. It is mainly produced in kidney by podocytes and exerts its biological activities by binding to its receptors (VEGFRs) [9].

Clinical observations revealed that plasma VEGF levels in diabetic nephropathy (DN) patients are increased and blocking VEGF improved DN in animal models. Increased plasma VEGF levels have been reported in chronic kidney disease (CKD) patients [2].

Despite numerous studies carried out in this field, the role of VEGF in the pathogenesis of kidney disease remains insufficiently elucidated. So far, there is insufficient information on VEGF manifestation related to renal glomerular diseases in children at different clinical-evolutionary stages of the disease. Therefore, the study of changes in VEGF concentration in urine of children with various forms of glomerulonephritis is extremely important.

The **aim of the study** is to evaluate the concentration of vascular endothelial growth factor in the urine of children with glomerulonephritis at different clinical-evolutionary stages of the disease.

Material and methods. Research was conducted at Paediatrics National Institute of Health Care for Mother and Child, and in the Laboratory of Biochemistry of IP State University of Medicine and Pharmacy "Nicolae Testemițanu", based on biological samples collected according to the principles of contemporary research, approved by the Ethics Committee of Research of IP State University of Medicine and Pharmacy "Nicolae Testemițanu", (favorable opinion of 13.05.2015, minutes No. 55). Study included 50 children with primary glomerulonephritis, 25 children with steroid-sensitive nephrotic syndrome

(SSNS) and 15 children with steroid-resistant nephrotic syndrome (SRNS), 10 children with chronic glomerulonephritis (CGN) mixed form. Control group constituted 20 basically healthy children.

Clinical symptomatology of NS was dominated by the presence of edema, massive proteinuria ($> 40 \text{ mg/m}^2/\text{h}$ or the ratio of protein/urinary creatinine $> 2.0 \text{ mg/mg}$) and hypoalbuminemia ($< 2.5 \text{ g/dl}$). Steroid-sensitive nephrotic syndrome (SSNS) was based on normalization of summary urine volume within 4 weeks, rarely 8 weeks after administration of glucocorticoids and installation of complete remission [5].

Steroid-resistant nephrotic syndrome (SRNS) was diagnosed in case of persistent proteinuria up to $< 3 \text{ g/dl}$ over the course of 6-8 weeks of treatment with prednisolone at a dose of 2 mg/kg/24 h , followed by pulse-dose therapy with prednisolone $20\text{--}30 \text{ mg/kg/24h}$ N 3 (not more than 1 g during a course) [5].

Complete remission was noticed in the case of solving edema, normalization of serum albumin up to 3.5 g/dl proteinuria and reduction of $< 4 \text{ mg/m}^2/\text{h}$ ($100 \text{ mg/m}^2/24 \text{ h}$) in 3 consecutive urine volume [5].

Relapse was defined as a recurrence of massive proteinuria ($> 40 \text{ mg/m}^2/\text{h}$ or the ratio of protein/urinary creatinine $> 2.0 \text{ mg/mg}$ or $\geq 2+$ albuminuria during 3 consecutive days, usually with recurrence of edema [5].

Urinary excretion of VEGF was determined using mini-ELISA kit of analysis of the PeproTech Company (USA) according to the attached instructions. To appreciate the important difference among studied indices of compared lots were used statistical methods with assessment of arithmetic mean $[X]$, average square deviation and error of average mean $[\pm m]$. Also have been used nonparametric statistical test "Mann-Whitney U" and the threshold of significance $p < 0.05$ (StatsDirect statistical software, version 1.9.5, 2001).

Results.

Results presented in the table 1 reveal that VEGF levels in the urine of children with SSNS during clinical manifestations period increased by 1.5 times, these alterations didn't show any statistical significance. Whereas in children with SRNS these levels increased significantly by 3.2 times compared to the control group.

Table 1 – Level of VEGF in the urine of children with glomerulonephritis

	Group of patients	VEGF, ng/mM creatinine	
		Exacerbation	Remission
1	Controls (n=20)	34,35 \pm 2,32	
2	AGN SS nephrotic syndrome (n=25)	51,81 \pm 6,24*	30,57 \pm 1,02 $p_1 < 0,05$
3	AGN SR nephrotic syndrome (n=15)	108,60 \pm 6,44*** $p_2 < 0,001$	44,56 \pm 9,89 $p_1 < 0,001$; $p_2 > 0,05$
4	CGN mixed form (n=10)	155,71 \pm 18,02***	70,96 \pm 9,58** $p_1 < 0,001$

Note: AGN- acute glomerulonephritis, CGN - chronic glomerulonephritis. Statistically significant difference compared to the control group values: * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$; p_1 -authenticity compared with the parameters registered under the acute phase; p_2 -authenticity of comparison between SSNS and SRNS.

During the period of remission in patients with SSNS and SRNS the cytokine level doesn't differ from the control one. Thus was identified a significant increase by 4.5 times of the level of VEGF in patients with mixed form of CGN during exacerbation. During remission VEGF levels in the urine continues to be increased compared to the control values.

Discussions. In this study was evaluated the VEGF concentration in the urine of children with glomerulonephritis at clinical-evolutionary stages of the disease. Obtained results indicate the presence of a high level of VEGF in urine in all patient groups with GN during exacerbation of the disease. Therewith, over the period of remission it was found the decrease of VEGF with the return to the normal level only in case of SSNS and SRNS. Growth of VEGF concentrations in the urine of children with different variants of GN established by us are undoubtedly one of the factors contributing to the development and progression of this disease. Similar results have also highlighted other researchers. Thus, Matsumoto and Kanmatsuse obtained increased levels of VEGF in urine of patients with nephrotic syndrome with minimal changes and in patients with IgA nephropathy with nephrotic syndrome as compared to patients without nephrotic syndrome and patients from the control group, correlated with the degree of proteinuria. Research results show that urinary VEGF levels decreased gradually after steroid therapy [7].

VEGF can play both beneficial and deleterious roles in renal diseases. Thus, the impaired angiogenesis and decreased VEGF expression were recently documented in the remnant kidney (RK) model of progressive renal failure. In this case the VEGF treatment reduces fibrosis and stabilizes renal function [4].

While VEGF is considered an important growth factor for maintaining glomerular capillary integrity and function, increased action of VEGF in diabetic renal disease may carry adverse consequences. Studies suggest that the effects of VEGF are amplified in the setting of endothelial dysfunction and low nitric oxide (NO) levels, which are a common feature in the diabetic state. The lack of NO may amplify the effects of VEGF to induce inflammation (via effects on the macrophage) and may lead to dysregulation of the vasculature, exacerbating features of diabetic renal disease [14].

The complexity of VEGF-A in renal disease could in part be accounted for by the distinct roles of its two receptors; VEGFR1 is involved in the inflammatory responses, whereas VEGFR2 predominantly mediates angiogenesis. Because nondiabetic chronic renal disease is associated with capillary loss, it was hypothesized that selective stimulation of VEGFR2 could be beneficial in this setting. However, VEGFR2 activation may be deleterious in the presence of NO deficiency and prestimulation of VEGFR2, in this case, can potentiate subsequent renal injury [12].

The finding of the high urinary excretion of the angiogenesis regulator VEGF-A, and its association with that of kidney injury markers in the patients with the proteinuric forms of CGN suggest that this excretion may be considered as an integral index that displays glomerular injury and indicates tubulointerstitial proteinuric/hypoxic remodeling [13].

Moreover, the mechanisms controlling the release and activity of VEGF in acute and chronic kidney diseases which provide modulation of damage induced by this factor remain insufficiently clarified. Further studies are necessary in order to achieve effective and differentiated therapeutic strategy in these patients.

Determination of VEGF in urine of GN can be a clinically relevant marker for determining the severity of pathological process, complications and effectiveness of treatment.

Conclusions.

We can conclude that biochemical investigation of vascular endothelial growth factor may represent a new element specifying the diagnosis, especially in terms of its etiopathology with direct involvement on drug treatment, patients follow-up, early and long term prognosis.

Список литературы / References

1. Nephrotic syndrome in children: prediction of histopathology from clinical and laboratory characteristics at time of diagnosis. A report of the International Study of Kidney Disease in Children, Kidney International, 1978;13 (2):159–165.
2. Doi K, Noiri E, Fujita T. Role of vascular endothelial growth factor in kidney disease. Curr Vasc Pharmacol. 2010 Jan;8(1):122-128.
3. Ferrara N, Gerber H.P, Le Couter J. The biology of VEGF and its receptors. Nat Med 2003; 9(6): 669-676.
4. Kang DH, Hughes J, Mazzali M. et al. Impaired angiogenesis in the remnant kidney model: II. Vascular endothelial growth factor administration reduces renal fibrosis and stabilizes renal function. J Am Soc Nephrol. 2001 Jul;12(7):1448-1457.
5. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Glomerulonephritis Work Group. KDIGO clinical practice guideline for Glomerulonephritis. 2012, Kidney Int Suppl 2:139–274.
6. Maharaj AS, Saint-Geniez M, Maldonado AE, D'Amore. Vascular endothelial growth factor localization in the adult. Am J Pathol 2006;168(2): 639-648.
7. Matsumoto K & Kanmatsuse K. Elevated vascular endothelial growth factor levels in the urine of patients with minimal-change nephrotic syndrome. ClinNephrol 2001; 55: 269–274.
8. McKinney P. A., Feltbower R. G., Brocklebank J. T., et al. “Time trends and ethnic patterns of childhood nephrotic syndrome in Yorkshire, UK,” Pediatric Nephrology, 2001;16(12): 1040–1044.
9. Mironidou-Tzouveleki M, Tsartsalis S, Tomos C. Vascular endothelial growth factor (VEGF) in the pathogenesis of diabetic nephropathy of type 1 diabetes mellitus. Curr Drug Targets. 2011 Jan;12(1):107-114.
10. Niaudet P. “Steroid-sensitive nephrotic syndrome in children,” in Paediatric Nephrology, Avner E.D., Harmon W.E., Neasden P., Eds., 2004. p. 543–556, Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, Pa, USA.
11. Olsson A-K, Dimberg A, Kreuger J., et al. VEGF receptor signalling – in control of vascular function. Nat Rev Mol Cell Biol 2006; 7(5): 359-371.
12. Sato W., Tanabe K., Kosugi T. et al. Selective Stimulation of VEGFR2 Accelerates Progressive Renal Disease. Am J Pathol. 2011 Jul; 179(1): 155–166.
13. Shvetsov M.I., Zheng A., Kozlovskaya L.V., Serova A.G., Travkina E.V., Mukhin N.A. [Urinary excretion of angiogenesis regulatory factors and renal injury markers in chronic glomerulonephritis: Significance in the assessment of progression]. Terapevticheskii Arkhiv. 2015;87(6):75-82.
14. Takahiko Nakagawa, Waichi Sato, Tomoki Kosugi et al. Uncoupling of VEGF with Endothelial NO as a Potential Mechanism for Abnormal Angiogenesis in the Diabetic Nephropathy Diabetes Res. 2013; 2013: 184539.



<https://twitter.com/JournalResearch>

Ссылки на новые статьи
«Международного научно-исследовательского журнала» Вы
сможете найти в Твиттере.



**Международный
Журнал**
@JournalResearch

Опубликовать статью, публикация
научных статей соискателей,
аспирантов, научных сотрудников.
Международный научно-
исследовательский журнал ISSN 2227-
6017

🕒 В Твиттере с сентября 2012

ТВИТЫ
2 666

ЧИТАТЕЛИ
50

Твиты

Твиты и ответы



Международный Журнал @JournalResearch · сейчас

Post Edited: ИЗУЧЕНИЕ
РАСПРОСТРАНЕННОСТИ
ПОТРЕБЛЕНИЯ ТАБАЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ
СРЕДИ РАБОЧИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ КАЗАХСТА [research-
journal.org/en/medicine/st...](https://research-journal.org/en/medicine/st...)

🔗 📌 ⭐ ...

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.008

Шатохина С.Н.¹, Кузнецова Н.А.²

¹Доктор медицинских наук, профессор, руководитель клинико-диагностической лаборатории, ГБУЗ МО
Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского
²заведующая клинико-диагностической лабораторией ГБУЗ МО «Московский областной клинический кожно-
венерологический диспансер»

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУР СПИННОМОЗГОВОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ПОЗДНЕМ НЕЙРОСИФИЛИСЕ – СПИННОЙ СУХОТКЕ

Аннотация

В статье представлены результаты исследования спинномозговой жидкости 52 пациентов с поздним нейросифилисом (48 – с поздним менингovasкулярным нейросифилисом, 4 - с подтвержденной спинной сухоткой) с помощью принципиально новой диагностической технологии «Литос-система».

Исследование спинномозговой жидкости методом краевой дегидратации позволило выявить особенности анизоморфонов у больных поздними формами нейросифилиса, включая спинную сухотку.

Ключевые слова: нейросифилис, спинномозговая жидкость, спинная сухотка, диагностическая технология «Литос-система».

Shatikhina S.N.¹, Kuznetzova N.A.²

¹MD, PhD, Professor, Head of Clinical Diagnostic Laboratory,
M.F.Vladimirsky's Moscow regional research clinical institute

²MD, Head of clinical and diagnostic laboratory, the Moscow regional clinical kozhno-venereologic clinic

THE STRUCTURE FEATURES OF CEREBROSPINAL FLUID IN CASE OF LATE NEUROSYPHILIS – TABES DORSALIS

Abstract

The article presents the results of a study of cerebrospinal fluid 52 patients with late neurosyphilis (48 - meningovascular late neurosyphilis, 4 - with confirmed tabes dorsalis) with the help of a fundamentally new diagnostic technology "Litos-system." Investigation of cerebrospinal fluid by the edge of dehydration revealed anizomorfonov especially in patients with late forms of neurosyphilis, including tabes dorsalis.

Keywords: neurosyphilis, cerebrospinal fluid, amyelotrophy, diagnostic technology, "Litos-system."

В 90-е годы прошлого столетия в России произошло резкое увеличение заболеваемости населения сифилисом. С 1989 по 1996 г. заболеваемость всеми формами сифилиса выросла более чем в 60 раз. В 1997 году заболеваемость составила 277,3 случая на 100 000 населения, что на 4% выше, чем в 1996 году [2,3]. В настоящее время наряду со снижением общей заболеваемости сифилисом (2014 г. – 24,6 случая на 100 000 населения) отмечается увеличение количества выявляемых случаев его осложненной формы - нейросифилиса [1-4]. То есть вероятность появления случаев нейросифилиса, в частности, его поздних форм - паренхиматозных, возрастает и своевременное их выявление становится актуальной проблемой.

Следует отметить, что если до эры открытия антибактериальной терапии основными объектами изучения являлись больные поздними формами нейросифилиса (прогрессивный паралич, спинная сухотка), то в настоящее время, пусть редко, но стали появляться и больные со спинной сухоткой, течение болезни у которых протекает без выраженных клинических симптомов. При этом классическая картина нейросифилиса сменилась стёртостью не только клинических, но и диагностических признаков, что объясняется широким использованием антибактериальных препаратов и адаптацией бледной трепонемы к новым условиям выживания в организме человека.

Известно, что первые симптомы спинной сухотки проявляются в основном через 10-20 лет после заражения, а в некоторых случаях и позже. В литературе прошлого века описана клиническая картина течения спинной сухотки. Отмечалось, что в скрытом периоде заболевания клинические симптомы отсутствуют. Указывалось, что чем длиннее латентный период, тем благоприятнее протекает заболевание. В следующей, менингоградикулоневритической стадии появляются невралгические боли в конечностях и во внутренних органах, отмечается нарушение болевой, тактильной, температурной и других видов чувствительности, парестезии. При проникновении бледной трепонемы в паренхиму спинного мозга начинается паренхиматозный период спинной сухотки - параличи. Смерть наступает обычно в результате сопутствующего сифилитического поражения сосудов и осложнений трофических расстройств (флегмоны, сепсис). Продолжительность указанных периодов может колебаться в широких пределах. Состояние больного долгое время может оставаться стабильным, отмечается лишь отсутствие коленных рефлексов и симптом Аргайл Робертсона. В спинномозговой жидкости (СМЖ) в таких случаях отсутствует цитоз, а серологические реакции часто отрицательны, что затрудняет диагностику спинной сухотки.

Несмотря на создание широкой базы лабораторных тестов, включающих общеклинические и серологические показатели СМЖ, диагностика нейросифилиса, особенно скрытых и поздних его форм вызывает значительные трудности. Это объясняется недостаточной чувствительностью современных серологических тестов, подтверждающих инвазию бледной трепонемы в структуры нервной системы, а также отсутствием сдвигов показателей от нормы при общеклиническом исследовании СМЖ, что создаёт сложную ситуацию для клиницистов [4].

С 2012 г. для диагностики нейросифилиса нами впервые была использована принципиально новая диагностическая технология «Литос-система» (разрешение ФС № 2009/155 от 15 июня 2009 г.), суть которой состоит в получении информации молекулярного уровня при фазовом переводе биологической жидкости в твердое состояние [5]. Результаты проведенных исследований показали объективные морфологические признаки деструкции структур СМЖ, характерные для ранних и поздних стадий нейросифилиса (патент РФ. № 2554765 от 2015). Кроме того, у больных нейросифилисом была описана трансформация деструктивных структур в физиологические в процессе

эффективной терапии [6,7]. Технология стала использоваться в МОККВД в качестве дополнительного теста в диагностике нейросифилиса и оценке эффективности лечения больных.

За годы исследований появились единичные случаи больных с подтвержденной спинной сухоткой. В связи с этим **цель настоящего исследования** состояла в поиске новых диагностических признаков повреждения структур мозга бледной трепонемой у больных спинной сухоткой.

Материал и методы. Обследовано 52 пациента с установленным диагнозом позднего нейросифилиса (48 – с поздним менинговаскулярным нейросифилисом, 4 – с подтвержденной спинной сухоткой) и положительными результатами серологических тестов, а также либо с наличием сдвигов от показателей нормы при общеклиническом исследовании СМЖ, либо без таковых.

Всем пациентам помимо общепринятого клинико-лабораторного обследования, включая серологическое исследование сыворотки крови (РПР, РПГА, РИФ, ИФА с определением разных классов иммуноглобулинов М, G, IgM+IgG), проводились исследования СМЖ: общеклиническое (реакция Панди, концентрация общего белка, количество клеток и цитограмма) и серологическое (VDRL, РПГА, РИФ с цельным ликвором, ИФА-IgG).

Был использован метод краевой дегидратации биологических жидкостей (фрагмент технологии «Литос-система»): капля СМЖ помещалась на предметное стекло и накрывалась покровным (аналитическая ячейка), в результате чего формирование структур происходило при замедленном фазовом переходе жидкокристаллических систем «липид-вода», «липид-белок-вода» в течение трёх-четырёх суток [5]. Сформировавшиеся кристаллические структуры – анизоморфоны, обладали способностью к анизотропии (двулучепреломление), поэтому для их наблюдения был использован поляризационный микроскоп. Для просмотра анизоморфонов при увеличении микроскопа DM2500 (Leica) от x50 до x630 готовили не менее трех аналитических ячеек СМЖ для каждого обследуемого.

Результаты и обсуждение. Исследование СМЖ методом краевой дегидратации позволило выявить особенности анизоморфонов у больных спинной сухоткой. Если в норме в СМЖ определяются компактные сферолиты, то у больных поздним менинговаскулярным нейросифилисом – множество отдельно лежащих «россыпных» по краю шаров или встроенных в дендриты в виде скоплений аморфных овалов как результат деструкции белково-липидных структур мозга бледной трепонемой. У больных спинной сухоткой деструкция белково-липидных структур мозга представлена гранулированными шарами (рис. 1).

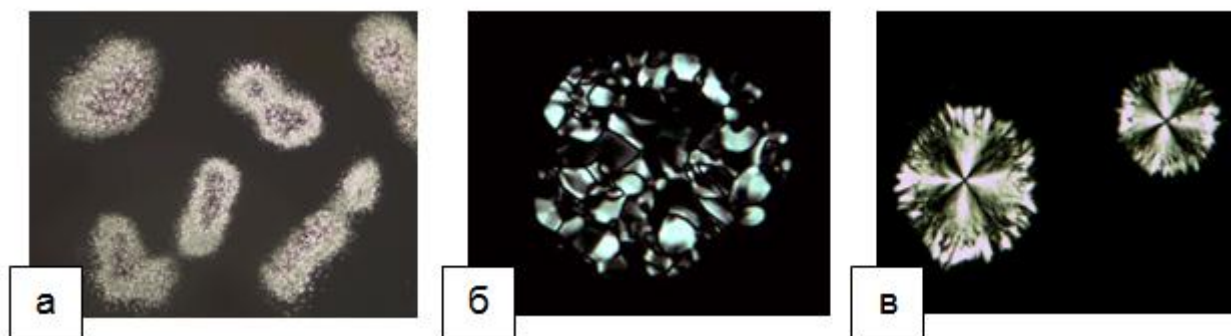


Рис. 1 – Деструктивные структуры в спинномозговой жидкости у больных поздними формами нейросифилиса: а - «россыпные» шары из аморфных овалов при менинговаскулярном нейросифилисе (ув. 200); б – шар из гранулоцитов при спинной сухотке (ув. 400); в – сферолиты здорового человека (для сравнения) (ув. 200)

Следует отметить, что в СМЖ двух больных поздним менинговаскулярным сифилисом, в некоторых шарах из аморфных овалов имелись участки, выполненные гранулами. Вероятно, эти больные при отсутствии лечения нейросифилиса могли перейти в стадию спинной сухотки.

Проведенные нами исследования показали, что в морфологической картине СМЖ методом краевой дегидратации определяются признаки деструкции ткани мозга, вызванные бледной трепонемой. Особенность структур СМЖ у больных спинной сухоткой состоит в преобразовании аморфных овалов в линейные структуры в виде крупных гранулированных структур по мере утяжеления заболевания.

Таким образом, применение метода краевой дегидратации СМЖ по технологии «Литос-система» у пациентов с сифилисом в анамнезе является важным дополнительным тестом, позволяющим диагностировать нейросифилис и проводить дифференциальную диагностику поздних его форм, включая спинную сухотку.

Список литературы / References

1. Какорина Е.П., Стародубов В.И., Кубанова А.А. Ресурсы и деятельность медицинских организаций дерматовенерологического профиля. Заболеваемость инфекциями, передаваемыми половым путем, заразными кожными болезнями и болезнями кожи (статистические материалы). Москва. 2015.
2. Лосева О.К., Важбин Л.Б., Шувалова Т.М., Залевская О.В., Юдакова В.М., Устьянцев Ю.Ю. Нейросифилис в практике психиатра. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2011; 111(12):77-82.
3. Лосева О.К., Тактамышева Э.Ш. Современный нейросифилис: клиника, диагностика, лечение. Русский медицинский журнал. 1998; 15:6.
4. Лукьянов А.М. Нейросифилис. Современные аспекты клиники, диагностики, терапии. Минск: Парадокс; 2009. 392 с.
5. Шабалин В.Н., Шатохина С.Н. Морфология биологических жидкостей человека. М.: Триада; 2001. 303 с.
6. Шатохина С.Н., Важбин Л.Б., Кузнецова Н.А. Новые критерии диагностики нейросифилиса по структурам спинномозговой жидкости. Практическая медицина. 2014. 84 (8): 36-38.

7. Шатохина С.Н., Кузнецова Н.А. Структуры спинномозговой жидкости в диагностике и оценке эффективности лечения больных нейросифилисом. Альманах клинической медицины. 2016. 44 (3): 345-350.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Kakorina EP, Starodubov VI, Kubanova AA. Resursy i dejatel'nost' medicinskih organizacij dermatovenerologicheskogo profilja. Zabolevaemost' infekcijami, peredavaemymi polovym putem, zaraznymi kozhnymi boleznyami i boleznyami kozhi (statisticheskie materialy) [Resources and activities of health care organizations dermatovenerological profile. The incidence of infections, sexually transmitted infections, infectious skin diseases and skin diseases (statistical material)]. Moscow. 2015.
2. Loseva OK, Vazhbin LB, Shuvalova TM, Zalevskaya OV, Yudakova VM, Ust'yantsev YuYu. Neyrosifilis v praktike psikhiatra [Neurosyphilis in the psychiatric practice]. Zhurnal nevrologii i psikiatrii imeni S.S. Korsakova [Journal of Neurology and Psychiatry. SS Korsakov]. 2011; 111(12):77–82 [in Russian].
3. Loseva OK, Taktamysheva ESh. Sovremennyy neyrosifilis: klinika, diagnostika, lechenie [The state-of-the-art of neurosyphilis: clinical manifestations, diagnostics and treatment]. Russkiy meditsinskiy zhurnal [Russian Medical Journal]. 1998;6(15):981–4 [in Russian].
4. Luk'yanov AM. Neyrosifilis. Sovremennye aspekty kliniki, diagnostiki, terapii [Neurosyphilis. Current issues of clinical manifestations, diagnostic and therapy]. Minsk: Paradoks; 2009. 392 p. [in Russian].
5. Shabalin VN, Shatokhina SN. Morfologiya biologicheskikh zhidkostey cheloveka [The morphology of human biological fluids]. Moscow: Triada; 2001. 303 p. [in Russian].
6. Shatokhina SN, Vazhbin LB, Kuznetsova NA. Novye kriterii diagnostiki nejrosifilisa po strukturam spinnomozgovoy zhidkosti [New criteria of neurosyphilis diagnostics by structures of spinal liquid]. Prakticheskaja medicina [Practical Medicine]. 2014; 84 (8):36-38. [in Russian].
7. Shatokhina SN, Kuznetsova NA. Struktury spinnomozgovoy zhidkosti v diagnostike i ocnke jeffektivnosti lechenija bol'nyh nejrosifilisom [The structures of cerebrospinal fluid in diagnostics and treatment efficacy assessment in patient with neurosyphilis]. Al'manah klinicheskoy mediciny [Almanac of Clinical Medicine]. 2016 March; 44 (3): 345–350. [in Russian].

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / PSYCHOLOGY

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.194

Гумерова Р.Б.¹, Кутушева Р.Р.², Алгушаева В.Р.³, Хухрин М.С.⁴

^{1,2}Кандидат медицинских наук, доцент, Башкирский государственный университет

³Кандидат педагогических наук, доцент, Башкирский государственный университет

⁴Ассистент, Башкирский государственный университет

ИССЛЕДОВАНИЯ ЭТНИЧЕСКОЙ ТОЛЕРАНТНОСТИ У РАБОЧЕЙ МОЛОДЕЖИ Г.УФЫ

Аннотация

Настоящая статья посвящена исследованию этнической толерантности у рабочей молодежи. Используются методики Экспресс-опросник «Индекс толерантности» (Солдатова Г.У., Кравцова О.А., Хухлаев О.Е., Шайгерова Л.А.), методика «Измерение толерантных установок в сфере межнациональных отношений» (Собкин В.С., Адамчук Д.В.). В статье приведены данные статистической обработки по индексу толерантности у юношей и девушек. Для большинства опрошенных установлен средний уровень толерантности. Работа проведена при поддержке гранта Российского Научного Фонда №15-18-00142.

Ключевые слова: индекс толерантности, этническая толерантность, социальная толерантность, юноши, девушки.

Gumerova R.B.¹, Kutusheva R.R.², Algushaeva V.R.³, Khukhrin M.S.⁴

^{1,2}MD, associate professor, Bashkir State University

³PhD in Pedagogy, associate professor, Bashkir State University

⁴Assistant professor, Bashkir State University

STUDY OF ETHNIC TOLERANCE AMONG WORKING YOUTH IN UFA

Abstract

This article is devoted to the study of ethnic tolerance among young workers. We have used following questionnaires: "Tolerance index" (Soldatova G.U., Kravtsova O.A., Khukhlaev O.E., Shaygerova L.A.), "Measurement of tolerance in international relations" (Sobkin V.S., Adamchuck D.V.). The article presents the data of the statistical processing of the index of tolerance among young people. For the majority of respondents, the average level of tolerance was found. This research was supported by Russian Scientific Foundation (RNF), grant №15-18-00142.

Keywords: tolerance index, ethnic tolerance, social tolerance, boys, girls.

Межэтническая толерантность – способность личности проявлять терпимость к образу жизни других этнических общностей, их поведению, этническим традициям, обычаям, идеям, верованиям [8].

Исследователем Ю.П. Ивковой в структуре этнической толерантности были выделены такие составные компоненты как когнитивный, эмоциональный и поведенческий.

Когнитивный компонент включает в себя представления о других этнических культурах, представление о толерантности. Эмоциональный компонент состоит из отношений личности к представителям других этнических сообществ. Типы толерантного реагирования включены в поведенческий компонент этнической толерантности [4].

Структурные компоненты толерантности могут быть сформированы посредством организованного обучения и проведения социально-психологических тренингов. Воспитание толерантности – оптимальный способ сгладить существующие непримиримые межэтнические, межнациональные, расовые противоречия в многонациональном обществе.

Проявления толерантных личностных черт отличаются у девушек и юношей. У девушек выше уровень проявления таких личностных черт как, способность к сопереживанию и терпимости, уважение чужого мнения, способность выслушивать другого человека [1].

Уровень сформированности этнической толерантности можно определить по уровню восприятия и осознанности собственной этнической принадлежности. Правильные представления об этнокультурном пространстве формируют идентичность человека, развивают принципы толерантности, культуры межнационального общения [5].

Объектом данного исследования являлась толерантность как социальный феномен, предметом – психологические ее проявления. В исследовании нами была поставлена задача выявить психологические характеристики толерантности с использованием экспресс-опросника Солдатовой Г.У. и др. «Индекс толерантности», авторской методики Собкина В.С., Адамчука Д.В. «Измерение толерантных установок в сфере межнациональных отношений».

Эмпирическое исследование проводилось в 2016 году в г. Уфе. В исследовании приняли участие молодые люди в возрасте от 20 до 25 лет. Выборка составила человек: 60 человек (юноши - 30 человек, девушки – 30 человек). Выборка по национальному составу включила в себя представителей наиболее многочисленных этнических групп: башкиры (7 чел.), татары (30 чел.), русские (21 чел.), чуваша (2 чел.).

Экспресс-опросник «Индекс толерантности» позволяет диагностировать у испытуемых определенные социальные установки и ценностные ориентации, убеждения и установки.

Другая методика «Измерение толерантных установок в сфере межнациональных отношений» позволяет получить информацию об отношениях испытуемых к людям иной национальности, к своей национальности, позволяет установить национальную идентификацию испытуемых.

Полученные результаты экспресс-опросника «ИТ» свидетельствуют, что 90% испытуемых продемонстрировали средний уровень толерантности: 54 человека из общего числа опрошенных. Это говорит о том, что этой группе испытуемых характерно сочетание как толерантных, так и интолерантных черт в межличностных отношениях. Мы можем допустить, что представители этой группы молодежи не склонны открыто проявлять нетерпимость к представителям иной национальности, однако не исключается факт скрытых, неосознанных противоречий в сфере межнациональных отношений. Об этом свидетельствует неоднозначность полученных данных.

И лишь 6 человек (10%) обладают высоким уровнем толерантности. Отсутствие низких показателей обусловлено возрастными особенностями испытуемых (рис. 1).

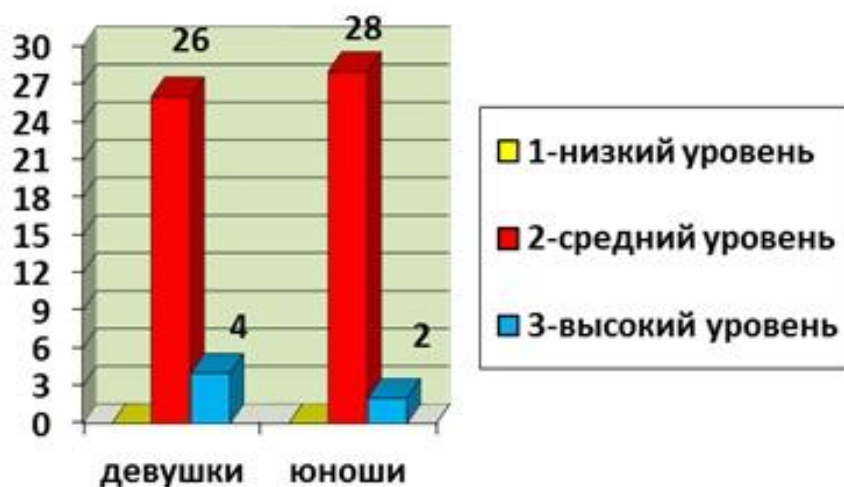


Рис. 1 – Гистограмма значений уровня толерантности в исследуемых группах девушек и юношей

Для более полного и качественного анализа толерантности результаты разделены на субшкалы: этническая толерантность, социальная толерантность и толерантность как черта личности. Так, большинство юношей и девушек обладают средним уровнем по всем субшкалам. Равное количество девушек и юношей (по 7 человек) обладают высоким уровнем. Существенных различий по результатам исследования по субшкалам в методике измерения толерантности в выборках юношей и девушек различий выявлено не было.

В группе девушек получены следующие результаты: по всем трем шкалам большинство испытуемых обладают средним уровнем толерантности (рис. 2).

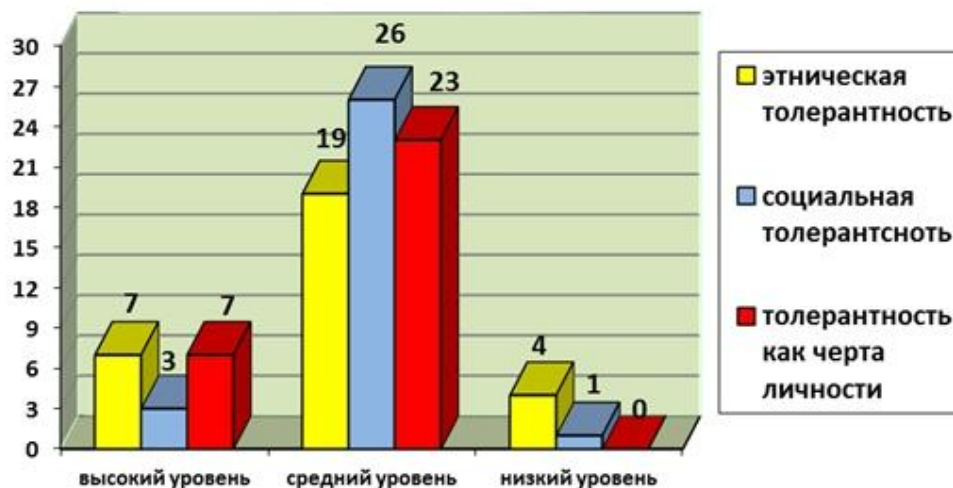


Рис. 2 – Гистограмма результатов диагностики толерантности в выборке девушек анализ результатов по субшкалам

В группе юношей получены следующие результаты: средний уровень толерантности по всем трем шкалам характерен для большинства испытуемых. Отсутствие низких показателей говорит о достаточно хорошем отношении юношей и девушек к социальному окружению, о проявлении толерантных установок по отношению к окружающему миру (Рис. 3).

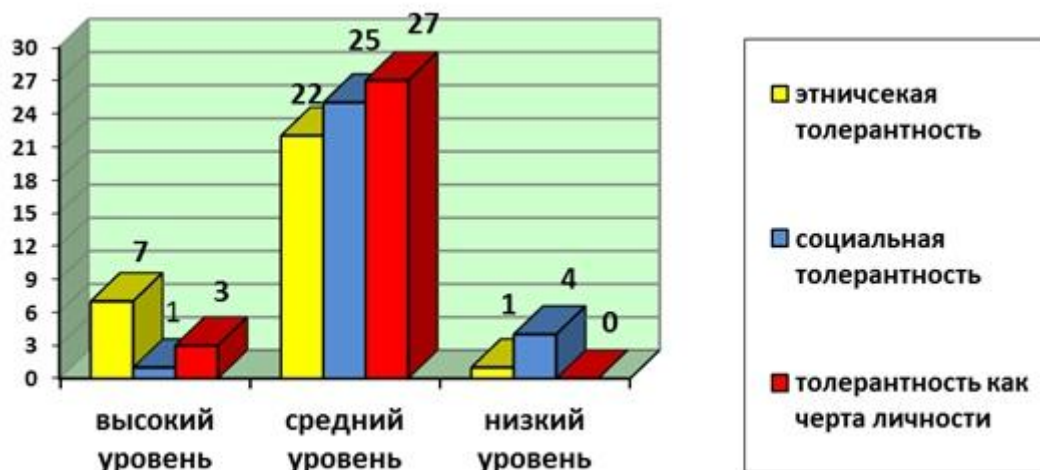


Рис. 3 – Гистограмма результатов диагностики толерантности у юношей анализ результатов по субшкалам

При сравнении средних показателей уровня толерантности по субшкалам в обеих группах испытуемых существенных различий не выявлено.

Проведен анализ ответов испытуемых в методике «Индекс толерантности» (Кравцова О.А., Солдатова Г.У.) на вопросы №1 и №4.

При ответе на вопрос №1 в методике («В смешанных браках обычно больше проблем, чем в браках с одной национальностью») были получены следующие результаты: 9 девушек «согласны» и 9 юношей «не согласны» с данным утверждением. Полученные данные представлены в Таблице 1

Таблица 1 – Результаты ответов на вопрос №1 в методике «Индекс толерантности»

Варианты ответа	Количество испытуемых, выбравших ответ	
	Девушки	Юноши
Абсолютно не согласен	4	3
Не согласен	6	9
Скорее не согласен	6	4
Скорее согласен	2	6
Согласен	9	7
Полностью согласен	3	1

При анализе вопроса №4 («Я готов принять в качестве члена своей семьи, человека любой национальности») из методики «Индекс толерантности» были получены следующие результаты: 9 девушек выбрали ответ что «не согласны» и 9 юношей «согласны» с утверждением на данный вопрос. Данные представлены в Таблице 2.

Таблица 2 – Результаты ответов на вопрос №4 в методике «Индекс толерантности»

Варианты возможного ответа	Количество испытуемых, выбравших ответ	
	Девушки	Юноши
Абсолютно не согласен	1	2
Не согласен	3	4
Скорее не согласен	9	4
Скорее согласен	5	7
Согласен	6	9
Полностью согласен	6	4

По упомянутой выше методике измерения толерантных установок в межнациональных отношениях были получены следующие результаты: 27 девушек и 24 юноши продемонстрировали толерантность, 6 девушек и 3 юноши продемонстрировали интолерантность в межнациональных отношениях.

Данные по итогам измерения уровня толерантности в группах испытуемых свидетельствуют о значительно высоком уровне положительного отношения молодежи к этнически неоднородному социальному окружению, о достаточно высоких толерантных установках. Однако следует отметить и характерную особенность: 9 человек из 60 опрошенных, что составило 15%, продемонстрировали проявление интолерантных установок по отношению к определенным социальным явлениям.

Анализ ответов на вопрос №2 из методики Собкина В.С., Адамчука Д.В.) «Считаете ли Вы для себя возможным вступления в брак с представителем другой национальности?» показал, что 80% из числа испытуемых девушек и 73,3% из числа испытуемых юношей (24 человека и 22 человека соответственно) указали, что национальность супруги или супруги для них значения иметь не будет.

Таблица 3 – Результаты выбранных ответов по вопросу №2 в методике «Измерения толерантных установок»

Предложенные варианты ответов	Девушки	Юноши
1. нет, потому что это неизбежно вызовет конфликт в семье	5	1
2. нет, потому что я не могу нарушить семейные традиции	—	—
3. нет, я не хочу, чтобы мои дети столкнулись с проблемой выбора национальности	1	—
4. нет, я хочу, чтобы мои дети были той же национальности что и я	—	6
5. да, потому что я не хочу, чтобы супруги(а) был(а) той же национальности что и я	—	1
6. для меня национальность супруга(и) не будет иметь значение	24	22

Для оценки различий между выборками девушек и юношей был использован U-критерий Манна-Уитни.

Для оценки корреляций полученных результатов методик использовался коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Этот метод относится к непараметрическому статистическому методу, предназначенному для установления существования связи между значимыми явлениями.

Первичная обработка данных полученных в исследовании по всем проведенным методикам в выборках юношей и девушек была проведена при помощи программы Базовая статистика. Результаты представлены в Таблице 4.

Таблица 4 – Описательная статистика по выборке 60 человек

Переменные	среднее	Мин.	Макс.	Стандартное отклонение
индекс толерантности	82,68	64,00	101,00	9,908
этническая толерантность	27,05	15,00	36,00	5,302
социальная толерантность	27,48	19,00	40,00	4,774
черта личности	27,88	21,00	35,00	3,152
измерение толерантных установок	-0,93	-3,19	2,02	1,341
готовность к браку	38,11	10,00	75,00	15,197
против смешанных браков	1,96	1,00	4,00	1,024
конфликты чаще в смешанном браке	2,63	1,00	5,00	1,178
уважение традиций каждого супруга	4,15	2,00	5,00	0,732

В выборке юношей получены результаты: максимальное значение уровня толерантности составили - 101, минимальное значение - 67. В выборке девушек по результатам описательной статистики получено следующее: максимальное значение уровня толерантности составили - 101, минимальное значение – 64.

В ходе сравнительного анализа описательной статистики в выборках юношей и девушек были выявлены различия:

1. Среднее значение индекса толерантности (84) в выборке девушек выше значений переменных в выборке юношей (80).

2. Среднее значение готовности к браку в выборке девушек - 43, в выборке юношей - 32;

3. Максимальное значение уровня готовности к семейной жизни выше у девушек, чем у юношей.

Других значимых различий показателей не выявлено.

Для оценки различий средних переменных между двумя выборками юношей и девушек использовался U-критерий Манна-Уитни. Выявлены различия р-значения в переменных социальная толерантность, толерантность как черта личности. Положительное значение величины эффекта Z показывают, что переменные социальной толерантности, толерантности как черта личности и готовность к браку выше в выборке девушек.

Таблица 5 – Значения U-критерия Манна - Уитни

переменная	Сумма рангов ж	Сумма рангов м	U	Z	p
индекс толерантности	1033,5	796,5	331,5	1,744	0,0810
этническая толерантность	965,0	865,0	400,0	0,731	0,4642
социальная толерантность	1062,5	767,5	302,5	2,173	0,0297
толрантность как черта личности	1059,0	771,0	306,0	2,121	0,0338
измерение толерантных установок	949,0	881,0	416,0	0,495	0,6204
готовность к браку	1129,5	700,5	235,5	3,163	0,0015
против смешанных браков	943,0	887,0	422,0	0,406	0,6843
конфликты чаще в смешанном браке	1035,0	795,0	330,0	1,766	0,0772
уважение традиций другого супруга	1020,0	810,0	345,0	1,544	0,1223

Примечание: статистически значимые различия выделены полужирным шрифтом

С целью установления взаимосвязи между переменными, методик измерения толерантности и методики готовности к браку был проведен корреляционный анализ Спирмена в выборках девушек и юношей.

В выборке девушек была выявлена взаимосвязь таких переменных как, этническая толерантность и уважение традиций другого супруга. Данные приведены в Таблице 6.

Таблица 6 – Корреляционный анализ по Спирмену выборка девушек

переменные	против смешанных браков	конфликты в смешанных браках	уважение традиций другого супруга
индекс толерантность	-0,263	-0,046	0,219
этническая толерантность	-0,334	-0,213	0,408
социальная толерантность	-0,000	-0,097	0,007
черта личности	-0,050	0,173	0,149
измерение толерантных установок	-0,095	0,023	-0,049
готовность к браку	-0,100	-0,246	0,009

Примечание: статистически значимые корреляции выделены полужирным шрифтом

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена позволил статически установить наличие взаимосвязи между переменными в выборке юношей относительно отношения юношей к смешанным бракам, их мнения о частоте конфликтов в смешанных браках, их отношение о необходимости соблюдения и уважению традиций другого супруга в смешанном браке. Данные представлены в Таблице 7.

Таблица 7 – Корреляционный анализ по Спирмену выборка юношей

переменные	против смешанных браков	конфликты чаще в смешанном браке	уважение традиций другого супруга
индекс толерантности	-0,555	-0,367	-0,039
этническая толерантность	-0,432	-0,410	0,012
социальная толерантность	-0,311	-0,075	-0,061
черта личности	-0,441	-0,202	-0,010
измерение толерантных установок	0,354	0,029	-0,187
готовность к браку	-0,550	-0,313	-0,254

Примечание: статистически значимые корреляции выделены полужирным шрифтом

Отрицательная корреляция в выборке юношей свидетельствует о взаимосвязи низкого уровня общей толерантности, этнической толерантности, толерантностью как черты личности и негативным отношением к смешанным бракам. Отрицательная корреляция подтверждает взаимосвязь негативного отношения к смешанным бракам и низким уровнем готовности к браку; низкий уровень общей и этнической толерантности взаимосвязано с утверждением, что в смешанных браках конфликты возникают чаще. Можно сделать вывод о том, что низкий уровень готовности к браку и низкий уровень толерантности у юношей свидетельствует об их негативном отношении к смешанным бракам.

Список литературы / References

1. Батурина О.С. Межличностная толерантность студенческой молодежи // Казанский педагогический журнал, 2008. - №9 – С. 62-67
2. Бодалев А.А. Психология общения. Энциклопедический словарь/ под ред. А. Бодалева. — М.: Когито-центр, 2011. - 600 с.
3. Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов. 2-е изд., испр. - М.: МПСИ, Флинта, 2003 - 336 с.
4. Ивкова Ю.П. Формирование этнической толерантности старшеклассников в деятельности классного руководителя [Текст]: автореф. дис. канд. пед. наук / Ю.П. Ивкова. - Петрозаводск, 2006, - 23с.
5. Почебут Л.Г. Кросс-культурная и этническая психология: Учебное пособие. _ СПб.: Питер, 2012. - 336 с.
6. Психологический словарь / под ред. В.П. Зинченко, Б.Г. Мещерякова. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Педагогика-Пресс, 2001. - 440с.
7. Солдатова Г. У., Асмолов А. Г., Шайгерова Л. А. О смыслах понятия толерантность // Век толерантности. Научно-публицистический вестник. - 2001. - № 1-2. - с. 8–19
8. Стефаненко Т. Г. Этнопсихология. – М.: Институт психологии РАН, «Академический проект», 2007. – 320 с.
9. Хабибуллина А.Р. Межэтнические отношения в Республике Башкортостан в начале XXI века: традиции межнациональных браков/ Вестник Челябинского гос.ун-та. - 2009. - № 16. - С. 160-164.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Baturina O.S. Mezhlchnostnaja tolerantnost' studencheskoj molodezhi [Interpersonal tolerance of students] // Kazanskij pedagogicheskij zhurnal [Kazan educational bulletin], 2008. - №9 – P. 62-67 [In Russian]
2. Bodalev A.A. Psihologija obshhenija. Jenciklopedicheskij slovar' [Communication psychology. Encyclopedic dictionary]/ pod red. A. Bodaleva. — M.: Kogito-centr, 2011. - 600 p. [In Russian]
3. Ermolaev O.Ju. Matematicheskaja statistika dlja psihologov [Mathematical statistics for psychologists]. 2nd izd., ispr. - M.: MPSI, Flinta, 2003 - 336 p. [In Russian]
4. Ivkova Ju.P. Formirovanie jetnicheskoi tolerantnosti starsheklassnikov v dejatel'nosti klassnogo rukovoditelja (Tekst) [Development of ethnic tolerance of senior pupils in the activities of the form tutor]: avtoref. dis. kand. ped. nauk / Ju.P. Ivkova. - Petrozavodsk, 2006, - 23 p. [In Russian]
5. Pochebut L.G. Kross-kul'turnaja i jetnicheskaja psihologija: Uchebnoe posobie [Cross-cultural and ethnic psychology: handbook]. - SPb.: Piter, 2012. - 336 p. [In Russian]
6. Psihologicheskij slovar' [Psychological dictionary]/ pod red. V.P. Zinchenko, B.G. Meshherjakova. – 2-e izd., pererab. i dop. - M.: Pedagogika-Press, 2001. – 440 p. [In Russian]
7. Soldatova G. U., Asmolov A. G., Shajgerova L. A. O smyslah ponjatija tolerantnost' [About the meaning of the concept of tolerance] // Vek tolerantnosti. Nauchno-publicisticheskij vestnik [Century of tolerance. Scientific and publicistic herald]. - 2001. - № 1-2. - p. 8–19 [In Russian]
8. Stefanenko T. G. Jetnopsihologija [Ethnopsychology]. – M.: Institut psihologii RAN, «Akademicheskij proekt», 2007. – 320 p. [In Russian]
9. Habibullina A.R. Mezhetnicheskie otnoshenija v Respublike Bashkortostan v nachale XXI veka: tradicii mezhnacional'nyh brakov [Interethnic relations in Republic of Bashkortostan in the beginning of 21st century: traditions of mixed marriages] / Vestnik Cheljabinskogo gos.un-ta. [Herald of Chelyabinsk State University] - 2009. - № 16. - P. 160-164. [In Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.135

Ларина А.Т.

Аспирант, Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования города Москвы
«Московский городской педагогический университет»**РОЛЬ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРЕДОТВРАЩЕНИИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО
ВЫГОРАНИЯ ПЕДАГОГОВ****Аннотация**

В настоящей статье осмыслена роль эмоционального интеллекта в профессиональной деятельности педагогов. Доказано: хорошо развитый эмоциональный интеллект является структурообразующим компонентом профессиональной культуры учителей. Акцентируется внимание на том, что в работе педагогов, обучающихся детей с ограниченными возможностями здоровья, эмоциональный интеллект должен быть сформирован на высоком уровне, что позволит адекватно реагировать на возникающие перегрузки. Устранение перегрузок (эмоционального выгорания) предложено осуществлять с помощью специально разработанной программы, формами реализации которой являются деловые игры, интерактивные лекции, техники индивидуального и группового взаимодействия.

Ключевые слова: педагог, эмоциональный интеллект, профессиональная деятельность, дети с ОВЗ, эмоциональное выгорание, программа обучения.

Larina A.T.

Postgraduate student, Moscow City University

THE ROLE OF EMOTIONAL MENTAL POWER IN PREVENTING TEACHERS' BURNOUT**Abstract**

The given article observes the role of emotional mental power in teacher's professional occupation. It has been proved that well developed emotional mental power serves as a cornerstone in teachers' professional culture. It has been underlined that teachers working with physically challenged kids are supposed to possess emotional mental power on high level in order to respond to evolving overloads. It has been suggested to eliminate overloads (burnouts) with specially developed program through business games, interactive lectures, individual and group cooperation techniques.

Keywords: teacher, emotional intelligence, professional activity, children with HIA, emotional burnout, training program.

Неотъемлемой составляющей профессионального мастерства педагога является эмоциональный интеллект. Основная задача учителя заключается не только в организации образовательного процесса, но прежде всего, в организации диалога. По большому счету, обучение вне диалогового взаимодействия невозможно. В процессе общения субъектов образовательного процесса осуществляется формирование личностных психических новообразований обучающегося, «что достигается только через эмоционально окрашенное, личностное взаимодействие» [1, с. 26].

Следовательно, учебный диалог – это и работа с информацией, и обмен эмоциями. Получая обратную связь, педагог должен уметь адекватно интерпретировать переживания ребенка, что становится возможным при условии приемлемого уровня (для специалиста социально-ориентированных профессий) эмоционального интеллекта. Из сказанного следует, что эмоциональный интеллект является структурообразующим компонентом профессиональной культуры педагога.

По мнению исследователя Н.Н. Матвейчук, эмоциональный интеллект эффективного педагога определяется адекватностью самооценки и уровня притязаний, коммуникативной толерантностью, уверенностью в профессиональной компетенции, сформированностью эмпатии [2, с. 251]. В работе исследователя Н.П. Александровой представлена характеристика учителей с разными уровнями сформированности эмоционального интеллекта. Для педагогов с высоким уровнем характерен интернальный локус контроля, низкий либо незначительный уровень личностной тревожности, эмоциональная устойчивость, способность объяснить эмоциональные состояния [3, с. 175].

Средний уровень отличается экстернальным локусом контроля, высоким уровнем тревожности, средними либо низкими показателями адаптации к тем или иным условиям, эмоциональной неустойчивостью, затруднением идентификации собственных эмоций [3, с. 176].

Что касается низкого уровня, то он среди специалистов социально-ориентированных профессий не выявлен. Однако психологический портрет человека может быть описан следующим образом: обладает низким самоконтролем, реагирование «по механизму условного рефлекса, проявление активности с преобладанием внешних компонентов над внутренними» [3, с. 174].

Особенно актуальна проблема развития эмоционального интеллекта для учителей, работающих с детьми с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Об этом, в частности, говорится в исследовании А.Т. Лариной, которая считает: как бы ни был компетентен педагог, он неизбежно будет испытывать множество трудностей. Самыми распространенными являются налаживание контакта с детьми-инвалидами (они обычно неконтактны) и установление взаимодействия с их родителями (они погруженные в заботы о больном ребенке и остро реагируют буквально на все). Перечисленные факторы, считает А.Т. Ларина, приводят к эмоциональному выгоранию педагогов [4].

В диссертационном исследовании Т.И. Солодковой обосновывается наличие взаимосвязи между эмоциональным интеллектом и синдромом выгорания. В том случае, если эмоциональный интеллект хорошо развит, человек восстанавливает утраченные ресурсы за сравнительно короткое время [5, с.7]. Сходную мысль выражает диссертант Е.А. Хлевная, которая уверена: эмоциональный интеллект можно развить «путем целенаправленного обучающего воздействия на развитие способностей: идентификации эмоций; использования эмоций в целях решения задач; понимания и анализа эмоций; сознательного управления» ими [6, с. 8].

Вполне понятно, что для преодоления эмоционального выгорания педагогов, работающих с детьми-инвалидами, необходима разработка программы. Как подчеркивает исследователь Ю.В. Баурова, в основе программы должны быть заложены следующие принципы: 1) высокая мотивация обучающихся; 2) системность обучения; 3) индивидуализация обучения; 4) опора на личностный опыт обучающихся; 4) приоритет самостоятельности обучения; 5) ведение дневника эмоций [7, с. 5].

Примером программы по преодолению эмоционального выгорания в педагогической среде может стать модель, описанная в диссертации Т.С. Киселевой [8]. По твердому убеждению разработчика, ее необходимо проектировать таким образом, чтобы системно и последовательно повышать уровень развития эмоционального интеллекта педагогов. Так как эмоциональный интеллект предполагает: а) сознательное управление эмоциями, б) восприятие, оценку и проявление эмоций, в) интерпретацию и анализ эмоций, г) использование эмоций с целью повышения эффективности деятельности, то содержание обучения группируется в соответствующие тематические блоки.

Первый предусматривает развитие осознания, оценку и проявление эмоций. Педагоги должны усвоить «азбуку эмоций»: особенность их проявления, распознавания, ключевые теории эмоций. В ходе практики они будут проводить экспресс-диагностику собственных эмоций, анализировать эмоции коллег; тренироваться в точной передаче эмоций; осваивать техники вербализации чувств и снижения эмоционального напряжения; демонстрировать эмоции с помощью невербальных средств.

Содержанием второго блока являются занятия, направленные на повышение эффективности деятельности. В соответствии с этим перед педагогами будет поставлена задача научиться управлять эмоциями; вызывать живой отклик окружающих с помощью вербальных средств; стимулировать к деятельности окружающих. В рамках занятий учителям демонстрируются эффективные стратегии разрешения конфликтных ситуаций.

Содержанием третьего блока является обучение анализу эмоций. Педагоги освоят методы отслеживания собственных эмоций и причины их возникновения, научатся осознавать иррациональные установки и вычленять сложные эмоции. Полученный в ходе занятий опыт интегрирован в четвертом блоке. Содержанием деятельности педагогов становится управление эмоциями, освоение техник снижения интенсивности эмоций и наблюдение переходов одной эмоции в другую.

Т.С. Киселева рекомендует использовать следующие формы занятий: интерактивные лекции, деловые игры, дискуссии, решение кейсов, ментальные карты, интернет-консультирование, техники индивидуальной и групповой работы, упражнения. Завершится обучение защитой «проекта по внедрению полученных знаний и навыков в профессиональную деятельность» [8, с. 167].

Особое внимание обращает диссертант на необходимость применения знаний на практике. Если руководитель образовательной организации, сотрудники которой проходили обучение по программе, не создаст соответствующих условий, а также в том случае, если знания по тем или иным причинам не могут быть востребованы в профессиональной деятельности, то мотивацию к обучению сохранить не удастся.

По задумке разработчика программы, на освоение каждого блока отводится месяц: «Знания, если их не использовать, через месяц после краткосрочного обучения скорей всего, почти полностью забудутся, поэтому максимум через две недели участники должны начать применять новые навыки на практике» [8, с. 172]. Поэтому в структуре программы предусмотрено много практических занятий, комплекты заданий для каждого педагога, индивидуальные сессии.

Небезынтересна и такая форма проведения занятий, как тренинговая группа, описанная исследователем С.П. Деревянко: «развитие эмоционального интеллекта в тренинговых группах предполагает актуализацию и углубление способностей к пониманию эмоций, обучение эффективным способам и приемам управления эмоциональными состояниями с последующим применением полученных знаний на практике» [9, с. 82].

В числе других источников обращает на себя внимание книга «Коммуникативная культура» [10]. Для профилактики эмоционального выгорания педагогов предложена программа, которая реализуется посредством достижения следующих задач: а) просветительская (информирование о причинах выгорания), б) коррекционная (освоение методов релаксации), в) профилактическая (предотвращение эмоционального выгорания).

На основании сказанного становится понятно: высокий уровень сформированности эмоционального интеллекта является одним из значимых факторов в предотвращении эмоционального выгорания.

Список литературы / References

1. Манойлова М.А. Развитие эмоционального интеллекта будущих педагогов: учебное пособие. – Псков: ПГПИ, 2004. – 60 с.
2. Матвейчук Н.Н. Развитие эмоционального интеллекта педагога как цель деятельности стажерской площадки // Система ценностей современного общества. – 2011. № 17(2). – С. 249 - 253.
3. Александрова Н.П. Эмоциональный интеллект как фактор саморегуляции педагогической деятельности // Вестник Московской государственной академии делового администрирования. – 2011. № 5. – С. 171 - 177.
4. Ларина А.Т. Развитие эмоционального интеллекта педагогов, работающих с детьми с ОВЗ, в рамках профессионального становления специалистов // Конференциум АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. Вып. 2. – М.: АСОУ, 2015. – 1335 с. – С. 759 - 767.
5. Солодкова Т.И. Эмоциональный интеллект как личностный ресурс преодоления синдрома выгорания и его развитие у педагогов: автореферат дисс. ... канд. психологич. наук. – Иркутск, 2011. – 24 с.
6. Хлевная Е.А. Роль эмоционального интеллекта в эффективности деятельности: автореферат дисс. ... канд. психологич. наук. – М., 2012. – 28 с.
7. Баурова Ю.В. Развитие эмоционального интеллекта в обучении взрослых / Ю.В. Баурова // Мир науки: научный интернет-журнал. – 2016. № 4. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mir-nauki.com>. – Дата обращения: 17.09.2016.

8. Киселева Т.С. Эмоциональный интеллект как жизненный ресурс и его развитие у взрослых: дисс. ... канд. психологич. наук. – М. 2014. – 223 с.
9. Деревянко С.П. Развитие эмоционального интеллекта в тренинговых группах // Психологический журнал. – 2008. №2. – С. 79 - 84.
10. Коммуникативная культура. От коммуникативной компетентности к социальной ответственности / С.Н. Титова, Я.В. Брычкова, Т.А. Гармс, Е.В. Миронова, Л.Н. Гневашева и др. – М.: Академия, 2008. – 160 с.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Manojlova M.A. Razvitie jemocional'nogo intellekta budushhih pedagogov: uchebnoe posobie [The development of emotional intelligence of the future teachers: a tutorial]. – Pskov: PGPI, 2004. – 60 s.
2. Matvejchuk N.N. Razvitie jemocional'nogo intellekta pedagoga kak cel' dejatel'nosti stazherskoj ploshhadki [The development of emotional intelligence of the teacher as the goal of the trainee site] // Sistema cennostej sovremennogo obshhestva [The development of emotional intelligence of the teacher as the goal of the trainee site]. – 2011. № 17(2). – S. 249 - 253.
3. Aleksandrova N.P. Jemocional'nyj intellekt kak faktor samoreguljarii pedagogicheskoj dejatel'nosti [Emotional intelligence as the factor of self-educational activity] // Vestnik Moskovskoj gosudarstvennoj akademii delovogo administrirovanija [Herald of the Moscow State Academy of Business Administration]. – 2011. № 5. – S. 171 - 177.
4. Larina A.T. Razvitie jemocional'nogo intellekta pedagogov, rabotajushhih s det'mi s OVZ, v ramkah professional'nogo stanovlenija specialistov [The development of emotional intelligence of teachers working with children with HIA, as part of professional development specialists] // Konferencium ASOU: sbornik nauchnyh trudov i materialov nauchno-prakticheskikh konferencij [Konferencium ASOU: collection of scientific works and materials of scientific and practical conferences]. Vyp. 2. – M.: ASOU, 2015. – 1335 s. – S. 759 - 767.
5. Solodkova T.I. Jemocional'nyj intellekt kak lichnostnyj resurs preodolenija sindroma vygoranija i ego razvitie u pedagogov [Emotional Intelligence as a personal resource to overcome burnout syndrome and the development of the teachers]: avtoreferat diss. ... kand. psihologich. nauk. – Irkutsk, 2011. – 24 s.
6. Hlevnaja E.A. Rol' jemocional'nogo intellekta v jeffektivnosti dejatel'nosti [The role of emotional intelligence in the effectiveness of]: avtoreferat diss. ... kand. psihologich. nauk. – M., 2012. – 28 s.
7. Baurova Ju.V. Razvitie jemocional'nogo intellekta v obuchenii vzroslyh [The development of emotional intelligence in the adult education / JV Baurova] / Ju.V. Baurova // Mir nauki: nauchnyj internet-zhurnal [World of Science: Science online journal]. – 2016. № 4. – [Electronic resource]. – Rezhim dostupa: <http://mir-nauki.com>. – Data obrashhenija: 17.09.2016.
8. Kiseleva T.S. Jemocional'nyj intellekt kak zhiznennyj resurs i ego razvitie u vzroslyh [Emotional Intelligence as a vital resource and its development in adults]: diss. ... kand. psihologich. nauk. – M. 2014. – 223 s.
9. Derevjanko S.P. Razvitie jemocional'nogo intellekta v treningovyh gruppah [The development of emotional intelligence in the training groups] // Psihologicheskij zhurnal [Psychological magazine]. – 2008. №2. – S. 79 - 84.
10. Kommunikativnaja kul'tura. Ot kommunikativnoj kompetentnosti k social'noj otvetstvennosti [Communicative culture. From communicative competence to social responsibility] / S.N. Titova, Ja.V. Brychkova, T.A. Garms, E.V. Mironova, L.N. Gnevasheva i dr. – M.: Akademija, 2008. – 160 s.

«Международный научно-исследовательский журнал» включен в систему **OpenAIRE**.

OpenAIRE — европейская поисковая система по академическим материалам открытого доступа. Один из главнейших репозиториев научной информации в Европейском Союзе. Данная база позволяет увеличить цитируемость Ваших материалов в Европе.



DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.023

Новикова Г.В.¹, Маль Г.С.²¹Кандидат психологических наук, психолог, Институт проблем регионального развития,²доктор медицинских наук, профессор,

Курский государственный медицинский университет

СТРУКТУРА СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МОЛОДЕЖИ В ДОБРОВОЛЬЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЕЕ ВИДЫ**Аннотация**

Целью исследования являлось обосновать структуру социальной активности молодежи в добровольческой деятельности, выявить содержательно-статические характеристики ее основных компонентов. Была поставлена и успешно достигнута задача: произвести теоретико-методологический анализ современных исследований о феномене социальной активности и раскрыть его содержание. Полученные результаты имеют практическую значимость, так как используются в работе волонтерских центров. Данный материал может быть полезен ученым, занимающимся проблемами добровольчества, формирования социальной активности в современной молодежной среде.

Ключевые слова: добровольчество, социальная активность, деятельность.

Novikova G.V.¹, Mal G.S.²¹PhD in Psychology, psychologist at the Institute of regional development problems,²MD, Professor, Kursk State Medical University**THE STRUCTURE OF YOUTH SOCIAL ACTIVITY IN VOLUNTEERISM AND ITS TYPES****Abstract**

The purpose of the study was to prove the structure of youth social activity in volunteerism, to identify content-static characteristics of its main components. The task was put and successfully accomplished. The task was to make a theoretical and methodological analysis of contemporary research on the phenomenon of social activity and reveal its contents. The results are of practical importance, as used in the work of volunteer centers. This material could be useful to scientists dealing with volunteering, formation of social activity in modern youth.

Keywords: volunteering, social activity, activity.

Аktivность (от лат. *activus* – деятельный, действенный, практичный) – это всеобщее свойство живых существ, сообществ и людей, их внутренняя динамика как источник преобразовательного отношения не только в отношении себя, но и различным явлениям и предметам окружающего мира[2].

Социальная активность является частным случаем понятия «активность». Глубокое изучение данного феномена мы находим в таких научных областях как психология, философия, социология, педагогика, однако на сегодняшний день, не существует единого подхода к определению его содержания. Остановимся более подробно на теоретико-методологическом изучении данного явления в отечественной психологической науке. Социальная активность в отечественной психологии рассматривается как интегративное качество личности, как один из способов деятельности, направленной на преобразование полученного опыта, а также как повышенное участие в различных коллективных практиках (В.Х.Беленький, Ю.Л.Воробьев, В.В.Василенко, А.А.Николаева, Н.А.Фролова и др.).

На основе имеющихся материалов изучения социальной активности мы выделили три главных способа ее характеристики. Во-первых, это деятельностный подход, основанный А.Н.Леонтьевым. Согласно А.Н.Леонтьеву, качества личности формируются в процессе его взаимодействия с окружающей средой. Преобразование разновидностей деятельности способствует формированию новых качеств у человека[3]. Во-вторых, типологический подход, в котором данное понятие трактуется как личностная характеристика, которая в свою очередь связана с наличием ситуативности, инициативности, интенсификации мотивации и целенаправленности[1]. В-третьих, субъектно-деятельностный подход, на основе которого и базировалось наше исследование (А.К.Абульханова-Славская, А.В.Брушлинский, С.Л.Рубинштейн и др.). С позиции этого подхода под изучаемым явлением понимается интегративная характеристика личности, которая находит свое выражение в системе действий, обусловленных внутренней потребностью в самоактуализации, самовыражении и ориентации на осознанное оказание помощи другим людям, что в свою очередь, приносит пользу обществу в целом.

В процессе теоретико-методологического анализа имеющихся разработок нами была определена и предложена структура исследуемого явления молодежи в добровольчестве.

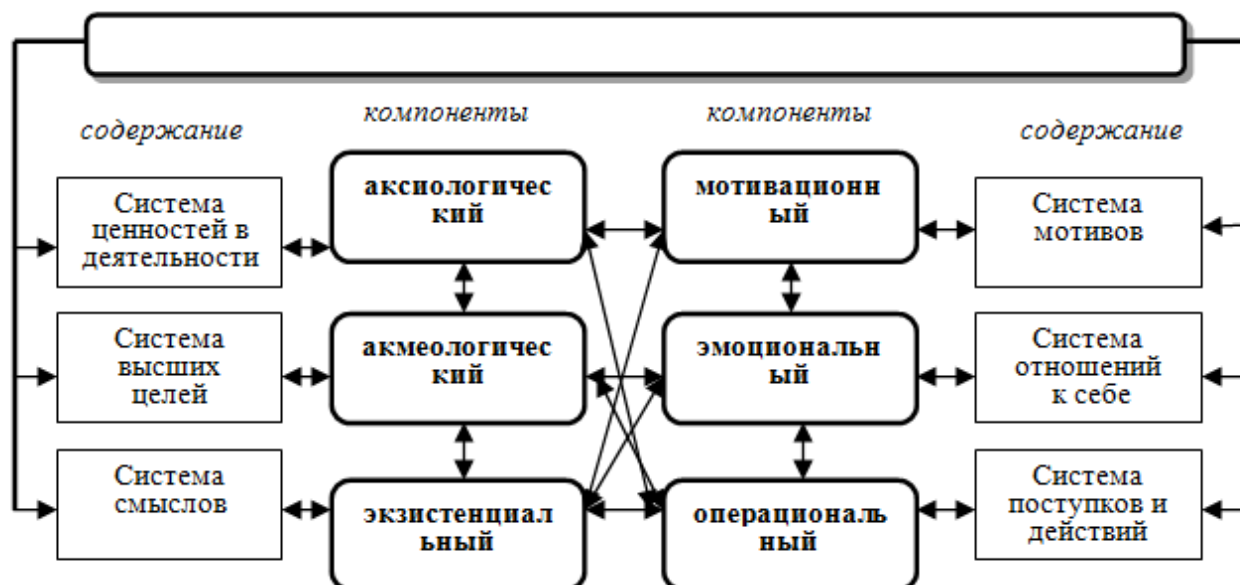


Рис. 1 – Структура социальной активности молодежи в добровольческой деятельности.

Как видно из рисунка исследуемый феномен имеет довольно сложное строение. Все компоненты схемы находятся в тесной взаимосвязи друг с другом, регулируя, дополняя, расширяя, наполняя значением друг друга. Так например, полная реализация операционального компонента невозможна без участия мотивационного. Каждый из элементов имеет свое наполнение. Аксиологический отвечает за систему ценностей индивида. В свою очередь, ценности определяют направленность личности к тому или иному виду социальной активности (данные типы будут представлены чуть ниже). Акмеологический (от греч. акме – вершина, logos – учение) отражает систему высших и конечных целей в жизни каждой личности; позволяет построить идеальный жизненный план, следование которому приведет к достижению поставленной наивысшей цели.

Экзистенциальный (от лат. existentia – существование) элемент характеризуется совокупностью смысло-жизненных ориентиров. Ориентеры позволяют нам получить информацию о психологической, эмоциональной и духовной ситуации в которой прибывает человек, о трудностях с которыми ему приходится сталкиваться. Следующий, не менее важный компонент – мотивационный (от лат. movere – побуждение к действию). Представлен системой мотивов в волонтерстве. Например, мотив быть полезным для общества, группы людей или конкретного индивида, мотивы в самоутверждении, самоуважении, самореализации и другие. Эмоциональный компонент отражает систему отношений личности к обществу, к друзьям и близким, к людям, которым необходима помощь, а также к себе как к субъекту труда. Операциональный компонент характеризуется набором поступков человека субъекта в волонтерстве. Итак, с помощью перечисленных структурных компонентов мы можем выявлять главные особенности и степень сформированности социальной активности человека в волонтерстве.

В своей работе мы с помощью методов кластерного и факторного анализа выявили три вида социальной активности молодежи в добровольчестве. Каждый из трех видов характеризуется своим содержанием, представленным в таблице ниже.

Таблица 1 – Факторные структуры типов социальной активности молодежи в добровольческой деятельности

№	Личностно направленная (42,50%)		Референтно направленная (31,66%)		Общественно направленная (25,84%)	
	Название	Доля объясн. диспер.	Название	Доля объясн. диспер.	Название	Доля объясн. диспер.
1	Ценности социального статуса	21,79%	Ценности уважения со стороны других	24,56%	Общая активность	23,77%
2	Мотивы самоуважения в	16,94%	Общая экстернальность	17,82%	Мотивы общественной пользы	22,17%
3	Потребность в достижениях	15,72%	Конформизм	16,44%	Взаимопознание	14,33%
4	Ценности любви	12,21%	Самооценка	10,09%	Творческая активность	11,87%
5	Стремление к власти	11,82%	Направленность на других	9,24%	Интернальность	6,08%

Итак, рассмотрим более подробно каждый из трех типов. Молодые люди, которым свойственна личностно направленная (ЛС) общественная активность, имеют следующие характеристики. Они в большей степени ориентированы на удовлетворение своих собственных потребностей. Люди с таким типом активности, принимающие

участие в волонтерстве, не нацелены на решение проблем нуждающихся, они озабочены своим статусом в группе, вознаграждением, стремятся к лидерству и власти, требуют к себе повышенного внимания и уважения. Однако, ценности любви добровольцам с личностно направленной активностью также свойственны, но не в большой степени.

Добровольцы, которым свойственна референтно ориентированная (РН), стремятся к высокому статусу среди членов группы, ищут похвалы, поддержки, одобрения, престижа, в меньшей степени нацелены на служение социуму. Конформизм, направленность на других говорит о преобладании у добровольцев, стереотипного мышления в отношении личностного роста и карьеры.

Добровольцы с общественно ориентированной (ОН) социальной активностью нацелены на служение обществу, а не на удовлетворение собственных потребностей; они обладают творческим подходом к добровольчеству, стремятся к саморазвитию и взаимопознанию, активны, жизнерадостны, позитивны, отдают свою любовь и помогают нуждающимся.

Необходимо отметить, преобладание у человека того или иного типа можно и нужно регулировать, развивать, дополнять. Например в отношении молодых людей с ЛН для подавления эгоистических целей могут быть применены тренинги развития эмпатии, альтруизма и мотивации. Для РН – тренинги уверенности в себе, ответственности. А для последней группы следовательно комплекс упражнений на формирование лидерства.

Подведем итоги. В статье мы описали основные результаты нашего изучения феномена социальной активности молодежи в добровольческой деятельности. А именно: раскрыта общественная и психологическая сущность понятия; представлена ее структура и выявлены типы по характеру направленности (общественно направленная, личностно направленная и референтно направленная). Результаты нашей работы могут быть полезны молодым ученым, руководителям волонтерских организаций и молодежных объединений.

Список литературы / References

1. Васильева Е. Активность студентов как показатель их социализации и социальной компетенции/Е.Васильева, А.Малыгина//Alma mater: вестн. высш. школы. – 2007. - №7. – С. 18-22
2. Гулина М.А. Словарь-справочник по социальной работе/М.А.Гулина. – СПб.: Питер, 2008. – 400с.
3. Леонтьев А.Н. Деятельность, сознание, личность. – М.: Политиздат, 1975, - 304с.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Vasil'eva E. Aktivnost' studentov kak pokazatel' ih socializacii i social'noj kompetencii [the activity of students as an indicator of socialization and social activity]/E.Vasil'eva, A.Malygina//Alma mater: vestn. vysh. shkoly. – 2007. - №7. – S. 18-22 [in Russian]
2. Gulina M.A. Slovar'-spravochnik po social'noj rabote [dictionary of social work]/M.A.Gulina. – SPb.: Piter, 2008. – 400s. [in Russian]
3. Leont'ev A.N. Dejatel'nost', soznanie, lichnost [activity, consciousness, personality]'. – M.: Politizdat, 1975, - 304s. [in Russian]



«Международный научно-исследовательский журнал» включен в базу данных WorldCat.

WorldCat — крупнейшая в мире библиографическая база данных, насчитывающая свыше 240 млн записей о всех видах произведений на 470 языках мира. База создается совместными усилиями более чем 72 тыс. библиотек из 170 стран мира в рамках организации OCLC.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.005

Родермель Т.А.

ORCID: 0000-0002-8837-8838, Кандидат философских наук,

Сургутский государственный университет

**ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НОВООБРАЗОВАНИЯ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ФОРМ РАЗВИТИЯ
У ДОШКОЛЬНИКОВ, ВОСПИТЫВАЮЩИХСЯ В ДЕТСКОМ ДОМЕ****Аннотация**

В данной статье мы обращаемся к одной из актуальных проблем психического развития детей-сирот, воспитывающихся в детском доме. Также, мы рассматриваем причинно-следственные связи, позволяющие выявить особенности поведенческих форм развития у дошкольников, воспитывающихся вне семьи.

В период кризиса 6—7 лет впервые появляется множество переживаний, которые маленький человек пытается осознать. Все воспринимается как противоречивость между восприятием себя и оценками окружающих. Изучив личностные различия несовершеннолетних дошкольного возраста, мы отмечаем, что есть проблема в формировании самосознания ребенка и это интегрируется по всем направлениям развития. Непосредственно дошкольный возраст детей в развитии копирует поведенческие формы, интересы, ценности своего пола. В процессе исследования мы наблюдали взаимодействия друг с другом детей, воспитывающихся в детском доме, мы заметили проявления агрессии, грубости, частые конфликты, переходящие в драку.

В результате проводимого изучения психических новообразований поведенческих форм развития у дошкольников, воспитывающихся в детском доме, мы склонны сводиться к мнению о том, что несовершеннолетние, проявляя такое поведение, помогают себе компенсировать чувство неполноценности. Таким образом, нами сделан вывод о том, что выбор данного поведения является правилом в детской среде и его не подчинение ведет к потере авторитета.

Ключевые слова: фрустрированность, базовое доверие, личностные качества, дети сироты, дискомфорт, самоидентичность, агрессия.

Rodermel' T.A.

¹ORCID: 0000-0002-1825-0097, PhD in Philosophy, Surgut State University**MENTAL BENTAL BEHAVIORAL FORMS OF DEVELOPING TUMORS PRE-SCHOOL CHILDREN,
RAISED IN AN ORPHANAGE****Abstract**

In this article we refer to one of the actual problems in the mental development of children-orphans, raised in an orphanage. Also, we see the cause-and-effect relationships, to identify particular behavioral forms of preschool children living outside the family. 6 during the crisis — 7 years first appears many experiences, that little man trying to understand. All perceived as contradictions between perception of self and the surrounding estimates. Having studied the personality differences between juveniles of preschool age, we note that there is a problem in the formation of the consciousness of the child and it is integrated in all areas of development. Directly to pre-school age children development copies behavioral forms, interests, values of their gender. During the investigation we watched interact with each other children living in the orphanage, we noticed the manifestations of aggression, rudeness, frequent conflicts, coming into the fight. Thus, we concluded that the choice of this behavior is the rule in the children Wednesday and not submissive leads to loss of credibility.

Keywords: frustration, basic trust, personal qualities, orphan children, discomfort, self-identity, aggression.

В современном обществе одной из самых проблематичных особенностей является психическое развитие несовершеннолетних, воспитывающихся вне семьи. Такие ребята часто имеют особенности. В специальных учреждениях данная категория детей, оказывается, по - разным обстоятельствам. Чаще всего - это дети, так называемые социальные сироты. Сложилось такое мнение, что воспитывающиеся несовершеннолетние вне семьи склонны к депривации психического и личностного развития. Депривация, проявляющаяся в различном виде, формирует базовое недоверие несовершеннолетних к миру.

Нельзя не обратиться к исследованиям ученых, которые показали важную, составляющую одну из опасных в периоде дошкольного детства, неумение проявлять свой интерес к какой-либо деятельности, выражать активность у несовершеннолетнего. Существует опасность появления чувства вины, а также возможность подавления развития инициативы и далее замедленное развитие игровых навыков.

Мы ранее указывали на часто проявляющееся агрессивное поведение. Психологи объясняют это тем, что возникшее агрессивное чувство у несовершеннолетних, данной категории, является последствием от неудовлетворенного ожидания потребности в родительской и материнской заботе и внимании. Есть мнение, что эти ребята, имеют разную степень фрустрации, а также не реализованность многих желаний, востребованных социумом. Такие как: свободные взаимодействия в отношениях со сверстниками, самореализация, верование в других взрослых и мн. другое. Данная многогранность неудовлетворенности приводит их к агрессивности.

Продолжая рассуждать о причинах агрессивного проявления, мы обращаемся к дефектам в формировании личности: неуверенность в собственных силы, не умение делать выбор, противоречивость и не понимание личностных концептуальных основ, все это приводит к социальной незрелости.

У детей появляются, как факт, реальные чувства: отторгнутости, заброшенности. В дальнейшем формируется основа, опять же, негативной Я — концепции. Негатив выливается в напряжение, отсюда, проблемы возникают во взаимоотношениях с людьми. Психологические методики исследования помогают выявить проблемные зоны в отношениях и реальные неприятия личности другими. Можно сделать акцент на методиках, используемых в работе специалистов: социометрия, метод вербальных выборов, метод проблемных ситуаций и др.

Находясь в необычных условиях несовершеннолетний никак стратегически не может выстроить теплые отношения со взрослыми, т.к. он их не ассоциирует ни с теплом, ни с любовью. Ребёнок не знает добрых проявлений от взрослого, поэтому не ждет. Э. Эриксон помог нам воспользоваться своими изысканиями, говоря о том, что у детей в этом случае не образуется необходимое базовое доверие к окружающему миру». [7]

Несовершеннолетние, оставшиеся вне семьи, не имеют примеров социализации, чаще у них нет представления о целеполагании, направленного на будущее, особых правилах для личностного становления. В этом случае, эмоциональный дискомфорт формирует, как правило, агрессию в разных её проявлениях.

Соответственно, для формирования гражданской позиции, психологического благополучия, интеллектуального потенциала несовершеннолетнего необходимо создавать благоприятные условия. Так как высшие психические функции (далее по тексту - ВПФ), личностные качества, изначально проявляются в социуме и в формах межличностного взаимоотношения.

Рассуждая дальше, мы поговорим об индивидуальных чертах характера, которые в итоге присваиваются в разных формах коммуникации. Результатом включения в активное взаимодействие является реализация того количества межличностных взаимосвязей, которое находится в социальной среде.

В данный спектр рассуждений входят разнообразные позиции, включающие в себя взаимоотношения человека, как достойного, так и недостойного относительно эстетического взгляда каждого. Включая, детей во внешнее культурное пространство, воспитатель, находящийся рядом в тот период вольно или не вольно, но оказывает свое влияние на формирование маленького человека.

Поэтому, воспитательная система включает в себя комплекс организационных мер, которые создают психологическое благополучие для формирования личностной картины мира каждого ребенка, который включает в себя образцы достойного поведения, общения, а также научение одной из важных составляющих - эмоционально-ценностного взаимодействия.

Также, аспектом данного процесса является воздействие комплексного совершенствования поступков значимого взрослого для несовершеннолетнего. Для таких ребят, будут являться взрослые: педагоги и воспитатели. [4]

Утверждением, вышеизложенного послужит далее рассматриваемые нами практико-ориентированные психолого-педагогические системы. Мы обращаемся к трудам Л.С. Выготского, в которых автор поведал о зонах развития человека. Ученый показал нам полезность интеграции двух систем: воспитания и развития личности.

Таким образом, чем больше в окружении ребенка примеров достойного поведения и позитивных совместных поступков, тем шире «зона ближайшего развития» для соответствующих таким поступкам личностных качеств. [2]

Ученые, которые изучают данное направление в практико-ориентированной деятельности, могут утверждать, что в период от 3 летнего возраста до 6 летнего индивидуальные качества формируются неосознанно. Как факт, через овладение - индивидуальных для семьи средств коммуникации и межличностных взаимодействий, а также принятых в семье стратегий поведения. Этих взглядов на проблему придерживается известный исследователь семьи А.Я. Варга. [3]

Дополнительно к сказанному можно добавить, ограниченность к подвижности и заинтересованности несовершеннолетних раннего периода развития, приводит его к изменениям поведенческих копирований – стратегий. В частности: пассивность во взаимоотношениях, повторение знакомых действий и др. Например, любознательность сводится к интересу расширить круг своих знаний о социуме, возможности избегания неудачи. Возможно, какие-то трудно разрешимые ситуации сформируют подозрительность и тревожность. [5]

Рассуждая далее о разных направлениях понимания психолого-педагогического влияния на детей-сирот, мы приходим к умозаключению связанному с тем, что развитие ребёнка имеет генетическое и биологическое начало. Основным в формировании личности мы считаем эмоционально-чувствительное воздействие и интеллект. Исследовательским аспектом развития ребенка, данной категории, является их включенность в межличностные отношения со сверстниками.

Наибольшее количество экспертов по проблемам детей-сирот, уверены, что все институциональные учреждения с круглосуточным пребыванием детей в возрасте до 5 лет (включая учреждения для детей с ограниченными возможностями)¹ прекрасно проходят этап оптимизации и преобразования в другие формы устройства детей. Таковыми являются: опекунические семьи, интернатные группы, центры дневного пребывания, приемные семьи, т.е. разные формы семейного устройства. Мы видим это на современном этапе как положительный опыт.

Конечно, необходимо учесть все риски возможные на пути передачи детей-сирот в семью, которая не соответствует требованиям усыновления. Поэтому, передача в замещающие семьи долгий и серьезный процесс, включающий: трениговую, консультативную, диагностическую и др. формы работы.

Исследовательская работа позволила изучить условия и готовность к усыновлению кандидатов, и готовность несовершеннолетнего проживать в этой семье. Также взят аспект, кроме психологического, и педагогического, социальный. Мониторинговые исследования условий и последствий жизнеустройства детей-сирот позволили выявить слабые стороны организационной работы в интернатных учреждениях.

Приведем пример статистических данных нескольких учреждений: по итогам исследования постинтернатной адаптации выпускников интернатных учреждений для детей-сирот, проводимого в прошлом году в г. М. 313 респондентов: низкий уровень самостоятельности; неумение проявлять активность в самореализации и жизнеустройстве, др. важные позиции. Также, в г. С. при исследовании социокультурной составляющей нами были выявлены следующие показатели: среди выпускников интернатных учреждений в возрасте от 18 до 23 лет имеют неполное среднее образование 36,4%, незаконченное высшее и среднее специальное образование - у 19,7% респондентов.

¹ Брутман, В. И., Северный, А.А. Некоторые современные тенденции социальной защиты детей- сирот и вопросы профилактики социального сиротства / В. И. Брутман, А.А. Северный// Социальное и душевное здоровье ребенка и семьи: защита, помощь, возвращение в жизнь. - М., 2006. -252с.

Далее результаты диагностического исследования показали, что по уровню жизнестойкости воспитанники замещающих семей приближены к средней норме, тогда как выпускники интернатных учреждений демонстрируют более низкие показатели².

В результате практической работы, мы выявили недостатки социального воспитания, которое отрицательно влияет на психическое развитие детей, а также причины дезадаптации, особенно затруднения в жизнедеятельности:

- неумение справляться со стрессовыми ситуациями;
- низкий уровень самооценки;
- необходимость в опеке со стороны взрослых;
- неумение самостоятельно принимать решения;
- неумение выстраивать дальнейшие шаги на перспективу;
- и др.

Таким образом, одним из главных аспектов социального института воспитания, явилась неудовлетворенность повышенной потребности детей во внимании доброжелательности взрослого. Можно обозначить много проблемных зон, влияющих на негативные психические новообразования в процессе развития детей – сирот. Как факт, в дальнейшем это негативно сказывается на их жизнедеятельности и личностном развитии. [6]

Поэтому, на сегодняшний день, в интернатных учреждениях совершенствуется учебная и воспитательная среда, активно привлекаются психологи, психотерапевты, логопеды и др. специалисты, которые помогают процессу осознания собственного «Я» и ее концептуальной основы.

Список литературы / References

1. Бычкова С.С. Формирование умения общения со сверстниками у старших дошкольников. Издательство «Аркти», Москва, 2003 – 96 с.
2. Выготский, Л.С. Психология развития человека / Л.С. Выготский//– М.: Изд-во Смысл; Изд-во Эксмо, 2005. – 1136 с, ил. – (Библиотека всемирной психологии).
3. Варга, А. Я., Драбкина, Т. С. Системная семейная психотерапия. Краткий лекционный курс / А. Я.Варга, Т. С. Драбкина// - СПб.: Речь, 2001. - 144с.
4. Кемайкина, Т.Н. Актуальные проблемы социального воспитания школьников /Т.Н. Кемайкина//: Доклады Казахской академии образования №1 – 2009- С. 47-50.
5. Родермель, Т.А. Социально-психологические причины девиантного поведения у дошкольников / Т.А. Родермель// Теория и практика современной науки : материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф. – М., 2014. – С. 497–501.
6. Смирнова Е.О., Холмогорова В.М. «Межличностные отношения дошкольников». Москва, гуманитарный центр «Владос», 2003 - 158 с.
7. Хьелл Л., Зиглер Д. Теории личности (Основные положения, исследования и применение). – СПб.: Питер, 1997. – 608с.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Bychkova S.S. Formirovanie umenija obshhenija so sverstnikami u starshih doshkol'nikov [Formation ability of communication with peers at older preschoolers]. Publishing House «Arkti», Moscow, 2003-96 p. [in Russian]
2. Vygotsky, S.S. Psihologija razvitija cheloveka [Psychology of human development] / H.P. Vygotsky//– m.: IZD-vo Meaning; Publishing House Eksmo, 2005. -1136 c, IL. -(World Library of Psychology). [in Russian]
3. Varga, a. j., Drabkina, t. s. Sistemnaja semejnaja psihoterapija. Kratkij lekcionnyj kurs [Systemic family therapy. A brief Lecture course] /a. j. Varga, t. s. Drabkina//Spb.: Rech, 2001. -144 p. [in Russian]
4. Kemajkina T.N., Aktual'nye problemy social'nogo vospitaniya shkol'nikov [So-called topical problems of social upbringing of schoolchildren] / T.N. Kemajkina//: reports of Kazakh Academy of education no. 1-2009-s. 47-50. [in Russian]
5. Rodermel', T.A. Social'no-psihologicheskie prichiny deviantnogo povedenija u doshkol'nikov [Socio-psychological causes of deviant behavior in preschoolers] / T.A. Rodermel'//theory and practice of modern science: proceedings of the 16TH International. researcher-Scient. CONF. -M., 2014. -P. 497-501. [in Russian]
6. Smirnova E.O., Kholmogorova V.M. Mezhlchnostnye otnoshenija doshkol'nikov [Interpersonal relationships of preschoolers]. Moscow, humanitarian Centre ", 2003 Vlados-158 p. [in Russian]
7. H'ell L., Ziegler D. Teorii lichnosti (Osnovnye polozhenija, issledovanija i primenenie) [Theories of personality (basic provisions, research and application)]. – Spb.: Piter, 1997. -608s. [in Russian]

² Там же

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.187

Тарасов С.В.¹, Белова О.А.², Казанцева Д.Б.³, Закащикова С.В.⁴¹ORCID: 0000-0001-8291-4452, Кандидат психологических наук; ²ORCID: 0000-0002-1199-8625, магистр;³ORCID: 0000-0001-6977-0052, Кандидат психологических наук; ⁴ORCID: 0000-0001-6302-3056, бакалавр,

Пензенский государственный университет

**АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ В ГРУППАХ ТОТ
КАК ФОРМИРУЮЩАЯ СРЕДА ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ****Аннотация**

В статье изложены результаты сравнения уровня эмоционального интеллекта у лиц, занимающихся телесно-ориентированной терапией, а именно Кундалини йогой, и бальными танцами, которые проявляются в показателях эмоциональной осведомленности, способности управления своими эмоциями и эмоциями других людей, самомотивации, эмпатии, контроля экспрессии и эмоциональной стабильности в группах, осваивающих активные методы социально-психологического обучения.

Проведенное эмпирическое исследование и последующий статистический анализ полученных результатов показал значимые различия между группами испытуемых.

Ключевые слова: эмоциональный интеллект, телесно-ориентированная терапия (ТОТ), бальные танцы, активные методы социально-психологического обучения.

Tarasov S.V.¹, Belova O.A.², Kazanceva D.B.³, Zakashnikova S.V.⁴¹ORCID: 0000-0001-8291-4452, PhD in Psychology; ²ORCID: 0000-0002-1199-8625, master, ³ORCID: 0000-0001-6977-0052, PhD in Psychology; ⁴ORCID: 0000-0001-6302-3056, bachelor, Penza State University**ACTIVE METHODS OF SOCIOPSYCHOLOGICAL TRAINING IN BODY-ORIENTED THERAPY GROUPS
AS FORMATIVE ENVIRONMENT OF EMOTIONAL COMPETENCE****Abstract**

The article presents the results of comparing the level of emotional intelligence in individuals involved in body-oriented therapy, namely the Kundalini yoga and ballroom dancing, which manifest themselves in terms of emotional awareness, control the ability of their emotions and the emotions of others, self-motivation, empathy, expression control and emotional stability Group, active mastering techniques of social-psychological training.

Empirical research and subsequent statistical analysis of the results showed significant differences.

Keywords: emotional intelligence, body-oriented therapy, dancing, active methods of social and psychological training.

В связи с тем, что уровень психического здоровья личности зависит от совокупного влияния на нее социальных, психических и биологических факторов, в настоящее время все большее внимание в мире уделяется привлечению межсекторальных стратегий, дающих возможность комплексного интегрального подхода при оздоровлении личности. Пути укрепления психического здоровья включают мероприятия по поддержке и оказанию медицинской и психологической помощи начиная с раннего детства и до достижения пожилого возраста; программы по развитию и совершенствованию; программы по отказу от нездорового образа жизни, от употребления табака, от нездорового питания и недостаточной физической активности, от вредного употребления алкоголя, приводящих к стрессовому ослаблению организма и риску возникновения серьезных заболеваний [1].

Все большее развитие получает и сфера спортивно-оздоровительных услуг. По статистическим данным на 2014 год 50,9 % трудоспособного населения России ведет физически активный образ жизни, занимается спортом, туризмом, йогой, танцами, посещает фитнес клубы и другие оздоровительные центры [2].

Новые технологии проникают и в различные сферы психологической науки: все чаще используются активные методы обучения (АМО) психологическим навыкам. В этой сфере новые возможности через осознание телесных проявлений, как познание себя через эмпирический опыт открывает метод телесно-ориентированной терапии (ТОТ). В ходе группового взаимодействия в телесно-ориентированных терапевтических группах, в соответствии с уровнями познавательной активности, реализуются такие процессы как накопление опыта через подражание, поиск себя через возможность самовыражения, способность к творческой импровизации и др. [3].

Групповая динамика способствует формированию социально значимых навыков вербальной и невербальной коммуникации. С использованием АМО в группах ТОТ происходит раскрытие как характерологических особенностей каждой отдельной личности, так и творческого потенциала группы в целом.

В целях определения навыков двигательной экспрессии лиц в группах, осваивающих активные методы социально-психологического обучения, в приведенном ниже исследовании использовано такое понятие как эмоциональный интеллект и учтены этапы восприятия, осознания, дальнейшего осмысления и овладения своими эмоциями. В ходе исследования была проверена гипотеза, о возможном различии в уровне эмоционального интеллекта у лиц, занимающихся телесно-ориентированной терапией и танцами, посредством определения степени межличностного и внутриличностного эмоционального осознания, самомотивации, эмпатийных и экспрессивных навыков внешнего выражения или сдерживания как показателя эмоциональной стабильности.

Выборку для исследования составили лица трудоспособного возраста, (от 19 до 35 лет) в количестве 60 человек, из них 26 мужчин и 34 женщины. Отбор участников был обусловлен наличием проактивной жизненной позиции в выборе оздоровительной и образовательной среды. Группу № 1 составили люди, занимающиеся Кундалини йогой (12 мужчин и 18 женщин). Группу № 2 составили люди, занимающиеся бальными танцами (14 мужчин и 16 женщин).

В качестве методического материала были использованы:

1. Тест Н. Холла «Эмоциональный интеллект» для выведения показателей по уровню развития эмоциональной осведомленности, качеством владения своими эмоциями и управления эмоциями окружающих, способности к самомотивации и эмпатии. Результаты диагностики приведены в таблице 1.

2. Опросник эмоционального интеллекта «ЭМИН» Д.В. Люсина, где были выявлены показатели по коррелирующим с тестом Н. Холла шкалам определения уровней осознания и управления эмоциями, эмотивных и экспрессивных качеств (таб. 2).

3. Методика, определяющая уровень эмоциональной стабильности «Шкала эмоциональной стабильности – нестабильности (нейротизма)» Г. Айзенка (таб. 3).

Таблица 1 – Тест «Эмоциональный интеллект» Н. Холла

Уровни	Парциальный эмоциональный интеллект										Интегративный уровень ЭИ (%)	
	Эмоц. осведомленность (%)		Управление своими эмоциями (%)		Самомотивация (%)		Эмпатия (%)		Управление эмоциями других людей (%)			
	1 гр.	2 гр.	1 гр.	2 гр.	1 гр.	2 гр.	1 гр.	2 гр.	1 гр.	2 гр.	1 гр.	2 гр.
Низкий	17	27	43	80	20	54	10	67	13	47	20	57
Средн.	63	67	50	20	57	33	67	7	67	47	77	43
Высокий	20	6	7	-	23	13	23	26	20	6	3	-

Таблица 2 – Опросник эмоционального интеллекта «ЭМИН» (Д.В. Люсин)

Уровни	Группа	Межличност. ЭИ		Общий показат. МЭИ	Внутрилич. ЭИ			Общий показатель ВЭИ	Общий ЭИ
		МП	МУ		ВП	ВУ	ВЭ		
Оч. низкий	1	10%	13%	13%	3%	23%	40%	20%	7%
	2	46%	27%	47%	57%	53%	13%	37%	46%
Низкий	1	23%	10%	17%	20%	17%	7%	27%	20%
	2	27%	37%	23%	17%	20%	13%	33%	27%
Средний	1	40%	63%	44%	74%	54%	20%	40%	70%
	2	27%	33%	30%	23%	27%	70%	27%	27%
Высокий	1	23%	7%	23%	-	3%	13%	13%	3%
	2	-	3%	-	3%	-	4%	3%	-
Оч. высокий	1	4%	7%	3%	3%	3%	20%	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 3 – «Шкала эмоциональной стабильности – нестабильности (нейротизма)» Г. Айзенка

Уровни выраженности эмоционально стабильности	Результаты в процентах	
	1 гр.	2 гр.
Эмоционально стабилен	80%	40%
Средне стабилен	20%	50%
Очень эмоционально не стабилен	-	10%

В результате проведенных методик получены следующие выводы:

1. Лица, занимающиеся Кундалини йогой, показали средний уровень развития межличностного эмоционального интеллекта, выражающийся «в способности к эмпатии, активному слушанию и невербальному пониманию эмоциональных состояний на уровне интуиции; способности к управлению эмоциями окружающих, вызывая «нужные» эмоции у людей и контролируя нежелательные» и низкий уровень в способности «владеть собственными чувствами, контролировать ход своих мыслей, возможности управлять своим эмоциональным состоянием и настроением» в соответствии с описаниями, предложенными Дж. Майером, П. Селовеем, Х. Вайсбахом, У. Даксом, Д. В. Люсином [4].

2. Для лиц, занимающихся бальными танцами по результатам тестирования можно отметить низкий уровень по показателям межличностного и внутриличностного эмоционального интеллекта за исключением шкал «эмоциональная осведомленность», «управление своими эмоциями» по тесту Н. Холла и шкале «контроль экспрессии» опросника Д.В. Люсина.

3. По шкале Г. Айзенка уровень эмоциональной стабильности выше у лиц, занимающихся Кундалини йогой.

Существующие различия в уровне эмоционального интеллекта у лиц, выбирающих телесно-ориентированную терапию, в виде Кундалини йоги и лиц, занимающихся танцами, были подтверждены путем математической обработки данных с применением t-критерия Стьюдента и коэффициента ранговой корреляции Спирмена:

1. Тест «Эмоциональный интеллект» Н.Холла: парциальный эмоциональный интеллект: в зоне значимости шкалы «Управление своими эмоциями» ($t_{эмп}=3,9$), «Самомотивация» ($t_{эмп}=2,7$), «Управление эмоциями других людей» ($t_{эмп}=3,4$), интегративный уровень эмоционального интеллекта ($t_{эмп}=4,3$) – в зоне значимости.

2. Опросник эмоционального интеллекта «ЭМИН» (Д.В.Люсин): межличностный эмоциональный интеллект по шкале «Понимание чужих эмоций» в зоне значимости ($t_{эмп}=4,2$); «Управление своими эмоциями» ($t_{эмп}=2,2$) – в зоне неопределенности; внутриличностный эмоциональный интеллект по шкале «Понимание своих эмоций» ($t_{эмп}=3,7$) – в зоне значимости; общий показатель внутриличностного эмоционального интеллекта ($t_{эмп}=2,2$) – в зоне неопределенности; общий показатель межличностного эмоционального интеллекта ($t_{эмп}=3,3$) – в зоне значимости; общий показатель эмоционального интеллекта ($t_{эмп}=3,4$) находится в зоне значимости.

3. Методика «Шкала эмоциональной стабильности – нестабильности (нейротизма)» Г. Айзенка $t_{эмп}=3,1$ находится в зоне значимости.

4. Расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена между тестом Н. Холла «Эмоциональный интеллект» и опросником эмоционального интеллекта «ЭМИН» (Д.В. Люсин):

- У группы лиц, занимающихся йогой: $r_s = 0.745$;
- У группы лиц, занимающихся танцами: $r_s = 0.595$;
- H_0 отвергается. Корреляция между А и В статистически значима.

Следовательно, корреляционный анализ подтвердил гипотезу о статистической зависимости значений нескольких переменных выявив тенденцию достоверной связи в исследуемых выборках.

По результатам проведенного исследования и последующего статистического анализа полученных данных значимые различия между группами испытуемых были выявлены по следующим показателям эмоционального интеллекта: управление своими эмоциями, самомотивации, распознавание эмоций других людей, понимание чужих эмоций, эмоциональная стабильность, понимание своих эмоций, управление чужими эмоциями, контроль экспрессии, а так же по общим показателям межличностного, внутриличностного и общего эмоционального интеллекта. Различия не подтвердились по шкале «эмоциональная осведомленность» Н. Холла.

Таким образом, результаты проведенного исследования дают нам основание предположить корреляционную положительную динамику направленную на повышение уровня эмоционального интеллекта при использовании активных методов обучения в группах телесно-ориентированной терапии в качестве формирующей среды эмоциональной компетенции. В дальнейшем мы планируем расширить наши исследования.

Список литературы / References

1. Психическое здоровье. Информационный бюллетень. Апрель 2016 г. // Всемирная организация здравоохранения [Офиц. сайт]. 29.08.2016 URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs220/ru/>
2. Лица в возрасте 15 лет и более, способные вести активный образ жизни и занимавшиеся какими-либо видами активного отдыха // Федеральная служба государственной статистики [электронный ресурс]. 08.2016. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b15_44/Main.htm
3. Коллектив авторов. Методика преподавания психологии: конспект лекций[электронный ресурс] 08.2016. URL: http://www.razlib.ru/psihologija/metodika_prepodavaniya_psihologii_konspekt_lekcii/index.php
4. Рыжов Д.М. Современные представления об эмоциональном интеллекте // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева, - 2012. № 1-2. С. 142-147

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Psihicheskoe zdorov'e. Informacionnyj bjulleten' [Mental health. News bulletin]. April' 2016 g. // Vsemirnaja organizacija Zdravoohraneniya [world health organization] [Ofic. sajт]. 29.08.2016 URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs220/ru/> [in Russian]
2. Lica v vozraste 15 let i bolee, sposobnye vesti aktivnyj obraz zhizni i zanimavshiesja kakimi-libo vidami aktivnogo otдыha [Persons aged 15 years and over, able to lead an active lifestyle and engaged in any outdoor activities] // Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Federal State Statistics Service] [Electronic resource]. 29.08.2016. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b15_44/Main.htm [in Russian]
3. Kollektiv avtorov. Metodika prepodavanija psihologii: konspekt lekcij [Methods of teaching psychology: the abstract of lectures] [Electronic resource] 29.08.2016. URL: [in Russian]
4. Ryzhov D.M. Sovremennye predstavlenija ob jemocional'nom intellekte [Current concepts of emotional intelligence] // Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. I.Ja. Jakovleva [Bulletin of the Chuvash State Pedagogical University. AND I. Yakovleva], - 2012. № 1-2. S. 142-147 [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.190

Щелина Т.Т.¹, Беганцова И.С.²¹ORCID: 0000-0002-8637-0111, Доктор педагогических наук, профессор,²ORCID: 0000-0001-7851-6275, Кандидат психологических наук, доцент, Национальный исследовательский

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

*Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ №14-06-00798***ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ И ГРУППЫ
В ВОСПИТАНИИ СОВРЕМЕННЫХ СТУДЕНТОВ***Аннотация*

Авторы рассматривают возможные причины трудностей адаптации студентов в начале обучения в вузе, предлагают специально сформированный комплекс диагностических процедур для изучения личностных и профессиональных характеристик студентов, особенностей групповой динамики в процессе учебно-профессиональной деятельности. Использование предложенного диагностического комплекса способствует оптимизации адаптационных процессов, профилактике кризисов личностного и профессионального развития обучающихся, коррекции профессионально-личностных дисгармоний.

Ключевые слова: профессиональное образование, ранняя диагностика, оценка ожидаемого воздействия диагностики.

Shchelina T.T.¹, Begantcova I.S.²¹ORCID: 0000-0002-8637-0111, PhD in Pedagogy, Professor,²ORCID: 0000-0001-7851-6275, PhD in Psychology, Associate professor

National research Nizhny Novgorod state University. N. Lobachevsky

**PSYCHOLOGO-PEDAGOGICAL DIAGNOSTICS OF DEVELOPMENT OF INDIVIDUALS AND GROUPS
IN THE EDUCATION OF MODERN STUDENTS***Abstract*

The authors consider possible causes of difficulties of adaptation of students at the beginning of study at the University, offer a specially formed complex of diagnostic procedures to examine personal and professional characteristics of students, characteristics of group dynamics in the process of educational and professional activities. The use of the proposed diagnostic complex contributes to the optimization of adaptation processes, the prevention of crises, personal and professional development of students, correction of professional and personal disharmonies.

Keywords: higher education, students, psychological and pedagogical diagnostics.

В современной науке и практике высшего образования актуализировался ряд проблем, обусловленных социально-психологическими характеристиками современного студенчества. Особого внимания в этом смысле требуют проблема адаптации и самоадаптации развивающейся личности будущего профессионала, формирования его социальной и профессиональной идентичности. В исследованиях отечественных ученых, занимающихся психолого-педагогическими проблемами современного образования, адаптации обучающихся на разных ступнях и этапах освоения образовательного стандарта отводится особая роль. Сущностные, содержательные, организационно-деятельностные и результативные характеристики адаптации связывают сегодня не только с показателями вхождения обучающихся в ритм образовательной организации, принятия ими требований и правил поведения и взаимодействия, удовлетворенности проживанием новой ситуации. В большей степени адаптация соотносится с особой сферой профессиональной деятельности педагога и психолога в процессе сопровождения и поддержки обучающихся. Это предполагает создание благоприятных социально-психологических условий для успешного обучения и психологического развития учащихся в ситуациях взаимодействия в образовательном процессе.

В условиях меняющейся психологии детства и юношества различные аспекты адаптации молодых людей к обучению в новой ситуации развития высшего образования становится предметом особого исследовательского интереса многих ученых (Т.П. Браун, Э.Г. Варганова, В.Н. Грибов, И.Е. Лилиенталь, С.М. Мадорская, А.А. Реан, А.Е. Рослякова, Т.Б. Соломатина). Важный вывод, сделанный по итогам анализа теоретических заключений и экспериментальных данных, состоит в констатации невозможности зафиксировать какое-либо конечное состояние

адаптированности студентов. Во-первых, самой адаптации как состоянию свойственна динамичность; во-вторых, необходимость постоянно возобновляющихся взаимодействий студента с образовательной и социокультурной средой предполагает все новые и новые изменения. Этим определяется задача поиска и апробирования психолого-педагогических условий, в которых будет происходить успешное личностное и профессиональное развитие будущих специалистов.

Важнейшей характеристикой позитивного личностного развития И.А. Зимняя и др. называют общую культуру студента как фундамент успешного профессионального становления. В свете обозначенных проблем развития высшей школы с учетом социально- и психолого-педагогических характеристик современного студенчества остро встает задача комплексного изучения личностных и профессиональных характеристик будущих выпускников. В этой связи учет возрастных и социально-психологических особенностей личности, а также специфики ее личностно-профессионального развития требует разработки целостной системы социально- и психолого-педагогической диагностики, которая была бы логично включена в учебно-воспитательный процесс и могла бы помочь в решении комплекса взаимодополняющих задач, связанных не только с профессиональным развитием личности студента, но и с проблемами профилактики личностной и профессиональной дезадаптации, а при необходимости и коррекции имеющихся профессионально-личностных дисгармоний [7, 8, 9].

Важно учитывать тот факт, что в юношеском возрасте, как известно, ведущей становится учебно-профессиональная деятельность, следовательно, основным смысловым центром самосознания личности в норме является желание и способность не только планировать свою дальнейшую жизнь, но искать средства реализации своих планов. При этом ситуация усугубляется тем, что зачастую старшеклассники сами не определились в своих личностных и профессиональных предпочтениях и желаниях. Таким образом, разрабатывая систему диагностического инструментария, необходимо учитывать целый ряд факторов, которые способствовали бы получению информации не только для совершенствования учебного процесса в конкретной образовательной системе. Важно выявить потенциальные личностные возможности каждого из участников образовательного процесса, включая самих преподавателей, а также учитывать социально-психологический контекст изучения личности, формирующийся и проявляющийся в отношениях между участниками образовательного процесса. Поэтому предлагаемый нами диагностический инструментарий включает методики, направленные на изучение индивидуально-психологических особенностей личности, определяющих доминирующую социально-психологическую и деятельностную направленность группы.

Представляется важным знать не только профессиональную направленность студентов, их мотивацию и ценностные ориентации, самооценку и уровень притязаний, отношение к профессии, но и доминирующие и выраженные акцентуации характера, что позволяет прогнозировать дальнейшее поведение учащегося и осуществлять профилактику личностной дезадаптации с учетом процессов групповой динамики.

При проведении комплексной психолого-педагогической диагностики, становится возможным составление целостного социально-психологического портрета группы с учетом индивидуально-личностных особенностей студентов, поступивших на разные специальности, а также с учетом периода обучения в вузе, что позволяет выявить общие тенденции, характеризующие особенности профессионального самоопределения современных студентов на разных этапах их профессионализации.

С целью выявления особенностей профессионально-личностного развития современных студентов в работе психолого-педагогической службы психолого-педагогического факультета Арзамасского филиала ННГУ им. Н.И. Лобачевского используется специально сформированный комплекс психодиагностических методик. Этот комплекс методик направлен на выявление профессиональной направленности личности современных студентов, их мотивации, отношения к профессии, смысловых и ценностных ориентаций, а также особенностей сферы самосознания, их характерологических особенностей и межличностных отношений в коллективе. Диагностический комплекс представлен методикой изучения мотивов профессионального выбора; изучения профессиональной направленности личности (автор Дж. Голланд, модификация А. А. Азбель при участии А.Г. Грецова; цветовым тестом отношений А. М. Эткинды; тестом смысловых ориентаций (на основе теста «Цель в жизни» (PIL — Purpose in Life) Дж. Крамбо и Л. Махолик; модификация Д.А. Леонтьева и М.О. и О.Э. Калашниковых); методикой определения ценностных ориентаций М. Рокича; методикой реальной структуры ценностных ориентаций личности (С.С. Бубнова); методикой самооценки Дембо-Рубинштейн; методикой Шварцландера «Уровень притязаний»; методикой изучения акцентуаций личности К. Леонгарда (модификация С. Шмишека) и социометрий Дж. Морено.

Предложенный психодиагностический инструментарий используется с учетом особенностей этапов профессиональной подготовки. Для студентов 1 курса важным является определение начального уровня личностно-профессионального развития, который выступает стартовой точкой при анализе его динамики. Необходимость адаптации первокурсников к новым условиям существования [2, 3] делает этот период в определенной степени кризисным. Трудности в адаптации могут спровоцировать дезадаптивные тенденции в развитии личности, связанные с внутренним дискомфортом, напряжением в новой ситуации сопряженным с чувством тревоги, обесцениванием себя и своих предыдущих достижений, что может способствовать блокаде успешного взаимодействия со средой и вызвать нарушения в личностном развитии.

При поступлении в вуз студент входит в новую социальную группу, посредством которой на ранних этапах обучения он входит в профессию. Именно в ней он вынужден осваивать особенности обучения в вузе, осваивая способы взаимодействия с новым коллективом, входя в новый режим своего существования с учетом выбранной профессии. В этот период закладываются основы дальнейшей профессиональной направленности личности, возникают либо не возникают личностные новообразования, связанные с мотивацией к личностному росту и достижению в будущем значимого профессионального статуса; формируется либо не формируется потребность в развитии себя как профессионала; рефлексия собственной учебно-профессиональной деятельности и ее результатов; амплификация представления о собственном профессиональном образе «Я».

Решение проблем, возникающих в этот период, связано с процессами адаптации первокурсников к самой учебной деятельности; формированием позитивной мотивации обучения и уверенности в себе; установлением позитивных межличностных отношений со сверстниками внутри коллектива, что характеризует эффективность социальной интеграции в общество на данном этапе профессионального становления.

Результаты комплексного изучения личности студентов с целью оптимизации адаптационных процессов показывают, что сам выбор профессии часто бывает случайным, не соответствующим склонностям личности к той или иной профессиональной деятельности, что может способствовать отсеву учащихся из образовательного учреждения. В связи с этими и другими факторами возможны дискомфорт в адаптационный период обучения в вузе; снижение личностного смысла профессионального обучения в самом его начале [1].

С учетом трех стадий профессионализации учащихся вузов – адаптационной, специализационной, профориентационной – использован соответствующий комплекс психодиагностических методик. Приоритетными и сквозными в течение всех лет обучения для нас стали методики, связанные с процессами существования личности в коллективе (Социометрия), ее профессионально-ценностными ориентациями (М. Рокич), процессами формирования профессиональной направленности личности (Дж. Голланд). Сами по себе предпосылки профессионального самоопределения складываются вследствие достижения необходимого уровня личностного развития старшеклассника, связанного с созреванием и формированием таких личностных структур, как ценностные ориентации школьника, его самооценка, профессиональная направленность. В этой связи на первом курсе важно выявить особенности и сформированность мотивационно-целевого блока обучения, особенности индивидуально-психологических характеристик личности, а также сферы самосознания личности. Мотивационная составляющая является основным фактором личностно-профессионального развития; это тот показатель, который дает возможность прогнозировать смысловые риски неприятия выбранной профессии. Ценностно-смысловая сфера личности фактически является основой ее деятельностных проявлений, связанных с формированием такой подструктуры личности как направленность, а именно формированием мотивационно-потребностной сферы личности, сферы ее самосознания, самоопределения, склонностей и интересов.

Личностная «Я-концепция» в данном возрасте оказывается связанной с профессиональной, которая в основном является еще диффузной. Методика Шварцландера «Уровень притязаний» позволяет выявить не только степень трудности целей, к которым стремится студент, но и его отношение к степени трудности задач, встающих перед ним в данный конкретный момент. Не менее информативной является адекватность отношения студента к своим реальным возможностям и способностям, которые связаны с выбором субъектом цели очередного действия, формирующейся в результате переживания удачи или неудачи в ряде предшествующих ситуаций. Следовательно, важным является момент, связанный с процессами самооценивания личности, которые указывают на критичность и объективность оценивания человеком своих успехов и неудач, адекватность стремления к выполнению поставленных целей. Завышенная самооценка может говорить о неверном представлении учащихся о себе, своих возможностях ценности для окружающих и общей деятельности. Она может быть гибкой, повышающейся при успехе и снижающейся при неудачах. При такой самооценке учащийся, если она превышает его возможности, стремится максимально достичь поставленные цели, развивая свой личностный потенциал.

Значимыми характеристиками личности студентов, оказывающими влияние, как на эмоциональные, так и поведенческие проявления обучающихся, а, значит, и на успешность учебной деятельности и выстраивание межличностных отношений, являются темпераментно-характерологические акцентуации личности по различным типам, что дает возможность прогнозировать риски эмоционально-поведенческого плана. Таким образом, с помощью представленного комплекса методик для диагностики студентов 1-2 курса вполне реально уже в адаптационный период выявить учащихся «группы риска». Они отличаются следующими поведенческими характеристиками: повышенная тревожность, избегание соревновательности, любых видов конкуренции; не критичность оценки достигнутого (ошибочность прогноза), а также общий фон сниженной или завышенной самооценки, сопровождающийся эмоциональными срывами и конфликтами [6]. В этом случае представляется возможным с учетом характеристик «Я-концепции», ценностно-смысловой сферы, социального статуса оказание психологической помощи студентам. В частности, в форме индивидуального консультирования педагогом с использованием приемов создания перспективы личностного развития, например, в сфере близкой с профессиональной, но не связанной с ситуацией неудачи. Постепенно проявленная студентом активность может быть переключена в профессиональную сферу, в результате успешной ее реализации повысится уровень притязаний личности и восстановится сниженная самооценка. Это важно, поскольку уровень притязаний, являясь структурообразующим компонентом личности, представляет собой стабильное индивидуальное качество человека, которое характеризует не только уровень трудности намеченных целей, но и желаемый уровень самооценки личности [5].

Третий курс является этапом промежуточного контроля личностно-профессионального развития учащихся. Зачастую студенты (реже 2, чаще 3 курсов) могут испытывать разочарование в учебе, снижение мотивации обучения. Условно этот этап можно назвать этапом специализации, который наступает после этапа адаптации. В этот период происходит осознание уровня сформированности профессиональных знаний, умений и навыков; определение проблемных зон в формировании профессионального «Я-образа» и путей их коррекции; осознанное и целенаправленное выстраивание собственного образовательного маршрута в соответствии с меняющимся представлением о себе как будущем специалисте [4]. В этот период важно диагностировать бессознательные показатели отношения к профессии, а также сознательные смысловые ориентиры, поэтому особое внимание мы придаем данным, полученным по методикам ЦТО (модифицированный вариант) и СЖО. Результаты, полученные по ЦТО (модифицированный вариант), дают возможность выявить эмоциональное отношение к профессии на фоне сниженного мотивационного отношения к ней, в тоже время тест СЖО дает возможность проследить динамику интериоризированной совокупности представлений учащихся о себе как результате осознания профессиональных целей и смыслов. Это позволяет выявить бессознательные внутриличностные конфликты, связанные с развитием

процессов профессионального самоопределения личности, понимания и принятия или непринятия себя в роли профессионала. Используя тест Рокича и социометрию, являющихся стержневыми на всех этапах обучения, получаем информацию, связанную не только с индивидуально-личностным развитием студентов, но с их развитием в микросоциуме. В период с 1 по 3 курсы можно говорить о малой представленности профессионального компонента в структуре идентичности студентов. Кроме того, настораживает незначительное включение в структуру идентичности учебной деятельности и принадлежности к студенчеству.

Для студентов 4-5 курсов актуальным становится вопрос о выборе дальнейшего места работы, сопоставление своих ожиданий относительно выбранной профессии и реальной ситуации их профессионального развития – этап профориентации. В этот период происходит интериоризация новых видов и нового содержания будущей профессиональной деятельности; меняется в позитивную сторону отношение к профессии и к себе как ее представителю; в этой сфере появляются новые личностные смыслы. Именно это становится базой для формирования важного новообразования – готовность к осуществлению профессиональной деятельности, что и обеспечивает успешную адаптацию и самореализацию в выбранной профессии. При этом не исключается наличие на старших курсах студентов, осознавших, что выбранная профессия не соответствует их способностям, характеру и материальным запросам. Именно в этот период важным становится выяснение выраженности различных типов личности, что позволяет уточнить реальные склонности человека работать в определенной сфере деятельности. Тест Дж. Голланда позволяет установить доминирующие типы личности, что часто влияет на мотивацию учебной деятельности обучающихся. С учетом конкретного типа личности возможна организация учебной деятельности, направленной на развитие способностей к профессиональной деятельности, соответствующей склонностям студентов, что будет способствовать наиболее полной реализации их потенциальных возможностей и эффективному развитию профессиональных способностей.

Таким образом, предлагаемый комплекс методик позволяет изучить индивидуально-психологические особенности студентов, которые необходимо знать самим студентам для стимулирования процессов саморазвития; педагогам при разработке учебно-методических комплексов и технологий обучения с учетом индивидуальных траекторий профессионально-личностного развития обучающихся. Полученные результаты способствуют выявлению «группы риска» среди студентов на ранних этапах обучения, полезны для разработки программ коррекции взаимодействия в первичных коллективах и стимулирования самостоятельности в формализованных группах, а также для обеспечения профилактики возможной личностной и профессиональной дезадаптации будущих специалистов.

Список литературы / References

1. Гапонова С.А. Особенности адаптации студентов вузов в процессе обучения // Психологический журнал. – 1994. – Т.15. – №3. – С.131-135.
2. Лилиенталь И.Е. Психологическая поддержка студентов в период адаптации к образовательному процессу вуза: дис.... канд. психол. наук. М., 2003. – 178 с.
3. Мирзаянова Л.Ф. Адаптационные кризисы, переживаемые студентами первого года обучения // Адукацыя і выхаванне. – 2006. – № 11. – С.9-57.
4. Пилюгина Е.И. Психологическое сопровождение личностно-профессионального развития студента вуза /Е.И. Пилюгина, О.В. Бережнова // Молодой ученый. – 2012. – №10. – С.289-291.
5. Реан А.А. Психология адаптации личности: анализ, теория, практика / А.А.Реан, А.Р.Кудашев, А.А.Баранов. – СПб., 2006. – 479 с.
6. Росляков А.Е. Социально-психологическая адаптация студентов в условиях вуза МПС: дис.... канд. психол. наук. – М., 2003. – 195 с.
7. Щелина Т.Т. Психолого-педагогические механизмы формирования и развития учебной группы студентов в процессе профессиональной социализации в вузе // Педагогическая психология: теория и практика: Сборник материалов международного научного е-симпозиума. Россия, Москва, 27-31 августа 2013 г. под редакцией Т.Т. Щелиной. – 2013. – С. 69-82.
8. Щелина Т.Т. Личностное и профессиональное развитие студентов в процессе реализации образовательных стандартов нового поколения // Социальная педагогика в России. Научно-методический журнал. – № 6. – С. 79-85.
9. Щелина Т.Т., Беганцова И.С., Маркеева М.В. Социально-психологические особенности студентов в контексте современных проблем воспитания в вузе// В мире научных открытий. – 2014. – № 11. – С. 4446.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Gaponova S.A. Osobennosti adaptacii studentov vuzov v processe obuchenija [Features of adaptation of university students in the learning process] // Psihologicheskij zhurnal [Psychological Journal]. – 1994. – V.15. – №3. – P.131-135. [in Russian]
2. Liliental' I.E. Psihologicheskaja podderzhka studentov v period adaptacii k obrazovatel'nomu processu vuza: dis.... kand. psihol. Nauk [Psychological support for students in the period of adaptation to the educational process of the university: dissertation of the candidate of psychological sciences]. – M., 2003. – 178 p. [in Russian]
3. Mirzajanova L.F. Adaptacionnye krizisy, perezhivaemye studentami pervogo goda obuchenija [Adaptable crises experienced by the students of the first year] //Adukacyja i vyhavanne [Education and training]. – 2006. – № 11. – P. 9-57. [in Russian]
4. Piljugina E.I. Psihologicheskoe soprovozhdenie lichnostno-professional'nogo razvitija studenta vuza [Psychological support of personal and professional development of high school students] /E.I. Piljugina, O.V. Berezhnova // Molodoj uchenyj [Young scientist]. – 2012. – №10. – P.289-291. [in Russian]
5. Rean A.A. Psihologija adaptacii lichnosti: analiz, teorija, praktika [Psychology of person adaptation: analysis, theory, practice] / A.A.Rean, A.R.Kudashev, A.A.Baranov. – SPb, 2006. – 479 p. [in Russian]

6. Rosljakov A.E. Social'no-psihologicheskaja adaptacija studentov v uslovijah vuza MPS: dis.... kand. psihol. Nauk [Socio-psychological adaptation of students in high school of the Ministry of Railways: dissertation of the candidate of psychological sciences]. – M., 2003. – 195 p. [in Russian]
7. Shhelina T.T. Psihologo-pedagogicheskie mehanizmy formirovanija i razvitija uchebnoj gruppy studentov v processe professional'noj socializacii v vuze [Psycho-pedagogical mechanisms of formation and development of training group of students in the process of professional socialization in high school] // Pedagogicheskaja psihologija: teorija i praktika: Sbornik materialov mezhdunarodnogo nauchnogo e-simpoziuma. Rossiya, Moskva, 27-31 avgusta 2013 g. pod redakciej T.T. Shhelinoj [Educational Psychology: Theory and Practice: The collection of materials of the international scientific e-symposium. Russia, Moscow, 27-31 August 2013, under the editorship of T.T. Shhelina]. – 2013. – p. 69-82. [in Russian]
8. Shhelina T.T. Lichnostnoe i professional'noe razvitie studentov v processe realizacii obrazovatel'nyh standartov novogo pokolenija [Personal and professional development of students in the process of implementing a new generation of educational standards] // Social'naja pedagogika v Rossii. Nauchno-metodicheskij zhurnal [Social pedagogy in Russia. Scientific-methodical journal]. – 2012. – № 6. – P. 79-85. [in Russian]
9. Shhelina T.T., Begancova I.S., Markeeva M.V. Social'no-psihologicheskie osobennosti studentov v kontekste sovremennyh problem vospitanija v vuze [Socio-psychological characteristics of students in the context of contemporary problems of education in high school] // V mire nauchnyh otkrytij [In the world of scientific discovery]. – 2014. – № 11. – P. 4446. [in Russian]

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ / CHEMISTRY

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.027

Дружинин К.В.^{1,2}

¹Кандидат химических наук, ФГБУН Институт высокотемпературной электрохимии Уральского отделения Российской академии наук, ²ФГБОУ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт материаловедения и металлургии

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЛИТИЙПРОВОДЯЩИХ ПОЛИМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ К ВОДНЫМ РАСТВОРАМ КИСЛОТ И ЩЕЛОЧЕЙ

Аннотация

В статье представлены данные об устойчивости литийпроводящих полимерных плёнок на основе фторопласта марки Ф-62 с солью-ионогеном перхлоратом лития к водным растворам кислот и щелочей на примере растворов соляной кислоты и гидроксида лития в диапазоне pH 1÷13. Исследовано как изменение химического состава образцов, так и изменение их электропроводности в результате выдерживания в водных растворах. Работа проведена для оценки применимости полимерных электролитов в качестве защиты литиевого анода от контакта с водной средой.

Ключевые слова: литийпроводящий полимерный электролит, химическая устойчивость.

Druzhinin K.V.^{1,2}

¹PhD in chemistry, Institute of High-Temperature Electrochemistry of Ural branch of RAS, Ural Federal University, ²Institute of Materials Science and Metallurgy of Urals Federal University named after B.N. Yeltsin.

STABILITY OF LITHIUM-CONDUCTING POLYMER ELECTROLYTES VERSUS AQUEOUS SOLUTIONS OF ACIDS AND ALKALIS

Abstract

The article considers data of stability of lithium-conducting polymer films based on fluoropolymer F-62 and lithium perchlorate as ionogenic salt versus aqueous solutions of acids and alkalis – hydrochloric acid and lithium hydroxide in pH range 1÷13. Both chemical composition change and conductivity shifts of samples are investigated under exposure in water solutions. The research is aimed to estimate the applicability of polymer electrolytes as lithium metal protection from water in lithium-air power sources.

Keywords: lithium-conducting polymer electrolyte, chemical stability.

Электрохимическая система, основанная на реакции взаимодействия лития с кислородом, является одним из рекордсменов по удельной энергоёмкости. В случае, если кислород не подаётся в чистом виде из баллонов, а вовлекается в реакцию из воздушной среды, теоретическая удельная энергоёмкость задаётся исключительно анодным материалом и составляет около 11760 Вт*ч/кг [1]. Главной проблемой при создании такого устройства является необходимость вывода образующегося продукта – оксида лития – из зоны реакции. Поисковые научные работы ведутся в двух направлениях. Одни исследователи применяют щелочной водный электролит, в котором основная электрохимическая реакция ведёт к образованию гидроксида лития, обладающего высокой растворимостью в воде. Этот вариант требует решения проблемы защиты анода – литий способен вступать в бурную реакцию с водой. Другие ведут поиск способа реализации устройства, работающего с органическим апротонным растворителем, образующим защитную проводящую плёнку (SEI) на поверхности металлического лития [2]. В последнем случае не решена проблема отвода продукта реакции, работа источника тока прекращается, когда оксид или пероксид лития полностью блокирует поверхность кислородного катода. К тому же, образующийся на поверхности раздела апротонный электролит/воздух продукт реакции также легко карбонизируется [3].

Катодным материалом в таких источниках тока обычно выступает платина. В настоящее время активно ведутся работы по замене её на более дешёвые углеродные материалы с высокоразвитой поверхностью [4]. Для таких катодных материалов добились значительных успехов, их циклируемость составляет более 100 циклов с сохранением

значительных показателей ёмкости (единицы $A \cdot ч/г$ [5]). При этом указанные выше фундаментальные проблемы, возникающие при включении в схему литиевого анода, не позволяют на сегодняшний день создать высокоэнергетический перезаряжаемый литий-воздушный источник тока.

Данная работа направлена на поиск решения задачи защиты литиевого анода от взаимодействия с водным электролитом путём ввода в систему твёрдополимерного электролита, обладающего проводимостью по ионам лития и не допускающего молекулы воды в контакт с поверхностью анода. Такая плёнка твёрдополимерного электролита является собой аналог SEI, Введённый целенаправленно. Электрохимическую схему можно представить следующим образом:

$Cu|Li(мет)|тв\ddot{r}дополим. Эл-т|водный\ эл-т|газодиффузионный\ катод, O_2$ (рис.1)

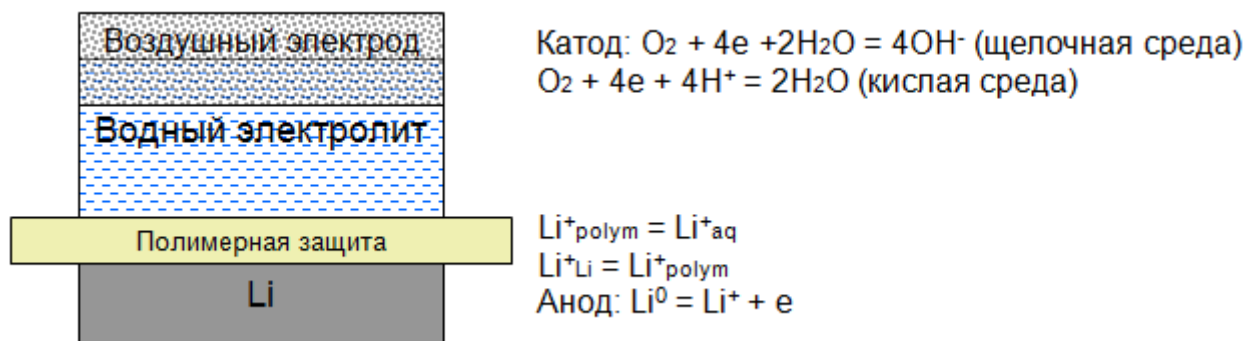


Рис. 1 – Предлагаемая схема литий-воздушного источника тока.

Задачей твёрдополимерного электролита будет надёжное разделение анода и водного электролита в сочетании с высокими транспортными характеристиками по катионам лития. В качестве компонентов твёрдополимерного электролита были выбраны перхлорат лития и фторированный полимер Ф-62. Известны многие твёрдополимерные электролиты с перхлоратом лития, обладающие довольно высокими значениями электропроводности [6]. В то же время, фторопласты характеризуются достаточно высокой химической устойчивостью. Предварительные исследования показали, что система Ф-62 – $LiClO_4$ обладает также неплохими транспортными характеристиками. Опорными составами были выбраны плёнки с содержанием перхлората лития 0,01; 0,05; и 0,5 моль/кг.

Методики эксперимента.

Композиционные пленки готовили методом полива из совместного раствора полимера и перхлората лития. Методика является стандартной для изготовления полимерных плёнок и описана подробно в [7]. В качестве растворителя брали ацетонитрил H_3C-CN марки «осч» сорт 0. Плёнки были изготовлены стандартной толщины 100 мкм. Все операции с исходными компонентами и полученными плёнками проводили в сухом аргоновом боксе.

Исследование устойчивости проводили в ячейке, дно которой было выполнено из исследуемой плёнки (рис.2), в ячейку заливали исследуемый раствор. Пустая камера под водным отсеком обеспечивала действие силы тяжести как движущей силы для молекул воды. Исходными жидкостями для исследования устойчивости были выбраны растворы соляной кислоты ($pH = 1$) и гидроксида лития ($pH = 13$). Выдержка при единичном эксперименте составляла 10 суток, после чего щелочной или кислотный раствор разбавляли дистиллированной водой до меньшего значения pH с шагом 1. До и после эксперимента химический состав плёнки контролировали с помощью метода ИК-спектроскопии, причём съёмку вели с двух сторон плёнки.

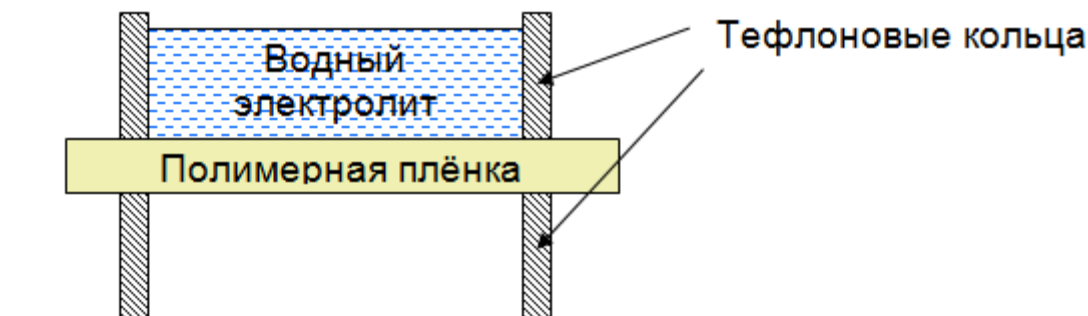


Рис. 2 – Схема ячейки для проведения исследования.

Исследование устойчивости электролитов к водной среде проводили ИК-спектроскопическое исследование образцов полимерных плёнок проводили со съёмкой сигнала на отражение. Съёмку спектров вели на спектрометре Tensor 27 Bruker с призмой KBr (область частот $400-4000\text{ см}^{-1}$). ИК-спектры исходные органические компоненты сравнивали с литературными спектрами из базы данных к программному обеспечению прибора (фирма Netzsch). Характерные пики органических компонентов находили в области $600 - 4000\text{ см}^{-1}$.

Измерения электропроводности проводили методом импеданс-спектроскопии, измеритель иммитанса E7-25 МНИПИ (г.Минск, Беларусь), диапазон частот $25 - 10^6\text{ Гц}$, внешнее напряжение 0,04В. Электропроводность плёнок измеряли после последнего этапа выдержки в наиболее разбавленном растворе и сравнивали с данными, полученными для исходных плёнок. Перед измерениями плёнки высушивали от следов воды под вакуумом при $80\text{ }^\circ\text{C}$.

Результаты

На рисунках 3 и 4 представлены результаты ИК-спектроскопического исследования плёнок до и после выдержки, соответственно, в щелочном и кислом растворе.

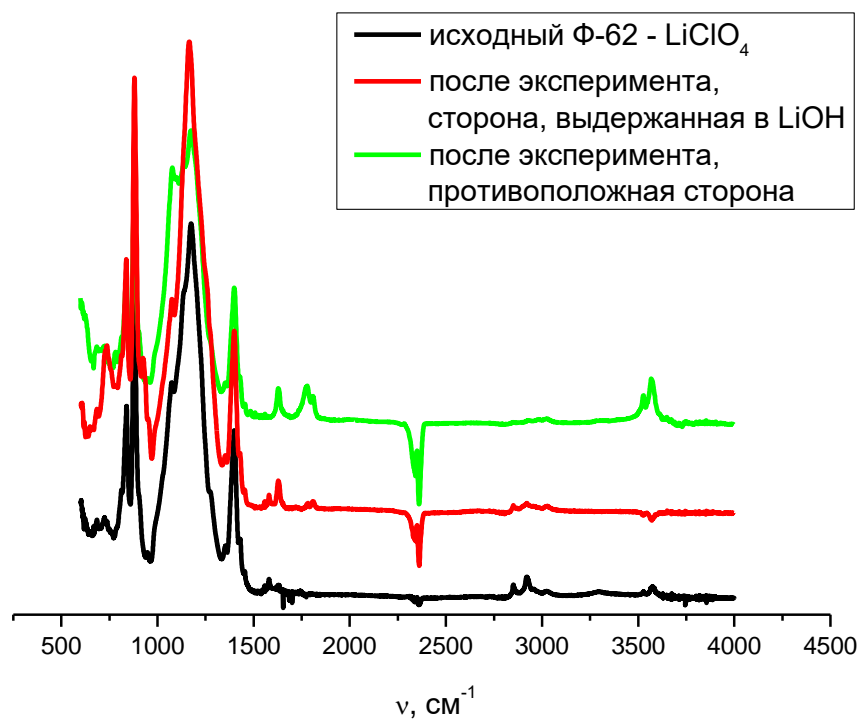


Рис. 3 – ИК-спектроскопическое исследование плёнки $\Phi\text{-62} - \text{LiClO}_4$ до и после выдержки в щелочном растворе.

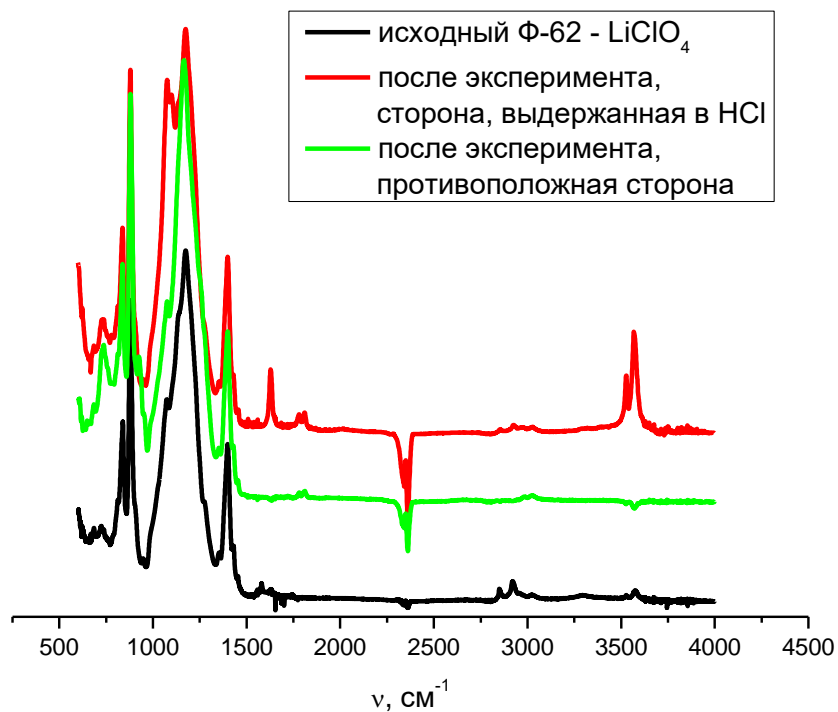


Рис. 4 – ИК-спектроскопическое исследование плёнки $\Phi\text{-62} - \text{LiClO}_4$ до и после выдержки в HCl

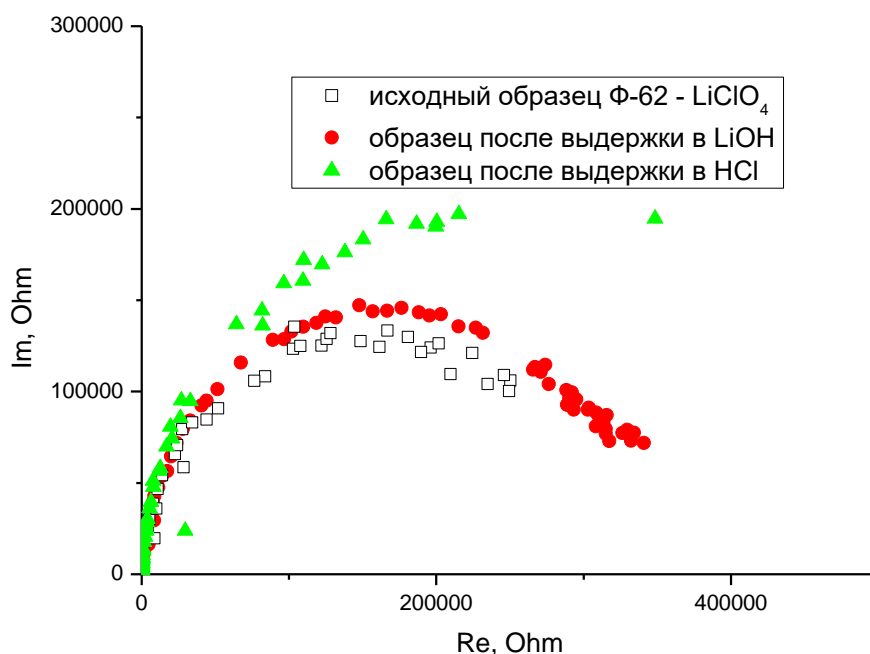


Рис. 5 – Образцы годографов импеданса образца Φ -62 – LiClO_4 ($C = 0,01$ моль/кг) при комнатной температуре: свежизготовленный образец и образцы после выдержки в водных растворах

На ИК-спектрах можно выделить появление новых рефлексов после выдержки в водных растворах, положение этих рефлексов указывает на то, что это рефлексы, относящиеся к воде (широкий в районе $3000\text{--}3300\text{ см}^{-1}$ и узкие пики в области $1750\text{--}1780\text{ см}^{-1}$). Их интенсивности говорят о том, что количество молекул воды можно принять следовым и это только вода, сорбированная на поверхности плёнки. Это подтверждается также тем, что интенсивность этих рефлексов на стороне, противоположной контактировавшей с водным раствором, минимальна – это могут быть молекулы воды, сорбированные за время эксперимента по снятию спектра.

Электропроводность образцов измеряли методом импеданса на блокирующих электрохимическую реакцию никелевых электродах. Ранее было установлено, что в данной системе сила переноса заряда по катинам лития близко к единице, поэтому в ходе данной работы числа переноса не определяли. Образцы годографов импеданса для исходной плёнки и после выдержки в водных растворах представлены на рисунке 5. Для всех составов после выдержки в щелочной среде электропроводность практически не изменилась, в то время как после выдержки в кислой среде сопротивление выросло в 2 – 4 раза. Это говорит о том, что кислотный раствор вымывает перхлорат лития с поверхности плёнки, в итоге концентрация катионов лития в образце снижается, что и ведёт к снижению электропроводности. Данные по величинам сопротивления сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Сопротивление образцов исследованных материалов до и после выдержки в водных растворах.

		Сопротивление образцов при $T = 25^\circ\text{C}$, КОм		
Концентрация LiClO_4 , моль/кг		Исходный образец	После выдержки в LiOH	После выдержки в HCl
0,01		285	307	532
0,05		172	184	419
0,5		340	355	592

Следует отметить, что указанные материалы являются лишь модельными объектами, значимые величины электропроводности для них можно получить лишь в диапазоне температур $100\text{--}150^\circ\text{C}$. Данная работа имеет целью показать устойчивость подобных объектов в указанных рабочих условиях. Осуществляя правильный подбор соли-ионогена для фторированной матрицы, можно создать материал, сочетающий повышенные значения литий-катионной проводимости и высокую химическую устойчивость в агрессивных для литиевых электролитов средах.

Выводы

1. Комбинацией методов рентгенофазового анализа, инфракрасной спектроскопии и импеданс-спектроскопии на блокирующих электродах исследована устойчивость твёрдополимерных электролитов системы Φ -62 – LiClO_4 к водным растворам в диапазоне $\text{pH} = 1 \div 13$.

2. Определено, что выдерживание в щелочном растворе незначительно изменяет величину сопротивления исследованных материалов, в то время как выдерживание в кислом растворе повышает сопротивление в 2-4 раза, что обусловлено вымыванием перхлората лития с поверхности плёнки и понижением его содержания в материале.

3. Несмотря на то, что электропроводность исследованных материалов недостаточно высока - 10^{-6} при 50 С, полученные данные позволяют предполагать нахождение требуемого электролита с более высокой электропроводностью среди композитов с фторопластом или иных полимеров с введением в их цепь функциональных фторидных группировок. Принципиально показана возможность применения материалов на основе фторопласта-62 для использования в качестве литиевой защиты от водной среды.

Список литературы / References

1. G.Girishkumar et al. Lithium-air batteries: promise and challenges // J.phys.chem.lett., 2010, v.1, pp.2193-2203
2. J.Lu et al. Aprotic and aqueous Li – O₂ batteries // Chem. Rev., 2014, v.114, pp.5611-5640
3. B.D. McCloskey et al. Twin problems of interfacial carbonate formation in non-aqueous Li – O₂ batteries // J.phys.chem.lett, 2012, v.3, pp.997-1001
4. J.Kang et.al. Hierarchical meso-macro structure porous carbon black as electrode materials in Li-air battery // J.pov.sources, 2014, v.261, pp.156-161
5. D.S.Kim, Y.J.Park A simple method for surface modification of carbon by polydopamine coating for enhanced Li-air batteries // El. acta, 2014, v.132, pp.297-306
6. R.C.Agrawal, R.K.Gupta Superionic solids: composite electrolyte phase – an overview // J. of mat.sci.,1999, v.34, p.1131-1162.
7. Druzhinin K.V. Composite polymer electrolytes based on lithium salts: solubility and conductivity // Chemical bulletin of KazNU, 2014, №3, pp.3-11.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ / AGRICULTURAL SCIENCES

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.053

Бакай А.В.¹, Лепёхина Т.В.², Привалова З.Н.³

¹Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»;

²Кандидат биологических наук, доцент кафедры генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»;

³Аспирант кафедры генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНЕРАЦИЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ ВНУТРИЛИНЕЙНОМ ПОДБОРЕ

Аннотация

В статье представлены результаты анализа молочной продуктивности коров разных генераций в зависимости от линейной принадлежности и подбора. Установлено, что генерация дочерей отличалась по основным хозяйственно-полезным признакам от генераций матерей. Большая пожизненная продуктивность выявлена у коров дочерей. При анализе молочной продуктивности генерации дочерей разных племенных быков установлено, что пожизненный удой большим оказался у генерации дочерей племенного быка Лонни - 34267 кг. Лучшие показатели продуктивности отмечены у потомков линии Вис Айд 93122 и Мон Чиф 95679 при внутрилинейном подборе. Это свидетельствует о том, что разведение по линиям является одним из приемов получения животных желательными качествами.

Ключевые слова: молочная продуктивность, подбор, линия, быки-производители.

Bakai A.V.¹, Lepekhina T.V.², Privalova Z.N.³

¹PhD in Agriculture, professor, director of department of genetics and breeding of V.F. Krasota,

²PhD in Biology, associate professor of genetics and breeding of V.F. Krasota,

³Postgraduate student of department of genetics and breeding of V.F. Krasota, Federal State Budgetary Educational Institution of the Higher Education "The Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology –MVA. by K.I. Scriabina"

DAIRY EFFICIENCY OF COWS OF DIFFERENT GENERATION OF BLACK AND MOTLEY BREED AT INTRA LINEAR SELECTION

Abstract

In article analysis results of dairy productivity of cows of different generation depending on linear accessory and matching are provided. It is established that generation of daughters differed on the main economic and useful signs from generation of mothers. Big lifelong productivity is revealed at cows of daughters. In the analysis of dairy productivity of daughters of different breeding bulls it is established that the lifelong yield of milk big has appeared at daughters of a breeding bull of Lonnie - 34267 kg. The best indicators of productivity are noted at descendants of the line Bis. Ayd. 93122 and Mon. Chif. 95679 Hung in case of intra linear matching. It demonstrates that cultivation on lines is one of acceptances of receipt of animals desirable qualities.

Keywords: milk yield, selection, line, sires.

Исследования проводились в ЗАО ПЗ «Повадино» Московской области, на поголовье коров разных генераций число которых составило 295 голов. Молочную продуктивность оценивали по третьей лактации, так же изучали влияние методов подбора на продуктивные качества животных при внутрилинейном разведении. Основным материалом для исследования служили данные зоотехнического и племенного учета животных (форма 2-МОЛ). Генеалогическая структура маточного стада поголовья племенного завода представлена ведущими линиями голштинского скота: Реф. Сов. 198988, Мон. Чиф. 95679, Вис. Айд. 933122 и Бар. 307369. Основная масса животных этих линий являются потомками производителей импортной селекции США, Канады, Голландии и Дании.

Итог племенной работы зависит, как от взаимодействия генотипов родительских особей, так и от методов подбора. На принципе внутрилинейного подбора базируется совершенствование поголовья черно-пестрого скота [1].

В результате исследования молочной продуктивности голштинизированных коров при внутрилинейном подборе установлено (табл.1), что коровы генерации дочери превосходили коров генерации матерей. Наибольшей продуктивностью обладают коровы генерации дочери линии Вис. Айд. 933122 и Мон. Чиф. 95679 – 6275 кг и 6221 кг, соответственно. Коровы генерации дочери достоверно превосходили по уровню молочной продуктивности коров генерации матери линии Вис. Айд. 933122 на 828 кг молока ($P>0,999$), Мон. Чиф. 95679 на 867 кг молока ($P>0,999$).

Средние показатели молочной продуктивности были отмечены у коров генерации дочери по линии Реф. Сов. 198998 – 6079 кг молока, при $P>0,999$, они достоверно превосходили коров генерации матери на 652 кг молока. Низкие показатели продуктивности отмечены по линии Бар. 307369, что составляет по коровам генерации дочери 5719 кг и коровам генерации матери 5294 кг.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы при внутрилинейном подборе

Линия	n	Генерация дочери	n	Генерация матери
Бар. 307369	6	5719±260	6	5294±130
Вис. Айд. 933122	26	6275±115***	26	5447±102***
Реф. Сов. 198998	47	6079±85***	47	5427±86***
Мон. Чиф. 95679	23	6221±108***	23	5354±145***

Примечание: здесь и далее достоверно: *) при $P>0,95$; **) при $P>0,99$; ***) при $P>0,999$.

Таблица 2 – Пожизненные удои коров черно-пестрой породы разных генераций

Линии	n	Генерация дочери	Генерация матери
Реф. Сов. 198998	146	22575±934***	14617±858***
Вис. Айд. 933122	73	23482±1416	23172±1223
Мон. Чиф. 95679	58	21433±1166	19146±1474
Бар. 307369	18	21188±3206	18270±2617
Всего	295	22513±652***	17840±1055***

По мнению многих ученых, одним из результативных приемов совершенствования черно-пестрой породы является разведение по линиям, [2]. Полученные данные в ЗАО ПЗ «Повадино» Московской области, при оценке пожизненной продуктивности коров разных генераций (табл.2) говорят о том, что коровы генерации дочери так же достоверно превосходили коров генерации матери. Лучшая молочная продуктивность коров генерации дочери была отмечена по линии Реф. Сов. 198998 и Вис. Айд. 933122, где пожизненный удой составлял 22575 кг и 23482 кг молока на одну голову соответственно ($P>0,999$).

Таблица 3 – Пожизненные удои коров генерации дочери черно-пестрой породы, разных племенных быков линии

Реф. Сов. 198998 ($\bar{X} \pm S_x$)

Производители	n	Пожизненные удои коров генерации дочери, на одну голову, кг	Cv, %
Мич 395531-122	5	24183±4452	41,2
Лонни 354448	5	34267±7420*	48,4
Токай 117	8	18064±3623	56,7
Шкипер 394946	11	23028±2847*	41,0
Роджер 18	11	15643±2018	42,8
Мандинго1810969	11	12660±3322	47,4
Одиссей 1911805	15	25341±3093*	47,3
Ротейшн 1928291	18	21152±2012*	40,4
Сувенир 88	34	21736±1917*	51,4
Всего	118	22063±993**	48,9

Низкими показателями продуктивности отмечена линия Бар. 307369, где надой на одну голову составил 21288 кг молока. Анализируя показатели полновозрастных коров генерации матерей можно отметить линии Вис. Айд. 933122 и Мон. Чиф. 95679, где пожизненные удои коров на одну голову составили 23172 кг молока и 19146 кг соответственно. Самую низкую пожизненную продуктивность наблюдаем у коров генерации матери линии Реф. Сов. 198998 - 14617 кг молока на одну корову, которая была достоверно ниже по сравнению с коровами других линий ($P>0,999$). Важным звеном в системе племенного дела является оценка быков-производителей по продуктивным качествам их дочерей.

Таблица 4 – Пожизненные удои коров генерации дочери черно-пестрой породы, разных племенных быков линии Мон. Чиф. 95679 ($\bar{X} \pm Sx$)

Производители	n	Пожизненные удои коров генерации дочери, на одну голову, кг	Cv, %
Монитор 97	5	18848 \pm 2476	29,4
Плюс 65	19	22627 \pm 1928	37,1
Ревардо 84	20	24747 \pm 1632	29,5
Всего	44	23161 \pm 1171	33,5

Таблица 5 – Пожизненные удои коров генерации дочери черно-пестрой породы, разных племенных быков линии Вис. Айд. 933122 ($\bar{X} \pm Sx$)

Производители	n	Пожизненные удои коров генерации дочери, на одну голову, кг	Cv, %
Вержил 1721111	5	33083 \pm 5958	40,3
Астронавт 17	8	29652 \pm 4200*	40,1
Эласто 502503-1817889	12	22231 \pm 1897	29,6
Вери 1700553	14	17741 \pm 2613	55,1
Всего	39	23533 \pm 1834	48,7

В результате выполненных исследований анализ молочной продуктивности полновозрастных коров генерации дочери разных племенных быков-производителей, линии Реф. Сов. 198998 показал, что наибольший пожизненный удой был отмечен у дочерей быков Лонни 354448, Одиссея 15 и составили 34267 и 25341 кг молока на одну голову соответственно ($P>0,95$). Самый же низкий удой наблюдался у дочерей быка Мандинго 1810969 и составил в среднем 12660 кг молока на одну голову (табл.3).

В исследованиях (табл. 4) молочной продуктивности полновозрастных коров генерации дочери, от разных племенных быков, линии Мон. Чиф. 95679 установлено, что наибольшей молочной продуктивностью обладали дочери быка Ревардо 84, их пожизненный удой составил 24747 кг молока на одну голову. Наименьшие показатели были отмечены у дочерей быка Монитора 97, где пожизненный удой дочерей на одну голову составил 18848 кг молока.

Оценивая молочную продуктивность (табл. 5) полновозрастных коров генерации дочери разных быков-производителей линии Вис. Айд. 933122 можно отметить, что наибольшие пожизненные удои были у дочерей быка Вержила 1721111 и Астронавта 17 и составили в среднем на одну голову 33083 кг и 29652 кг молока ($P>0,95$). Самый низкий пожизненный удой на одну голову наблюдался у дочерей быка Вери 1700553 и составил 17741 кг молока соответственно.

Таким образом, в ЗАО племенном заводе «Повадино» Московской области, коровы генерации дочери превосходил коров генерации матерей по удою за третью полновозрастную лактацию. Лучшие показатели продуктивности были отмечены у потомков линии Вис. Айд. 933122 и линии Мон. Чиф. 95679, где удой коров генерации дочерей составил 6275 ($P>0,999$) и 6221 ($P>0,999$) кг молока при внутрилинейном подборе, за третью полновозрастную лактацию. Анализ пожизненной продуктивности коров генерации дочерей показал лучший результат по линии Реф. Сов. 198998 и Вис. Айд. 933122, где пожизненный удой составил 22575 кг и 23482 кг молока на одну голову соответственно ($P>0,999$). Это говорит о том, что разведение по линиям является одним из основных приемом для получения животных с желательными качествами, и как наиболее эффективное средство для улучшения существующих пород.

Список литературы / References

1. Лось Н. Ф. Влияние типа подбора на молочную продуктивность коров // Зоотехния. - 2003. - № 10. - С. 2-4.
2. Самусенко Л. Д. Молочная продуктивность голштинизированных черно-пестрых коров в зависимости от генотипа и линейной принадлежности // Вестник ОрелГАУ. - 2010. - №6 - С. 100-102.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Los' N. F. Vliyanie tipa podbora na molochnuju produktivnost' korov [Influence of type of selection on dairy efficiency of cows] // Zootechnics. - 2003. - №10. - P. 2-4. [in Russian]
2. Samusenko, L. D. Molochnaja produktivnost' golshtinizirovannyh cherno-pestryh korov v zavisimosti ot genotipa i linejnoy prinadlezhnosti [Dairy efficiency the golshtinizirovannykh of black and motley cows depending on a genotype and linear accessory] // Messenger of ORELGAU. - 2010. - №6 - P. 100-102. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.138

Иванова О.Г.

Кандидат биологических наук, Федеральное государственное научное учреждение

«Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

ЭЛЕМЕНТЫ АГРОТЕХНИКИ ДЛЯ СЕМЕНОВОДСТВА СУБПОЛЯРНЫХ И ПОЛЯРНЫХ ЭКОТИПОВ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ

Аннотация

На территории Крайнего севера Дальнего Востока снижение себестоимости выращиваемых кормов при повышении их полноценности может быть обеспечено расширенным внедрением в региональную практику многолетних злаковых трав, созданием на основе аборигенных трав современных адаптивных сортов кормовых культур, организацией их семеноводства и формированием устойчивых, продуктивных и долголетних лугов. Рассматриваются актуальные вопросы создания семенных посевов, сроков внесения удобрений, способов посева и использования травостоев многолетних трав в условиях Магаданской области.

Ключевые слова: дикорастущие многолетние злаки, семенная продуктивность, способы посадки, репродуктивная способность трав.

Ivanova O.G.

PhD in Biology, Federal State budget scientific institution «Magadan Research Institute of agriculture»

ELEMENTS OF AGRO-TECHNOLOGY FOR SEED PRODUCTION OF SUBPOLAR AND POLAR ECOTYPES PERENNIAL CEREAL GRASSES

Abstract

On the territory of the Far north of the Far East cost reduction in the cultivation of forage while increasing their usefulness could be achieved through the introduction of the regional grassland native grasses, which are characterized by stable productivity and longevity, creating new varieties based on them with high levels of adaptation and seed productivity. A discussion of current issues of seed production, the timing of fertilizer application, method of planting and use of herbage of perennial grasses in conditions of Magadan region.

Keywords: wild perennial grasses, seed productivity, methods of planting, the reproductive ability of herbs.

В результате исследований Магаданского НИИСХ впервые окультурены аборигенные полярные и субполярные экотипы многолетних злаковых трав, отвечающие требованиям высокоадаптивного луговодства. Травы отличаются высокой степенью адаптивности к суровым условиям Севера, продуктивностью и биологической полноценностью. Новизна в культуре и узкий полярный ареал трав на фоне традиционно сложившейся зависимости северных регионов России от ввоза семян кормовых культур обуславливают актуальность развития местного семеноводства.

На основе исследований, проведенных в 2011-2015 г.г., разработаны элементы агротехники возделывания популяций окультуренных аборигенных трав на семена, и заложены питомники размножения - основы развития зональной системы семеноводства кормовых злаков.

Опыты по семеноводству проводились в приохотской зоне Магаданской области. Результатами предшествующих исследований доказано, что в этой зоне интродуцированные полярные и субполярные экотипы растений в наибольшей степени реализуют свой репродуктивный потенциал.

Район характеризуется умеренно холодной зимой и прохладным, с признаками муссонности, летом. Осадков выпадает 315 мм, в т.ч. на июль приходится 30%; вегетационный период длится 100 дней, сумма активных температур - 1000° С, коэффициент увлажнения - 1.35. Почвы, освоенные для ведения растениеводства, представлены мерзлотными торфяниками, в естественном состоянии малопригодными для возделывания традиционных культур и нуждающихся в комплексной мелиорации. Торфяные почвы лучше увлажнены, чем минеральные, но значительно холоднее, характеризуются застойным переувлажнением, подстилаются вечномерзлыми толщами почвообразующих пород.

Вегетационные периоды в годы проведения исследований существенно отличались по влагообеспеченности: от аномально дождливых, превышающих среднемноголетние показатели до 3-9 раз, до засушливых, когда количество осадков не превышало 30% нормы. Различия в погодных условиях позволили провести оценку семенной продуктивности изучаемых трав в экстремальных периодах.

Агротехника в опытах включала подкормку трав во время отрастания $N_{90}P_{60}K_{60}$, прополку от несеяных видов трав.

В условиях выращивания на болотной мерзлотной торфянисто-глеевой почве аборигенные травы на 5-6 годы жизни сохраняют высокую жизнеспособность и в условиях избыточного увлажнения проявляют биологическую полноценность, т.е. образуют семена полной спелости. Самые раннеспелые злаки - арктагrostис широколистный и лисохвост тростниковый - достигли молочно-восковой спелости 10 августа; арктагrostис тростниковый – позже на 5 дней; бекмания – 20, и 30 августа – веиник. Пырейник сибирский также сформировал семена, но завязываемость составила 15%, и семена полностью не вызрели. Аборигенные образцы сформировали травостой с достаточно выраженной генеративностью (20-40%); у бекмании этот показатель достиг 80%.

Урожайность семян трав определялась генетической принадлежностью (табл. 1). Однако, с учетом того, что всхожесть семян бекмании и волоснеца обычно составляет 50-60 % и мелкосеменных – 80 %, можно говорить о значимом коэффициенте размножения веиника и арктагrostиса (50-60). Лисохвост тростниковый и веиник Лангсдорфа оказались менее устойчивыми к осыпанию.

Таблица 1 – Показатели репродуктивной части травостоя перспективных трав

Образец	Генеративные побеги		Урожай семян, ц/га	Выполненность семян, %%
	% %	Высота, см		
Пырейник сибирский, К-7	71	110	1,1	15
Веиник Лангсдорфа, Ольский	27	128	1,8	90
Арктагrostис тростниковый, вивипарный	36	115	2,2	90
Арктагrostис широколистный, Анадырский	27	109	1,3	80
Арктагrostис тростниковый, Сусуман	36	121	2,5	90
Лисохвост тростниковый, Среднекан	15	112	1,3	85
Колосняк мягкий*	20	115	2,0	90
Бекмания восточная, Среднеканская	80	127	2,8	85

В опыте по изучению влияния пунктирного и гнездового посева существенного влияния на фенологию трав не отмечалось. Все образцы плодоносили, и сформировали полноценные семена (табл. 2). Снижение удельной численности генеративных побегов при гнездовом размещении не компенсировалось несколько возросшей генеративностью травостоя. Заметно (до 15 кг/га) снизился урожай семян тимовеевки, отличающейся большим количеством генеративных побегов. Высокий урожай семян в условиях влажного и теплого лета обеспечили образцы арктагrostиса с Аляски. Коэффициент размножения составил 55-66. Позднеспелость щучки не позволила реализовать потенциальную семенную продуктивность, снизив урожай на 30-50% и обеспечив 0,8-1,3 ц/га семян. Раннелетний эфемер - мятлик альпийский - и при избыточном увлажнении сформировал высокий (0,9-1,7 ц/га) урожай семян.

Таблица 2 – Влияние способа посева на репродуктивность полярных злаков

Образец	Способ посева	Генеративные побеги		Урожайность семян, ц/га
		% %	Высота, см	
Щучка берингийская	рядковый	16	128	1,3
	гнездовой	19	131	0,8
Костер Пампелла	рядковый	38	111	2,3
	гнездовой	36	113	1,7
Арктагrostис тростниковый, Кенай	рядковый	57	155	3,8
	гнездовой	59	158	3,1
Овсяница красная	рядковый	21	63	1,1
	гнездовой	24	65	0,6
Мятлик альпийский	рядковый	50	58	1,7
	гнездовой	55	61	0,9
Арктагrostис тростниковый, Аляска	рядковый	55	142	2,9
	гнездовой	61	146	2,7

Пунктирный широкорядный посев трав вследствие эффекта группы растений лучше противостоял инвазии сорняков, что исключило необходимость прополки опытных делянок. При гнездовом способе посева засоренность травостоев значительно выше, особенно в вариантах с пастбищными травами. Однако самый низкорослый, но образующий плотную приземную розетку листьев, эфемер - мятлик альпийский - хорошо противостоял сорнякам.

Таким образом, и широкорядный и гнездовой посев можно рекомендовать как ресурсосберегающие (в 15-20 раз) приемы, обеспечивающие значительное повышение коэффициента размножения.

По устойчивости к осыпанию изучаемые травы в нисходящем порядке располагаются следующим образом: щучка, тимовеевка, арктагrostис, кострец Пампелла, овсяница красная, мятлики. Для последних двух злаков, склонных к осыпанию при еще зеленой вегетативной массе, необходимо разработать усовершенствованный способ уборки семенников.

Продуктивное семенное долголетие трав имеет большое производственное, а также биологическое значение в связи с повышающейся с годами адаптацией трав к экстремальным условиям.

В многофакторном полевом опыте было изучено влияние способов использования луга и сроков внесения минеральной подкормки. Установлено, что в сравнении с чередованием сенокосного и семенного использования, позднее скашивание повышает жизнеспособность трав (табл. 3). Экспериментальные данные подтверждают, что при постоянном семенном использовании травостоя урожайность семян изучаемых трав остается выше, чем при чередовании. Наиболее эффективный срок внесения минеральной подкормки - осень.

Таблица 3 – Семенная и кормовая продуктивность травостоев 5-го года в зависимости от удобрения и способа использования (ц/га)

Вариант		Семенное постоянно	Чередование (год уборки на семена)	Сенокосное постоянно
Образец	Срок подкормки			
Бекмания восточная	осенний	3,69	2,12	83,7
	весенний	3,47	3,23	68,1
Лисохвост тростниковый	осенний	1,69	1,08	61,8
	весенний	1,37	1,25	64,3
Арктагrostис широколистный	осенний	0,56	0,72	63,0
	весенний	0,48	0,52	70,2
НСР ₀₅		0,83	0,55	3,6

Тенденция уменьшения нарастания вегетативной массы при осенней подкормке сохранялась в течение трех лет исследований, наименее выражена эта зависимость у бекмании.

Фактор срока внесения подкормки не оказал значимого влияния на урожайность семян в варианте с чередованием использования травостоев, за исключением бекмании, снизившей урожайность при осенней подкормке на 1,11 ц/га. Это явилось следствием повреждения осенних генеративных терминальных почек злака озимого типа весенним пожаром.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Семеноводство аборигенных и перспективных полярных трав должно стать важной отраслью растениеводства, позволяющей безальтернативно решить проблему создания семенных травостоев с высоким (40-80) коэффициентом размножения, получения собственных, не встречающихся в других регионах семян многолетних кормовых трав и стабильного хозяйственно-ценного урожая грубых и зеленых кормов.

2. Семенники бекмании восточной, лисохвоста тростникового, арктагrostисов и пастбищных трав в полной мере реализуют свой репродукционный потенциал при выращивании на болотной мерзлотной торфянисто-глеевой почве, обеспечивая урожай семян 1,5 – 3,5 ц/га.

3. Для ускоренного размножения новые образцы следует высевать широкорядным, а особо ценные травы сенокосного типа – широко-гнездовым способом (60-90x45 см), что повышает коэффициент размножения трав в зависимости от вида в диапазоне от двух до десяти раз.

Список литературы / References

1. Михайлов Н.Г., Иванова О.Г. Семеноводство многолетних трав – основа развития кормопроизводства на севере Дальнего Востока России / Кормопроизводство. № 5. 2009. С. 18-20.

2. Юдина М. Т. Адаптивное семеноводство аборигенных многолетних трав // В сб. статей международной научно-практической конференции «Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы» // Пенза, 2014. С. 146-150.

3. Юдина М. Т. Влияние минеральных удобрений и сроков их внесения на семенную продуктивность арктополевницы широколистной Приохотская // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 4-1 (35). С. 133-134.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Mikhailov N.G., Ivanova O.G. Semenovodstvo mnogoletnih trav – osnova razvitija kormoproizvodstva na severe Dal'nego Vostoka Rosssii [Seed production of perennial grasses is the basis of the development of feed production in the northern part of far East Russia] // Kormoproizvodstvo [Forage production]. # 5. 2009. P. 18-20. [in Russian]

2. Judina M. T. Adaptivnoe semenovodstvo aborigennyh mnogoletnih trav [Adaptive seed production of native perennial grasses] // V sb. statej Mezhd. nauch.-praktich. konf. «Agropromyshlennyj kompleks: sostojanie, problemy, perspektivy» [In the collection of articles of the international scientifically-practical conference «Agriculture: status, problems and prospects»]. Penza, 2014. P. 146-150. [in Russian]

3. Judina M. T. Vlijanie mineral'nyh udobrenij i srokov ih vnesenija na semennuju produktivnost' arktopolevicy shirokolistnoj Priohotskaja [Influence of mineral fertilizers and the timing of their introduction of seed production Arctagrostis latifolia (R.Br.) Priohotskaya] // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal [International research journal]. 2015. # 4-1(35). P. 133-134. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.139

Иванова О.Г.

Кандидат биологических наук, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», г. Магадан

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ - ПОТОМСТВА ДИКORAСТУЩЕГО ЧУКОТСКОГО ЭКОТИПА АРКТОПОЛЕВИЦЫ ШИРОКОЛИСТНОЙ**Аннотация**

В статье приведены результаты трехлетнего отбора перспективных образцов из элитных растений потомства дикорастущего чукотского экотипа арктополевицы широколистной в селекционном питомнике. В результате оценки для дальнейшей селекции по комплексу агробиологических параметров выделены образцы высокого уровня зимостойкости и энергии отрастания, с высотой листового яруса выше 50 см, облиственностью 43-55%, стабильной урожайностью сухой массы 13,7- 17,8 г/куст и полноценных семян, всхожестью 89-93%.

Ключевые слова: селекция, дикорастущие злаки, чукотский экотип, агробиологические параметры.

Ivanova O.G.

PhD in Biology, Federal State budget scientific institution «Magadan Research Institute of agriculture», Magadan
AGROBIOLOGICAL PARAMETERS OF SELECTION SAMPLES THE OFFSPRING OF ABORIGINAL ECOTYPE ARCTAGROSTIS LATIFOLIA

Abstract

The article presents the results of three years of selecting promising samples from elite plant progeny of aboriginal ecotype Arctagrostis latifolia in breeding kennel. The evaluation for further breeding on the complex of the parameters of allocated agro high-level samples hardiness and energy regrowth, with the height of the vegetative shoots - 50 centimeters above, the leafage plants - 43-55% , stable yields of dry weight 13,7-17,8 grammes per hive and full seeds with germination of 93% .

Keywords: breeding, wild cereals, Chukotka ecotype, agro- biological parameters.

Развитие северного луговодства требует комплексного подхода в решении актуальных задач, связанных с обеспечением высокой продуктивности агроценозов, экологической безопасности агроландшафтов, экономией энергетических и материальных ресурсов, внедрением новых адаптивных сортов кормовых культур. Создаваемые новые кормовые растения должны обладать географической и экологической приспособленностью, устойчивостью к комплексу природных и антропогенных факторов.

Ввозимые в северные регионы морозостойкие сорта кормовых трав ориентированы на использование интенсивных технологий выращивания, проведения мелиоративных мероприятий, плохо противостоят инвазии местной флоры, не обеспечивают биологического и хозяйственного долголетия агрофитоценозов, не способны в условиях Севера формировать полноценные семена.

Одним из основных средств биологизации лугового кормопроизводства является «адаптивная селекция». Целесообразность ее состоит не только в развитии альтернативы техногенно-ориентированному направлению развития кормопроизводства, но и в необходимости создания основного средства биологизации регионального кормопроизводства - основы для практической реализации стратегии внедрения ландшафтно-адаптивных технологий [1, 2].

В практике селекционных исследований в настоящее время существует много примеров эффективного использования аборигенных растений в качестве исходных форм или доноров для создания высокопродуктивных и устойчивых новых сортов, в том числе кормовых культур. Актуальность использования в селекции дикорастущей флоры обусловлена необходимостью оздоровления и обогащения сортового генофонда растений, обеспечения экологической пластичности создаваемых сортов, их устойчивости к распространенным болезням и вредителям сельскохозяйственных культур, обеспечения высоких показателей продуктивности и качества кормов. В Магаданском НИИСХ исследования по изучению и оценке популяций дикорастущих полярных и субполярных трав для расширения ассортимента кормовых культур, используемых в северном луговодстве, проводятся с 1985 года в коллекционных питомниках экотипов полярных и субполярных трав [3].

В настоящее время Род арктополевица (*Arctagrostis*) включает 4 известных вида:

- 1) *Arctagrostis arundinacea*- арктополевица тростниковая
- 2) *Arctagrostis festuacea* – арктополевица овсяницевидная
- 3) *Arctagrostis latifolia*- арктополевица широколистая
- 4) *Arctagrostis ursorum*- арктополевица медвежья.

В дикорастущем виде арктополевица встречается в районах Арктики, Северо-Востока России, Северной Америки.

На текущий период научная новизна селекционной работы ФГБНУ Магаданский НИИСХ по многолетним злаковым травам заключается в том, что впервые для зонального кормопроизводства ведется работа над созданием на основе дикорастущего экотипа нового сорта арктополевицы широколистной с повышенной стабильной урожайностью, семенной продуктивностью и долголетием более 20 лет.

Семена для закладки селекционных питомников были отобраны со старовозрастного коллекционного травостоя по результатам визуальной оценки растений по высоте, мощности куста, облиственности, отсутствию признаков повреждения болезнями.

Арктополевица широколистая (*Arctagrostis latifolia* (R. Br.) Crised.) – чукотский экотип (г. Анадырь, Чукотский АО, РФ) - долголетний (до 25 и более лет) высокопродуктивный, рыхлокустовый среднеспелый злак, ценный как пастбищный и сенокосный вид. Перспективен для создания высокопродуктивных сенокосных угодий на болотных мерзлотных торфяно- (торфянисто) - глеевых почвах, выдерживает периодическое переувлажнение и затопление почвы.

Имеет обильные прикорневые листья и хорошо облиственные стебли. Образует рыхлые дерновины, глубина проникновения основной массы корней достигает 23-27 см; благодаря хорошо развитой корневой системе формирует плотный травостой до 1.4 -2.0 тыс. шт./м² побегов, 60-65% которых составляют генеративные побеги; образует замкнутые куртины, противостоит инвазии сорных и малоценных видов. Высота репродуктивных стеблей 90-110 см, длина метелки 14-24 см, стебель гладкий неопушенный, средней мягкости. Окраска узлов темно-зеленая. Листовая масса составляет 42-45% веса растения. Высота листового яруса – 65-75 см, листья гладкие, мягкие, без опушения, темно-зеленые.

Весеннее отрастание раннее – 15-20 мая. Полноценный урожай дает на третий год жизни, на фоне минеральной подкормки - до 50 ц/га сена. Укосная спелость наступает в 3-ей декаде июня – 1-ой декаде июля. Созревание семян – в 2-3 декаде августа. Осыпаемость семян слабая. Арктагросисовые луга ценны тем, что травостой после уборки на семена пригоден для использования на сено (15-20 ц/га) или на зеленую подкормку.

Селекционные питомники заложены в 2011 году (подзимний посев) на опытном поле ФГБНУ Магаданский НИИСХ, в окрестности п. Ола, Ольского района Магаданской области. Участок имеет небольшой уклон северо-восточной экспозиции, открыт в сторону Ольского лимана Охотского моря.

Климат морской, муссонный; часты морозящие туманы и дожди. Среднегодовое количество осадков за период вегетации (I д. мая – III д. сентября) 244 мм, переход температуры воздуха через +5 °С – 6 июня и 25 сентября, а положительных температур к отрицательным значениям – 10 октября. Среднегодовая температура воздуха минус 4,7 °С. Абсолютный минимум температуры воздуха минус 47 °С.

Для Ольского района Магаданской области характерны жесткие условия перезимовки многолетних трав. Бесснежные зимы чередуются с обильными снегопадами. Сильные ветры (более 10 м/сек.) способствуют снегопереносу на открытых участках, поэтому зимующие травы подвергаются не только переохлаждению оголенных от снега узлов кушения, но и механическому воздействию снега и почвенных частиц.

Почва опытного участка болотная мерзлотная торфянисто-глеевая, в исходном состоянии неплодородная, отличается сильноокислой реакцией почвенного раствора и холодностью профиля.

Посев перспективных образцов потомства элитных растений в селекционном питомнике был проведен в 2011г. широкорядным гнездовым способом - (25Х45 см). Питомник включает 500 селекционных номеров, по каждому номеру 75 растений. Делянка состоит из 3-х рядков длиной 6,25 см, междурядья - 45 см. В ряду размещается 25 гнезд, в каждое было высеяно по 5 семян. Площадь делянки 6,25 (6,25 X 1) м²; общая площадь опыта - 3125м².

Оценка лучших потомств элитных растений в год посева проводилась по пятибалльной шкале, глазомерно, определялись периоды посев – всходы – кушение; тип куста, плотность, тенденция к образованию первого узла (начало выхода в трубку), пораженность болезнями, окраска листьев, реакция на неблагоприятные погодные условия, общая кустистость в конце вегетации, дата прекращения вегетации. На второй и последующие годы наблюдения проводились в соответствии общепринятым методическим указаниями [4, 5]. Негативный массовый отбор растений проводился по комплексу параметров: зимостойкость, общая кустистость (количество побегов на 1 куст), продуктивность (на 1 куст), общая облиственность, общая высота, высота листового яруса и генеративность травостоя.

В результате трехлетних наблюдений и жесткого отбора по биоморфологическим и хозяйственно ценным признакам выделены перспективные селекционные номера – 3; 10; 56; 79; 97; 117; 131; 148, сохранявшие стабильные параметры в 2013-2015 г.г.

После перезимовки на протяжении трех лет жизни растений отрастание выделенных образцов начиналось одновременно во второй декаде мая, что на 10-15 дней опережает показатели ввозимых районированных сортов кормовых трав и свидетельствует о высокой зимостойкости выделенных образцов. При увеличении суммы положительных температур в мае, дата начала вегетации смещается в еще более ранний период. Так, в 2013 г., в условиях двукратного превышения суммы температур в мае все выделенные селекционные номера арктополевицы широколистной начали вегетацию 13.05., опередив стандарт - волоснец сибирский Бурятский на 21 день.

Продолжительность фаз развития арктополевицы существенно различается по годам, подтверждая высокую пластичность выделенных образцов и их способность к адаптации в экстремальных условиях Севера. Наиболее выраженная зависимость продолжительности фаз развития растений установлена от уровня влажности каждого периода. С уменьшением количества выпавших осадков на 3-4 дня удлиняется продолжительность фазы «отрастание-кушение» и до двух раз – фазы «выход в трубку - колошение (выметывание)». Резкое отклонение количества выпавших осадков от средних многолетних значений как в сторону уменьшения, так и увеличения, влечет задержку наступления «полного цветения». Обильные осадки, превышающие норму в 4-10 раз, оказывают существенное влияние на продолжительность созревания семян, удлиняя фазу «начало созревания - полная спелость» в 2-4 раза. Начиная со второго года жизни, все выделенные образцы входили в фазу плодоношения и в III декаде августа завершали его. Благодаря высокой степени адаптации к суровым условиям Севера выделенные нами перспективные образцы потомства чукотской популяции арктополевицы широколистной способны не только регулировать продолжительность фенофаз в зависимости от климатических условий каждого конкретного года, что подтверждается стабильностью реакции на метеосостояние в течение всех лет исследований, но и осуществлять полный годичный цикл своего развития, вне зависимости от характеристик года, за 101-105 дней. Инорайонные сорта кормовых культур в условиях Магаданской области, как правило, проходят цикл развития только до фазы «колошение», в некоторые годы – до фазы «кушение».

Перспективные образцы отличаются не только дружным наступлением фаз развития, но и выравненностью травостоя. Варьирование по высоте между генеративными побегами – 1-8 см, вегетативными 3-8 см. Наблюдения показали, что суровые условия зимнего периода не является лимитирующим фактором, изреживания травостоя, выпадения растений не было отмечено ни у одного образца.

Сформированные на четвертый год жизни популяции перспективных номеров №№ 10; 79; 97; 117 и 148 наиболее однородные по плотности травостоя и массе куста обеспечили и наибольшую урожайность зеленой массы. Количество побегов на 1 куст составляет 42,6; 47,2; 50,0; 48,8 и 54,6 шт., в составе которых содержание генеративных побегов - 72,8 %; 53,4; 53,2; 51,2; 51,3 %, соответственно (таблица 1). За счет высокой плотности и генеративности травостоя формируется наибольшая сухая масса одного куста. Преимущество над образцами № 3; № 56 и 131 изменяется в пределах 3,5-5,7 г.

При доминировании фракции генеративных побегов, с учетом вегетативной массы суммарная облиственность образцов составила 43,0-55,1 % от общего урожая.

По урожайности зеленой массы разница между образцами варьировала в пределах 4,3-11,1 %. По выходу сухого вещества размах вариации несколько увеличился и составил 4,6-13,8 %.

Перспективные образцы, начиная со второго года жизни, формируют полноценные семена. Лабораторная всхожесть семян урожая 2014 года составляла 87,0 - 92,5 %.

Таким образом, с учетом параметров хозяйственно ценных признаков, наиболее для дальнейшей селекционной работы отобраны перспективные образцы потомства дикорастущего чукотского экотипа арктополевицы широколистной №№ 10; 79; 97; 117 и 148.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика перспективных образцов в селекционном питомнике

№№ обр.	Урожайность, кг/м ²		Количество побегов, шт./куст		Сухая масса 1 куста, г	Облист-венность, %	Высота побегов, см	
	зеленая масса	сухое вещество	всего	генера-тивных			генера-тивных	вегета-тивных
10	1,70	0,65	42,6	31,0	17,8	47,8	82	57
79	1,61	0,62	47,2	25,2	13,7	52,4	84	51
97	1,60	0,58	50,0	26,6	14,2	49,7	78	52
117	1,53	0,60	48,8	25,0	14,0	47,1	78	51
148	1,63	0,62	54,6	28,0	13,7	51,2	77	54

Список литературы / References

1. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства // Концепция. Пушкино, 1994. 146 с.
2. Юдина М.Т. Перспективы селекции аборигенных кормовых трав в условиях севера Дальнего Востока // Кормопроизводство. 2009. № 5. С. 31-32.
3. Методические указания по селекции многолетних трав. М., 1985. С. 186.
4. Методические указания по проведению опытов с кормовыми культурами // Российская академия сельскохозяйственных наук. М., 1997. С. 57-71.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Zhuchenko A.A. Strategija adaptivnoj intensifikacii sel'skogo hozjajstva [The strategy of Adaptive intensification of agriculture] // Konceptija. Pushhino [Concept. Pushchino], 1994. 146 p. [in Russian]
2. Judina M.T. Perspektivy selekcii aborigennyh kormovyh trav v uslovijah severa Dal'nego Vostoka [Prospects of breeding native forage grasses in conditions of the North of the Far East] // Kormoproizvodstvo [Forage production]. 2009. # 5. P. 31-32. [in Russian]
3. Metodicheskie ukazaniya po selekcii mnogoletnih trav. [Guidance on selection of perennial grasses] M. [Moscow], 1985. P. 186. [in Russian]
4. Metodicheskie ukazaniya po provedeniju opytov s kormovymi kul'turami [Methodical instructions for conducting experiments with forage crops] // Rossijskaja akademija sel'skohozjajstvennyh nauk. M. [Russian Academy of agricultural sciences. Moscow], 1997. P. 57-71. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.141

Корнацкий С.А.

ORCID: 0000-0002-1721-4529, Доцент, Кандидат сельскохозяйственных наук,

Российский университет дружбы народов, Москва

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МЕТОДА IN VITRO ДЛЯ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА РАСТЕНИЙ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР**Аннотация**

В статье обсуждается технологическая пригодность метода клонального микроразмножения для массового производства посадочного материала косточковых пород. Рассматривается прием повышения качества микрочеренков на этапе элонгации с использованием колб объемом 250 мл, укуренных воздухопроницаемыми покрытиями из ватно-марлевых дисков. Для адаптации и дорастивания микрорастений предлагается циклическая схема управлением ростовыми процессами, включающая моделирование до 3 периодов покоя и до 3 периодов роста в искусственных условиях в течение календарного года.

Ключевые слова: клональное микроразмножение, элонгация, микрочеренок, адаптация, микрорастение

Kornatskiy S.A.

ORCID: 0000-0002-1721-4529, Associate Professor, PhD in Agriculture, Russian Peoples' Friendship University, Moscow

TECHNOLOGICAL APPROACHES TO THE USE OF IN VITRO METHODS FOR THE MASS PRODUCTION OF STONE FRUIT PLANTS**Abstract**

The article discusses the technological suitability of the method of clonal micropropagation for mass production of planting material stone rocks. Consider improving the quality of reception micrograftings step elongation using a 250 ml flask, sealed with breathable coating of cotton-gauze discs. To adapt and rearing microplants proposed scheme cyclic control growth processes, including modeling up 3 rest periods and up to 3 periods of growth in artificial conditions in a calendar year.

Keywords: clonal micropropagation, elongation, micrografting, adaptation, microplants

Метод *in vitro* давно и обоснованно позиционируется в научном мире как наиболее эффективный способ вегетативного размножения растений. Однако практическая значимость его в сфере производства посадочного материала, а, именно, плодовых культур, не столь очевидна, хотя элементы метода достаточно основательно отработывались, как отечественными, так и зарубежными учеными, применительно к таким породам как слива, вишня, черешня [1]. Несмотря на успешность начальных этапов, существует проблема низкой воспроизводимости результатов исследований при переходе к массовому производству на этапах укоренения микрочеренков, адаптации микрорастений. Очень часто в научной литературе недостаточно освещены вопросы последующего дорастивания микрорастений, которые при адаптации достигая высоты 2-5 см, останавливаются в росте, после чего требуется весьма длительный период для возобновления ростовых процессов. Основной предлагаемый выход из ситуации - их зимовка в естественных условиях, что затягивает период дорастивания растений, как минимум, до 2 лет.

Поэтому новые подходы к решению данной проблемы весьма актуальны, прежде всего, в плане большей управляемости и лучшей предсказуемости конечного результата.

В наших исследованиях целью ставилось общее повышение технологичности микроразмножения косточковых культур на основе модернизации этапов элонгации микропобегов, укоренения микрочеренков, адаптации и дорастивания микрорастений.

Исследования по клональному микроразмножению косточковых пород проводили в биотехнологической лаборатории аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов с 2012 года. В качестве объектов исследований использовали сорт черешни Фатеж и сорт вишни Память Еникеева, выведенные во Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства (ВСТИСП) и районированные в Нечерноземной полосе России. На начальных стадиях исследований, преимущественно, руководствовались общепринятой методикой. Исходные экспланты, конгломераты почек и побегов побеги культивировали на питательной среде Murashige и Skoog (1962). Пролиферацию культур проводили в пробирках при концентрации 6-бензиламинопурина (6-БАП) 1,0 мг/л, элонгацию осуществляли на фоне низких концентраций 6-БАП (0,05-0,1 мг/л). В качестве культивационных сосудов, при этом, использовали колбы объемом 250 мл с 80-90 мл питательной среды, которые после посадки материала накрывали ватно-марлевыми (косметическими) дисками для обеспечения нормального воздушно-газового обмена. На этапе ризогенеза изучали β-3-индолилмасляную кислоту (ИМК) и β-индолилуксусную кислоту (ИУК) в концентрациях 0,5-1,0 мг/л. Для изучения особенностей корнеобразования микрочеренки подразделяли на ростовые группы - 1) 2-3 см и 2) 4-5 см. Культивационные сосуды (колбы, пробирки) содержали в течение пассажей в культуральной комнате с контролируемыми параметрами - интенсивность освещения 5,0-5,5 клк, 16 часовой фотопериод и температура 24±1°C.

Микрорастения черешни и вишни высаживали на адаптацию в теплицу в начале мая, а после остановки роста в середине июня (через 1,5 мес.) перемещали в холодильную камеру с температурой +5...+7°C для прохождения периода покоя на срок 2,5 мес. Следующий (2-й) цикл вегетации обеспечивался с начала сентября до середины октября. После покоя длительностью 2,5 мес., 3-й цикл роста с использованием досвечивания интенсивностью 5-6 клк проводили в период 1 января - 15 февраля. Третий период покоя также длительностью 2,5 мес. предшествовал высадке растений в конце апреля в открытый грунт.

Собственно микроразмножение стерильных культур при соблюдении регламентов проходило без каких-либо очевидных особенностей, с коэффициентом размножения за пассаж 1:4-7. В течение месяца в пробирках формировались объемные конгломераты, которые высаживали на элонгацию.

Реализация нового варианта укупорки культивационных сосудов позволила существенно повысить эффективность этапа элонгации растительного материала *in vitro*. Ватно-марлевые диски, изготавливаемые промышленно, оказались удачной альтернативой ватно-марлевым пробкам, которые имеют в последнее время ограниченную применимость из-за достаточно трудоемкой процедуры изготовления, низкой технологичности использования и проблем с хранением ввиду их громоздкости, особенно в большом количестве.

Безусловно, наиболее удобны для укупорки культивационных сосудов полимерные полиэтиленовые, поливинилхлоридные и т.п. пленки, используемые однократно, однако они, даже при толщине 7 – 9 мкм, имеют очень серьезный недостаток – исключают или существенно ограничивают газообмен внутреннего объема культивационного сосуда с окружающей средой. В результате этого, совершенно очевидно, что внутренний объем насыщается газообразными продуктами жизнедеятельности растущего материала. Но что самое негативное, под пленкой скапливается этилен – мономер химически синтезированных пленок. Регуляторные свойства этилена известны достаточно давно, эффект угнетения развития апикальных меристем и ускорения старения стерильных культур очень важно преодолевать при микроразмножении такой культуры как картофель, где, как раз, и используют газопроницаемые ватные пробки для пробирок. При микроразмножении плодовых и ягодных культур эти отрицательные моменты также имеют место, хотя не столь явно. Контроль состава воздуха внутри культивационных сосудов весьма затруднен, тем не менее, многие исследователи связывают ряд проблем, таких как витрификация, хлороз, отмирание апикальных частей и листьев, как раз с этим вопросом.

Предварительно нами была отработана схема культивирования растительных конгломератов почек и побегов в колбах объемом 250 мл с покрытием из ватно-марлевых дисков. Ватно-марлевые диски фиксировались на горлышке колбы термоусадочной пленкой, после чего на ее поверхности выполнялось вентиляционное отверстие, размером ¼ от максимально возможного. Это значение оптимально и было установлено нами ранее экспериментально в процессе соотношения начального объема питательной среды в культивационном сосуде и площади испарения, что позволило обеспечить длительность беспересадочного культивирования до 1,5 мес.

Сравнение ватно-марлевого покрытия культивационного сосуда с пленочным на этапе пролиферации выявило очень существенное преимущество изучаемого варианта, поскольку на протяжении пассажа длительностью 1 мес. в первом случае культуры активно развивались, имели насыщенный зеленый цвет и формировали прямостоячие микропобеги длиной 3-6 см. Развитие конгломератов почек и побегов под пленкой шло неудовлетворительно, после двух недель начинал развиваться хлороз, к концу месяца в ряде колб отмечалась полная гибель конгломератов. Качество микрочеренков после элонгации под пленочным покрытием оказалось низким, побеги имели бледно-зеленую окраску и очень часто погибшую апикальную часть (рис. 1). Высадка их на укоренение была малопродуктивной из-за низкой укореняемости.

Напротив, из каждой колбы, покрытой ватно-марлевым диском в течение 1 мес. после высадки было получено в среднем от 20 до 30



Рис. 1 – Элонгация *in vitro* черешни сорта Фатеж при различных вариантах укупорки культивационных сосудов (слева – пленка, справа – ватно-марлевый диск)

микрочеренков черешни и вишни высотой 4-5 см, которые имели высокие технологические кондиции, и, впоследствии, показали более высокую укореняемость, которая была на уровне 75-90%, что превышало укореняемость микрочеренков высотой 2-3 см на 30-40%, а также степень развития корневой системы *in vitro*. Очень существенным, на наш взгляд, оказался тот факт, что микрочеренки длиной 4-5 см часто имели толщину в базальной части 1,5-2 мм.

Для повышения эффективности дорастивания адаптированных микрорастений нами на протяжении уже ряда лет разрабатывается технология предпосадочной подготовки материала на основе кратного моделирования периода покоя в искусственных условиях в течение календарного года [2]. Руководствуясь знанием процессов роста и развития многолетних растений в открытом грунте, а, именно тем, что до 80% годовичного прироста побегов за вегетацию достигается в течение 1,5 мес. весенне-летнего периода [3], изучали циклическую схему дорастивания адаптированных

микрорастений ряда многолетних растений с периодом вегетации 1,5 мес. и покоя 2-2,5 мес. Сделанные ранее наблюдения выявили то, что микрорастения при адаптации ведут себя очень сходно, завершая ростовые процессы в течение 1,5 мес. и потом не возобновляют их при благоприятных условиях в течение 3-6 мес.

В настоящих исследованиях ситуация была аналогичной, остановку роста регистрировали даже при адаптации микрорастений, которые проходили период покоя в искусственных условиях в состоянии пробирочных растений. Как видно из рис. 2, прирост в течение первого ростового цикла у черешни составил порядка 5 см, что было в 2-2,5 раза больше, чем при адаптации микрорастений непосредственно после укоренения. После периода покоя в искусственных условиях, в ходе второго ростового цикла у вишни сорта Память Еникеева регистрировали приросты в пределах 30-40 см.



Рис. 2 – Ростовые циклы адаптированных микрорастений косточковых пород в течение календарного года (слева - черешня сорта Фатеж (1-й ростовой цикл), справа - вишня сорта Память Еникеева (2-й ростовой цикл))

Практическая реализация схемы циклического доращивания адаптированных микрорастений косточковых культур в искусственных условиях в течение календарного года позволяет исключить ряд проблем, связанных со значительными потерями материала *in vitro*, при переводе больших партий в открытый грунт и сокращает срок доращивания до 1 вегетации в естественных условиях.

Список литературы / References

1. Sedlák J., Paprštejn F. In vitro shoot proliferation of sweet cherry cultivars Karešova and Rivan / Hort. Sci.- Vol. 35, 2008 (3). - P. 95–98
2. Kornatskiy S.A. Innovative approaches to growing seedlings of sweet cherry using the method in vitro/ "Global Science and Innovation": Materials of the VI International Scientific Conference, November 18-19th 2015 - Chicago. USA. 2015– V.2. – P. 192 - 195
3. Физиология плодовых растений / Пер. с нем. /Под ред. Р.П. Кудрявца. – М.: Колос, 1983. – 416 с.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Sedlák J., Paprštejn F. In vitro shoot proliferation of sweet cherry cultivars Karešova and Rivan / Hort. Sci.- Vol. 35, 2008 (3). - P. 95–98
2. Kornatskiy S.A. Innovative approaches to growing seedlings of sweet cherry using the method in vitro / "Global Science and Innovation": Materials of the VI International Scientific Conference, November 18-19th 2015 - Chicago. USA. 2015– V.2. – P. 192 - 195
3. Fiziologija plodovih rastenij [Physiology of the horticultural plants] / Per. s nem. /Pod red. R.P. Kudrjavca. – М.: Kolos, 1983. – 416 s. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.195

Крючков А.Г.

Доктор с.-х. наук, профессор,
заслуженный агроном РСФСР, главный научный сотрудник
ФГБНУ «Оренбургский НИИ сельского хозяйства»

ЗАПАСЫ АЗОТА В ПОЧВЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАСУШЛИВОЙ СТЕПИ ОРЕНБУРГСКОГО ЗАУРАЛЬЯ

Аннотация

В статье рассмотрены зависимости урожайности яровой твёрдой пшеницы от запасов азота в почве по почвозащитным парам на чернозёме южном в целях выявления их оптимальных резервов, снижения отрицательного действия избыточных запасов и улучшения её питательного режима путем внесения фосфорных, а не азотных удобрений. Это позволяет снизить недобор урожайности и повысить экономику хозяйствующих субъектов в условиях засушливого региона.

Ключевые слова: технология, удобрение, пар, твёрдая пшеница, сельское хозяйство.

Kryuchkov A.G.

PhD in Agriculture, Professor,
RSFSR Honored Agronomist,

Chief Scientific Officer FGBNU "Orenburg Institute of Agriculture"

NITROGEN RESERVES IN THE SOIL AND YIELD OF SPRING DURUM WHEAT IN THE ARID STEPPES OF THE ORENBURG ZAURALYE

Abstract

The article describes the dependence of the yield of spring durum wheat nitrogen reserves in the soil by soil protection pairs to the southern black soil in order to identify their best reserves, reducing the negative effect of excess inventory and improve her nutritional regime by introducing phosphorus rather than nitrogen fertilizers. This will reduce the shortage of productivity and boost the economy of business entities in the arid region.

Keywords: technology, fertilizer, steam, durum wheat, agriculture.

Проблемным вопросом для влагообеспеченных регионов страны, стран Западной Европы и Мира является недостаточная обеспеченность азотом. Это обстоятельство требует внесения здесь повышенных и высоких доз азота в форме минеральных и органических удобрений под большинство возделываемых культур. Величина доз азота зависит от плодородия почвы [1].

По мере перехода из зон дерновоподзолистых, серых лесных почв с осадками 500-800 мм и 400-600 мм (ГТК = 1,3-1,9 и 1,4) к черноземам южным, где на европейской части РСФСР выпадает 300-400 мм осадков (ГТК = 0,6-1,1 ед.) прибавка от внесения N_{60} в первом случае и N_{30-40} – во втором снижается с 8,6-5,4 ц с 1 га при средней урожайности 26,5-26,7 ц с 1 га до 1,5 ц с 1 га при 18,47 ц с 1 га [2]. Методикой Агрохимцентров предусматривается определение азота нитратов в слое почвы 0-40 см [2]. Считается, что повышенная нитрификационная способность свойственна лишь гумусовым горизонтам солонцовых почв. В иллювиальных горизонтах она подавлена. Тем не менее, в районах широкого распространения солонцовых комплексов (Нижнее Поволжье, Западно-Сибирская низменность) факт повышенной нитрификационной способности солонцовых почв должен учитываться при определении доз азотных удобрений [2].

Учитывая ряд обстоятельств, характерных для Оренбургского Зауралья:

- повышенное накопление запасов влаги к севу в паровых полях;
- наличие солонцеватости чернозема южного;
- определение запасов азота к севу лишь в слое 0-40 см [2, 3];
- низкую обеспеченность почв фосфором;
- высокую теплообеспеченность вегетационного периода;
- подвижность азотных соединений вниз по слоям почвы;
- проникновение корневой системы глубже 40 см вслед за влагой

нам представлялось важным установить величины запасов азота в паровых полях после посева на разных глубинах на фоне без внесения и с внесением фосфорного удобрения и вероятные связи урожайности яровой твёрдой пшеницы с этими запасами в разных слоях почвы в целях понимания целесообразности применения азотных удобрений на парах на данной территории.

Материалами для исследования нам послужили результаты учётов за 2001-2003 гг. на опытах с яровой твёрдой пшеницей в Восточном опорном пункте ФГБНУ „Оренбургский НИИСХ” (ФГУП „ОПХ „Советская Россия”, Адамовский р-он) с различными нормами высева и сроками сева на фоне пара без удобрения и с внесением P_{40} кг д. в. на 1 га.

Пробы почвы отбирались с глубин 0-30 см, 30-60 см и 60-100 см с последующим определением $N-NO_3$ ионометрическим методом в лаборатории массовых анализов института после посева яровой твёрдой пшеницы.

Повторность опыта 4-х кратная. Учётная площадь 180 кв. м. Учёт урожая – методом сплошной уборки каждой деланки комбайном „Сампо” с приведением урожая к 14% влажности и 100% чистоте.

Корреляционно-регрессионный анализ связей выполнен на ПЭВМ с использованием программы Statgrafiks.

По полученным данным за 3 года запасы азота после посева яровой твёрдой пшеницы в слое 0-30 см по пару без удобрений изменялись от 120,96 до 342,72 кг/га при средней величине 219,73 кг/га, в слое почвы 30-60 см они были в среднем близки к запасам в слое 0-30 см (215,61 кг/га).

Не очень существенно они отличались в этих слоях и по удобренному P_{40} фону (224,01 и 209 кг/га). Более заметны различия в отклонениях по максимуму, но это мы объясняем сильным варьированием из-за пятнистости участка под опытом из-за проявления солонцеватых пятен. То же самое можно заключить и по запасам в более глубоком слое (60-100 см) (табл. 1).

Что же касается урожайности, то в целом она варьировала меньше, чем запасы азота. Коэффициенты вариации были на уровне 11,54-12,7% по пару без удобрений и от 10,86 до 11,51% по удобренному фону. Но при этом урожайность яровой твёрдой пшеницы во всех случаях по удобренному фону была выше, чем без удобрений.

Таблица 1 – Параметры запасов азота в разных слоях почвы после посева яровой твёрдой пшеницы и её урожайности по почвозащитному пару на чернозёме южном Оренбургского Зауралья (2001-2003 гг.)

№ п/п	Глубина слоя почвы, см	Запасы азота, кг на 1 га			v %	Урожайность, т с 1 га			v %
		min	max	сред-ние		min	max	сред- няя	
Пар – без удобрений									
1.	0-30	120,96	342,72	219,73	30,22	2,186	1,398	2,904	11,54
2.	30-60	123,42	393,00	215,61	42,16	2,334	3,412	2,925	11,74
3.	60-100	148,72*	466,18	299,46	35,09	2,334	3,284	2,833	12,76
Пар + P_{40} кг д.в. на 1 га									
4.	0-30	117,60	409,92	224,01	35,18	2,368	3,576	3,071	11,34
5.	30-60	116,16	382,96	209,00	39,57	2,580	3,632	3,090	10,86
6.	60-100	120,12	419,92	274,05	29,44	2,392	3,306	2,920	11,51

Примечание: Расчёты по слоям 60-100 см выполнены по данным за 2 года (2001-2002 гг.)

Корреляционно-регрессионный анализ показал, что урожайность яровой твёрдой пшеницы находится в тесной и сильной обратной зависимости от запасов азота в различных слоях почвы (табл. 2).

Таблица 2 – Корреляционные отношения, отражающие зависимости урожайности яровой твёрдой пшеницы от запасов азот в разных слоях почвы в Оренбургском Зауралье

Коррелируемые величины	Корреляционные отношения	
	пар без удобрений	пар + P_{40} кг д.в. на 1 га
1. Запасы азота в слое 0-30 см, кг/га и урожайность, т с 1 га	0,910	0,947
2. Запасы азота в слое 30-60 см, кг/га и урожайность, т с 1 га	0,977	0,975
3. Запасы азота в слое 60-100 см, кг/га и урожайность, т с 1 га	0,970	0,919

При этом напряженность связей ($\eta_{yx} = 0,910-0,977$) по фону без удобрений выше, чем по фону с внесением фосфорного удобрения (0,947-0,894). На фоне без удобрений по мере углубления слоя почвы она наращается, а на удобренном, наоборот, ослабевает.

Графический анализ полученных уравнений позволяет считать, что на фоне без удобрений максимальная урожайность на уровне 3,17 т с 1 га, 3,33 и 3,35 т с 1 га достигалась при запасах азота в слое 0-30 см 182,56 кг на 1 га, в слое 30-60 см – 158,05 кг на 1 га и в слое 60-100 см – 148,72 кг на 1 га. При наращивании его запасов соответственно по слоям почвы до 342,72 кг на 1 га (0-30 см), 393 кг на 1 га (30-60 см) и 466,18 кг на 1 га (60-100 см) урожайность снижалась до 1,94; 2,30 и 2,31 т с 1 га (табл. 3).

Таблица 3 – Запасы азота в различных слоях почвы и урожайность яровой твёрдой пшеницы по пару без удобрений и с внесением P_{40} кг д. в. на 1 га в Оренбургском Зауралье. Чернозём южный

Коррелируемые величины	Параметры запасов азота в слоях почвы и урожайности по грациям её величины				
	началь-ные	опти-мальные	равные начальным	Средние на линии падения	конечные, минимальные
<i>Пар – без удобрений</i>					
1. Запас азота, кг на 1 га в слое почвы 0-30 см	120,96	182,56	241,3	292,0	342,72
2. Урожайность, т с 1 га	2,99	3,17	2,99	2,96	1,94
3. Запас азота, кг на 1 га в слое почвы 30-60 см	123,42	158,05	211,65	302,3	393,0
4. Урожайность, т с 1 га	2,89	3,33	2,89	2,59	2,30
5. Запас азота, кг на 1 га в слое почвы 30-60 см	148,72	148,72	-	307,45	466,18
6. Урожайность, т с 1 га	3,35	3,35	-	2,83	2,31

Окончание табл. 3 – Запасы азота в различных слоях почвы и урожайность яровой твёрдой пшеницы по пару без удобрений и с внесением P_{40} кг д. в. на 1 га в Оренбургском Зауралье. Чернозём южный

Коррелируемые величины	Параметры запасов азота в слоях почвы и урожайность по грациям её величины				
	началь-ные	опти-мальные	равные начальным	Средние на линии падения	конечные, минимальные
<i>Пар + P_{40} кг д.в. на 1 га</i>					
7. Запас азота, кг на 1 га в слое почвы 0-30 см	117,6	117,6	-	263,76	409,92
8. Урожайность, т с 1 га	3,57	3,57	-	2,98	2,39
9. Запас азота, кг на 1 га в слое почвы 30-60 см	116,16	116,16	-	249,56	382,56

Продолжение таблицы 3

10. Урожайность, т с 1 га	3,52	3,52	-	3,06	2,61
11. Запас азота, кг на 1 га в слое почвы 30-60 см	120,12	146,14	-	283,0	419,92
12. Урожайность, т с 1 га	3,25	3,26	-	2,69	2,12

По пару, удобренному фосфорным удобрением в дозе 40 кг д. в. на 1 га, наибольшая урожайность формировалась при 117,6 кг на 1 га, 116,16 кг на 1 га и 146,14 кг на 1 га соответственно по слоям: 0-30 см (3,57 т с 1 га), 30-60 см (3,52 т с 1 га) и 60-100 см (3,28 т с 1 га). По мере повышения запасов азота до 409,92 кг/га в слое 0-30 см, 382,96 кг на 1 га в слое 30-60 см и до 419,92 кг на 1 га в слое 60-100 см урожайность снизилась соответственно до 2,39; 2,61 и 2,12 т с 1 га.

Подводя итоги выполненного исследования, следует считать, что на черноземах южных Оренбургского Зауралья, входящего согласно природно-сельскохозяйственного районирования в Казахстанскую засушливую степную провинцию [4], по почвозащитным парам на фоне без внесения удобрений оптимальные запасы азота в слоях почвы 0-30 см, 30-60 см и 60-100 см составляют 182,56 кг, 158,05 кг и 148,72 кг на 1 га, способствующие получению 3,17; 3,33 и 3,35 т с 1 га яровой твёрдой пшеницы при запасах продуктивной влаги в слое 0-100 см на уровне 148-169,9 мм.

На фоне почвозащитного пара с внесением с осени под последнюю обработку 40 кг д. в. на 1 га фосфорного удобрения наибольшая урожайность достигается при запасах азота в слоях: 0-30 см – 117,6 кг на 1 га (3,57 т с 1 га), 30-60 см – 116,16 кг на 1 га (3,52 т с 1 га) и 60-100 см – 146,14 кг на 1 га (3,26 т с 1 га).

Повышение запасов азота в разных слоях почвы до 342,72-466 кг на 1 га по пару без удобрений может привести к снижению урожайности до 1,94-2,31 т с 1 га или на 38,8-31,0%, а по удобренному P_{40} пару до 382,96-419,92 кг на 1 га до 2,61-2,12 т с 1 га или на 35-25,8%.

Полученные нами впервые данные для отечественной и мировой практики на территории освоенных целинных земель Оренбургского Зауралья подтверждают основные положения, сформулированные приведенными ранее авторами [1, 2], но они несут в себе конкретные характеристики, которые имеют прямое отношение к практике на этой территории и закрывают частично очередное белое пятно в исследованиях.

Список литературы / References

1. Гэлстон А., Девис П., Сэттер Р. Жизнь зелёного растения. Пер. с англ. М.Г. Дуниной и к. с.-х. н. Е.И. Кошкина. Пол ред. д-ра биол. наук Н.П. Воскресенской. М.: Мир, 1983. – 552 с. с илл.
2. Аникст Д.М. Удобрение яровой пшеницы. М.: Россельхозиздат, 1986. 142 с. с илл.
3. Ряховский А.В., Батурин И.А., Березнев А.П., Болотин А.Н., Голодников В.П. Плодородие почв Оренбургской области, использование и эффективность удобрений при возделывании полевых культур. Оренбург: ОАО и ИПК «Южный Урал», 2008. 252 с.
4. Природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда СССР / Научные тр. ВАСХНИЛ. - М.: Колос, 1975. С. 68-70.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. A. Galston, P. Davis, R. Zhizn' zel'nogo rastenija [Satter Life green plants]. Trans. from English. MG Dongying and. Agricultural n. EI Koshkin. Sex Ed. Dr. biol. Sciences NP Resurrection. M.: Mir, 1983. - 552 p. with illustrations. [in Russian]
2. D.M. Anikst Udobrenie jarovoj pshenicy [Fertilizer spring wheat]. M.: Rosselkhozizdat, 1986. 142 p. with illustrations. [in Russian]
3. Ryakhovskiy A.V., Baturin I.A., Bereznev A.P., Bolotin A.N., Golodnikov V.P. Plodorodie pochv Orenburgskoj oblasti, ispol'zovanie i jeffektivnost' udobrenij pri vozdel'vanii polevyh kul'tur [Soil fertility of the Orenburg region, the use and effectiveness of fertilizers in the cultivation of field crops]. Orenburg: IPK JSC and "Southern Ural", 2008. 252 p. [in Russian]
4. Prirodno-sel'skhozajstvennoe rajonirovanie zemel'nogo fonda SSSR [Natural agricultural zoning of the land fund of the USSR] / Scientific tr. Academy of Agricultural Sciences. - M.: Kolos, 1975. S. 68-70. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.082

Лепехин А.А.¹, Чеканышкин А.С.²¹Кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник,²кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева

**ПРИЕМЫ ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНОГО ОБУСТРОЙСТВА
СОВРЕМЕННЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ****Аннотация**

В статье рассмотрено применение дистанционных методов и географических информационных систем (ГИС) при изучении ландшафтной структуры ключевого участка «балка Таловая». Приведена характеристика агроландшафтных полос. В земельном фонде водосборной площади ключевого участка «балка Таловая» преобладает приводораздельный фонд, занимающий 794,03 га (73,9%) и преимущественно распаханый. Присетевой фонд составляет 187,27 га (17,4%), гидрографический – 92,93 га (8,7%) площади ключевого участка. Разработан противодеградационный план лесомелиоративного обустройства объекта исследований. Для снижения эрозионной деградации земель на территории хозяйства необходимо создание прибалочных лесных полос – 4,81 га шириной 15,0 м; кустарниковых кулис – 2,06 га шириной 5,0 м; отвести под сплошное облесение – 4,92 га.

Ключевые слова: агроландшафт, лесомелиоративное обустройство, водосбор, космические снимки.

Lepyohin A.A.¹, Chekanyshkin A.C.²¹PhD in Biology, leading researcher, ²PhD in Agriculture, senior researcher,

Scientific research institute of agriculture of the Central Black Earth strip of V.V. Dokuchayev

**RECEPTIONS OF FOREST MELIORATION PROVISION
MODERN AGROLANDSCAPES OF THE CENTRAL BLACK EARTH REGION****Abstract**

In article application of remote methods and geographical information systems (GIS) is considered at studying of landscape frame of a key field «a beam of Talovaja». The characteristic of agrolandscape strips is resulted. The characteristic of agrolandscape strips is resulted. In ground fund of the water modular area of a key field «beam of Talovaja» prevails provider the fund occupying 794,03 hectares (73,9%) and mainly opened. The prisetevoj fund compounds 187,27 hectares (17,4%), hydrographic - 92,93 hectares (8,7%) the areas of a key field. It is developed anti-degradation the plan of forest melioration provision of object of researches. To reduce the erosion of land degradation on the territory of the farm, you must create a pribaločnyh wood strips - 4,81 hectares in width of 15,0 m is necessary; strubby side scenes - 2,06 hectares in width of 5,0 m; to shunt under continuous afforestation - 4,92 hectares.

Keywords: agrolandscape, forest melioration provision, water-collecting area, space snapshots.

В современных агроландшафтах Центрального Черноземья с высоким уровнем антропогенного воздействия, наряду с природными катаклизмами, обостряются негативные процессы, проявляющиеся в развитии эрозии, дефляции, загрязнении почвы, воды и сокращении биопродуктивности сельскохозяйственных культур.

Одним из наиболее экологических и экономических способов стабилизации этих процессов является ландшафтная агролесомелиорация [3].

В управлении развитием формирования агроландшафтов ведущей составляющей являются защитные лесные насаждения, выполняющие роль экологических коридоров и основных магистралей (транзита) вещественно-энергетического обмена на водосборе. Лесные насаждения воздействуют на приземный слой атмосферы (циркуляцию воздушных масс, термический режим, выпадение и перераспределение твердых и жидких осадков, их транспирацию, испарение и т.п.), на почвы и грунты (замерзание и оттаивание, увлажнение, инфильтрацию влаги, режим грунтовых вод и др.), ослабляют интенсивность проявления засухи и низких температур воздуха, эрозии и дефляции почв.

Планирование мероприятий по созданию устойчивого экологического состояния и оптимизации использования агроландшафтов предусматривает учет особенностей их пространственной структуры.

При лесомелиоративном обустройстве сельскохозяйственных земель наиболее важным и экологически значимым фактором является яркость рельефа, которая определяет экспозиционные, мезо- и микроклиматические различия, а также интенсивность и направление геоморфологических и почвенно-эрозионных процессов.

Исследования проводились на водосборе ключевого участка «балка Таловая», расположенного на территории землепользования ФГУП «Докучаевское» Таловского района Воронежской области.

При проведении исследований использовались следующие материалы: космические снимки (разрешением от 1 до 30 метров), находящиеся в свободном доступе глобальной сети Интернет и крупномасштабные топографические карты.

Методическая часть исследований базируется на применении компьютерных технологий (MapInfo Professional, Global Mapper), методических пособий и указаний (А.С. Горбунов, О.П. Быковская, 2007; В.Г. Юферев и др., 2010; К.Н. Кулик и др., 2012) [1, 4, 2].

Исходя из морфометрии и морфологии рельефа, специфики экзогенных процессов и почвенно-фитоценологических условий, в пределах водосбора балки Таловая с применением геоинформационных технологий были выделены и картографированы агроландшафтные полосы (приводораздельная, присетевая, гидрографическая суходольная) и проведен анализ их характеристик (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика агроландшафтных полос ключевого участка «балка Таловая»

Агроландшафтная полоса	Площадь АЛП*, га	Расчлененность, км/км ²	Площадь ЗЛН, га
Приводораздельная	794,03	–	88,47
Присетевая	187,27	–	8,09
Гидрографическая суходольная	92,93	–	–
Итого	1074,23	0,68	96,56

Примечание: * АЛП – агроландшафтная полоса, ЗЛН – защитные лесные насаждения.

В земельном фонде водосборной площади ключевого участка «балка Таловая» преобладает приводораздельный фонд, занимающий 794,03 га (73,9%) и преимущественно распаханый. Присетевой фонд составляет 187,27 га (17,4%), гидрографический – 92,93 га (8,7%) площади ключевого участка. Защитные лесные насаждения на приводоразделе занимают немногим более 11%, в границах присетевого фонда – 4,32%, на площади гидрографического фонда насаждения отсутствуют.

На основе анализа картографического материала, полевых и камеральных исследований, нами разработан план агролесомелиоративного обустройства водосбора ключевого участка «балка Таловая» (рис.1).

Для снижения эрозионной деградации земель на территории хозяйства необходимо создание прибалочных лесных полос – 4,81 га шириной 15,0 метров; кустарниковых кулис – 2,06 га шириной 5,0 метров; отвести под сплошное облесение – 4,92 га (табл. 2).

Прибалочные лесные полосы создаются для улучшения микроклимата на прилегающих полях, предотвращения сдувания снега с полей в балки, защиты берегов балки от размыва, задержания поверхностного стока и перевода его во внутрисочвенный. Они размещаются поперек склона вдоль бровки балки с учетом горизонталей контурными или контурно - прямолинейными отрезками со спрямлением на ложбинах.

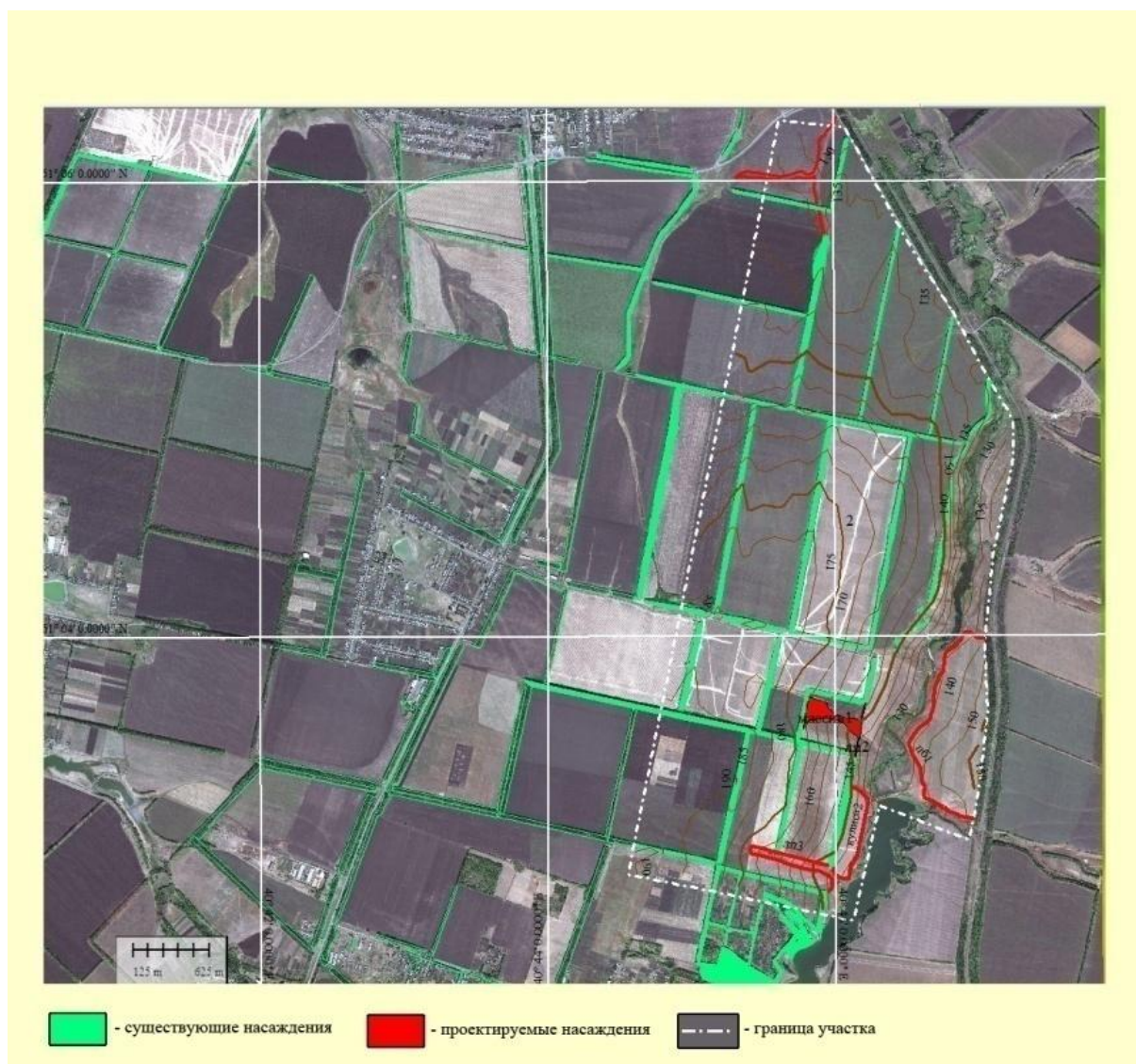


Рис. 1 – План агролесомелиоративного обустройства ключевого участка «балка Таловая»

В местах концентрации стока прибалочные лесные полосы сочетают с простейшими гидротехническими сооружениями (водозадерживающие валы, водопоглащающие каналы и др.), обеспечивающие вследствие уменьшения переноса снега, глубины промерзания в лесополосах и увеличения инфильтрационной способности почвы, повышение поглощения талых вод в средние водные годы до 40-50 (100) мм и более. На изрезанных размывами или мелкими промоинами прибалочных склонах лесные полосы располагают выше вершин размывов. Площадь между полосой и бровкой используют под залужение или сплошное облесение.

Таблица 2 – Сводная ведомость проектируемых лесомелиоративных мероприятий на ключевом участке

Вид ЗЛН	Протяженность, км	Ширина, м	Площадь, га
Прибалочные	3,21	15,0	4,81
Сплошное облесение	–	–	4,92
Кустарниковые кулисы	4,12	5,0	2,06
Итого:	–	–	11,79

В местах концентрации стока прибалочные лесные полосы сочетают с простейшими гидротехническими сооружениями (водозадерживающие валы, водопоглащающие каналы и др.), обеспечивающие вследствие уменьшения переноса снега, глубины промерзания в лесополосах и увеличения инфильтрационной способности почвы, повышение поглощения талых вод в средние водные годы до 40-50 (100) мм и более. На изрезанных размывами или мелкими промоинами прибалочных склонах лесные полосы располагают выше вершин размывов. Площадь между полосой и бровкой используют под залужение или сплошное облесение.

Прибалочные лесные полосы закладываются шириной 15,0 м. Они должны иметь плотную или ажурную конструкцию с расстоянием между рядами 2,5 м, в ряду – 0,75-1,0 м.

Ассортимент древесных и кустарниковых пород включает дуб черешчатый, лиственницу сибирскую, клены остролистный и татарский, ясени обыкновенный и зеленый, липу мелколистную, березу повислую, тополь пирамидальный, грушу лесную, смородину золотистую, жимолость татарскую, иргу, терн и др.

Дуб черешчатый, как правило, вводят на слабо смытых и не смытых почвах склонов. На склонах со смытыми почвами любых экспозиций вводят сосну обыкновенную и березу повислую, а на теневых экспозициях – лиственницу сибирскую. Ясень обыкновенный и ясень зеленый лучше растут на хорошо увлажненных талыми водами участках высоких местоположений. В крайний нижний ряд высаживают кустарники. На границах с пастбищными угодьями в опушечные ряды для защиты полос от потравы вводят колючие кустарники.

На землях гидрографической сети, не используемых в сельскохозяйственном производстве, для ослабления водной и ветровой эрозии проводится сплошное облесение. Лесные насаждения закладываются в виде массивов. При механизированной посадке ширину междурядий принимают равной 2,5-3,0 м. Расстояние между посадочными местами в ряду для медленно растущих пород 1,0-1,5 м, быстрорастущих – 1,0-3,0 м. Смещение главных медленно растущих пород с сопутствующими и кустарниками осуществляют чистыми рядами. При ручной подготовке почвы расстояние между рядами 2,0-2,5 м, в ряду 1,0 м. Ассортимент древесных пород в сплошных лесных насаждениях следующий: дуб черешчатый, береза повислая, лиственница сибирская, тополь черный, клен татарский, терн, смородина золотистая, ива серая и др.

Двухрядные кустарниковые кулисы закладываются из смородины золотистой шириной 4,5 м с расстоянием между рядами 2,5 м, в ряду – 0,7 м.

Таким образом, применение аэрокосмических методов, ГИС-технологий и систем глобального позиционирования с катенарной дифференциацией водосборов позволяет перейти на новый уровень лесомелиоративного обустройства агроландшафтов, обеспечить сохранение и улучшение их состояния.

Список литературы / References

1. Горбунов А.С., Быковская О.П. Практикум по курсу «Компьютерное картографирование»: учебно-методическое пособие для вузов. – Воронеж: ВГУ, 2007. – 35 с.
2. Кулик К.Н., Рулев А.С., Жданов Ю.М., Юфев В.Г., Кретинин В.М., Исупов Б.А., Тубалов А.А., Кошелева О.Ю., Дорохина З.П., Кошелев А.В., Юфев М.В. Адаптивно-ландшафтное обустройство земель сельскохозяйственного назначения лесостепной, степной и полупустынной зон европейской части Российской Федерации. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2012. – 124 с.
3. Павловский Е.С., Вавин В.С. Экологическое благоустройство агроландшафтов и проблемы защитного лесоразведения: методические рекомендации. – Воронеж: Истоки, 2012. – 35 с.
4. Юфев В.Г., Кулик К.Н., Рулев А.С., Мушаева К.Б., Дорохина З.П., Кошелев А.В., Березовикова О.Ю. Геоинформационные технологии в агролесомелиорации. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2010. – 102 с.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Gorbunov A.S., Bykovskaya O.P. Praktikum po kursu "Kompyutornoe kartografirovaniye": uchebno-metodicheskoye posobie dlya vuzov [Workshop on the course "Computer mapping": textbook for universities]. – Voronezh: VGU, 2007. – 35 p. [in Russian]
2. Kulik K.N., Rulev A.S., Zhdanov Yu.M., Yuferev V.G., Kretinin V.M., Isupov B.A., Tubalov A.A., Kosheleva O.Yu., Dorokhina Z.P., Koshelev A.V., Yuferev M.V. Adaptivno-landshaftnoye obustroystvo zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya lesostepnoy, stepnoy i polupustynnoy zon evropeyskoy chasti Rossiyskoy Federatsii [Adaptive landscape

arrangement of agricultural land forest-steppe, steppe and semidesert zones of the European part of the Russian Federation]. – Volgograd: VNIALMI, 2012. – 124 p. [in Russian]

3. Pavlovskiy E.S., Wavin V.S. Ekologicheskoe blagoustroystvo agrolandshaftov i problemy zaschitnogo lesorazvedeniya: metodicheskie rekomendatsii [Environmental improvement of agricultural lands and problems of protective afforestation: methodical recommendations]. – Voroneg: Istoki, 2012. – 35 p. [in Russian]

4. Yuferev V.G., Kulik K.N., Rulev A.S., Mushaeva K.B., Dorokhina Z.P., Koshelev A.V., Berezovikova O.Yu. Geoinformatsionnye tekhnologii v agrolesomeliatsii [Geoinformation technologies in agroforestry]. – Volgograd: VNIALMI, 2010. – 102 p. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.104

Малокостова Е.И.¹, Пивоварова И.Ю.², Попова А.В.²

¹Кандидат сельскохозяйственных наук, ²младший научный сотрудник

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ОБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ КОЛЛЕКЦИИ ВИР

Аннотация

Изучено 479 образцов яровой мягкой пшеницы разного эколого-географического происхождения в условиях Воронежской области (НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева) в 2013-2016 гг. Отобраны и рекомендованы для включения в селекционный процесс ценные образцы с признаками высокой продуктивности, устойчивые к бурой ржавчине и мучнистой росе, к полеганию, обладающие высоким содержанием белка и клейковины. Это сорта: Черноземноуральская 2, Золотица, Тулайковская 5, Тулайковская 10, Эстивум 59, Лютесценс 558, Дуэт, Омская 38, Фаворит, Эгисар 29, Л.14/08, Л.64, Л.65, Воронежская 12, Союз1, Лютесценс 558, Лютесценс 580, Кинельская 60, Сибирская155, Эстер, Скэнд 3, Омская 37, Камышинская 3, LrAgi и из Швеции - Saffran, Kadett, из Аргентины - R.L.k-6010, из Финляндии. Tr.55p662.С высокой устойчивостью к бурой ржавчине выявлено – 65 образцов, к мучнистой росе – 45 образцов.

Ключевые слова: яровая пшеница, продуктивность, засуха, бурая ржавчина, мучнистая роса, белок, клейковина.

Malokostova E.I.¹, Pivovarova I.Y.², Popova A.V.²

¹PhD in Agriculture, ²Junior Researcher of spring wheat breeding lab,

Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth strip them. V.V. Dokuchaeva

RESULTS OF THE STUDY SAMPLES OF SPRING WHEAT VIR COLLECTION

Abstract

The Studied 479 samples of spring wheat of different ecological and geographical origin in the conditions of the Voronezh Region (Agricultural Research Institute CPCs them.Dokuchaev) in 2013-2016. Recommended for inclusion in the selection process valuable samples with evidence of high productivity, resistant to leaf rust and powdery mildew, lodging, having a high content of protein and gluten. This grade: Chernozemnoualskaya 2 Zolotica, Tulaykovskaya 5 Tulaykovskaya 10 Estivum 59 Lutescens 558, Duet, Omsk 38, Favorit, Egisar 29, L.14 / 08, L.64, L.65, Voronezh 12 Union1, Lutescens 558, 580 Lutescens, Kinel 60, Sibirskaya155, Esther, Skend 3, Omsk 37 Kamyshinskaya 3, LrAgi and Sweden - Saffran, Kadett, Argentina - RLk-6010, from Finland. Tr.55p662.S highly resistant to leaf rust identified - 65 samples to powdery mildew 45 samples.

Keywords: spring wheat, productivity, drought, leaf rust, powdery mildew, protein, gluten grain.

Главным фактором, лимитирующим уровень урожайности яровой пшеницы в Каменной Степи (НИИСХ ЦЧП), является дефицит влаги, обусловленный прежде всего атмосферной, затем и почвенной, а также сочетанием обоих типов засух в период от всходов до колошения. Для практической селекции достаточно иметь хорошую рабочую коллекцию различного происхождения. Чем активнее они будут вовлекаться в селекцию, тем разнообразнее будет по происхождению возделываемый сортимент зерновых культур и тем меньше будет опасность возникновения угрожающих эпифитотий и потери урожая [1].

Цель исследований - всестороннее изучение образцов яровой мягкой пшеницы и выделение наиболее ценных из них для создания высокоурожайных сортов, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды.

Методика и условия проведения исследований. В 2013 – 2016 гг. в полевых условиях было изучено по ряду хозяйственно-ценных признаков 479 образцов яровой мягкой пшеницы из 18 стран мира: Аргентины, Белоруссии, Бразилии, Германии, Индии, Ирана, Казахстана, Мексики, России, Турции, Сербии, Сирии, США, Украины, Финляндии, Швейцарии, Швеции, Эфиопии. Изучение коллекции ВИР осуществлялось по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [2]. Определение содержания белка и клейковины в зерне – на приборе «Спектран-119М». Стандартами служили принятые в области Государственной комиссией по сортоиспытанию сорта мягкой яровой пшеницы: Прохоровка (2013,2014гг.) и Черноземноуральская 2 (2015, 2016 гг.). Агроклиматические условия за годы исследований (2013-2016) по тепло - и влагообеспеченности растений яровой пшеницы оценивались от благоприятных (2015,2016), средне благоприятных (2014) и засушливых от всходов до колошения (2013).

Результаты исследования. Очень важное свойство засухоустойчивых сортов – хорошее отрастание верхнего междоузлия стебля во время колошения. В неблагоприятных, засушливых (2013 г.) по этому признаку(с длиной 41-46 см) выделялись следующие сортообразцы: Золотица, Экада 6, Экада 97, 14/08, 106/01-2, Л.65, 34/10, Л.64, Л.68, Л.48, Лютесценс 105/4, Лютесценс 665/1, Лютесценс 459, Алтайская 105, Алтайская степная, Тобольская, Л.503, Прохоровка, Саратовская 70, Юговосточная 6, Фаворит, Альбидум 32, Харьковская 2, Харьковская 6, Харьковская 26,

Харьковская 30, Воронежская 8, Воронежская 10, Черноземноуральская 2, Кинельская Нива, Кинельская 60, Дуэт, Челябинская Юбилейная, Агис 181, Агис 503, 255/00-43(2), 414/01-1, Омская 33, Омская 36, Сибирская 155, Лубнинка, 33909. Эти образцы были среднеспелыми и имели удлиненный период от всходов до колошения (47-50 дней). Они сформировали высокий продуктивный стеблестой на 1 м² (340-380 колосьев) и были высокопродуктивными (310 до 570 гр. с делянки), все остальные имели продуктивность в пределах 50-270 гр. с делянки. Из выделившихся сортообразцов многие в благоприятных условиях были неустойчивыми к полеганию. Среди них: Экада 97, Лютесценс 459, Алтайская степная, Тобольская, Саратовская 70, Л.503, Харьковская 26, Воронежская 8, Дуэт, Лубнинка, 33909. В годы развития и распространения бурой ржавчины некоторые сильно были поражены (до 50% занятой листа пустулами), это: Харьковская 6, Харьковская 26, Харьковская 30, Алтайская степная, Воронежская 8, Воронежская 10. В благоприятных условиях наиболее продуктивными (с массой зерна с делянки 595-670 гр.) были: Воронежская 8, Воронежская 10, Воронежская 12, Воронежская 14, Воронежская 16, Воронежская 18, Воронежская 20, Крестьянка, Л.990, Черноземноуральская 2, Прохоровка, Л.503, Саратовская 58, Фаворит, Саратовская 70, ЮВ 2, ЮВ 5, ЮВ 6, 14/08, Л.48, Л.65, Л. 68, 106/01-2, 34/10, Золотица, Лютесценс 105/4, Тобольская, Алтайская жница, Апасовка, Сибирская 155, 33909, Лебедушка, Эстивум 476, Зоя, Эстер, Харьковская 23. Высокоустойчивых к бурой ржавчине было выявлено 65 образцов. Это сортообразцы - Прохоровка, Л. 503, Фаворит, ЮВ 2, ЮВ 4, ЮВ 5, Ершовская 33, Воевода, Тулайковская 10, Кинельская Отрада, Кинельская Нива, Симбирцит, Золотица, 13/08, 34/10, 35/10, 37/10, Л.67, Юлия, Союз 1, Черноземноуральская 2 и др. Высокоустойчивых к мучнистой росе, среди изучаемых сортообразцов, за период 2013-2016 гг. было выявлено 45 сортообразцов: Л.503, Воевода, Фаворит, Курьер, Л.38, ЮВ 4, ЮВ 5, ЮВ 6, Л.65, Лютесценс 105/4, Лютесценс 665/1, Экада 6, Золотица, Л.37/10, Сибирский Альянс, Тобольская, Лютесценс 547 и др. Стабильную урожайность в годы изучения имели: Прохоровка, Фаворит, Черноземноуральская 2, Лютесценс 105/4, Л.48, 14/08, Л.65, Л. 68, 34/10, 106/01-2, Золотица.

Белок в зерне является структурным каркасом формирования клейковины и определяет пищевую ценность конечных продуктов. У наибольшего числа (129) сортов содержание белка в зерне находилось на уровне 13,0-13,9 %. У стандарта Прохоровка содержание белка в зерне было от 11,4 до 13,1%, у Черноземноуральской 2 – от 14,2 до 15,4%. Существенно превысили стандарт Прохоровку по белку 45 сортообразцов. Высокий процент белка в зерне имели: Руно (17,8); Золотица (16,3); R.L. k-6010 (16,0) из Аргентины, Омская 37 (15,6); Эстивум 59 (15,5); с процентом белка 15,3 были -Тулайковская 5, Омская38, Saffran (Швеция), Tr.55p6628 (Финляндия). Стабильность высокого содержания белка в зерне, в сочетании с хорошей продуктивностью, показали следующие сорта: Черноземноуральская 2, Золотица, Тулайковская 5, Тулайковская 10, Эстивум 59, Лютесценс 558, Дуэт, Омская 38, Kadett. С клейковиной 31,0-33,9% были следующие сорта: Фаворит, Эгисар 29, Тулайковская 10, Л.14/08, Л.64, Л.65, Воронежская 12, Союз1, Лютесценс 558, Лютесценс 580, Кинельская 60, Сибирская155, Эстер, Скэнд 3, LgAgі, из Швеции - Saffran, Kadett. Высокую клейковину - 34,0-36,9% имели сорта: Золотица, Омская 37, Тулайковская 5, Омская 38, Эстивум 59, Дуэт, Камышинская 3 из РФ, R.L.k-6010 из Аргентины, Tr.55p662 из Финляндии.

Выводы.

1.Выявлены сортообразцы с повышенной степенью устойчивости к засухе в первой половине вегетации из РФ - Золотица, Экада 6, Экада 97, 14/08, 106/01-2, Л.65, 34/10, Л.64, Л.68, Л.48, Лютесценс 105/4, Лютесценс 665/1, Лютесценс 459, Алтайская 105, Алтайская степная, Тобольская, Л.503, Прохоровка, Саратовская 70, Югосточная 6, Фаворит, Альбидум 32, Воронежская 8, Воронежская 10, Черноземноуральская 2, Кинельская Нива, Кинельская 60, Дуэт, Челябинская Юбилейная, Агис 181, Агис 503, 255/00-43(2), 414/01-1, Омская 33, Омская 36, Сибирская 155, Лубнинка, 33909 и из Украины - Харьковская 2, Харьковская 6, Харьковская 26, Харьковская 30.

2. Для повышения адаптивности к условиям среды и стабильности высокого содержания белка и клейковины в зерне выделены сорта-источники: Черноземноуральская 2, Золотица, Тулайковская 5, Тулайковская 10, Эстивум 59, Лютесценс 558, Дуэт, Омская 38, Фаворит, Эгисар 29, Л.14/08, Л.64, Л.65, Воронежская 12, Союз 1, Лютесценс 580, Кинельская 60, Сибирская 155, Эстер, Скэнд 3, LgAgі, Золотица, Омская 37, Камышинская 3; из Швеции - Saffran, Kadett;из Аргентины - R.L.k-6010;из Финляндии - Tr.55p6628

Список литературы / References

1.Неттевич Э.Д. Избранные труды. //Селекция и семеноводство яровых зерновых культур. – М.: Немчиновка, 2008. – С. 42-43.

2.Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.– М.: Колос, 1989. – 267с.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1.Nettevich Je.D. Izbrannye trudy[Selected works]. //Selekcija i semenovodstvo jarovyh zernovyh kul'tur [Breeding and seed production of spring cereals]. – М.: Nemchinovka, 2008. – С. 42-43. [in Russian]

2.Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozjajstvennyh kul'tur [Methodology State strain testing of crops].– М.: Kolos, 1989. – 267s. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.002

Мелихов К.М.¹, Сорокина Е.И.², Маковкина Л.Н.³¹ORCID: 0000-0002-1825-0097, кандидат технических наук,²ORCID: 0000-0002-1825-0023, кандидат технических наук,³ORCID: 0000-0002-1825-0023, кандидат сельскохозяйственных наук,

Волгоградский государственный аграрный университет

**ВОЗМОЖНОСТЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ПОДАЧИ ЗАДАННОГО
РАСХОДА ВОДЫ НА ОТКРЫТЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ****Аннотация**

В данной статье рассмотрены аспекты автоматизации распределения воды на открытых оросительных системах. С помощью предложенного авторегулятора смешанного типа будет обеспечиваться постоянство регулируемых параметров во всем диапазоне колебаний расходов и напоров воды. Принцип действия устройства основан на использовании динамики водного потока, поступающего в водовыпускную трубу. Автоматизация распределения воды в открытых оросительных системах является одной из актуальных тем, в целях повышения КПД этих систем.

Ключевые слова: оросительные системы, расход, напор воды, авторегулятор.

Melikhov K. M.¹, Sorokina, E. I.², Makovkina L. N.³¹ORCID: 0000-0002-1825-0097, candidate of technical Sciences,²ORCID: 0000-0002-1825-0023, candidate of technical Sciences,³ORCID: 0000-0002-1825-0023, candidate of agricultural Sciences,

Volgograd state agricultural University

**THE POSSIBILITY OF AUTOMATING THE FILING OF THE SPECIFIED
RAS-SPEED OF WATER IN OPEN IRRIGATION SYSTEMS****Abstract**

This article describes the aspects of automation of water distribution in open irrigation systems. Using the proposed autoregulatory CME-Sanogo type will be provided by the constancy of the adjustable parameters in the whole range of fluctuation of the costs and pressures of water. The operating principle of the device is based on the use of the dynamics of water flow into the outlet pipe. Automation distribution of water in open irrigation systems is one of the topical issues to enhance the efficiency of these systems.

Keywords: irrigation system, flow rate, water pressure, autoregulator.

Большим резервом в рациональном использовании воды является автоматизация водораспределения на оросительных системах, особенно на внутрихозяйственных каналах. Наиболее полный эффект от автоматизации оросительных систем может быть получен в том случае, если процесс автоматизирован начиная от забора воды из источника орошения и кончая подачей воды на поля непосредственно к растениям. В настоящее время достаточно хорошо разработаны вопросы автоматизации головных водозаборов, межхозяйственной сети, имеются также проработки по автоматизации полива. Наиболее слабым звеном осталась внутрихозяйственная оросительная сеть, хотя именно здесь при нарушении водораспределения теряется значительная часть оросительной воды.

Особенность внутрихозяйственной оросительной сети заключается в том, что количество объектов — гидротехнических сооружений, подлежащих автоматизации, велико и исчисляется сотнями. Электроэнергии на мелких каналах и на полях нет, а в большинстве случаев подача электроэнергии к разбросанным по территории мелким потребителям не выгодна и сопряжена с большими трудностями. В то же время на каждом сооружении имеется гидравлическая энергия потока воды в виде перепадов уровней между верхним и нижним бьефами. Наибольшая необходимость в регулировании их работы возникает, как правило, там, где имеются большие перепады уровней воды между бьефами. Следовательно, энергии на объекте автоматизации вполне достаточно и можно применить многочисленные устройства, разработанные к настоящему времени.

Основные производственные процессы, подлежащие автоматизации.

На оросительных системах необходимо автоматизировать следующие производственные процессы:

- 1) работу головных водозаборных узлов: работу затворов; измерение уровней и расходов воды;
- 2) работу насосных станций: управление насосными агрегатами; учет воды;
- 3) водораспределение: на межхозяйственной оросительной сети; на внутрихозяйственной оросительной сети;
- 4) учет воды: на открытой оросительной сети; на закрытой оросительной сети;
- 5) полив: поверхностный; дождевание; подпочвенный, капельный и др.;
- 6) дренаж.

Существующие способы автоматизации водораспределения.

На оросительных системах могут быть применены следующие способы автоматизации водораспределения:

1. автоматизация регулированием уровня воды: по верхнему бьефу; по нижнему бьефу; смешанное регулирование;
2. автоматизация водораспределения регулированием перепада уровней воды;
3. автоматизация водораспределения регулированием объема воды: регулирование с перетекающими объемами; регулирование непосредственным отбором расходов.

При средних и малых перепадах уровней между каналами разных порядков, особенно при малых перепадах, необходимо применять авторегуляторы, которые для своего срабатывания требуют минимальных перепадов (1—2 см)

и имеют малые гидравлические сопротивления. При предельно малых перепадах уровней между каналами старших и младших порядков, необходимых только для подачи заданного расхода воды, введение каких-то устройств в поток приведет к снижению подаваемого расхода, что недопустимо. В этом случае при проектировании оросительных систем необходимо учитывать требуемый минимальный перепад на срабатывание автоматических устройств и их гидравлические сопротивления. Вполне понятно, что они должны быть как можно меньше, так как повышение уровня воды в наиболее высоких точках оросительной системы приведет к поднятию его в голове магистрального канала системы, что при машинном водозаборе создаст дополнительные затраты той же электроэнергии, только не на полях, а концентрированно, в одном месте. Это тоже положительно, но затраты энергии возрастают и увеличивается высота дамб каналов, поэтому необходимо применять авторегуляторы, требующие для своего срабатывания минимальных перепадов, особенно в равнинных условиях.

Учитывая общность технологических задач, выполняемых объектами, можно сформулировать основные общие требования к техническим средствам автоматизации, несмотря на их конструктивные различия и назначение.

Технические средства автоматизации должны:

1. обеспечивать требуемое качество регулирования и позволять изменять в случае необходимости программу или режим работы в соответствии с заданием с отклонением не более $\pm 5\%$. Точность регулирования определяется технологией работы объекта;

2. сохранять постоянство регулируемых параметров во всем диапазоне колебаний расходов и напоров;

3. предотвращать в закрытом положении потери воды, если авторегулятор выполняет функции затвора;

4. обеспечивать на открытых водоводах автоматический пропуск паводков и других транзитных расходов;

5. не нарушать режима работы из-за наносов, плавника и т. п.;

6. совмещать по возможности функции регулирования и учета воды;

7. быть простыми по конструкции и в эксплуатации, долговечными и надежными, не зависеть от климатических условий;

8. иметь возможность введения обратной связи между объектами и телеуправления;

9. обеспечивать требуемый закон регулирования (пропорциональный, интегральный, дифференциальный, пропорционально-интегральный и др.) в зависимости от характера переходного процесса в объекте.

Так, например, для регулировки воды в бьефах нами предлагается следующее устройство.

Авторегулятор смешанного типа регулирования по верхнему и нижнему бьефу.

Схема автоматизированного трубчатого водовыпуска представлена на рисунке 1.

Автоматизированный трубчатый водовыпуск содержит трубу 1, мембранный привод 2, полость которого сообщена каналом 3 с верхним бьефом и каналом 4 с нижним бьефом. На расходном отверстии 5 водовыпускной трубы 1 установлен затвор 6, закрепленный на штоке 7, связанный с мембраной 8 мембранного привода 2. Устройство содержит поплавковый датчик уровня 9 (первый), связанный штоком 19 и рычагом 20 с клапаном 10, установленным на выходном патрубке канала 4. Поплавковый датчик 9 установлен в колодце 21 связанным отверстием 22 с камерой 25 перед водосливом 18. В колодце 16 установлен второй поплавковый датчик 12, связанный штоком 14 и рычагом 23 с клапаном 13. Клапан 13 установлен в камере 15. Колодец 16 связан с каналом – оросителем трубой 17. Перед расходным отверстием 5 установлен на штоке 7 диск 11 начального тягового усилия для закрытия затвора.

Принцип действия устройства основан на использовании динамики водного потока, поступающего в водовыпускную трубу 1.

Автоматизация распределения воды в открытых оросительных системах является одной из актуальных тем, в целях повышения КПД этих систем.

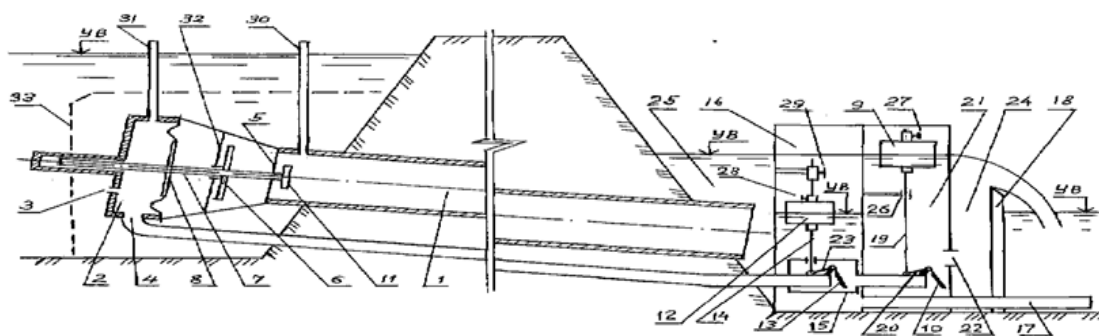


Рис. 1 – Схема автоматизированного трубчатого водовыпуска

Или для автоматизации подачи заданного расхода из командного канала в подкомандный нами предлагается использовать авторегулятор с подвижным в процессе работы водосливом. Заданный расход подается за счет поддержания постоянного слоя воды, переливающегося через водослив.

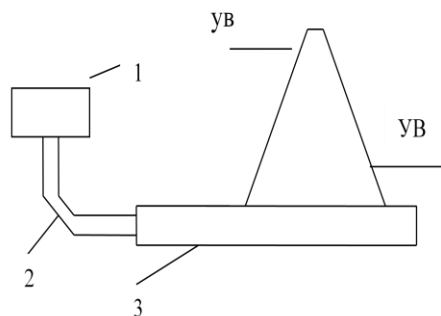


Рис. 2 – Схема авторегулятора с подвижным водосливом:
1 – подвижный водослив (поплавок), 2 – гибкий шланг, 3 – трубочатый водослив

Поплавок имеет полую сердцевину в виде ковша прямоугольной или радиальной формы. При подборе определенной нагрузки, которую необходимо приложить в центре поплавка, можно задать постоянный расход, путем поддержания уровня воды над порогом водослива.

Однако перед выбором конкретных средств автоматизации необходимо провести тщательное обследование оросительных систем в следующих направлениях: гидрометрия, гидрология, гидрогеология.

Список литературы / References

1. Агроскин И.И., Дмитриев Г.Т., Пикалов Ф.И. Гидравлика – М. – Л.: Энергия, 1964. – 352 с.
2. Автоматический регулятор уровня воды гидравлического действия для трубчатых водовыпусков. Разработчик: ВНПО «Союзводоавтоматика», Фрунзе, 1977 – 4 с.
3. А.С. 684090 СССР, М.Кл². E02B9/06 Устройство для поддержания уровня воды в бьефе гидротехнического сооружения / Я.В. Бочкарев. №2524768/29 – 15; Заявл. 22.09.77; Оpubл. 05.09.79, Бюл.№33.
4. А.С. 941947 СССР, М.Кл³. G05D/02 Устройство для автоматического регулирования воды в нижнем бьефе / Я.В. Бочкарев, Е.Н. Рудомин. №3216660/18 – 21; Заявл. 08.12.80; Оpubл. 07.07.82, Бюл. №25.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Agroskin I. I., Dmitriev G. T., F. I. Pikalov Gidravlika [Hydraulics] – М. – Л.: Energy, 1964. – 352 p. [in Russian]
2. Avtomaticheskij reguljator urovnja vody gidravlicheskogo dejstvija dlja trubchatyh vodovypuskov [Automatic level control of water hydraulic action for tubular outlets]. Developer: vnpo "Autocatalytic", Frunze, 1977 – 4. [in Russian]
3. A.S. 684090 SSSR, M.KI2. E02V9/06 Ustrojstvo dlja podderzhanija urovnja vody v b'efe gidrotehnicheskogo sooruzhenija [684090 A. S. of the USSR, M. Кл2. E02B9/06 Device for maintaining the water level in the downstream hydraulic structures] / Y. V. Bochkarev. No. 2524768/29 – 15; Appl. 22.09.77; Publ. 05.09.79, bul.№33. [in Russian]
4. A.S. 941947 SSSR, M.KI3. G05D/02 Ustrojstvo dlja avtomaticheskogo regulirovanija vody v nizhnem b'efe [A. S. 941947 of the USSR, M. Кл3. G05D/02 device for the automatic regulation of water in downstream] / Y. V. Bochkarev, E. N. Rudomin. No. 3216660/18 – 21; Appl. 08.12.80; Publ. 07.07.82, bull. No. 25. [in Russian]

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.105

Турусов В.И.¹, Гармашов В.М.², Богатых О.А.³, Дронова Н.В.⁴Михина Т.И.⁵,¹Член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук, директор ФГБНУ «НИИСХ ЦЧР»²Кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом адаптивно-ландшафтных систем земледелия³Кандидат сельскохозяйственных наук, зам. зав. отделом⁴Кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ⁵Научный сотрудник

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева

**СХЕМЫ ЧЕРЕДОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ СЕВООБОРОТОВ
ЭРОЗИОННО-ОПАСНЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ****Аннотация**

Широкое распространение склонового рельефа и высокая распаханность территории являются одними из основных факторов деградации и эрозии почв, что приводит к падению плодородия их и снижению урожайности сельскохозяйственных культур на 20-50%. При этом одним из главных способов защиты почв от эрозии должно быть отведено научно обоснованным севооборотам, с правильным набором культур и их размещением в агроландшафте. Другим важным приемом повышения почвозащитной роли севооборота на эродированных землях является полосное размещение культур, что позволяет значительно сократить эрозионные процессы, исключить обработку почвы вдоль склона и создать условия более эффективного использования земель и плодородия почвы.

Ключевые слова: эрозионно-опасные агроландшафты, склоновые земли, плодородие почв, почвозащитные севообороты.

Turusov V.I.¹, Garmashov V.M.², Bogatykh O.A.³, Dronova N.V.⁴,Mikhina T.I.⁵¹Corresponding Member of RAS, Doctor of Agricultural Sciences, Director of the FGBNU SRAI CCHZ²PhD of Agricultural Sciences,

Head of the Department of adaptive-landscape systems of agriculture

³PhD of Agricultural Sciences, Deputy Head of Laboratory of Ecological and landscape rotations⁴PhD of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Ecological and landscape rotations⁵Researcher, Laboratory of Ecological and landscape rotations, Scientific Research Institute of Agriculture of Central Black Earth Region named after V.V. Dokuchaev**SCHEMES OF AGRICULTURAL CROPS FOR CROP ROTATIONS ON EROSION HAZARD
AGROLANDSCAPES OF CENTRAL BLACK EARTH REGION****Abstract**

Wide spread of topography slopes and high cultivated lands are the main factors of degradation and soil erosion, which leads to a drop in their fertility and reduced crop yields by 20-50%. One of the main ways to protecting soils from erosion should be given to scientific rotations, with the right set of cultures and their placement in agricultural landscapes. Another important technique of increasing the conservation role of crop rotation on the eroded lands is lane occupancy crops that let significantly reduce erosion processes, eliminate tillage along the slope and to create the conditions for more efficient use of land and soil fertility.

Keywords: erosion threatening landscapes, land slope, soil fertility, soil conservation crop rotations.

На территории ЦЧР эрозия почв является одним из основных факторов деградации почвы, что обусловлено как природными условиями, так и антропогенным воздействием (широкое распространение склонового рельефа и высокая распаханность территории). Склоновые земли здесь занимают свыше 52,6% площади, из них с уклоном более 3° – 18,0%. Высокая расчлененность (0,5-1,5 км/км²) и слабая облесенность (12%) территории, при этом распаханность достигает 80 %. Наличие уклонов рельефа в сочетании с тяжелым гранулометрическим составом почв и выпадением интенсивных ливневых осадков и быстрое снеготаяние, обусловленное интенсивным нарастанием температур в весенний период, в значительной степени способствуют развитию водной эрозии и представляют существенную эрозионную опасность.

Падение плодородия эродированных почв приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур: на слабосмытых почвах до 20%, среднесмытых – 20-40% и сильносмытых – более 50% [1].

В настоящее время площадь эродированных почв сельскохозяйственных угодий в целом по Центрально-Черноземному региону составляет 28,1%, пашни – 23,8%. По данным последних почвенных обследований площади эродированных почв в ЦЧР не уменьшаются [1].

Исследования НИУ зоны и производственный опыт показывают, что в системе мероприятий по защите почв от эрозии одно из главных мест должно быть отведено научно обоснованным севооборотам, с правильным набором культур и их размещением в агроландшафте [2].

Современные адаптивно-ландшафтные системы земледелия, основой которых является высокая степень адаптации к условиям агроландшафта, требуют разработки основных элементов земледелия с учетом группирования земель, а подбор культур, выращиваемых в севооборотах, производить на основе их агроэкологических требований к условиям произрастания [3].

Следовательно, целью наших исследований было совершенствование подходов к формированию набора культур и севооборотов для эрозионно-опасных агроландшафтов.

На основании ранее проводимых исследований в многолетних стационарных опытах было установлено, что почвозащитная функция посевов различных культур зависит от плотности их травостоя и продолжительности пребывания этих культур на поле. Поэтому основные сельскохозяйственные культуры по почвозащитной способности

можно разделить на три основные группы: культуры со слабой почвозащитной способностью от водной и ветровой эрозии – поля чистого пара и пропашные; со средней почвозащитной способностью – яровые зерновые культуры, однолетние травы; с высокой почвозащитной способностью – многолетние травы и озимые зерновые культуры.

Последняя группа культур и должна составлять основу почвозащитных севооборотов. А их соотношение с другими группами культур в структуре севооборота должно определяться крутизной уклона рельефа и интенсивностью эрозионных процессов на территории агроландшафта. Полей черного пара не должно быть даже на землепользованиях с уклоном более 2°.

Анализ многолетних данных почвозащитной роли различных сельскохозяйственных культур дает возможность рационально размещать их на склонах различной крутизны и степени смытости, добиваясь при этом высокого почвозащитного и почвосстанавливающего эффекта.

Значительное снижение урожайности сахарной свеклы (до 80%) на смытых почвах и низкая почвоохранная роль этой культуры не позволяет включать ее в севообороты, размещаемые на склонах свыше 2°. Подсолнечник и кукурузу на зерно можно выращивать на склонах крутизной до 3°. Кукурузу на силос в условиях региона можно размещать на слабосмытых склонах крутизной до 5°.

На землях со слабосмытыми почвами, расположенными на склонах крутизной 3-5°, требования к почвозащитной роли севооборота возрастают. В этих условиях в севооборотах исключается выращивание пропашных культур и увеличивается насыщение севооборотов зерновыми сплошного посева, а для воспроизводства плодородия почвы вводятся многолетние травы. На таких землях должны размещаться зерновые и зернотравяные севообороты. Доля зерновых и зернобобовых культур в зернотравяных севооборотах должна составлять 60-80%, многолетних трав – 20-40% в зависимости от крутизны склона и плодородия почвы.

Склоны с крутизной более 5°, и все сильносмытые почвы необходимо отводить под постоянное залужение.

В таблице 1 представлены оптимальные параметры эффективного использования природно-ресурсного потенциала эрозионно-опасных групп земель в сельскохозяйственных агроландшафтах.

Таблица 1 – Оптимальные параметры эффективного использования природно-ресурсного потенциала эрозионно-опасных групп земель сельскохозяйственных агроландшафтах

Эродированность почв	Крутизна склона	Севообороты	Соотношение между основными культурами, %
Эрозионно-опасные	2-3°	Полевые зернопропашные и зерновые почвозащитные	Культуры сплошного сева от 40-55 %
Слабосмытые	3-5°	Умеренно почвоохранные зернотравяные	Культуры сплошного сева 60-70; многолетние травы 20-30%
Среднесмытые	Свыше 5°	Травяно-зерновые и/или постоянное залужение	Многолетние травы 75-80%, зерновые (оз. Рожь, овес) 20-25% и/или многолетние травы до 100

Для склоновых земель с различным уклоном в рельефе и интенсивностью эрозионных процессов чередование культур может быть различным. Наиболее рациональные севообороты для эрозионно-опасных агроландшафтов в почвенно-климатических условиях юго-востока ЦЧЗ представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Наиболее рациональные севообороты для эрозионно-опасных агроландшафтов

Виды севооборотов и их основные звенья			
Зернопропашной	Зернопаротравянопропашной	Зерновой	Почвозащитный кормовой
Склоны 2-3°		Склоновые земли с крутизной 3-5°	
1. Зернобобовые 2. Озимые зерновые 3. Подсолнечник 4. Яровые зерновые (ячмень, яровая пшеница) 5. Кукуруза на зерно 6. Овес, рапс	1. Черный пар (50% чистый + 50% нут)* 2. Озимые зерновые 3. Кукуруза на зерно 4. Ячмень + многолетние травы 5. Многолетние травы 6. Озимые зерновые 7. Просо	1. Сидеральный пар 2. Озимые зерновые 3. Просо 4. Овес 5. Ячмень+ донник на сидерат	1. Озимые зерновые 2. Кукуруза 3. Ячмень + многолетние травы 4. Многолетние травы 5. Многолетние травы

Примечание: * полосное размещение (чередование полос пара и бобовой культуры)

Набор культур в севообороте зависит от специализации хозяйства и агроэкологических условий территории. На склонах 3-5°: 1 – однолетние травы, 2- озимая рожь, 3 – яровые зерновые +многолетние травы, многолетние травы, 5 – озимая пшеница. На более смытых почвах: 1 – однолетние травы +многолетние травы; 2,3 – многолетние травы, 4 – озимая рожь. Для получения устойчивых урожаев многолетних трав лучше высевать бобово-злаковые травосмеси. В чистом виде бобовые высевать не рекомендуется, так как на склонах в зимний период они часто выпадают.

Для средне- и сильносмытых земель, расположенных на склонах от 3 до 5⁰ эффективен почвозащитный севооборот с 50%-тами многолетних трав и 50% зерновых культур. Схемы чередования культур в почвозащитных севооборотах могут быть такими:

1. Трехпольные севообороты: 1 яровые зерновые с подсевом многолетних трав; 2, 3 – многолетние травы.
2. Четырехпольные севообороты: 1 яровые зерновые с подсевом многолетних трав; 2, 3 – многолетние травы, 4 озимые культуры.
3. Шестипольные севообороты: 1 горохоовсяная смесь с подсевом многолетних трав; 2, 3, 4 – многолетние травы, 5 озимые культуры – яровые зерновые.

Приведенные выше схемы севооборотов наиболее типичны для эрозионно-опасных агроландшафтов региона. На их основе могут быть созданы аналогичные модификации севооборотов, более адаптированные для решения почвоохранных и агрономических задач в конкретных условиях агроландшафта.

Список литературы / References

1. Соловиченко В.Д. Эродированность почвенного покрова Центральнo-Черноземного региона / Почвоведение в России: вызовы современности, основные направления развития: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием к 85-летию Почвенного института им. В.В. Докучаева. – М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2012. – 952 с.
2. Рымарь В.Т. Оптимизация структуры посевов и севооборотов в эколого-ландшафтном земледелии Воронежской области (Рекомендации) / В.Т. Рымарь, В.И. Турусов, В.А. Кумицкая, Т.И. Михина, Е.В. Недоцук, О.А. Абанина, Т.И. Дьячкова, А.П. Киценко, О.В. Турусов - Воронеж: «Истоки», 2008. – 30 с.
3. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. – М.: КолосС, 2011. – 443 с.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Solovichenko V.D. Jerodirovannost' pochvennogo pokrova Central'no-Chernozemnogo regiona [Erosion of the soil cover of the Central Black Earth Region] / Pochvovedenie v Rossii: vyzovy sovremennosti, osnovnye napravlenija razvitija: Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem k 85-letiju Pochvennogo instituta im. V.V. Dokuchaeva [Soil Science in Russia: the challenges of today, the main directions of development: Proceedings of the All-Russian scientific-practical conference with international participation to the 85th anniversary of the Soil Institute named by V.V. Dokuchaev]. – М.: Pochv. in-t im. V.V. Dokuchaeva Rossel'hozakademii, 2012. – 952 s. [in Russian]
2. Rymar' V.T. Optimizacija struktury posevov i sevooborotov v jekologo-landshaftnom zemledelii Voronezhskoj oblasti (Rekomendacii) [Optimization structure of sowings and crop rotations in eco-landscape agriculture in Voronezh Region (Recommendations)] / V.T. Rymar', V.I. Turusov, V.A. Kumickaja, T.I. Mihina, E.V. Nedocuk, O.A. Abanina, T.I. D'jachkova, A.P. Kicenok, O.V. Turusov - Voronezh: «Istoki», 2008. – 30 s. [in Russian]
3. Kirjushin V.I. Teorija adaptivno-landshaftnogo zemledelija i proektirovanie agrolandshaftov [The theory of adaptive-landscape agriculture and design agricultural landscapes]. – М.: KolosS, 2011. – 443 s. [in Russian]



AGRIS

Международный научно-исследовательский журнал теперь индексируется в Agris.

Статьи, размещаемые в Agris, имеют статус публикаций ВАК.

AGRIS (International System for Agricultural Science and Technology) – это международная библиографическая база данных с более чем 7.5 млн структурированных библиографических данных по сельскому хозяйству и смежным дисциплинам.

DOI: 10.18454/IRJ.2016.52.009

Чувилина В.А.

ORCID: 0000-0003-0180-1849, кандидат сельскохозяйственных наук,

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Сахалинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,

СЕЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В УСЛОВИЯХ МУССОННОГО КЛИМАТА САХАЛИНА**Аннотация**

Дана оценка перспективного селекционного материала клевера лугового в контрольном питомнике, характеризующегося высокими продуктивностью, питательностью, устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам среды. Три сортообразца получены в результате многократного отбора из дикорастущих сахалинских форм клевера лугового с целью выведения новых адаптивных сортов в условиях муссонного климата Сахалина. Сортообразцы относятся к раннеспелому типу развития (62 дня от весеннего отрастания до фазы бутонизации), хорошо облиственны (50,3-56,0 % в зависимости от фазы онтогенеза), обладают широкими листьями (11,2-11,9 x 5,5-5,8 см) и крупными головками (2,8-3,2 x 2,9-3,1 см), характеризуются высокой кормовой (в сумме за 2 укоса с 1 га: 9,0-9,8 т сухой массы, 8,0-8,5 т к. ед., 1,56-1,83 т сырого протеина и 990-1110 ГДж ОЭ) и семенной (1,83-2,55 ц/га) продуктивностью, хорошей энергетической (10,0-11,6 МДж/кг СВ) и протеиновой питательностью (118-163 г/к.ед. переваримого протеина в зависимости от фазы роста и развития).

Ключевые слова: клевер луговой, селекционный материал, сортообразцы, раннеспелость, облиственность, продуктивность, питательность, семена.

Chuvilina V.A.

ORCID: 0000-0003-0180-1849, PhD in Agriculture,

Sakhalin Research Institute of Agriculture, Yuzhno-Sakhalinsk

BREEDING MATERIAL OF A RED CLOVER UNDER MONSOON CLIMATE SAKHALIN**Abstract**

The estimation of perspective selection material of a clover meadow in the control nursery, which is characterized by high productivity, nutritional value, resistance to abiotic and biotic factors of the environment. Three accessions obtained by repeated selection of the Sakhalin wild forms of red clover with the aim of developing new adaptive varieties under monsoon climate of Sakhalin. Accessions belong to the earliness of the type (from 62 days before the spring regrowth budding phase), good leafy (50,3-56,0% depending on the phase of ontogeny), have broad leaves (11,2-11,9 x 5,5-5,8 cm) and large heads (2,8-3,2 x 2,9-3,1 cm), are characterized by high feed (for a total of 2 mowings per 1 hectare: 9,0-9,8 t of dry matter, 8,0-8,5 t k.ed., 1,56-1,83 t of crude protein and 990-1110 GJ MA) and seed (1,83-2,55 c/ha) productivity, good energy (10,0-11,6 MJ/kg DM) and nutritious protein (118-163 g/k.ed. digestible protein according to the phase of growth and development).

Keywords: red clover, breeding material, accessions, earliness, foliage, productivity, nutrition, seeds.

Сахалинская область расположена на Дальнем Востоке Российской Федерации, у восточных берегов Евразийского материка, в переходной зоне от континента к Тихому океану. Географическое положение островного региона оказывает существенное влияние на формирование климатических условий, которые резко изменяются от севера к югу, от восточного побережья к западному, от прибрежных районов к внутренним и значительно отличаются от регионов, расположенных в соответствующих широтах европейской части России [1].

Климат Сахалинской области довольно суров и неоднороден, характеризуется затяжной холодной весной, коротким прохладным летом, высокой влажностью воздуха, частой облачностью, рассеянным светом и резкой сменой погоды в течение суток.

Под воздействием экологических факторов в условиях островного региона в процессе естественного отбора сформировался уникальный генофонд дикорастущих кормовых трав, обладающих широкой экологической пластичностью, долголетием, зимостойкостью, скороспелостью, устойчивостью к болезням и вредителям, высокой и стабильной продуктивностью кормовой массы и семян.

Дикие и одичавшие виды кормовых трав Сахалина и Курил являются ценным исходным материалом для селекционной работы в качестве генетических источников хозяйственно полезных признаков. Наибольший интерес в этом отношении имеют бобовые травы [2].

В Сахалинской области род *Trifolium* представлен 5 видами: *T. pratense*, *T. hybridum*, *T. repens*, *T. lupinaster* и *T. pacificum*. Клевер луговой (красный) – наиболее распространенный вид, отличающийся большим разнообразием экотипов и форм, которое проявляется как в морфологических признаках, так и биологических свойствах [3].

Среди различных морфологических отклонений у клевера лугового чаще всего отмечается разная степень опушенности стеблей, число междоузлий, окраска стеблей, листьев, соцветий, форма и размер листьев, соцветий (с 2-мя и 3-мя сросшимися головками), форма и структура куста. Большой интерес вызывает многолисточковость клевера лугового, представленная в структуре куста листьями с 4-7 листочками. Формовое разнообразие, связанное с биологическими отклонениями, проявляется в темпах роста и развития растений, мощности отрастания, урожайности кормовой массы, семенной продуктивности, биохимической разнокачественности в пределах вида [4].

В ФГБНУ СахНИИСХ в результате изучения дикорастущих форм клевера лугового в коллекционных питомниках и многолетнего отбора в селекционных питомниках выделены перспективные образцы с комплексом хозяйственно ценных признаков – скороспелые, зимостойкие, иммунные, с прямостоящими побегами компактной формы, высокопродуктивные.

Цель исследований – создать селекционный материал клевера лугового, характеризующийся высокими продуктивностью, питательностью, устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам для выведения новых адаптивных сортов в условиях муссонного климата Сахалина.

В настоящее время проводится оценка трех перспективных сортообразцов клевера лугового раннеспелого типа в контрольном питомнике (СН-1, СН-2, СН-3). В качестве стандарта принят районированный сорт Приморский 28. Размещение сортообразцов рендомизированное. Повторность четырехкратная. Площадь учетной делянки 2 м². Посев сплошной. Изначальная норма высева семян 10 кг/га. Почва под опытными делянками лугово-дерновая среднесуглинистая старопашотная, характеризующаяся кислой реакцией среды (рН 3,7), высокой гидролитической кислотностью (13,2 мг х экв.), низким содержанием минеральных форм азота (0,8 мг в сумме), высоким фосфора (26,5 мг) и калия (23,1 мг на 100 г абсолютно-сухой почвы).

Агротехника возделывания клевера лугового общепринятая для области [5]. Ежегодно производилась весенняя подкормка растений диаммофоской в дозе 300 кг/га в физическом весе.

Климатические условия в районе изучения клевера лугового удовлетворительные для возделывания многолетних трав: среднегодовая температура воздуха 3,9°C; продолжительность вегетационного периода 150-160 дней, безморозного – 126 дней, со среднесуточной температурой воздуха 10°C – 101 день; сумма активных температур – 1800-1900°C. Для летних месяцев характерна высокая относительная влажность воздуха (90-100%). Гидротермические факторы вегетационных периодов в целом благоприятны для роста и развития многолетних трав.

Изучаемые сортообразцы клевера лугового отнесены к раннеспелому типу развития. Фазы онтогенеза у растений формировались раньше, чем у стандарта: бутонизация – на 5 дней, цветение – 7, начало побурения головок – 15, созревание семян – на 19 дней. Период вегетации от весеннего отрастания растений до фазы бутонизации был коротким и соответствовал 62 дням; фаза цветения наступила через 68 дней, что позволило получить полноценный урожай отавы, на формирование которого потребовалось еще 36 дней. Созревание семян сортообразцов отмечено через 115 дней, стандарта – через 134 дня.

При изучении динамики накопления кормовой массы клевера лугового (таблица 1) отмечено, что высота растений сортообразцов и их облиственность превышали стандарт во все основные фазы онтогенеза, в частности: в фазу бутонизации – на 12,7-17,0 см и 2,4-4,7 %, цветения – на 18,0-19,9 см и 4,6-10,6 % соответственно.

Таблица 1 – Сравнительные показатели урожайности зеленой массы сортообразцов клевера лугового раннеспелого типа по основным фазам онтогенеза в контрольном питомнике

Показатель	Сортообразец			
	стандарт	СН-1	СН-2	СН-3
Бутонизация				
Высота, см	58,0	70,7	74,7	75,0
Облиственность, %	53,5	54,8	55,9	56,0
Урожайность зеленой массы, т/га	32,8	49,7	52,5	49,0
Цветение				
Высота, см	64,6	84,5	83,3	82,6
Облиственность, %	48,1	52,6	53,2	50,3
Урожайность зеленой массы, т/га	35,7	51,3	60,3	50,6
Отрастание отавы (после уборки в фазу бутонизации)				
Высота, см	41,8	58,7	61,3	60,9
Облиственность, %	71,0	45,2	41,0	34,9
Урожайность зеленой массы, т/га	8,7	16,7	19,0	15,7

В фазу цветения проведена сравнительная оценка структурных показателей изучаемых сортообразцов клевера лугового (длины и ширины листьев и головок) (таблица 2).

Таблица 2 – Структурные показатели сортообразцов клевера лугового раннеспелого типа в период цветения растений

Сортообразец	Показатель			
	лист		головка	
	длина, см	ширина, см	длина, см	ширина, см
Стандарт	7,1	3,7	2,5	2,2
СН-1	11,2	5,5	3,1	3,1
СН-2	11,9	5,8	3,2	3,0
СН-3	11,5	5,8	2,8	2,9

В результате измерений было определено, что показатели сортообразцов превышали аналогичные показатели у стандарта: по длине листа – на 57,7-67,6 %, ширине листа – на 48,6-56,8 %, длине головки – на 12-28 % и ширине головки – на 31,8 – 40,9 % соответственно.

Высота, облиственность, структурные показатели растений оказали непосредственное влияние на кормовую продуктивность, а также энергетическую и протеиновую питательность изучаемых сортообразцов.

Продуктивность 1 га всех трех сортообразцов в сумме за 2 укоса была выше стандарта на: 3,3-4,1 т сухого вещества, 3,0-3,5 т кормовых единиц, 0,58-0,85 т сырого протеина и 369-489 ГДж обменной энергии (таблица 3).

Таблица 3 – Кормовая продуктивность сортообразцов клевера лугового раннеспелого типа по основным фазам онтогенеза в контрольном питомнике

Сортообразец	Сбор с 1 га, т			
	сухой массы	сырого протеина	кормовых единиц	ОЭ, МДж
Бутонизация				
Стандарт	4,4	0,77	3,9	485
СН-1	6,8	1,22	6,0	757
СН-2	6,5	1,24	5,8	743
СН-3	7,5	1,48	6,5	872
Цветение				
Стандарт	6,0	0,96	5,2	631
СН-1	7,9	1,11	6,9	788
СН-2	9,7	1,57	8,5	1025
СН-3	8,3	1,10	7,2	810
Отрастание отавы (после уборки в фазу бутанизации)				
Стандарт	1,3	0,21	1,1	136
СН-1	2,2	0,34	2,0	233
СН-2	2,7	0,44	2,4	290
СН-3	2,3	0,35	2,0	238

Энергетическая и протеиновая ценность кормовой массы селекционных образцов также была высокой. В фазу укосной спелости содержание кормовых единиц (к.ед.) в 1 кг сухого вещества (СВ) сортообразцов соответствовало 0,87-0,89; КОЭ – 10,0-11,6 МДж; содержание переваримого протеина в 1 к.ед. варьировало в пределах 144-163 г в фазу бутонизации и 118-141 г в фазу цветения.

В контрольном питомнике собран семенной материал для проведения дальнейших исследований по схеме селекционного процесса. Показатели семенной продуктивности представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Семенная продуктивность сортообразцов клевера лугового раннеспелого типа в контрольном питомнике

Сортообразец	Высота, см	Количество продуктивных побегов, шт./м ²	Семенная продуктивность, ц/га	Масса 1000 шт, г
Стандарт	85,2	345	2,32	1,83
СН-1	94,9	280	2,55	2,85
СН-2	92,0	220	2,43	2,73
СН-3	99,5	271	1,83	2,52

Выход семян с 1 га двух сортообразцов был выше стандарта на 0,11-0,23 ц. Масса 1000 семян всех сортообразцов превышала стандарт на 0,69-1,02 г. Лабораторная всхожесть соответствовала 77-84 %.

Таким образом, полученные в результате селекционного отбора сортообразцы клевера лугового значительно превосходили стандарт по продуктивности и качеству кормовой массы, имели высокую семенную продуктивность; являются перспективным исходным материалом для создания адаптивных сортов в условиях муссонного климата Сахалина.

Список литературы / References

1. Земцова А.И. Климат Сахалина. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. – 197 с.
2. Бутовский Б.Г. Дикие и одичавшие кормовые растения Сахалина и Курильских островов: злаковые и бобовые. – Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1970. – 128 с.
3. Толмачев А.И. О флоре острова Сахалин. – М.: АН СССР, 1959. – 102 с.
4. Чувилина В.А. Дикорастущие формы клевера лугового как исходный материал для селекции: Тезисы докладов III Вавиловской международной конференции «Идеи Н.И. Вавилова в современном мире». – СПб.: ВИР, 2012. – С. 362.
5. Система земледелия Сахалинской области: Рекомендации /ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. Сах. фил. ДальНИИСХ. – Новосибирск, 1989. – С.118-121.

Список литературы латинскими символами / References in Roman script

1. Zemtsova A.I. Klimat Sahalina [Sakhalin climate]. – L.: Gidrometeoizdat, 1968. – 197 p.
2. Butovo B.G. Dikie i odichavshie kormovye rastenija Sahalina i Kuril'skih ostrovov: zlakovye i bobovye [Wild and feral host plants of Sakhalin and the Kuril Islands: cereals and legumes]. – L.: Nauka, Leningrad. Dep-tion, 1970. – 128 p.
3. Tolmachev A.I. O flore ostrova Sahalin [On the flora of the island of Sakhalin]. – M.: USSR Academy of Sciences, 1959. – 102 p.
4. Chuvilina V.A. Dikorastushhie formy klevera lugovogo kak ishodnyj material dlja selekcii: Tezisy dokladov III Vavilovskoj mezhdunarodnoj konferencii «Idei N.I. Vavilova v sovremennom mire» [Wild populations of red clover as the

starting material for breeding: Abstracts Vavilov III international conference "Ideas N.I. Vavilov in the modern world]." – SPb.: WRI, 2012. – P. 362.

5. Sistema zemledelija Sahalinskoj oblasti: Rekomendacii /VASHNIL. Sib. otd-nie. Sah. fil. Dal'NIISH [Farming system of the Sakhalin area: Recommendations / Academy of Agricultural Sciences. Sib. Dep-set. Sah. Phil. The Far Eastern]. – Novosibirsk, 1989. – P. 118-121.