



№68/2022

Znanstvena misel journal

The journal is registered and published in Slovenia.

ISSN 3124-1123

The frequency of publication – 12 times per year.

Journal is published in Slovenian, English, Polish, Russian, Ukrainian.

The format of the journal is A4, coated paper, matte laminated cover.

All articles are reviewed

Edition of journal does not carry responsibility for the materials published in a journal.

Sending the article to the editorial the author confirms it's uniqueness and takes full responsibility for possible consequences for breaking copyright laws

Free access to the electronic version of journal

Chief Editor – Christoph Machek

The executive secretary - Damian Gerbec

Dragan Tsallaeu — PhD, senior researcher, professor

Dorothea Sabash — PhD, senior researcher

Vatsdav Blažek — candidate of philological sciences

Philip Matoušek — doctor of pedagogical sciences, professor

Alicja Antczak — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor

Katarzyna Brzozowski — PhD, associate professor

Roman Guryev — MD, Professor

Stepan Filippov — Doctor of Social Sciences, Associate Professor

Dmytro Teliga — Senior Lecturer, Department of Humanitarian and Economic Sciences

Anastasia Plahtiy — Doctor of Economics, professor

Znanstvena misel journal

Slovenska cesta 8, 1000 Ljubljana, Slovenia

Email: info@znanstvena-journal.com

Website: www.znanstvena-journal.com

CONTENT

AGRICULTURAL SCIENCES

Kozhevnikova A., Uralova D.

INVESTIGATION OF BUGS OF THE FAMILY (MIRIDAE)
ON COTTON IN THE TASHKENT REGION TO DEVELOP
PROTECTIVE MEASURES.....3

EARTH SCIENCES

Serebrennikov S., Dzhurik V., Bryzhak E.

CHANGES IN ENGINEERING AND GEOLOGICAL
CONDITIONS UNDER THE INFLUENCE OF STRONG
EARTHQUAKES IN THE SIBERIAN REGION6

MEDICAL SCIENCES

Kodirova Sh.

MODERN VIEW ON THE PSYCHOSOMATIC FEATURES
OF PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE.....11

Tokarieva A., Kolesnikova O., Antonova I.

FEATURES OF COGNITIVE STATUS AND CLINICAL AND
FUNCTIONAL STATE OF PATIENTS WITH COPD AND
IHD, DEPENDING ON COURSE OF COPD.....16

PHILOSOPHICAL SCIENCES

Matkarimova J.

THE ROLE OF SOCIAL PARTNERSHIP IN ENSURING
SOCIAL WELFARE.....24

PHYSICS AND MATHEMATICS

Kroshko N.

SYSTEMATIZATION OF BRANCHING SELECTION IN THE
METHOD OF BRANCH AND BOUND29

TECHNICAL SCIENCES

Kovbyk K.

DETERMINATION OF THE CHARACTER OF
DEFORMATIONS AND RESISTANCE ON SECTIONS OF
LOOSE ORES SATURATED WITH WATER AT
DESTRUCTION BY WATER JETS.....35

AGRICULTURAL SCIENCES

ИССЛЕДОВАНИЕ КЛОПОВ СЕМЕЙСТВА (*MIRIDAE*) НА ХЛОПЧАТНИКЕ В ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Кожевникова А.Г.

Ташкентский государственный аграрный университет

Профессор кафедры

Уралова Д.Ч.

Ташкентский государственный Аграрный университет

Магистрант

INVESTIGATION OF BUGS OF THE FAMILY (*MIRIDAE*) ON COTTON IN THE TASHKENT REGION TO DEVELOP PROTECTIVE MEASURES

Kozhevnikova A.,

Tashkent State Agrarian University

Professor of the Plant Protection Department

Uralova D.

Tashkent State Agrarian University

Graduate student of the Tashkent State Agrarian University

DOI: [10.5281/zenodo.6901848](https://doi.org/10.5281/zenodo.6901848)

Аннотация

В статье представлены материалы по изучению клопов мирид хлопковых полей в Ташкентской области. Определены преобладающие виды, их морфологические, биологические особенности, вредоносность, частота встречаемости, особенности фаз развития, виды, регулирующие численность вредителей, для разработки современных защитных мероприятий против вредных видов.

Abstract

The article presents materials on the study of bugs in cotton fields in the Tashkent region. The prevailing species, their morphological, biological features, harmfulness, frequency of occurrence, features of development phases, species that regulate the number of pests have been determined in order to develop modern protective measures against harmful species.

Ключевые слова: Hemiptera, Miridae, хлопчатник, вредители, вредоносность, видовой состав, генеративные органы, защитные мероприятия.

Keywords: Hemiptera, Miridae, cotton, pests, harmfulness, species composition, generative organs, protective measures.

Учёные Узбекистана В.В. Яхонтов и А.Г. Давлетшина в своё время отмечали, что фауна полужесткокрылых насекомых своей сложной и своеобразной биологией и экологией показывает высокую специализацию и приспособление к внешним условиям обитания. Степень изученности их ещё не достаточна для оценки значения вредных видов [7, с.10].

Известно, что многие клопы-слепняки (*Atomascelis onustus*, *Calocoris angularis*, *Leptopterna dolabruta*, *Lygus rugulipennis* и др.) размножаются в огромном количестве причиняя большой вред не только культурным, но и дикорастущим растениям [6, с.58].

Некоторые виды клопов (*Lygocoris licorum*, *Lygus pratensis*) переносят опасные вирусные болезни растений [4, с.9]. Этот же автор отмечает, что степень изученности полужесткокрылых Узбекистана, однако ещё недостаточна для составления фаунистических сводок по этой группе насекомых, для характеристики распределения их по естественно-ландшафтным зонам, наконец, для оценки значения вредных видов для практически ценных

видов растений и возможности использования энтомофагов в борьбе с вредителями [4, с.8].

Многие полужесткокрылые или клопы (Hemiptera), питающиеся культурными растениями, являются их вредителями [2, с.349].

Проведенная работа по определению урожайности хлопчатника в Ташкентской области показала, что в результате вредной деятельности полевых клопов потери урожая составляли от 22,7% до 60,3% урожая. Необходимо отметить, что поздние посевы больше повреждаются и в этом случае причиняемый ущерб выше [4, с.74].

Конечно, современная защита растений не допускает подобных потерь, однако исследования в этой области необходимы.

Многие учёные изучая виды семейства Miridae, отмечают о доминировании некоторых видов на хлопковых полях, установив, что их встречаемость составляет 90-95% от общего числа клопов [5, с.92].

Полужесткокрылые или клопы – довольно большой отряд насекомых. По сведениям Л.А. Ганджаевой в мировом масштабе насчитывает более

104 тысяч видов. В мировом изучении и оценке полужесткокрылых, а также сохранение их биологического разнообразия является глобальной проблемой современной биологии и экологии. Многие полужесткокрылые питающиеся растениями являются серьёзными вредителями большинства сельскохозяйственных культур [1, с.22].

В последние годы в составе доминирующих вредных видов на хлопчатнике и других культурах находятся виды, которые ранее являлись второстепенными [3, с.143].

Исследование вредителей хлопчатника связано с именами многих учёных, в трудах которых, рассматриваются вопросы защиты этой и других культур от вредных мирид. Однако обзор научно-исследовательских публикаций и материалов по изучению клопов *Miridae*, и характер наносимого ими вреда, позволяет сделать вывод о том, что эти насекомые требуют дальнейшего изучения.

Целью исследования настоящей работы является комплексное изучение и определение видового состава вредных видов из семейства *Miridae*, изучение биоэкологических особенностей наиболее вредоносных видов на хлопчатнике и выявление их естественных врагов для разработки современных защитных мероприятий.

Наши и литературные исследования по изучению семейства *Miridae* показали, что фитофаги из этого семейства занимают важное место в агробиоценозах и экологически связаны с различными биотопами. Клопы-фитофаги повреждают хлопчатник, овощные, плодовые культуры, семенные посевы бобовых и др.

Численность клопов фитофагов на посевах хлопчатника бывает высокой, в июле-августе, мы обнаруживали до 340-350 экземпляров клопов на 100 растений.

Исследования показали, что среди клопов-мирид есть фито-зоофаги и зоо-фитофаги, которые относятся к видам регулирующих численность вредителей различных растений. Даже известный вредитель растений *Lygus pratensis* L. при возможности высасывает содержимое яиц некоторых видов совок.

Повреждения, наносимые клопами-фитофагами из семейства *Miridae* очень характерные и узнаваемые.

Мы наблюдали, что при питании *Adelphocoris lineolatus* Goeze поврежденные части люцерны высыхают, сохнут и опадают.

Наблюдения в течении летних месяцев (2020-2021 гг.) показали, что клопы мириды локализуются на растениях хлопчатника не только в зависимости от его фазы развития, но и в зависимости от фазы развития насекомого, личинки обычно находятся на плодоземляках, имаго распределяются по всему растению, предпочтительно на побегах и листьях, особенно в их верхней части.

Видовой состав клопов семейства *Miridae* представлен в таблице 1. Из которой видно, что преобладающими и склонными к массовому размножению в условиях Ташкентской области являются *Adelphocoris lineolatus* Goeze и *Lygus pratensis* L.

Таблица 1.

Клопы семейства *Miridae* в хлопково-люцерновом биоценозе Ташкентской области (2017-2021 гг.)

Вид	Хлопчатник	Люцерна
<i>Adelphocoris jakovlevi</i>	+	++
<i>Lygus pratensis</i>	+++	+++
<i>Lygus gemellatus</i>	+++	++
<i>Lygus rugulipennis</i>	++	++
<i>Campylomma verbasci</i>	++	++
<i>Campylomma diversicornis</i>	++	++
<i>Campylobrochis punctulatus</i>	++	++
Другие виды	+	++

Мы обозначили: + - редкий вид, ++ - обычный вид, +++ - массовый вид.

Adelphocoris lineolatus Goeze в Ташкентской области имеет свои морфологические и биологические особенности, хорошо узнаваем, длиной 7,5-8,9 мм, зеленовато-жёлтого или светло-зелёного цвета, имеет иногда 3-4 пятна на переднеспинке и 2 чёрные полоски на щитке, бёдра ног с бурыми пятнышками.

Несмотря на свое характерное название «люцерновый клоп», так как он предпочтительно относится к семенной люцерне, наносит вред растениям в результате питания, люцерновый клоп полифаг. Кроме того он считается опасным вредителем хлопчатника, в результате питания которого опадают плодоземляки и снижается урожай.

Самки откладывают белые яйца в сочные стебли, которые затем желтеют. Личинки старших возрастов ярко зелёные, а младших возрастов они

более желтоватые, предпочитают увлажнённые места. Выход их наблюдали в середине апреля. Замечено, что личинки в затенённых участках поля вылупляются на 10 дней позже.

Конечно отмечено, что численность *Adelphocoris lineolatus* Goeze увеличивается в период образования генеративных органов.

Lygus pratensis L. красно-бурого или чёрно-бурого цвета клоп, размером 5,8-7,3 мм. Мы находили его не только на хлопчатнике. Он вредит люцерне, свекле, тыкке, картофелю, огурцу и др.

Повреждения наносимые *Lygus pratensis* L. отличаются тем, что многие поврежденные органы сохнут и не опадают. Коробочки у хлопчатника изменяют форму, волокно буреет и становится клейким, бурым и не пригодным. Бутоны опадают, а у завязей происходит частичная гибель.

Имаго *Lygus pratensis* L. после зимовки в начале апреля на сорняках откладывает яйца, там же развивается 1 поколение. Предпочтительными сорными растениями для *Lygus pratensis* L. являются сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*) и пастушья сумка (*Capsella bursa pastoris*).

В июне-июле на хлопчатнике проходит 3 поколение *Lygus pratensis* L.

При превышении экономического порога вредоносности клопами *Adelphocoris lineolatus* Goeze и *Lygus pratensis* L., необходима своевременная защита хлопчатника, повреждаемого ими, с использованием возможностей современной защиты растений.

В хлопковом агробиоценозе Ташкентской области нами выявлено 8 видов клопов семейства *Miridae* из 4 родов – *Adelphocoris*, *Lygus*, *Campylomma* и *Campptobrochis*.

Среди естественных врагов мы обратили внимание на наездников-яйцеедов из отряда Нупенортера, семейства *Platygastridae*.

Можно заключить, что основные элементы защиты растений включают в себя систему наблюдений за вредителями и применение естественных механизмов регуляции численности этих вредных организмов.

Результаты исследований вносят определенный вклад в изучение особенностей клопов семейства *Miridae* обитающих в хлопковом агробиоценозе и Ташкентской области для разработки защитных мероприятий.

Выводы и предложения:

Защита растений от вредителей является важным резервом повышения урожайности хлопчатника и других культур.

В период образования генеративных органов наблюдается наибольшая численность клопов фитофагов (*Adelphocoris lineolatus* и *Lygus pratensis*), на растениях и в этот период, наносимые повреждения растениям хлопчатника могут повлечь потери урожая до 20%.

В хлопковом агробиоценозе Ташкентской области выявлено 8 видов клопов семейства *Miridae* из 4 родов – *Adelphocoris*, *Lygus*, *Campylomma* и *Campptobrochis*.

В условиях Ташкентской области на хлопчатнике видами, склонными к массовым размножениям являются *Adelphocoris lineolatus* и *Lygus pratensis*.

Для обеспечения эффективности проводимых защитных мероприятий рекомендуется изучение и использование естественных популяций природных энтомофагов.

Список литературы

1. Ганджаева Л.А. Фауна, морфология и экологические особенности полужесткокрылых (Heteroptera) Нижней Амударьи. Дисс. ... докт. биол. наук. – Хива: - 2021. - С. 22.
2. Есенбекова П.А. Полужесткокрылые (Heteroptera) Казахстана. – Алматы: Нур-Принт. – 2013. – С. 349.
3. Жунатуллаева Н.А., Кожевникова А.Г. Мониторинг мирид (Miridae) на хлопчатнике для разработки современных защитных мероприятий //Журнал. Agro kimo himoya va osimliklar karantini. - № Махсус сон (78)1470500. - 2022. – Ташкент: - С.143-145.
4. Кучкаров А.Х. Доминантные виды клопов-мирид Ташкентского оазиса и их роль в биоценологических процессах. Дисс. ... на соискание ученой степени канд. биол. наук. – Ташкент: - 2007. - С. 8-9, 74.
5. Musaev Д.М., Kholmatov B.R., Musaeva M.K., Khudoyberdieva M.O. Fauna and Bioecology of Miridae (Hemiptera:Miridae) bugs family in agrarian biocenosis of south Uzbekistan //Scientific Bulletin of Namangan State University. – 2019. – Vol. 1(7). - Article 17. – P. 92.
6. Хамраев А.Ш., Камилова Ш., Кучкаров А.Х., Абдуллаева Д.Р., Бекбергенова З.О., Причина изменения состава фаунистических компонентов насекомых - вредителей агроценозов Узбекистана на примере клопов-мирид //«Зоологические исследования регионов России и сопредельных территорий: тез. докл. межд. науч. конф. (28-29 ноябрь). – Нижний-Новгород: - 2002. - С. 58.
7. Яхонтов В.В., Давлетшина А.Г. К познанию фауны полужесткокрылых древней дельты реки Амударьи //Энтомологический сборник. – Изд. МСХ. – Ташкент: - 1960. - С. 10.

EARTH SCIENCES

ИЗМЕНЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СИЛЬНЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ СИБИРСКОГО РЕГИОНА

Серебренников С.П.

Институт земной коры СО РАН, старший научный сотрудник

Джурик В.И.

Институт земной коры СО РАН, главный научный сотрудник

Брыжак Е.В.

Институт земной коры СО РАН, заведующий лабораторией

CHANGES IN ENGINEERING AND GEOLOGICAL CONDITIONS UNDER THE INFLUENCE OF STRONG EARTHQUAKES IN THE SIBERIAN REGION

Serebrennikov S.,

Institute of Earth 'Crust SB RAS, senior researcher

Dzhurik V.,

Institute of Earth 'Crust SB RAS, chief Scientist

Bryzhak E.

Institute of Earth 'Crust SB RAS, head of laboratory

DOI: [10.5281/zenodo.6901860](https://doi.org/10.5281/zenodo.6901860)

Аннотация

Рассматриваются физические и инженерно-геологические исследования, проводимые на территории Сибирского региона. Допустимость прогнозирования влияния приповерхностной зоны инженерно-геологического разреза на уровень проявления сейсмических свойств отдельных групп рыхлых и скальных образований основывается на изучении параметров геофизических полей непосредственно на территории расположения объектов промышленного и гражданского назначения.

Abstract

Consideration is being given to the geophysical and engineering-geological studies on the territory of the Siberian region. The admissibility of forecasting the influence of the near-surface zone of the engineering and geological section on the level of manifestation of seismic properties of individual groups of loose and rock formations is based on the study of the parameters of geophysical fields directly on the territory of the location of industrial and civil facilities.

Ключевые слова: инженерно-сейсмологические параметры, климатические зоны, грунты, мерзлота, сейсмическая опасность, мониторинг.

Keywords: engineering-seismological parameters, climate zones, grounds, permafrost, seismic hazard, monitoring.

Допустимость прогноза влияния приповерхностной зоны инженерно-геологического разреза на уровень проявления сейсмических свойств отдельных групп рыхлых и скальных образований, обусловлено многообразием параметров геофизических полей непосредственно на территории расположения объектов промышленного и гражданского назначения, расположенных в широком диапазоне геоморфологических особенностей и в пределах различных климатических зон региона.

Целью исследований является анализ геофизических и инженерно-геологических данных для территории Сибири с последующей возможностью прогнозировать уровень сейсмической опасности на объекты инфраструктуры на стадии проектирования, строительства и эксплуатации. Необходимость исследований обусловлена широким диапазоном изменения уровня сейсмической опасности для региона. Исходные данные для обоснования инженерно-сейсмологических условий и влияния комплекса грунтов на основные параметры сейсмических воздействий на возводимые сооружения

представлены на участках строительства, охватывающих весь спектр инженерно-геологических условий: от талых грунтов (с вариантом сезонного промерзания) до районов распространения вечномерзлых грунтов (с вариантом сезонного оттаивания). По материалам экспериментальных методов получены все необходимые сведения (представлены в табличной форме) о состоянии и мощности рыхлых отложений, основных сейсмических параметрах грунтов, скоростях распространения в них сейсмических волн. В итоге зафиксированные результаты геофизических исследований, выполненные на участках строительства, и создание обобщенной базы основных инженерно-сейсмологических параметров дают возможность прогнозирования на этапе оценки уровня сейсмической опасности для промышленных и гражданских объектов Сибири.

Авторами подготовлен обзор инженерно-сейсмологических особенностей наиболее распространенных грунтов в пределах региона(4,5). Трансфор-

мация инженерно-геологической обстановки обусловлена наличием широкого спектра присутствия разнообразных (равнины, предгорные и горные сооружения) форм рельефа и температурного режима территории исследования.

Структура рельефа, инженерно-геологическая обстановка рассматривается нами, как мера для описания инженерно-сейсмологических границ в пределах зон интенсивности сотрясений в баллах ОСР РФ. Выделены 3 сектора: равнинный, предгорный и горный. Отмечаем, что мы рассматриваем в статье инженерно-сейсмологический прогноз в варианте от простого к сложному.

В пределах границ равнинного сектора коренные породы представлены песчаниками, глинистыми сланцами, известняками и конгломератами. Каждая разновидность горных пород по состоянию различается по своей прочности (прочные, средней и низкой прочности), что отражается на скоростях сейсмических волн. Необходимо отметить, что при низком уровне прочности грунтов, первостепенным фактором в нашем исследовании является степень водонасыщения коренных пород. При натурных измерениях в отмеченных разновидностях мы наблюдаем следующее: при низком уровне прочностных характеристик грунтов (разрушение) скорости достигают 900 м/с (V_p), при переходе их в состояние к средней прочности, скорости увеличиваются до 1600-2500 м/с (V_p) и 700-1300 (V_s). Далее

с глубиной, средние значения Р и S волн близки к 3000 м/с и 1600 м/с соответственно.

Рыхлые грунты представлены суглинками, глинами, супесью, песками, гравием с галькой и дресвой. Во всех этих разновидностях средние значения скоростей сейсмических волн в верхнем 10-ти метровом слое перекрываются. Специально были проведены измерения скоростей в коренных и средних грунтах, которые согласно нормативным документам [2,3] могут быть приняты за эталон. В нашем случае, средние грунты, это неводонасыщенная толща рыхлых грунтов мощностью не менее 10м., в этом состоянии скорости меняются от 400 до 900 м/с – V_p и от 180 до 440 м/с – V_s . Участки с такими значениями скоростей будут иметь сейсмическую опасность соответствующую исходной. В грунтах в водонасыщенном состоянии скорости меняются в диапазоне 1520 – 2300 м/с. Максимумы распределения приходятся на значения равные 1650 и 1950 м/с. Физически это объясняется тем, что при переходе неводонасыщенных рыхлых грунтов верхней части разреза до 4-6м со скоростями Р-волн равными 450 м/с в водонасыщенное состояние, скорости увеличиваются до 1650 м/с. При водонасыщении нижележащих слоев со значениями V_p в воздушно-сухом состоянии равными 650 м/с, скорость продольных волн увеличивается до 1950 м/с. Средние значения для сектор представлены в таблице 1.

Таблица 1

Средние значения скоростей сейсмических волн и приращение балльности для равнинного фрагмента региона

Состав и состояние грунта	Скорость продольных волн - V_p , м/с	Скорость поперечных волн - V_s , м/с	Приращение балльности, балл
Коренные породы	2300	1200	0
Рыхлые неводонасыщенные	580	290	1,2
Рыхлые водонасыщенные	1600	400	2,2

Основными проблемными участками при мониторинге сейсмической опасности являются участки распространения водонасыщенных грунтов. В таблице 2 представлены основные варианты грунтов, их состояния и расчет сейсмической опасности через анализ зафиксированных скоростей при сейсмическом зондировании.

Таблица 2

Расчет сейсмической опасности для основных типов грунтов в водонасыщенном состоянии

Состав грунта и его состояние	Скорость Р-волн (м/с)	Скорость S-волн (м/с)	Сейсмическая опасность (расчетная)
Гравий, песок	590	-	1,1 (pV)
УГВ с 2м	1680	420	0,9 (УГВ) +1балл
Супесь, суглинок	690	-	1,0 (pV)
УГВ С 3м	1800	-	0,69 (УГВ) +1балл
Насыпной грунт (до 4м), суглинки (≥ 3 м).	480	-	1,1 (pV)
Средняя степень водонасыщения	710	340	0,69 (УГВ)
	1640	430	+1балл
Насыпной грунт (2м), супеси (2м), суглинки (4м), щебень (≥ 4 м).	280	-	1,1 (pV)
Средняя степень водонасыщения.	680	320	0,52 (УГВ)
	710	340	+1балл
Гравийно-галечниковые грунты.			
до 2м	530	230	1,13 (pV)
($\geq 4,5$ м)	1550	370	0,45 (УГВ)
(≥ 10 м).	2120	620	+1балл
Гравий песок.			
УГВ – с 0,5-1м	1760	470	1,1 (pV)
			0,6 (УГВ) +1балл

Примеры детальных инженерно-сейсмологических параметров опорных пунктов представлены на конкретном объекте по площади (табл.3).

Таблица 3

Обзор инженерно-сейсмологических характеристик основных разновидностей грунтов в разрезе.

Гидрогеологические условия	h (м)	Vp (м/с)	Vs (м/с)	ρ (т/м ³)	Всред. (10-ти метровом слое) Приращения балльности (ΔI)
Коренные породы (модель эталона)	10	2200	1060	2,5	2200
		2800	1540	2,7	$\Delta I_{pv} = 0$
средние грунты	10	700	350	1,9	700
		2200	1060	2,5	$\Delta I_{pv} = 1$
		2800	1540	2,7	
УГВ > 10 м	2 3 1,5	340	180	1,8	1420
		870	415	1,9	$\Delta I_{pv} = 0,5$
		1580	790	2,0	
		2800	1380	2,6	
Водонасыщенный слой с 5 до 6,5 м	5 2,5	870	415	1,9	1300
		1400	750	2,0	$\Delta I_{pv} = 0,6$
		2800	1380	2,6	$\Delta I_{угв} = 0,36$
Водонасыщенный слой с 6 до 9 м	2 4 3 7	330	175	1,8	1020
		870	415	1,9	$\Delta I_{pv} = 0,75$
		1580	790	2,0	$\Delta I_{угв} = 0,22$
		1400	780	2,2	
		2800	1380	2,6	
УГВ > 10 м	5 16	690	380	1,8	1220
		1580	790	2,0	$\Delta I_{pv} = 0,7$
		2800	1380	2,6	

Таким образом, дана характеристика основных разновидностей грунтов. По составу и состоянию, по величинам скоростей сейсмических волн, получены наиболее вероятные значения, необходимые для оценки инженерно-сейсмологических условий ранинного сектора.

Предгорный сектор региона это сочетание различных морфоструктурных особенностей равнинных, предгорных и горных сооружений и мы считаем основной переходной зоной от талых к мерзлым грунтам. Инженерно-сейсмологический обзор перехода от талых грунтов к переходной зоне к мерзлым грунтам мы рассмотрим на участках основных транспортных коммуникаций Сибири, где в структуре инженерно-геологических показателей грунтов появляется многолетнемерзлая составляющая [2].

Скорости сейсмических волн рыхлых отложений измерялись на площадках строящихся объектов, а в «эталонных» и коренных породах измерялись на их обнажениях и в карьерах.

Температура мерзлых грунтов на глубине ее нулевых колебаний бралась по данным мерзлотного районирования, проведенных ранее [1,3].

Обобщенные значения скоростей для естественного состояния грунтов сведены в таблицу 4. Верхний слой мерзлых грунтов до 11 м имеет скорости продольных волн равные в естественном мерзлом состоянии равные 2200 м/с и поперечных 1200 м/с. В подстилающих коренных породах эти величины равны 3400 м/с и 1780 м/с – соответственно. В случае деградации мерзлоты, а такой вариант при строительстве возможен, в таблицу 4 введены прогнозируемые макеты инженерно-сейсмологического развития состояния грунтов, необходимые при детальном анализе уровня сейсмической опасности.

Таблица 4

Обобщенные значения скоростей для естественного состояния грунтов
(мерзлые грунты)

Грунтовые условия	Мощность слоя	Естественное состояние $T \geq -1^{\circ}\text{C}$			Состояние выше УГВ			Состояние ниже УГВ		
		V_p (м/с)	V_s (м/с)	V_p/V_s	V_p (м/с)	V_s (м/с)	V_p/V_s	V_p (м/с)	V_s (м/с)	V_p/V_s
Тип грунта	H(м)									
Пески, суглинки, галечники.	11	2200	1200	1,83	600	300	2,1	1600	430	3,7
Относительно-сохраняемые коренные породы.	∞	3400	1780	1,7	2300	1270	1,8	2900	1500	1,9

Таким образом, выше полученные сведения позволяют нам просчитать варианты приращения сейсмической опасности в баллах. Результаты расчетов приводят к значениям приращений балльности, для центральной зоны исследуемой территории Изменения оцениваются следующим образом: 0,1 балла - с учетом осреднения, в верхнем 10-метровом слое по отношению к коренным породам; 0,7-0,8 – когда температура грунтов больше -1°C . Вариант приращения балльности до 1 балла и более (при неблагоприятных геологических условиях) исключать не надо.

Все типы распространения мерзлых грунтов зафиксированы в пределах горного сектора исследуемой территории. В процессе строительства и эксплуатации промышленных и гражданских объектов инфраструктуры закладываются риски на случай опасных геологических процессов и уровня сейсмичности региона здесь же необходимо отметить, что основная часть объектов расположена в

пределах пониженных форм рельефа (впадины, долины крупных рек). Инженерно-геологический разрез представлен комплексами поймы и низких надпойменных террас, высоких надпойменных террас, делювиальных склонов и конусов выноса. Именно в границах этих формирований находятся практически все населенные пункты, промышленные объекты, железнодорожные и автомобильные дороги.

При изучении инженерно-геологических особенностей конкретных участков проектирования и строительства сооружений различного назначения использовались данные бурения, геофизических и вскрышных работ. Полученные сведения позволили осуществить мониторинг сейсмической опасности наиболее распространенных вариантов объединений грунтов, который представлен в таблице 5.

Таблица 5

Оценка сейсмической опасности наиболее распространенных вариантов объединений мерзлых грунтов

Состав грунтов	Состояние грунтов, $T^{\circ}\text{C}$	V ср (км/с)	Приращение балльности к скальному грунту (баллы)
Островный тип распространения мерзлых грунтов			
Чередование песка, гравелистого галечникового материала	Мерзлые $T^{\circ} = 0 - -1$	2,6-2,8	+1,3
Пески, ил	Мерзлые $T^{\circ} = 0 - -1$	2,6-2,8	+1,3
Прерывистый тип распространения мерзлых грунтов			
Пески с прослоями валунов. Льдистые. Скальный грунт	Мерзлые $T^{\circ} = -1 - -2$	2,8-3,0	+0,84
Валунно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем, льдистый	Мерзлые $T^{\circ} = -1 - -2$	2,7-2,9	+0,86
Песчано-галечниковый грунт, льдистый	Мерзлые $T^{\circ} = -1 - -2$	2,7-2,9	+0,8
Сплошной тип распространения мерзлых грунтов			
Пески с прослоями суглинков и валунов	Мерзлые $T^{\circ} < -2$	3,0-3,2	+0,2
Пески, галечники. Глыбовый материал	Мерзлые $T^{\circ} < -2$	3,0-3,4	+0,2
Пески гравий, валуны, прослой льда	Мерзлые $T^{\circ} < -2$	2,9-3,2	+0,3

В итоге представленные результаты комплексных геофизических исследований, выполненные на участках ответственных сооружений, показали возможность их использования для проектных и инженерно-сейсмологических изысканий и оценки

уровня сейсмической опасности в параметрах сейсмических воздействий для промышленных и гражданских объектов во всем разнообразии инженерно-геологических и климатических условий Сибири.

Исследования выполнены при поддержке РФФИ и МОКНСМ в рамках научного проекта № 20-55-44011

Список литературы

1. Геокриологическая карта СССР (редактор А.Ю. Рогатюк): Масштаб 1:2500000, Лист 11, МГУ им. Ломоносова, 1996.-16с.
2. Джурик В.И., Серебренников С.П., Брыжак Е.В., Ескин А.Ю. Оценка и прогноз поведения грунтов различного состояния при сильных землетрясениях в пределах криолитозоны Восточной Сибири // Природные и сейсмические риски. Безопасность сооружений. 2017. № 4. С.32–34.
3. Кондратьев В.Г., Кондратьев С.В. Как защитить федеральную автодорогу «Амур» Чита –

Хабаровск от опасных инженерно-геокриологических процессов и явлений // Инженерная геология, 2013, № 5. – С. 40–47.

4. Серебренников С.П., Джурик В.И., Брыжак Е. В. Возможности геофизических методов при расчете уровня сейсмической опасности крупных инфраструктурных объектов // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2020; №5, с. 32-53.

5. Dzhurik, V.I., Tubanov, Ts.A., Serebrennikov, S.P., Drennov, A.F., Bryzhak, E.V. and Eskin, A.Yu. (2015). – An overview of the technique for seismicity microzonation mapping of the Ulan-Ude city territory. – *Geodynamics & Tectonophysics*, 6, 3, 365-386 (in Russian)/

MEDICAL SCIENCES

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПСИХОСОМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

Кодирова Ш.С.

к.м.н., заведующая кафедрой народной медицины и профессиональных заболеваний Бухарского государственного медицинского института

MODERN VIEW ON THE PSYCHOSOMATIC FEATURES OF PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE

Kodirova Sh.

PhD, Head of the Department of Folk Medicine and Occupational Diseases of the Bukhara State Medical Institute

DOI: [10.5281/zenodo.6901864](https://doi.org/10.5281/zenodo.6901864)

Аннотация

В данной статье рассматриваются психосоциальные проблемы пациентов с ишемической болезнью сердца, поскольку специалист всегда сталкивается с дилеммой: является ли депрессия вторичным проявлением тревожного состояния (в том числе при панических атаках) или наоборот. Возможно, что у пациента смешанные симптомы - проявления депрессии и тревожных расстройств во многом схожи, и действительно, в общей практике чаще наблюдаются пациенты с тревожно-депрессивным расстройством. В то же время гораздо важнее не просто установить диагноз депрессии или тревожного расстройства, а полностью выявить все психопатологические симптомы, которые есть у конкретного пациента.

Abstract

This article discusses the psychosocial issues of patients with coronary heart disease, as a specialist always faces a dilemma: is depression a secondary manifestation of an anxious state (including with panic attacks) or vice versa. It is possible that the patient has mixed symptoms - the manifestations of depression and anxiety disorders are largely similar, and indeed, in general practice, patients with anxiety and depressive disorder are more often observed. At the same time, it is much more important not just to establish a diagnosis of depression or anxiety disorder, but to fully identify all the psychopathological symptoms that a particular patient has.

Ключевые слова: ХСН, депрессия, тревога, антидепрессантная терапия.

Keywords: CHF, depression, anxiety, antidepressant therapy.

With special attention to scientific research aimed at improving the clinical and diagnostic basis of mental changes in patients with CHD in the world, and their treatment, determination of clinical and psychological and multifunctional markers in CHD; scientific research is being conducted to develop a technology for assessing anxiety and depressive processes in patients using psychological methods. Along with this, the optimization of objective technologies for assessing clinical and psychological processes and the development of treatment methods indicated for the pathogenesis in patients with coronary heart disease is gaining importance.

Often, the terms "depression" and "anxiety" are used not only in general medical literature, but also in everyday speech. Indeed, this terminology is so diverse that it is allowed to characterize a different state of internal discomfort. In some cases, depression takes the place of melancholy of a severe mental disorder, which leads to complete disability as often as a cerebral stroke, in others, a temporary decline in mood may be due to the defeat of an adored football team. describing their condition, such patients may complain of a feeling of anxiety (or anxiety, nervousness) and at the same time of a depressed mood (or melancholy and sadness). It is difficult to determine these incompatible complaints without anticipating the factors of the patient's

life, his social status, personality traits, home and personal history [1,2,3]. The risk of developing depressive and anxiety disorders during life is 15-20%. In 50% of cases in medical practice, depression remains undiagnosed. In general medical practice, masked (somatized) depression is often encountered, which is detected mainly by somatic signs, Women get sick 34 times more often than men; in particular, 10-15% of women develop postpartum depression, 50% have premenstrual syndrome, the prevalence of depression increases with age and the addition of concomitant diseases, the duration of depression is from several weeks to several years" the main importance in optimizing medical care for patients with depression belongs to doctors of general medical practice. Only 10-15% of patients with depression receive appropriate antidepressant therapy [1].

If a mental disorder is suspected, it is mandatory to conduct a detailed conversation with relatives about his manner and disposition. The most important question in this situation is "How does the patient change?". Otherwise, first of all, it is necessary to investigate how the psychological state has changed, whether the patient has turned out to be apathetic, weak, whether his goals in life have changed, how he behaves in society with others. When for doctors of the therapeutic profile, an increase in body temperature or blood pressure is the first sign of the disease, for psychiatrists, the first calls

of the disease are insomnia, a violation of concentration in the form of its decrease. The most important thing for a psychiatrist is patience, perseverance and skills of asking the right questions to the patient [3,4,5].

In addition, it is necessary to remember that the symptoms of neurotic disorders (both depression and anxiety are typical non - psychotic diseases) change over time. So, the symptoms of depression that were observed in the patient last year, this may be replaced by classic signs of an anxiety disorder, and two years later - symptoms of obsessive-compulsive or panic disorder. It is quite possible that statements like "a person with depression" or "a constantly worried person" are often found in the sources – most likely, some people are more susceptible to depression or anxiety disorders than others [14,16]. It is assumed that there is a family predisposition even to mild types of neurosis. So, timid, suspicious and prone to anxious reactions, housewives often explain their situation by the "nervousness" of the mother or the father suffering from alcoholism. It should be remembered that any even the slightest information can be useful when establishing a diagnosis [15].

Finally, in practice, a specialist always faces a dilemma: is depression a secondary manifestation of an anxious state (including with panic attacks) or vice versa. It is possible that the patient has mixed symptoms - the manifestations of depression and anxiety disorders are largely similar, and indeed, in general practice, patients with anxiety and depressive disorder are more often observed. At the same time, it is much more important not just to establish a diagnosis of depression or anxiety disorder, but to fully identify all the psychopathological symptoms that a particular patient has. Practical doctors cannot and do not want to waste time on formulations, and if a patient complains of a depressed mood or increased anxiety, the first question that an experienced clinician will ask him is "how does a depressed or anxious state affect your life?".

Neurotic disorders are often found in the population, and it is with such diseases that therapists often meet. According to some data and estimates, the risk of developing depression, anxiety or mixed disorder throughout life is 15-20%. A study conducted in the UK in 1995 showed that the prevalence of anxiety disorders reaches 30%, mixed anxiety-depressive disorder - 8%, including panic disorder, phobias and obsessive-compulsive disorder. It is assumed that patients with increased anxiety account for about a third of all consultations in the general practice of doctors.

The results of studies of depression are just as disappointing: the prevalence of "pure" depression reaches 2-5% in the population, and women are 3-4 times more likely to get sick than men, but in practice, in 50% of cases, depression remains poorly diagnosed. Men often have the so-called "masked" (somatized) depression, which is manifested mainly by somatic symptoms. Patients of this group often abuse alcohol, but do not want to seek help from psychiatrists, including due to certain prejudices that are widespread even in modern society [1,2,3,4].

In addition, 10-15% of women develop postpartum depression, and 50% have premenstrual syndrome,

characterized by a combination of somatic symptoms with manifestations of anxiety (or irritability) and depression. The prevalence of depression among alcoholism patients is significantly higher in women (20% compared to 5-10% in men). Finally, there is a direct correlation between the severity of social phobia, anxiety or panic symptoms and the use of alcohol (or tranquilizers) as a pleasant and effective means of compliance.

The prevalence of depression increases with age. Thus, according to research, symptoms of depression are observed in 25-30% of people over 65 years old, and women from this age group (up to 85 years old) are twice as likely to get sick as men. Moreover, in elderly people with several somatic diseases (4 or more), the prevalence of depression is significantly higher (30% compared to 5% among people without concomitant diseases). For example, the prevalence of depression in patients who have suffered a brain stroke is 30-50% [10,13].

Examining patients with signs of depression, anxiety or mixed disorder, the specialist should identify which of the psychopathological symptoms are the main ones. The patient comes to the doctor having his own ideas about the nature and causes of his problems, most often associating them with an unfavorable life event or a chain of events. Neurotic and affective disorders occur not for one or two days (like some acute inflammatory diseases), but for several weeks, months and years, and the causes of their occurrence may indeed be hidden in the past [12]. For example, sleep disorders or persistent headaches are often the result of ordinary professional or family problems, which does not detract from the pathogenetic importance of these "life events", since it has been shown that many of them are factors that provoke the occurrence of a depressive state. At the same time, attempts to detect such provoking factors in the patient's past life are based, as a rule, on a very common point of view, according to which any mental disorder is considered as a consequence of stressful and traumatic situations (including those not realized by patients), and not as a brain disease, as unpredictable as CHD or cholelithiasis.

One of the most time-consuming problems in the diagnosis of mental disorders is the need to distinguish between the factor and the consequence of diseases [9].

Obviously, a depressed mood or depression can be caused by the loss of a familiar job, but people with depression are bad workers, which in itself is the reason for their dismissal. Similarly, patients with agoraphobia associate their fear of crowded places (and not just the fear of open spaces) with a certain stressful event, shyness, etc. But this stressful event could be the first panic attack, after which the patient tends to stay at home and thereby reduce the likelihood of another attack. A panic attack is often accompanied by pronounced somatic symptoms (difficulty breathing, profuse sweating), which forces patients to seek help from doctors of different specialties (cardiologists, gastroenterologists, etc.) in vain attempts to diagnose the disease. Of course, most of all they want to get rid of painful symptoms and get effective treatment, but they avoid contacting a specialist doctor [14,15,21].

The aim of the study is to develop recommendations for improving the definition of clinical and psychological predictors in the early diagnosis of psychological changes and treatment methods in patients with coronary heart disease.

Materials and methods

The analysis of cardiovascular risk factors and psychosocial factors was carried out in 120 patients with coronary heart disease (CHD) who were on outpatient dispensary observation in the conditions of the city polyclinic No. 9 of the city of Bukhara. The diagnosis of coronary heart disease, stable angina pectoris (SSN), functional class (FC) II-III was confirmed by the results of a clinical, laboratory and instrumental study in accordance with National clinical Guidelines. The average age of men was 58.4 ± 5.2 years, women— 61.7 ± 3.8 years ($p < 0.001$), the duration of the coronary history was 2.8 ± 3.3 years. All patients underwent instrumental studies, including electrocardiography (ECG), bicycle ergometry (VEM), echocardiography (EchoCG) with color duplex scanning. ECG with registration in 12 generally accepted and additional ones. A 6-minute walk test was used to determine exercise tolerance (TFN) and blood pressure response (BP). The results of TSH corresponded to the clinical manifestations and FC of SSN at the time of the examination.

In addition to the generally accepted clinical studies, a survey was conducted on the hospital Anxiety and Depression Scale HADS (The hospital Anxiety and Depression Scale Zigmond A. S., Snaith R. P.) designed for the primary detection of depression and anxiety in general medical practice. The HADS scale for determining the level of anxiety and depression does not cause difficulties for the patient and does not require a

long time to fill in and interpret the results. A comparative analysis of groups of CHD patients with depression and without depression found statistically significant differences in a number of clinical and functional manifestations of stable angina pectoris, cardiovascular risk factors, psychosocial factors, and gender of patients. Statistical analysis of the data was carried out using the Statistica 6.0 application software package. The significance of the differences in the groups by the average value of the indicator was carried out using the Student—Fisher criterion. In all statistical analysis procedures, the critical significance level (p) was equal to 0.05. The average sample values are represented by $M \pm m$, where M is the arithmetic mean, m is the error of the average.

Results and their discussion

According to the questionnaire, 32 (26.6%) had depressive disorders corresponding to the level of depression from 8 to 10 points, corresponding to mild and moderate manifestations of depression according to the level of the evaluation scale from 7 to 11 points. This was the basis for the division of patients into 2 groups. The main group consisted of 32 patients with SSN and clinical depression (average score of 10 ± 0.82). In the comparison group consisting of 88 patients with SSN without depressive disorders, the average score did not exceed 7.41 ± 0.84 . Depression was found in almost every fourth patient with coronary heart disease. A comparative analysis of groups of patients with depression and without depression found statistically significant differences in a number of clinical and functional manifestations of CVD, cardiovascular risk factors and the most significant psychosocial factors confirming the adverse effect of depression on the course of coronary heart disease.

Table 1.

Clinical characteristics of CHD patients depending on the presence or absence of depressive disorders and the gender of patients ($M \pm t$)

Indicator	Patients with SSN with depression on the HADS scale		Patients with SSN who do not have depression on the HADS scale	
	Men (n = 12)	Women (n = 20)	Men (n = 35)	Women (n = 53)
Average age, years	$57,06 \pm 4,36$	$57,84 \pm 5,47$	$55,13 \pm 4,76$	$59,15 \pm 3,52$
Duration of IHD, years	$5,48 \pm 1,85$	$5,76 \pm 2,07$	$3,84 \pm 1,99$	$3,76 \pm 1,89$
FC of angina pectoris:				
II	3 (25%)	11 (55%)	8 (24,2%)	34 (64%)
III	9 (75%)	9 (45%)	2 (5,7%)	19 (35,8)
Post-infarction cardiosclerosis	4 (33,3%)	5 (25%)	2 (5,7%)	5 (9,4%)
Хирургическая реваскуляризация миокарда	2 (16,6%)	1 (5%)	1 (2,8%)	3 (5,7)
Type 2 diabetes mellitus	3 (25%)	8 (40%)	3 (8,5%)	5 (9,4)
Number of seizures per week	$2,49 \pm 0,82$	$1,46 \pm 0,55$	$1,40 \pm 0,76$	$1,35 \pm 0,85$
Low income	3 (25%)	2 (%)	5 (14,3%)	7 (13,2%)

As can be seen from the table in patients without depression, the duration and severity of the disease depends on the psychoemotional state of the patient, and the number of attacks per week in patients with depression was on average 2.49 ± 0.82 in men, 1.46 ± 0.55 in women.

Analysis of the results of psychological tests conducted in patients with coronary heart disease in the

control group showed that when evaluating the hospital scale of anxiety and depression (HADS), the HADS anxiety index in patients with FC II and FC III was 6.7 ± 0.8 and 7.3 ± 0.9 points.

The indicator of HADS depression in patients with FC II and FC III, this indicator was 6.3 ± 0.9 and 9.1 ± 1.1 points and exceeded the indicators of patients with FC I by 40.3% and 54.8%, respectively.

The presence of symptoms of depression was reflected in the overall clinical picture and was manifested by a worsening of the course of SSN, an increase in angina attacks, instability of blood pressure, a decrease in compliance and self-esteem, dissatisfaction with their physical condition, a tendency to self-reproach, especially in men. Patients with CHD with depression were characterized by a reduced mood background, pessimism, depression, fixation on psycho-traumatic events, anhedonia phenomena, psychosomatic reactions, vegetative symptoms and extracardial manifestations (feelings of lack of air, fear, cephalgia, insomnia, pain of different localization). These symptoms make it difficult not only to detect CHD in patients with depression, but also to treat it. The indication for the appointment of antidepressant therapy (ADT) in this sample was the level of depression corresponding to the severity of its clinical manifestations.

In order to predict the progression of CHF, a calculator program has been developed to determine the prognosis of the course of CHF, taking into account the clinical criteria of the disease, the parameters of the psychological status, including an assessment of the significance, diagnostic value and prognostic significance of individual diagnostic criteria with the construction of a mathematical model of signs. To assess the individual risk stratification of the patient, a diagnostic table was compiled to identify the probability of an error-free prognosis and assess the severity of the patient, which makes it possible to determine the individual prognosis of the progression of CHF. To assess the significance of the parameters in predicting the course of CHF, a method based on the theory of feature recognition with a probabilistic approach was used. The method allows you to determine the diagnostic value of features by calculating diagnostic coefficients.

Taking into account individual clinical criteria and indicators of psychological status, a diagnostic table has been developed to identify unfavorable predictors of the course of the disease and the psychological state in patients with CHF who have suffered a myocardial infarction. To assess the significance of these indicators, the Bayes method was used, based on the theory of probabilistic determination of features. Using this method, the possibility of determining the informative value of each feature and calculating diagnostic coefficients was used. Based on the assessment of the importance, diagnostic and prognostic value of each diagnostic criterion, a mathematical model was developed, which served as the basis for the development of a program to identify unfavorable predictors of disease progression and psychological status.

The assessment of the sensitivity, specificity and prognostic significance of the detection of each trait was carried out on the basis of a generally accepted matrix and the corresponding formulas.

Sensitivity (Se) – the probability of detecting an unfavorable course of CHF when detecting a sign, was determined as $Se = a/(a+c) \times 100 \%$. Specificity (Sp) – the probability of the absence of a trait in healthy individuals, was determined as $Sp = d/(b+d) \times 100 \%$. The prognostic significance of detecting the trait (PV+) for

determining the course of CHF was calculated using the formula: $PV+ = a/(a+b)$.

These indicators were selected by us to assess the prognosis of the course of coronary heart disease, taking into account the standard methods of examining the patient, as well as the parameters of assessing the psychological status that we studied: conducting TSH, assessing the clinical condition according to SHOCK, indicators of psychological status. In order to assess the individual risk stratification of the patient, we present a program that is a set of individual signs and collected in a so-called diagnostic table in order to identify the probability of an error-free prognosis in order to assess the severity and prognosis of the patient

Based on the results of the study and the calculator, an algorithm for determining the prognosis and management of patients with coronary heart disease was created. Targeted treatment of patients with coronary heart disease with identified violations of the psychological status and its combination with rehabilitation methods contribute to improving the course of the disease, the quality of life of patients and the prognosis of life.

Conclusions

In patients with depression, CHD is associated with a higher functional class of stress angina, a higher risk of an unfavorable outcome, a higher frequency of associated clinical conditions, cases of psychosocial stress, loss of professional ability to work, lack of social support, and low material income compared to patients without depression. In 32 patients with CHD with depression, who were prescribed antidepressants of the class of selective serotonin reuptake inhibitors, after 6 months. there was a significant decrease in the level of depression and reduction of depressive symptoms, an increase in socio-psychological adaptation, and an improvement in the quality of life compared to patients who did not receive antidepressant therapy, which indicates the pathogenetic and behavioral mechanisms of the relationship between coronary heart disease and depression.

References

1. Kodirova et al. Psychosocial features of patients with coronary heart disease // *Biology and integrative medicine*. 2021.-No. 4. pp.64-79
2. Kadirova Sh.S., Kamilova U.K., Alimov U.H. Evaluation of indicators of psychological status in patients with chronic heart failure// *Cardiology of Uzbekistan*. 2011. -No. 1-2. pp. 42-44
3. Kodirova Sh. S., Jabbarova M. B., Arashova G. A. Psychosomatic aspects of the course of chronic heart failure // *Biologiya va tibbiyot muammolari, Samarkand* -2019. -№4.2 (115). – Pp.57-60
4. Kodirova S. S. The study of emotional states and quality of life of patients with chronic heart failure // *Biologiya va tibbiyot muammolari, Samarkand* -2019. -№4.2 (115). - Pp. 232-236
5. Kodirova Sh.S., Djabbarova M.B., Arashova G.A., Hudoydodova S.G., Farmonova M.A., Elmuradova A.A. Features of the Clinical Course of Chronic Heart Insufficiency Depending on the Psychological

Status of Patients// American Journal of Medicine and Medical Sciences. - 2020.- P.- 127-131

6. Kodirova Sh.S., Khamroeva Yu.S. Psychological characteristics of patients with coronary heart disease// Issues of science and education. Moscow. - 2018. - № 7 (19). - Pp. 264 - 265.

7. Kodirova Sh.S., Avezov D.K., Shaolimova Z.M., Rasulova Z.D. Assessment of the psychological state of patients with postinfarction atherosclerosis complicated by heart failure // IV Congress of the Society of Specialists in heart failure "Heart failure 2009". -2009.- pp. 54-55.

8. Kadirova Sh.S., Kamilova U.K., Alimov U.H. Studying the relationship between indicators of psychological status and the course of the disease in patients with chronic heart failure // Collection of scientific papers of the IX International Forum of Cardiologists and therapists, March 25-27. International Journal of Heart and Vascular Diseases Moscow, Russia- 2020. - p. 120

9. Kodirova S.S. The study of emotional states and quality of life of patients with chronic heart failure // Problems of Biology and Medicine. - 2019. - № 4 - 2 (115) Pp. 232 – 237.

10. Kadirova Sh.S. Kamilova U.K. Avezov D.K. Pulatov O.Ya. The relationship of the psychological state with the progression of heart failure in patients with postinfarction atherosclerosis // Materials of the Russian National Congress of Cardiologists Appendix 1 to the journal "Cardiovascular therapy and prevention" 2011.- No.10 - From 135

11. Kodirova Sh.S., Rasulova Z.D., Avezov D.K. The study of psychological status in patients with chronic heart failure // Materials of the Russian National Congress of Cardiologists. – Moscow. - 2010. – p. 139.

12. Kodirova S.S., Alimov U.H. Psychological status in patients with chronic heart failure // Abstracts of the Republican scientific and practical conference with international participation "The role of a general practitioner in reducing cardiovascular morbidity and mortality" //Cardiology of Uzbekistan No. 2.- 2011. P.- 135.

13. Kodirova Sh.S., Kamilova U.K., Alimov U.H. Indicators of psychological status in patients with chronic heart failure //Materials of the Russian National

Congress of Cardiologists Appendix 1 to the journal "Cardiovascular therapy and prevention". - 2011. – p. 135.

14. Kadirova S.S., Kamilova U.K., Alimov U.H. Indicators of psychological status in patients with chronic heart failure // Abstracts of the International Congress "Cardiology at the Crossroads of Sciences". - Tyumen. - 2011. p.153

15. Kamilova U.K., Kadirova Sh. Study of the psychological state in patients with chronic heart failure // Abstracts of the IV Eurasian Congress of Cardiologists October 10-11. Yerevan, Armenia, 2016.- pp.82-83.

16. Kadirova Sh.S., Kamilova U.K. The study of the psychological state in patients with postinfarction atherosclerosis complicated by chronic heart failure // Materials of the forum. 4th International Educational Forum "Russian Days of the Heart" April 21-23, 2016, Russia. St. Petersburg Russian Journal of Cardiology, 2016.-pp.37-38

17. Kodirova Sh.S., Kamilova U.K., Nuritdinov N.A. Study of indicators of quality of life and prognosis in patients with chronic heart failure //Materials of the V International Educational Forum "Russian Days of the Heart". – Moscow, 2017. – p.85.

18. Kamilova U.K., Kadirova S.S. Assessment of psychological status in patients with chronic heart failure // Materials of the V International Educational Forum "Russian Days of the heart" March 30, April 01, 2017, Russia. St. Petersburg, 2017.- p.162

19. Kamilova U.K., Kadirova SH. The study psychological state of patients with chronic heart failure // Abstracts of the Heart Failure 2017 and the 4th World Congress on acute Heart Failure. Paris. France. 29 April-2 May 2017. European Journal of Heart Failure Supplements, 2017. - P.247

20. Kamilova U.K., Kadirova S.S. The relationship of indicators of psychological status and the course of the disease in patients with chronic heart failure // Materials of the Russian National Congress of Cardiologists "Cardiology 2020 — new challenges and new solutions", Russia, Kazan. -2020.- p.705

21. Kodirova Sh.S. Depression and chronic heart failure // Lambert Academic Publishing. - 2022.

ОСОБЛИВОСТІ КОГНІТИВНОГО СТАТУСУ ТА КЛІНІКО-ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ПАЦІЄНТІВ З ХОЗЛ ТА ІХС В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПЕРЕБІГУ ХОЗЛ

*Токарева А.Ю.,
Колеснікова О.М.,
Антонова І.В.*

*ДУ «Національний інститут терапії імені Л.Т. Малої НАМН України»,
Харків, Україна*

FEATURES OF COGNITIVE STATUS AND CLINICAL AND FUNCTIONAL STATE OF PATIENTS WITH COPD AND IHD, DEPENDING ON COURSE OF COPD

*Tokarieva A.,
Kolesnikova O.,
Antonova I.*

*National Institute of Therapy n.a. L.T. Malaya of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine,
Kharkiv, Ukraine*

DOI: [10.5281/zenodo.6901875](https://doi.org/10.5281/zenodo.6901875)

Анотація

За темою дослідження обстежено 91 пацієнт, серед них 37 хворих на ХОЗЛ та супутню ІХС, 29 хворих на ізольований ХОЗЛ, 23 пацієнта з ізольованим ІХС та 3 пацієнта контрольної групи. В результаті проведеного дослідження встановлено, що у хворих на ХОЗЛ як з супутньою ІХС так і без ІХС визначаються помірні когнітивні порушення та легкий ступень тривожності. У хворих на ХОЗЛ із супутньою ІХС із збільшенням тяжкості проявів ХОЗЛ встановлене посилення когнітивних порушень без збільшення тривожності. Встановлено, що пацієнти з ХОЗЛ та СОАГС з частими загостреннями ХОЗЛ мають більш виразну задишку та гіршу переносимість фізичного навантаження, нижчі показники функції зовнішнього дихання та гіршу виживаність за індексом BODE у порівнянні з хворими з нечастими загостреннями ХОЗЛ.

Abstract

On the subject of the study, 91 patients were examined, including 37 patients with COPD and IHD, 29 patients with isolated COPD, 23 patients with isolated IHD and 3 patients in the control group. As a result of the study, it was found that in patients with COPD, both with concomitant IHD and without IHD, moderate cognitive impairment and a mild degree of anxiety are determined. In COPD patients with concomitant IHD, with an increase in the severity of COPD manifestations, an increase in cognitive impairment was found without an increase in anxiety. It has been established that patients with COPD and of obstructive sleep apnea (OSA) with frequent exacerbations of COPD have more severe dyspnea and poorer exercise tolerance, lower respiratory function and worse survival according to the BODE index compared with patients with infrequent exacerbations of COPD.

Ключові слова: ХОЗЛ, ІХС, коморбідність, когнітивні розлади.

Keywords: COPD, IHD, comorbidity, cognitive impairments.

Хронічна обструктивна хвороба легень (ХОЗЛ), згідно з визначенням глобальної ініціативи з діагностики, лікування та профілактики хронічної обструктивної хвороби легень (GOLD), є поширеним захворюванням, яке можна попередити і лікувати, що характеризується персистуючими симптомами та обмеженням повітряного потоку, та/або альвеол, зазвичай викликаними значним впливом подразнюючих частинок або газів.

ХОЗЛ є однією з ведучих проблем охорони здоров'я в усьому світі у медико-соціальному та економічному плані та займає одну з лідируючих позицій в загальній структурі хворобливості та смертності. [1,2].

ХОЗЛ найчастіше спостерігається у віці після 40 років, і, як правило, у цьому ж віці зростає ризик наявності супутньої кардіоваскулярної патології.

Пацієнти з ХОЗЛ та супутньою серцево-судинною патологією мають статистично вищу захворюваність, більш знижені показники якості життя та толерантності до фізичного навантаження, більш

виражену задишку, а також більш високий ризик госпіталізацій з приводу ХОЗЛ та серцево-судинних подій, ніж хворі на ізольовані ХОЗЛ та ІХС. [3].

Проблема хронічного обструктивного захворювання легень (ХОЗЛ) та ішемічної хвороби серця (ІХС) досі залишається однією з найбільш актуальних як для медицини, так і для суспільства в цілому. Широка поширеність цих захворювань обумовлює високу ймовірність їх поєднання в тих самих хворих. [4]. Причини такого поєднання різноманітні. У тому числі значної ролі грають загальні чинники ризику. Так, куріння, низька фізична активність, артеріальна гіпертонія, надмірна маса тіла, обтяжена спадковість ІХС у хворих на ХОЗЛ зустрічаються більш ніж у половині випадків. [5].

Значна роль екстрапульмональних проявів ХОЗЛ належить також когнітивним порушенням, які зустрічаються у 77 % пацієнтів з гіпоксемічною ХОЗЛ та пов'язані з високою смертністю та непрацездатністю. [6].

Одним із найважливіших показників тяжкості гострої та хронічної недостатності мозкового кровообігу є когнітивні розлади (КР). Актуальність проблеми КР обумовлена їх високою поширеністю, тенденцією до збільшення частки людей літнього і старечого віку в популяції, зростанням вимог до когнітивної сфери людини по мірі розвитку сучасного суспільства.[7].

Порушення пам'яті та інших когнітивних функцій істотно знижують якість життя пацієнтів, негативно впливають на професійну діяльність, знижують здатність до навчання, придбання нових знань і навичок, викликають реактивні емоційні розлади. Виражені когнітивні порушення мають негативний вплив також на якість життя родичів, нерідко змушуючи їх змінювати звичний перебіг життя, в ряді випадків припиняти або зменшувати професійну діяльність.[8,9,10,11,12].

Згідно з останнім переглядом міжнародних рекомендацій з діагностики психічних розладів (Diagnostic and statistical manual of mental diseases - DSM-V), до **когнітивних розладів** відноситься зниження в порівнянні з преморбідним рівнем однієї або декількох вищих мозкових функцій, що забезпечують процеси сприйняття, збереження, перетворення і передачі інформації[13].

Когнітивні розлади поділяють на легкі когнітивні розлади (збереження можливості жити самостійно) та виражені когнітивні розлади (хворий повністю безпорадний в побуті).

Легкі когнітивні розлади – це невелике зниження в порівнянні з колишнім рівнем однієї або декількох когнітивних функцій. Легкі когнітивні порушення не позбавляють пацієнта незалежності в повсякденній діяльності. Пацієнт залишається незалежним, проте повсякденна діяльність може вимагати від нього більш значних зусиль або часу, ніж раніше, або застосування спеціальних стратегій подолання виникаючих труднощів.

Значні когнітивні розлади (деменція) – це значне зниження в порівнянні з колишнім рівнем однієї або декількох когнітивних функцій. Значні когнітивні розлади позбавляють пацієнта незалежності в повсякденній діяльності.

Для оцінки ступеня вираженості когнітивних розладів і встановлення синдромального діагнозу використовують нейропсихологічні методи дослідження[14,15,16].

Незважаючи на те, що проблема когнітивних розладів при ХОЗЛ має тривалу історію, на сьогоднішній день не існує єдиного чіткого розуміння багатьох її аспектів.

Мета дослідження. Визначити особливості когнітивного статусу та клініко-функціонального стану пацієнтів з ХОЗЛ та ІХС в залежності від перебігу ХОЗЛ.

Матеріали і методи. Дослідження проводилося серед амбулаторних пацієнтів у клініці ДУ «Національний інститут терапії ім. Л.Т.Малої НАМН України».

За темою дослідження обстежено 91 пацієнт, серед них 37 хворих на ХОЗЛ та супутню ІХС, 29

хворих на ізольований ХОЗЛ, 23 пацієнта з ізольованим ІХС та 3 пацієнта контрольної групи. Серед них 66 чоловіків та 25 жінок, середній вік яких становить $(62,00 \pm 9,09)$ років. Діагноз ХОЗЛ був встановлений згідно з наказом МОЗ України № 555 від 27.06.13 р., та положеннями, сформульованими в документі GOLD (Global initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2020) на основі даних анамнезу, загальноклінічного обстеження, рентгенографії органів грудної клітки, визначення функції зовнішнього дихання (ФЗД).

Згідно з рекомендаціями Європейського товариства кардіологів діагноз ІХС встановлювали на основі клініки (ангінозний біль), навантажувальних тестів (стресс-ЕхоКГ з добутином, велоергометр), ЕКГ, коронароангіографії.

У дослідження були включені тільки пацієнти, які на момент скринінгу отримували стабільну терапію відповідно міжнародним та національним стандартам, в яких терапія бронходилататорами визнана базисною для лікування ХОЗЛ.

Дослідження проводилось на фоні підбраної раніше терапії ІХС, при цьому корекція дози чи заміна препарату не допускалася, без значущої необхідності. У випадку істотної зміни терапії чи низького комплайнсу пацієнта до неї, він був виключений з дослідження.

Усі хворі з ХОЗЛ та ХОЗЛ із супутньою ІХС в залежності від кількості загострень ХОЗЛ були розподілені на 2 групи:

1 група - хворі з нечастими загостреннями ХОЗЛ (до 1 епізода загострень упродовж календарного року) – 43 пацієнта;

2 група- хворі з частими загостреннями ХОЗЛ (2та більше епізодами загострень упродовж календарного року) – 20 пацієнтів.

Усі пацієнти були обстежені на наявність синдрому обструктивного апное сну (СОАГС). СОАГС виявлено у 62 хворих, серед них 46 (74 %) чоловіка та 16 (36 %) жінок, середній вік яких становить $(61,89 \pm 9,38)$. У групі хворих без СОАГС 22 пацієнта, середній вік яких склав $(59,45 \pm 9,47)$.

Усім хворим проведено загальноклінічне обстеження, яке включало: збір скарг, анамнезу, об'єктивний огляд, антропометричні виміри – зріст, вага, обчислення індексу маси тіла (ІМТ), збір даних за допомогою опитувальників таких як MMRC, CAT, Борга.

Вимірювали і розраховували наступні показники:

- масу тіла (кг) вимірювали за допомогою важільних медичних ваг з точністю до 0,1 кг;

- зріст (м) вимірювали за допомогою стандартного медичного ростоміра з точністю до 0,01 м;

- індекс маси тіла (ІМТ) - розраховували як відношення маси тіла (кг) до зросту (m^2). Значення ІМТ до $25 \text{ кг}/m^2$ розцінювали як ознаку гармонійної фізичної конституції, ІМТ від $25 \text{ кг}/m^2$ до $29,9 \text{ кг}/m^2$ - як ознаку надлишкової маси тіла, ІМТ понад $30 \text{ кг}/m^2$ - як ознаку ожиріння.

Для верифікації ступеня вираженості диспное в рамках цього дослідження, були використані п'ятибальна шкала **Medikal Research Council Dyspnea**

(mMRC) Scale модифікація шкали Флетчера. За допомогою даної шкали фіксувався рівень фізичної активності, що призводить до розвитку диспное. Шкала тяжкості задишки MRC дозволяє оцінити тільки порушення фізичної активності, пов'язаної з задишкою.

Виразність симптомів оцінювали за допомогою опитувальника CAT (COPD Assessment Test). Опитувальник CAT оцінює вплив ХОЗЛ на самопочуття й повсякденне життя хворого. Він містить 8 питань, відповідь на кожне з яких може оцінюватися від 0 за відсутності симптомів до 5 балів у разі їх максимальної вираженості. Загальна оцінка балів може варіювати від 0 до 40 (5 × 8). При CAT до 10 пацієнт належить до категорії «мало симптомів», а при CAT понад 10 — «багато симптомів».

Задишка, як один з основних клінічних ознак ХОЗЛ, оцінювалася також за - модифікованою 10-бальною шкалою Борга [Borg, 1982]. Шкала Борга включає в себе словесні описи відчуттів диспное, які розташовані на нерівних відстанях один від одного і відповідають певному числу балів (0 балів - немає задишки, 10 балів - нестерпна задишка, ядуха).

Індекс куріння розраховується за формулою: загальна кількість пачок/років = кількість сигарет в день помножена на кількість років куріння. При цьому одна умовна пачка містить 20 сигарет. У тому випадку, якщо цей показник досягає значення 10 пачок/років, то пацієнт вважається "безумовним курцем". Якщо він перевищує 25 пачок/років, то хворий може бути віднесений до групи "злісний курець". ІК понад 10 пачок/років є достовірним фактором ризику розвитку ХОЗЛ. При зборі анамнезу особливе значення має оцінка інтенсивності куріння. Ця оцінка обов'язково включає підрахунок значення загальної кількості пачок/років за наступною формулою: кількість викурених за день сигарет помножена на кількість років куріння.

Всі пацієнти з ХОЗЛ, які продовжують палити, незалежно від віку, повинні заохочуватися до припинення куріння і отримувати необхідну допомогу для цього при будь-якій нагоді.

Оскільки згідно з протоколом дослідження всім хворим за шкалою MRC (mMRC) оцінювалася задишка, а визначення кількості загострень протягом року є однією з кінцевих точок дослідження, усі

хворі розподілені за групами ХОЗЛ (А, В, С, D), згідно рекомендацій.

Визначення толерантності до фізичного навантаження. Толерантність до фізичного навантаження визначалася за тестом 6-хвилинної ходьби (англ. –Six-Minute Walk Test (6MWT)), який дозволяє об'єктивно оцінити рівень щоденної активності хворих, оскільки передбачає використання навантаження під час ходьби на субмаксимальному рівні з оцінкою навантаження тієї сили, яку зазвичай дозволяє собі хворий у повсякденному житті. При проведенні тесту хворі повинні були пройти максимально можливу дистанцію за 6 хвилин, після чого реєструвалася пройдена відстань.

Оцінка насиченості крові киснем. Насиченість крові киснем визначалася за допомогою неінвазивного метода – пульсоксиметрії, що визначає сатурацію кисню (SpO₂), тобто насиченість гемоглобіну киснем. SpO₂ розраховується як відношення кількості оксигемоглобіну до загальної кількості гемоглобіну, виражене у відсотках (у нормі – від 95 % до 100 %) і корелює з парціальним тиском кисню в крові. Для встановлення наявності та ступеня ДН використовувалися такі референтні значення:

норма – SpO₂ більш ніж 95 %;

I ступінь – 94 % менше за SpO₂ більше від 90 %;

II ступінь – 89 % менше ніж SpO₂ більше за 75 %;

III ступінь – SpO₂ менш ніж 75 %.

Дослідження **функції зовнішнього дихання (ФЗД)** включало в себе проведення спірометрії (вимір об'єму форсованої життєвої ємкості легенів (ФЖЕЛ), об'єм форсованого видиху за 1 секунду (ОФВ1), модифікованого індексу Тіффно (ОФВ1 / ФЖЕЛ) і проведення проби з бронхолітиком) з використанням спірографу «Спіроком професійний». Отримані дані зіставляли з належними величинами, розрахованими за формулами Європейського співтовариства сталі та вугілля [Quanjer et al., 1993; Cotes et al., 1993].

З метою оцінки прогнозу виживання пацієнтів був розрахований **індекс BODE (Body mass index, Obstruction, Dyspnea, Exercise)**, що включає в себе наступні характеристики: 1) - обмеження повітряного потоку (ОФВ1), 2) - пройдено дистанцію при тесті 6 хвилинної ходьби, 3) - ступінь задишки за шкалою mMRC, 4) - індекс маси тіла (ІМТ) (Таблиця 1.).

Таблиця 1

Розрахунок індексу BODE

Бал	0	1	2	3
ОФВ1 (%)	≥65	50-65	36-49	≤35
Отдишка mMRC, бали	0-1	2	3	4
Дистанція за тестом з 6 хвилинною ходьбою (м)	>350	250-349	150-249	≤149
Індекс маси тіла (кг/м²)	>21	≤21	-	-

Значення 0-2 балів індексу BODE відповідають 80 % виживаності хворих на ХОЗЛ в найближчі 4 роки, 3-4 бали – 70 %, 5-6 балів – 60 %, 7-10 балів – 20 %.

Для оцінки когнітивного статусу пацієнтів використовували госпітальну шкалу тривоги і депресії HADS (The hospital Anxiety and Depression Scale Zigmond A.S., Snaith R.P.), тест на наявність генералізованого тривожного розладу GAD-7 (Generalized

Anxiety Disorder), Монреальську когнітивну шкалу (MoCA, от англ. Montreal Cognitive Assessment)

Госпітальна шкала тривоги і депресії HADS (The hospital Anxiety and Depression Scale Zigmond A.S., Snaith R.P.) розроблена для первинного виявлення депресії і тривоги в умовах загальної медичної практики. Оцінка результатів: 0-7 балів → «норма» (відсутність достовірно виражених симптомів тривоги і депресії); 8-10 балів → «субклінічно виражена тривога / депресія»; 11 балів і вище → «клінічно виражена тривога / депресія»

Тест на наявність генералізованого тривожного розладу GAD-7 (Generalized Anxiety Disorder). Скринінгова психологічна експрес-методика для ранньої діагностики генералізованої тривоги. GAD-7 складається з семи пунктів, які вимірюють вагу різних ознак GAD відповідно до заявлених категоріями відповідей з присвоєними балами. Результат за шкалою GAD-7 буде перебувати в діапазоні від 0 до 21. Суми в 5, 10, 15 і 20 балів - це кордон для легкої, помірної, середньої тяжкості і важкої тривоги відповідно.

Монреальська когнітивна шкала (MoCA, от англ. Montreal Cognitive Assessment) — широко використовується скринінг когнітивних порушень. Результати варіюють між 0 і 30 балами. Оцінка в 26 балів і більше вважається нормою. В дослідженні результат людей без когнітивних порушень склав в середньому 27,4 бала; у людей з помірними когнітивними порушеннями - 22,1; у пацієнтів з хворобою Альцгеймера - 16,2.

Для оцінки прихильності пацієнтів до прийому лікарських препаратів використовували **тест Моріскі-Гріна**.

Для виявлення порушень дихання під час сну використовували діагностичну систему скринінгової діагностики СОАГС - SOMNOcheck micro WM 94500. Під час проведення **сомнографії** визначали індекс гіпноное/апное (АНІ або RDI) / за годину, АІ - індекс апное, НІ - індекс гіпноное, середню тривалість апное (сек), центральні події цАНІ / г, обструктивні події оАНІ / г, індекс десатурації/г, мінімальну сатурацію (%), середню сатурацію (%), тривалість гіпоксемії (%), ААІ - індекс пробуджень / г,

ААІ resp - індекс пробуджень з респіраторними подіями / г, ААІ non resp - індекс пробуджень без респіраторних подій / г.

Статистичну обробку проводили з застосуванням стандартного пакету аналізу програми Statistica 6.0 for Windows Microsoft. Для кожної з безперервних величин, залежно від типу їх розподілу, визначали або середню (М) і стандартне відхилення (σ), або медіану і квартилі розподілу. При порівнянні груп хворих за основними показниками (залежно від типу розподілу аналізованих показників) використовували непарний t - критерій Стьюдента або U - критерій Манна - Уїтні. Для вивчення взаємозв'язку змінних застосовували методи регресійного і кореляційного аналізу. Якщо не вдавалося встановити нормальність розподілу хоча б одного з порівнюваних показників, то використовували коефіцієнт кореляції Спірмена.

Результати дослідження. За темою дослідження обстежено 91 пацієнт, серед них 37 хворих на ХОЗЛ та супутню ІХС, 29 хворих на ізолюваний ХОЗЛ, 23 пацієнта з ізолюваним ІХС та 3 пацієнта контрольної групи. Серед них 66 чоловіків та 25 жінок, середній вік яких становить $(62,00 \pm 9,09)$ років.

Усі хворі були справжніми або колишніми курцями із середнім індексом куріння $(33,90 \pm 3,95)$ пачка-років. Тривалість ХОЗЛ в обстеженій групі (за даними первинної медичної документації) склала від 5 років до 11 років, в середньому –

$(9,07 \pm 5,61)$ років.

Наявність легеневої гіпертензії зареєстровано у 13 хворих. У 18 хворих інфаркт міокарду в анамнезі.

Усім хворим проведено загальноклінічне обстеження, антропометричні виміри, обчислення індексу маси тіла (ІМТ), середній показник якого склав $(29,84 \pm 5,99)$. Зібрані дані за допомогою опитувальників MMRC, CAT та Борга, оцінена переносимість фізичного навантаження за тестом с шести хвилинною ходьбою. Отримані дані представлені в таблиці 2.

Таблиця 2.

Характеристика пацієнтів	
Показники	Обстежені пацієнти (n=91)
Проба з 6-хвилиною ходьбою, м	316,71±61,49
шкала Борга	
--- до тесту, бали	2,28±0,85
--- після тесту, бали	4,72±0,96
SpO2,%	95,06±5,68
CAT, бали	12,97±4,81

Порівняльна характеристика груп ХОЗЛ, ІХС та ХОЗЛ із супутньою ІХС представлена в таблиці 3.

Таблиця 3.

Порівняльна характеристика групи ХОЗЛ, ІХС та ХОЗЛ із супутньою ІХС.

Показники	Хворі на ХОЗЛ (n=29)	Хворі на ІХС (n=23)	Хворі на ХОЗЛ та ІХС (n=37)
вік	61,10±9,12	56,09±8,84	64,86±7,91*
Чоловіків/жінок, n(%)	23 (79)/6(21)	11(48)/12(52)	30(81)/7(19)
тривалість ХОЗЛ, років	8,23±4,66	0	9,69±6,22
GOLD I	1(3,4%)	0	1(2,7%)
GOLD II	18(62,1%)	0	19(51,4%)
GOLD III	3(10,3%)	0	11(29,7%)
GOLD IV	3(10,3%)	0	3(8,1%)
Легенева гіпертензія	5(17,2%)	0	7(18,9%)
ІХС (ФК) 1	0	4(17,4%)	5(13,5%)
ІХС (ФК) 2	0	9(39,1%)	27(73%)
ІХС (ФК) 3	0	10(43,5%)	5(13,5%)
Інфаркт міокарду в анамнезі	0	12(52,2%)	6(16,2%)
куріння (пачка/років)	35,04±17,40	25,50±13,41	33,06±10,87
ІМТ, кг/м ²	28,53±7,19	29,81±3,97	30,75±6,15
Тест з 6 хв. ходьбою, м	324,89±70,42	326,30±46,29	304,09±62,33
SpO ₂ , %	95,67±1,92	96,52±1,31	93,63±8,48
шкала Борга до 6 хв. ходьбою, бал	2,11±0,93	2,26±0,86	2,43±0,78
шкала Борга після 6 хв. ходьбою, бал	3,56±1,25	3,48±0,73	6,43±15,44
MMRC	1,76±0,69	1,70±0,70	1,72±0,74
CAT	13,59±4,69	12,26±5,36	12,92±4,60
Примітка. *- p < 0,05; достовірність різницею порівнянні з групою хворих на ІХС			

В результаті спірометричного дослідження в загальній групі спостереження були отримані наступні параметри: середній об'єм форсованого видиху за 1 секунду (ОФВ1) - (62,91± 21,21), середній показник відношення об'єму форсованого видиху

за 1 секунду до форсованої життєвої ємності легень склав (ОФВ1/ФЖЄЛ) - (60,57±15,02).

Результати спірометричного дослідження, які були порівняні у групах ХОЗЛ, ІХС та ХОЗЛ із супутньою ІХС представлені в таблиці 4.

Таблиця 4.

Спірометричні характеристики груп хворих на ХОЗЛ, ІХС та ХОЗЛ із супутньою ІХС

Показники	Хворі на ХОЗЛ (n=29)	Хворі на ІХС (n=23)	Хворі на ХОЗЛ та ІХС (n=37)
ОФВ1, %	56,10±16,44*	84,43±19,25	54,11±15,53*
ФЖЄЛ	79,55±17,29*	91,65±13,20	75,92±18,19*
ОФВ1/ФЖЄЛ	56,56±14,99*	72,87±10,45	55,62±13,19*
МОС25, л/с	43,10±25,18*	75,22±22,47	38,89±22,64*
МОС50, л/с	30,52±17,66*	66,78±30,56	28,97±19,69*
МОС75, л/с	32,10±18,63*	66,57±37,22	32,16±19,88*
Індекс BODE	3,15±2,26	2,30±1,06	3,20±2,14
Примітка. *- p < 0,05; достовірність різницею порівнянні з групою хворих на ІХС			

При дослідженні порушень дихання під час сну використовували діагностичну систему скринінгової діагностики СОАГС - SOMNOcheck micro. Отримані дані представлені в таблиці 5.

Таблиця 5.

Показники порушення дихання під час сну

Показники	Обстежені пацієнти (n=91)
індекс гіпопное/апное (АНІ або RDI) / год	20,77±22,8
(AI)	8,59±15,14
(HI)	4,9 5,61±6,53
Середня тривалість апное (C)	16, 15,39±4,18
Центральні події (цАНІ / год)	4,0 3,44±3,23
Обструктивні події ОАНІ / год	13, 13,68±8,56
індекс десатурації / год	17 18,46±4,94
мінімальна сатурації (%)	77 77,14±13,01
середня сатурації (%)	92 91,06±7,07
(AAI)/год	26 27,41±8,17
(AAI resp)/год	11 11,71±5,62
(AAI non resp)/год	14 16,52±6,49

У обстежених хворих середній індекс гіпопное/апное склав 20,77±18,8 епізодів за годину. Звертає на себе увагу середній показник обструктивних подій - (13,68±8,56), що переважає над середнім показником центральних подій - (3,44±3,23) у цієї категорії хворих (табл. 6.).

Таблиця 6.

Порівняльна характеристика показників порушення дихання під час сну.

Показники	Хворі на ХОЗЛ (n=29)	Хворі на ІХС (n=23)	Хворі на ХОЗЛ та ІХС (n=37)
1	2	3	4
АНІ-RDI	16,48±18,30	19,75±25,09	25,04±24,32
AI	5,51±7,35	9,00±20,70	10,93±15,96
HI	5,24±4,36	7,55±11,20	4,80±3,18
СТА(сек)	14,61±2,73	14,54±2,88	16,45±5,58
цАНІ	3,49±2,94	2,93±2,48	3,79±3,84
оАНІ	9,33±14,78	15,60±22,65	15,84±18,33
ІДГ	12,84±20,44	20,08±29,01	21,91±25,41
МС(%)	79,12±12,54	78,86±12,31	74,50±13,79
СС(%)	92,54±4,14	91,36±4,73	89,72±9,51
ТГ(%)	3,04±9,71	4,73±15,88	7,43±18,01
AAI(r)	27,17±17,71	27,11±21,50	27,98±16,81
AAI®	8,94±12,55	11,93±18,55	13,53±15,78
AAIn®	18,26±13,69	15,20±7,82	16,40±13,31

Когнітивна функція та рівень тривожності пацієнтів були оцінені за Монреальським когнітивним тестом (20,48±3,24), опитувальником GAD-7 (6,19±2,94), госпітальною шкалою тривоги (5,98±3,09) та депресії (6,26±3,02) (HADS). Отримані дані представлені в таблиці 7.

Таблиця 7.

Показники когнітивної функції та рівня тривожності пацієнтів

Показники	Обстежені пацієнти (n=91)	
Монреальський когнітивний тест (МОСА), бали	20,48±3,24	
Опитувальник GAD-7, бали	6,19±2,94	
Госпітальна шкала тривоги та депресії (HADS)	Тривога	Депресія
	5,98±3,09	6,26±3,02

За результатами Монреальського когнітивного тесту у дослідженої групи пацієнтів середній бал склав (20,48±3,24), що відповідає помірними когнітивними порушеннями. Також звертає увагу середній показник опитувальника GAD-7 (6,19±2,94), що відповідає легкому ступеню тривожності.

Таблиця 8.

Порівняльна характеристика показників когнітивної функції та рівня тривожності пацієнтів з ХОЗЛ, ІХС та ХОЗЛ у поєднанні з ІХС

Показники	Хворі на ХОЗЛ (n=29)	Хворі на ІХС (n=23)	Хворі на ХОЗЛ та ІХС (n=37)
МОСА	20,31±2,90	20,52±3,10	20,37±3,44
GAD-7	6,37±2,36	7,00±3,45	5,64±2,94
HADS1-тривога	6,11±3,21	6,52±2,95	5,67±3,14
HADS2- депресія	6,29±2,69	6,96±3,01	6,08±3,11

Усі хворі з ХОЗЛ та ХОЗЛ із супутньою ІХС в залежності від кількості загострень ХОЗЛ були розподілені на 2 групи: 1гр - хворі з нечастими загостреннями ХОЗЛ (<1 епізодами загострень упродовж календарного року) – 43 пацієнта; 2гр - хворі

з частими загостреннями ХОЗЛ (≥2 епізодами загострень упродовж календарного року) – 20 пацієнтів.

Клінічна характеристика хворих на ХОЗЛ та ХОЗЛ із супутньою ІХС в залежності від загострень ХОЗЛ представлена в таблиці 9.

Таблиця 9.

Клінічна характеристика хворих на ХОЗЛ та ХОЗЛ із супутньою ІХС в залежності від загострень ХОЗЛ.

Показники	Гр. ХОЗЛ з нечастими загостреннями (n=32)	Гр. ХОЗЛ з частими загостреннями (n=12)
вік	64,38 ±9,098	64,17±8,36
ІМТ, кг/м ²	32,01±6,60	29,25±7,00
Тест з 6 хв. Ходою, м	332,47±46,44*	261,58±58,76
Шкала Борга до	2,06±0,72*	2,92±0,79
Шкала Борга після	6,41±16,19*	4,33±0,89
MMRC	1,63±0,55*	2,25±0,75
САТ	12,59±3,43	13,00±2,56
SpO ₂ , %	94,13±8,94	94,42±1,44

Примітка. * - $p < 0,05$; достовірність різниць у порівнянні з групою хворих на ХОЗЛ та ІХС з частими загостреннями ХОЗЛ

В групі з нечастими загостреннями ХОЗЛ спостерігається достовірно вищий індекс маси тіла (31,09± 6,31). У групі з частими загостреннями ХОЗЛ достовірно більші виразні симптоми за опитувальниками MMRC (2,15±0,81) тшкалою Борга (4,42±0,90), гірша переносимість фізичного навантаження за тестом з 6-хвилинною ходьбою (257,21±62,54).

При оцінці функції зовнішнього дихання відмічено, що в групі з частими загостреннями ХОЗЛ достовірно нижчі всі спірометричні показники. Спірометричні показники в залежності від загострень ХОЗЛ представлені у таблиці 10.

Таблиця 10.

Спірометричні показники в залежності від загострень ХОЗЛ

Показники	Група 1- з нечастими загостреннями ХОЗЛ (n=43)	Група 2- з частими загостреннями ХОЗЛ (n=20)
ОФВ ₁ , %	62,42±9,89*	36,35±8,63
ФЖЄЛ	82,07±13,93*	67,75±21,70
ОФВ ₁ /ФЖЄЛ	58,60±9,23*	47,47±17,76
МОС ₂₅ , л/с	49,72±20,90*	18,55±12,92
МОС ₅₀ , л/с	34,14±17,57*	16,20±10,99
МОС ₇₅ , л/с	34,47±19,12*	24,35±17,60
Індекс VODE	2,05±1,14*	5,68±1,80

Примітка. * - $p < 0,05$; достовірність різниць у порівнянні з групою хворих з частими загостреннями ХОЗЛ

При оцінці когнітивної функції та рівня тривожності пацієнтів відмічено, що в групі пацієнтів з частими загостреннями ХОЗЛ достовірно нижчий

показник за Монреальським когнітивним тестом - середній бал склав (19,05±3,36). Отримані дані представлені в таблиці 11.

Показники когнітивної функції та рівня тривожності пацієнтів

Показники	Група 1- з нечастими загостреннями ХОЗЛ (n=43)	Група 2- з частими загостреннями ХОЗЛ (n=20)
МОСА	20,98±3,00*	19,05±3,36
GAD-7	6,21±2,79	5,47±2,57
HADS1	6,02±3,26	5,75±3,04
HADS2	6,07±2,92	6,50±3,07
Примітка. *- p < 0,05; достовірність різниць у порівнянні з групою хворих з частими загостреннями ХОЗЛ		

Обговорення результатів дослідження.

В результаті проведеного дослідження встановлено, що у хворих на ХОЗЛ як з супутньою ІХС так і без ІХС визначаються помірні когнітивні порушення та легкий ступень тривожності. У хворих на ХОЗЛ із супутньою ІХС із збільшенням тяжкості проявів ХОЗЛ встановлене посилення когнітивних порушень без збільшення тривожності. Встановлено, що пацієнти з ХОЗЛ та СОАГС та частими загостреннями ХОЗЛ мають більш виразну задишку та гіршу переносимість фізичного навантаження, нижчі показники функції зовнішнього дихання та гіршу виживаність за індексом BODE у порівнянні з хворими з нечастими загостреннями ХОЗЛ. Розбіжностей за показниками когнітивних порушень та тривожності у хворих з наявністю СОАГС та без СОАГС не виявлено.

В результаті проведеного дослідження можливо зробити висновки, що наявність ХОЗЛ обумовлює формування когнітивних порушень, при цьому при збільшенні тяжкості проявів ХОЗЛ, посилюються когнітивні порушення.

Список літератури

1. Фещенко Ю.І. Актуальні проблеми сучасної пульмонології // Український пульмонологічний журнал.- 2018.- № 4.-С.8-12.
2. Адаптована клінічна настанова: хронічне обструктивне захворювання легень / Фещенко Ю.І., Гаврисюк В.К., Дзюблик О.Я. та ін.; Національна академія медичних наук України.- Київ, 2020. – 69 с.
3. Rabe KF, Hurst JR, Suissa S. Cardiovascular disease and COPD: dangerous liaisons? // Eur Respir Rev.- 2018.- Vol. 27(149).-P.180057. doi: 10.1183/16000617.0057-2018.
4. Lam D.C., Hui C.K., Ip M.S. Issues in pulmonary function testing for the screening and diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease // Curr Opin Pulm Med.- 2012.- Vol.18(2).- P.104-11. doi: 10.1097/MCP.0b013e32834feae7.
5. GOLD Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Diseases, Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, revised. 2020. URL: <http://www.goldcopd.org>.

6. Della Sala S, Donner CF, Sacco C, Spinnler H. Does chronic lung failure lead to cognitive failure? // Schweizer Archiv fur Neurologie und Psychiatrie. – 1992. – Vol. 143(4). – P. 343–354.

7. Burns A., Zaudig M. Mild cognitive impairment in older people // Lancet.- 2002.-Vol. 360.-P.1963–5.

8. Захаров В.В. Яхно Н.Н. Когнитивные расстройства в пожилом и старческом возрасте: методическое пособие для врачей.- М., 2005.-71с.

9. Мурашко Н.К., Парнікоза Т.П., Чуприна Г.М. та ін. Алгоритм прогнозування розвитку когнітивних порушень у хворих на артеріальну гіпертензію з атеросклерозом коронарних і церебральних артерій: методичні рекомендації.- Київ, 2014.

10. Dodd J., Getov S., Jones P. Cognitive function in COPD // European Respiratory Journal.- 2010.-Vol. 35 (4).- P. 913–22.

11. Полегаева Н.Б. К вопросу о когнитивных нарушениях у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких // Фундаментальные исследования.- 2013.- № 9-6.-С. 1110 – 14. URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=32907>

12. Krop H., Block A., Cohen E. Neuropsychologic effects of continuous oxygen therapy in chronic obstructive pulmonary disease // Chest. - 1973.-Vol. 64.-P. 317–22.

13. Diagnostic and statistical manual of mental diseases. V ed. (DSM-V). London: American Psychiatric Association, 2013.- 358 p

14. Wang Z, Dong B. Screening for Cognitive Impairment in Geriatrics// Clin Geriatr Med.- 2018.- Vol.34(4). - P.515-536. doi: 10.1016/j.cger.2018.06.004.

15. Grant I., Heaton R., McSweeney A. et al. Neuropsychologic findings in hypoxemic chronic obstructive pulmonary disease // Archives of Internal Medicine.- 1982.- Vol. 142.- P. 1470–6.

16. Prigatano G., Parsons O., Wright E. et al. Neuropsychological test performance in mildly hypoxemic patients with chronic obstructive pulmonary disease // Journal of Consulting and Clinical Psychology.- 1983.- Vol. 51.- P. 108–16.

PHILOSOPHICAL SCIENCES

THE ROLE OF SOCIAL PARTNERSHIP IN ENSURING SOCIAL WELFARE

Matkarimova J.

Associate Professor

Tashkent State Transport University, Uzbekistan

DOI: [10.5281/zenodo.6901890](https://doi.org/10.5281/zenodo.6901890)

Abstract

This article discusses effective models of social partnership and its foreign experience. Particular attention was also paid to the tripartite model adopted by the European Union and its specific principles. Issues such as public trust in the non-profit sector in European countries and support of the population, the struggle of the third sector for the interests of citizens are covered.

Keywords: trilateral cooperation, trade union model, mixed model, civil interests, third sector.

Today, bold steps are being taken towards new development and growth. "Our country is living with glorious goals, such as achieving a standard of living typical of the most developed countries in the world and building a new society. Creating a modern and attractive image of our country, building a new Uzbekistan has become the main goal of our compatriots. In this regard, it should be noted that in recent years, comprehensive reforms and radical changes are being carried out in all spheres of life and significant positive results are being achieved", [1] said President Mirziyoyev.

It is expedient to gradually strengthen the institutions of social partnership and public control in our country, to transfer most of the management functions to the people, public associations and other institutions of civil society. One of the priorities in the development of civil society is the implementation of social partnership and public control, the creation of favorable conditions for expanding the participation of these institutions in public administration and increasing the level of cooperation of civil society institutions with government agencies.

At the level of countries around the world, social partnership is developing intensively. In particular, the EU supports a tripartite model. In a statement signed by European social partners (excluding the UK), the union recognized employers and workers' representatives as partners in order to coordinate its measures.

The tripartite model was also approved in 1995 at a UN-sponsored meeting on social development in Copenhagen. It was emphasized at the conference that social development cannot be achieved on the basis of a single market mechanism. Therefore, the fight against poverty and employment are identified as key tasks. Reliance on "human resource development" as the main means to achieve this goal.

The fact that the protection of the interests of workers is an important task of the state is also reflected in several international documents. For example, in the Social Charter adopted by the Council of Europe in 1961 [2], countries undertook to protect the following rights of citizens:

- the right to work;
- the right to fair incentives;
- the right to work and rest in appropriate conditions;

- The right to association and collective bargaining.

The basic principles of tripartite cooperation are reflected in many recommendations of the International Labor Organization. In 1998, at the initiative of Denmark, an international conference was held with the participation of about 30 countries in Europe, America and Asia. Issues such as reducing unemployment, training, social protection, increasing the social responsibility of enterprises and companies were in the focus of the conference participants. If the negotiation process is mentioned above as the first criterion of social partnership, the second criterion in different countries is the participation of different representations in the process of protecting the interests of workers. There are also three distinctive models.

In the trade union representation model, trade unions are legally represented, even by workers who are not members of the union. This model is found in countries such as the USA, Canada, Japan, UK, Ireland. It should be noted that, due to their specificity, trade unions have two types:

- a) trade unions willing to partner with the authorities;
- b) trade unions ready to conflict with the state authorities.

In the pure representation model, the work team elects its representatives to the Business Council. These representatives negotiate directly with the employer. True, in most cases such a council will have advisory and informational powers. Therefore, the degree to which the council's opinion is taken into account should be specified in the collective agreement. Such a model is used in Spain, Greece, Portugal and other countries.

In the mixed representation model, the employer's representatives are also included in the councils elected by the labor collective. As a result, the powers of the council will be significantly expanded, with the council participating in decision-making on the basis of consensus. Only the scope of issues on which the decision can be made (agenda, labor protection, working conditions, length of working hours) should be reflected in the legislation or based on mutual agreement. In France, for example, the head of an enterprise is required by law to report annually to the council on changes in economic activity, wages, states, and working conditions. If the leader makes a decision on these

matters without consulting the council, the decision may be overturned by a court at the request of the council. Such a model is also typical for Belgium, Denmark, Ireland and other countries. Hence, the long-term experience of the social partnership in foreign countries confirms its effectiveness.

For example, three different sources are used to analyze the main directions of development of the non-governmental non-profit sector in Canada: official data describing the situation of NGOs in Canada by ministries and agencies; as well as the results of research by Canadian experts, including a study of the Canadian private sector as part of an international project undertaken by Johns Hopkins University (USA).

The analysis shows that the second largest network (non-profit) sector in the world after the Netherlands (the share of citizens engaged in this field, in the total number of economically active population) is developing rapidly in Canada. It has a solid infrastructure and influences the formation of the country's national priorities. Its current status reflects the general, global aspects of NGO activities and the specifics of Canada's socio-economic, historical and cultural development. In general, Canada has created a unique model of the non-governmental sector. On the one hand, a number of European countries (Belgium, the Netherlands, France, Germany and Ireland) have similarities with the model description [3]. Its uniqueness lies in the fact that it is highly dependent on state funding and a large part of those engaged in the provision of social services. Seventy-four percent of Canadians working for a non-profit (paid and voluntary) work in this field. On the other hand, the Canadian non-governmental sector has characteristics specific to Anglo-Saxon countries (USA, UK and Australia), such as the widespread involvement of volunteers in sector activities and the practice of voluntary personal donations. Combining the features of different models, the Canadian private sector is distinguished by the specificity of its forms, methods and mechanisms.

Non-governmental organizations in Canada include non-governmental organizations as well as institutions such as hospitals, universities and colleges, other educational and research institutions, trade unions and associations, and public associations. This approach, based on the involvement of medical, scientific and educational institutions in non-governmental organizations, is more common and is used in practices in other Western countries, such as the Netherlands, Belgium, and France. It was also used in the above-mentioned project carried out at the university. According to criteria developed by the authors of the J. Hopkins study, universities and colleges fall into the category of nonprofits [4]. Thus, the Canadian nonprofit sector is mainly composed of two types of organizations: first, state-funded medical and educational institutions, which do not have the right to distribute profits among their founders and therefore belong to nonprofits, and second, organizations with different types of social activities (human rights, environmental protection, assistance to the needy). For example, these two categories of organizations differ significantly from each other for

a number of parameters such as income, amount of public funds, ratio of full-time employees, use of voluntary labor.

The non-profit sector of the country is developing under the influence of its historical and cultural traditions. Mutual assistance, the formation of support groups, the collective principle, the care for historically unprotected people were conditions for the survival of indigenous peoples in Canada and the North, immigration to Canada in the eighteenth and nineteenth centuries, and the influx of immigrants in the twentieth century. This is reflected in the high level of Canadian involvement in social activities. Such representatives serve as an incentive for Canadian citizens based on public opinion. In addition, some paternalistic views have long been shaped by the state as the main defender of the interests of its citizens, especially in terms of the development of large territorial arrays with small populations.

At the same time, the Canadian non-governmental sector, which plays an important role in shaping the socio-political landscape, is making a significant contribution to the country's economy. As service producers and large employers, Canadian NGOs have a direct and indirect impact on the development of the national economy. In terms of direct impact employment or employment, the nonprofit sector is in many ways similar to a small business in terms of its functions. At the same time, it provides great social and psychological support to its staff and volunteers. Indirect impact is the result of competition created by NGOs in the social sphere. While competing with city and government structures, nonprofits place particular emphasis on improving service quality and the social environment, as well as ensuring the political stability necessary for successful economic development. To measure the contribution of Canadian NGOs to the country's economy, data obtained by entering information on NGOs into the national statistical system is collected.

The inclusion of a non-governmental non-profit organization in the national reporting system is the result of the development of new international statistical standards. The main principles of the "UN Guidelines for Non-Governmental Organizations in the National Statistical System" [5] are formed. The Canadian Statistical Agency was actively involved in the revision of statistical reporting standards and was the first to implement it in practice. In September 2004, the results of this initiative, called Non-Governmental Organizations and Volunteer Satellite Accounts [6], were presented.

The introduction of the "Accounts Report" is an important component of the country's economy, accounting for 6.9 per cent of its gross domestic product to 8.6 per cent with the use of an expanded assessment scale that takes into account the salaries of volunteers. The main contribution is made by universities, colleges and hospitals, but other non-governmental organizations also have significant effects - the share of goods and services in Canada's GDP is 4% [7].

At the same time, the non-governmental sector is the largest employer, employing two million people (12 percent of the country's economically active population). The high level of volunteer involvement (1/3 of

those employed in the sector) demonstrates the ability of rural health posts to mobilize tremendous social capacity to carry out their activities. An important task of statistical research was to assess the cost-effectiveness of volunteer labor.

Thus, the initiative to introduce a non-profit support account has significantly expanded the information space of the industry, highlighting its economic importance [8]. In public policy towards the non-governmental sector, Canada has achieved high results in these areas. To encourage them, Ottawa uses financial and moral incentives. Since Canada does not have a special law regulating the activities of non-governmental non-profit organizations, the main piece of legislation that is subject to state control over VAT is the income tax law [9]. This law exempts non-profit organizations from income tax and determines their other financial and organizational parameters. The registration of non-profits is carried out by the Federal Revenue Agency (Canadian Revenue Agency), which oversees the targeted use of financial resources.

In Canada, there are no special restrictions for non-governmental non-profit organizations that raise funds from foreign organizations or individuals, and there is no distinction between organizations operating in local or foreign funds. All Canadian NGOs are exempt from income tax and may engage in commercial activities that do not conflict with their goals and objectives. However, organizations registered as charities are provided with additional, very specific benefits. Comprehensive advocacy campaigns that require charity and volunteerism in educational institutions, the development of civic education, the promotion of charitable activities in the civil service, the introduction of volunteerism in employment contracts - all this is paid. This experience, which is economically and economically stimulating to encourage civic activism in Canada where these activities have become a way of life, could be helpful [10].

The UK government also defines the 'third sector' [11] as non-governmental, non-profit organizations and social enterprise communities that recover their revenues to achieve socially important goals such as protecting the environment, further improving public relations and developing culture. The activities of these enterprises and organizations are aimed at improving socio-economic relations, solving various social and environmental problems through the involvement of various sectors of society in joint activities. At the same time, the third sector works in partnership with volunteer and charitable organizations, social enterprises, co-operatives, as well as large and medium-sized enterprises with a desire to improve social relations and the environment. It should be noted that there is a serious conflict between the social sector enterprises of the third sector and non-governmental organizations, but in the third sector social enterprises have a special place because they need access to and support of financial resources.

In order to coordinate the interaction of third sector organizations and enterprises, a non-governmental non-profit public organization - the Coalition of Social

Enterprises was established, which represents the interests of social entrepreneurship in various farms. In the UK, the growing activity of the third sector of government levels and, in particular, the widespread involvement of the country's population in volunteer and charitable activities, has led scholars to conduct a number of studies on the phenomenon. Thus, in 1997, a social survey was conducted among the population of the UK to determine the causes of people participating in socially oriented volunteer and charitable activities [12]. As a result of this research, the following was identified:

- The most common goal of most Britons, which encourages most Britons to volunteer, is the desire to help those in need (53% of volunteers), while 41% of volunteers emphasize the importance of volunteering, with the remaining 41% having free time;

- 95% of those who regularly participate in volunteer activities said that their help was appreciated and 91% of respondents were satisfied with the opportunity to benefit;

- 31% of regular participants of the volunteer movement protested against the level of organization of their activities, and 28% noted [13] that the organization of voluntary activities is an illegal nomenclature;

Volunteers who participate in volunteer activities are satisfied with the results of their activities for community activities, with most people emphasizing the importance of meeting different people and making new friendships. The most popular areas of voluntary action are the development of sports, educational activities, social assistance, raising funds for public events, the organization and conduct of various public events;

- More than 81% of respondents are involved in donations, buy cash or lottery tickets, and 52% of respondents participate in voluntary activities and through charity.

According to the government, the third sector and social entrepreneurship play an important role in achieving the most important goals of social development, including the elimination of social injustice and conflict. This is confirmed by the fact that about 50% of the population participates in voluntary or informal activities of a social or environmental nature at least once a month.

In the UK, 17 per cent of enterprises in the field of social entrepreneurship (according to a 2005 survey) are concerned with environmental health issues; 34% of enterprises are involved in solving various environmental and humanitarian problems; Forty-nine percent of businesses that specialize in personal assistance, including 25 percent, help find employment, and 8 percent help the poor. In 2005, 78% of the country's population donated their funds to charity, which averaged \$ 15 per person [14]. In the 2005/2006 financial year, the country's adult population donated 8.9 billion pounds to charity. The pound sterling is estimated to account for 1% of the country's gross [15] domestic product. In addition, the social activity of the country's citizens is high, so in 2005 47% [16] of the population participated in various public events.

Thus, while non-governmental social institutions do not aim to gain political power, their activity to increase the material well-being and spiritual level of the population is to organize, activate and serve the formation of socio-political consciousness and democratic opinion of the public. This, in turn, will play a practical role in the development of democratic processes that define the essence of civil society. In developed democracies, the role of non-governmental organizations is unequivocally recognized by the state and supported in social policy. These structures can be a reliable partner for government agencies in solving many social problems in the region, as well as a successful competitor to structures in a particular segment of the market economy in the field of social services.

The experience of a number of developed countries shows the importance of public-sector partnerships with non-governmental organizations in achieving social stability. However, some of the challenges facing government support and independence today require the formation of a "Partnership" that sets out the procedures for relations between the two structures. Effective cooperation requires clear definition of goals and objectives, funding, accountability of the parties, as well as fairness and transparency in the process.

At present, it is important to reflect the cooperation of public authorities in the strategy of activities with non-governmental non-profit organizations as a program direction. At the beginning of the year, public authorities will be able to identify specific areas of cooperation, and thus establish a comprehensive and effective mechanism of relations, which will create favorable conditions for finding solutions to problems in society.

The impact of the intensively formed non-governmental institution in the Republic of Uzbekistan on the socio-economic processes in the country is clearly reflected in their relations with the legislature and the executive, or other governing bodies. It should be noted that to date, the ability of the third sector to understand the real needs of society in a timely manner, active participation in social prevention and the elimination of existing territorial problems can be the basis for recognizing these structures as an independent social institution.

It is known that in accordance with the current legislation of the Republic of Uzbekistan, non-governmental non-profit organizations include organizations that are independent of the state, but follow the procedures established by certain laws and regulations. The organization and activity of all non-governmental structures in the country are regulated by the Civil Code of the Republic of Uzbekistan and the Law "On Non-Governmental Organizations" [17], and some organizational and legal forms of structures are regulated by special laws.

The Civil Code of the Republic of Uzbekistan divides non-governmental non-profit organizations into 6 types: press cooperatives, public associations, public foundations, institutions, associations of legal entities, and citizens' self-government bodies. Article 40 reads: "A public association of a legal entity without being a commercial enterprise may be established by social

funds and owners in the form of a financial support institution and in other forms provided by law. A non-profit enterprise may engage in entrepreneurial activities in accordance with the objectives specified in the charter [18]. Persons with legal status may join an association (union) and various associations in accordance with the law.

The Law of the Republic of Uzbekistan "On Non-Governmental Non-Commercial Organizations" has basic, universal significance for all types and organizational-legal forms of non-governmental organizations. This law is a link between the Civil Code of the Republic of Uzbekistan and special laws regulating certain types of non-governmental organizations. The law does not regulate relations with political parties, trade unions, religious organizations and some other non-governmental non-profit organizations. The structure, activities and reorganization and liquidation of such organizations are regulated by the relevant legislation [19]. According to the Law of the Republic of Uzbekistan "On Non-Governmental Non-Commercial Organizations" [20] is a self-governing organization that is shared among (participants). This law provides for the protection of the legitimate rights and interests of individuals and legal entities of non-profit organizations; preservation of democratic values; achieving social, cultural, educational goals; meeting spiritual and other intangible needs; charitable activities and other social purposes. Of course, a single law cannot cover the possible activities of non-governmental organizations. Because they are based on the many social needs and non-economic interests that arise in society. Therefore, the list provided by the Law is incomplete and incomplete, that is, it is possible to establish non-governmental organizations for other socially useful purposes.

In many cases, enterprising citizens do not think deeply about what to do next when setting up their organizations, because in the initial stage when a non-governmental structure is established, they hope to receive financial assistance from retained donors. However, this idea does not always turn out to be correct, and the desire to work with grants may not always come true. First of all, entrepreneurs need to have a deep understanding of why the structure is being set up and what they want to achieve with it. First of all, it depends on the organizational and legal form of the non-governmental organization.

References

1. New Uzbekistan Development Strategy. - Tashkent: "Uzbekistan", 2022. -P.5.
2. <http://www.internationaldemocracywatch.org/index.php/council-of-europe>.
3. Tarasenko A. The non-profit sector in the countries of the European Union and Russia in the context of the transformation of the welfare state. St. Petersburg: Norma, 2015. 69-112 pp.
4. Salamon L.M. & Anheier H.K. Defining the nonprofit sector: A cross national analysis. Manchester: Manchester University Press, 1997. P.23.
5. United Nations Handbook on Non-profit Institutions in the System of National Accounts. New York, 2003.

6. Israelyan E.V. Features of the model of the Canadian non-profit sector. <https://www.hse.ru>
7. Satellite Account of Nonprofit Institutions and Volunteering. Catalogue no.13-015- XIE, 2004, Ottawa, Statistics Canada, p.5.
8. Kifer X. Foreign practice in the effective implementation of fundraising and sponsorship activities: the experience of Germany and European countries. Pages 37-40. // Organizational and legal framework for the development of fundraising and sponsorship: foreign experience and practice in Uzbekistan-Tashkent, 2016.
9. Israelyan E.V. Features of the model of the Canadian non-profit sector. <https://www.hse.ru>.
10. An Accord Between the Government of Canada and the Voluntary Sector. Op.cit, p.3.
11. http://www.giac.ru/content/document_r_CC_B010CA-DAEC-40C2-9BB4-C0462737937D.html
12. National Survey of Volunteering in the UK. <http://www.ivr.org.uk/researchbulletins/bulletins/>
13. 1997-national-survey-of-volunteering-in-uk.htm. <http://www.socialenterprise.org.uk/default>.
14. Natsionalnoe issledovanie volonterstva v Velikobritanii - <http://www.ivr.org.uk/researchbulletins/bulletins/1997-national-survey-of-volunteering-in-the-uk.htm>
15. That source.
16. http://lockclub.org/wp-content/uploads/2013/06/Doklad_o_razvittii_institutov_grazhdanskogo_obshhestva_v_Rossii_FRGO_2013.pdf
17. www.lex.uz
18. Civil Code of the Republic of Uzbekistan (first part). Part five of Article 40 as amended by the Law of the Republic of Uzbekistan dated December 15, 2000 No. 175-II - Bulletin of the Oliy Majlis, 2001, No. 1-2, Article 23.
19. Law of the Republic of Uzbekistan "On Non-Governmental Organizations". Article 3 // Bulletin of the Oliy Majlis of the Republic of Uzbekistan, № 5 (1277), 1999. -P.61-73.
20. www.lex.uz

PHYSICS AND MATHEMATICS

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ВИБОРУ РОЗГАЛУДЖЕНЬ В МЕТОДІ ГІЛОК ТА МЕЖ

Крошко Н.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», доцент*

SYSTEMATIZATION OF BRANCHING SELECTION IN THE METHOD OF BRANCH AND BOUND

Kroshko N.

*National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", associate professor
DOI: [10.5281/zenodo.6901892](https://doi.org/10.5281/zenodo.6901892)*

Анотація

В даній статті наводиться спосіб побудови розгалуджень для розв'язання цілочисельної задачі лінійного програмування методом гілок та меж у випадку, коли розв'язок послабленої задачі містить велику кількість дробових значень невідомих.

Abstract

This article provides a method of constructing branches for solving an integer problem of linear programming by the branch-and-bound method in the case when the solution of the relaxed problem contains a large number of fractional unknown values.

Ключові слова: лінійне програмування, цілочислова задача, метод гілок та меж.

Keywords: linear programming, integer problem, method of branch-and-bound.

Розв'язання задач лінійного програмування, а зокрема цілочисельного лінійного програмування, має широке практичне застосування у різних сферах діяльності. Метод гілок та меж широко відомий і освітлений в багатьох джерелах. Але у випадку, коли розв'язок послабленої задачі, тобто без вимоги цілочисельності, містить кілька дробових зна-

чень невідомих, не алгоритмізовано, яку з цих змінних вибрати для розгалудження. Тому далі буде запропонований метод, що дозволяє побудувати розгалудження зразу по всім змінним з дробовими значеннями.

Розглянемо загальну задачу, яка вже зведена до канонічного виду:

$$z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n a_{1i} x_i = b_1 \\ \sum_{i=1}^n a_{2i} x_i = b_2 \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n a_{mi} x_i = b_m \end{array} \right.$$

$$x_i \geq 0, \text{ цілі}, i = 1, 2, \dots, n.$$

Нехай після розв'язання послабленої задачі

$$z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n a_{1i} x_i = b_1 \\ \sum_{i=1}^n a_{2i} x_i = b_2 \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n a_{mi} x_i = b_m \end{cases}$$

$$x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n.$$

деяким з відомих методів отримали розв'язок $x_1 = \alpha_1, x_2 = \alpha_2, \dots, x_k = \alpha_k, x_{k+1} = \beta_{k+1}, x_{k+2} = \beta_{k+2}, \dots, x_n = \beta_n$.

Не порушуючи загальності вважатимемо, що перші k змінних мають дробові значення. Для кожної з цих змінних $x_j = \alpha_j, j = 1, 2, \dots, k$ будемо два нових обмеження виду $x_j \leq [\alpha_j]$ та $x_j \geq [\alpha_j] + 1$, де $[\alpha]$ - ціла частина числа α . На відміну від класичного методу гілок та меж розглянемо не дві задачі, в кожному з яких додамо одне з обмежень $x_j \leq [\alpha_j]$ або $x_j \geq [\alpha_j] + 1$ для однієї зі змінних x_j , а 2^k задач з k додатковими обмеженнями для кожної змінної.

Першими двома будуть задачі, в яких всі додаткові обмеження мають нерівності одного знаку:

$$z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n a_{1i} x_i = b_1 \\ \sum_{i=1}^n a_{2i} x_i = b_2 \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n a_{mi} x_i = b_m \\ x_1 \leq [\alpha_1] \\ x_2 \leq [\alpha_2] \\ \dots \\ x_k \leq [\alpha_k] \end{array} \right.$$

$$x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n$$

та

$$z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n a_{1i} x_i = b_1 \\ \sum_{i=1}^n a_{2i} x_i = b_2 \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n a_{mi} x_i = b_m \\ x_1 \geq [\alpha_1] + 1 \\ x_2 \geq [\alpha_2] + 1 \\ \dots \\ x_k \geq [\alpha_k] + 1 \end{array} \right.$$

$$x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n.$$

Тепер випишемо задачі, у яких одне з обмежень має знак « \geq », а всі інші знак « \leq »:

$$\begin{array}{ccc}
z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max & z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max & z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max \\
\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n a_{1i} x_i = b_1 \\ \sum_{i=1}^n a_{2i} x_i = b_2 \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n a_{mi} x_i = b_m \\ x_1 \geq [\alpha_1] + 1 \\ x_2 \leq [\alpha_2] \\ \dots \\ x_k \leq [\alpha_k] \end{array} \right. & , & \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n a_{1i} x_i = b_1 \\ \sum_{i=1}^n a_{2i} x_i = b_2 \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n a_{mi} x_i = b_m \\ x_1 \leq [\alpha_1] \\ x_2 \geq [\alpha_2] + 1 \\ \dots \\ x_k \leq [\alpha_k] \end{array} \right. , \dots , & \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n a_{1i} x_i = b_1 \\ \sum_{i=1}^n a_{2i} x_i = b_2 \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n a_{mi} x_i = b_m \\ x_1 \leq [\alpha_1] \\ x_2 \leq [\alpha_2] \\ \dots \\ x_k \geq [\alpha_k] + 1 \end{array} \right. \\
x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n & x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n & x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n.
\end{array}$$

Далі задачі з двома знаками « \geq ». Таких задач буде $C_k^2 = \frac{k!}{2!(k-2)!}$:

$$z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max \quad z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max \quad z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n a_{1i} x_i = b_1 \\ \sum_{i=1}^n a_{2i} x_i = b_2 \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n a_{mi} x_i = b_m \\ x_1 \geq [\alpha_1] + 1 \\ x_2 \geq [\alpha_2] + 1 \\ x_3 \leq [\alpha_3] \\ \dots \\ x_{k-1} \leq [\alpha_{k-1}] \\ x_k \leq [\alpha_k] \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n a_{1i} x_i = b_1 \\ \sum_{i=1}^n a_{2i} x_i = b_2 \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n a_{mi} x_i = b_m \\ x_1 \geq [\alpha_1] + 1 \\ x_2 \leq [\alpha_2] \\ x_3 \geq [\alpha_3] + 1 \\ \dots \\ x_{k-1} \leq [\alpha_{k-1}] \\ x_k \leq [\alpha_k] \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n a_{1i} x_i = b_1 \\ \sum_{i=1}^n a_{2i} x_i = b_2 \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n a_{mi} x_i = b_m \\ x_1 \geq [\alpha_1] + 1 \\ x_2 \leq [\alpha_2] \\ x_3 \leq [\alpha_3] \\ \dots \\ x_{k-1} \leq [\alpha_{k-1}] \\ x_k \geq [\alpha_k] + 1 \end{array} \right.$$

$$x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n, \quad x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n, \quad x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n,$$

$$z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max \quad z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max \quad z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n a_{1i} x_i = b_1 \\ \sum_{i=1}^n a_{2i} x_i = b_2 \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n a_{mi} x_i = b_m \\ x_1 \leq [\alpha_1] \\ x_2 \geq [\alpha_2] + 1 \\ x_3 \geq [\alpha_3] + 1 \\ \dots \\ x_{k-1} \leq [\alpha_{k-1}] \\ x_k \leq [\alpha_k] \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n a_{1i} x_i = b_1 \\ \sum_{i=1}^n a_{2i} x_i = b_2 \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n a_{mi} x_i = b_m \\ x_1 \leq [\alpha_1] \\ x_2 \geq [\alpha_2] + 1 \\ x_3 \leq [\alpha_3] \\ \dots \\ x_{k-1} \leq [\alpha_{k-1}] \\ x_k \geq [\alpha_k] + 1 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n a_{1i} x_i = b_1 \\ \sum_{i=1}^n a_{2i} x_i = b_2 \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n a_{mi} x_i = b_m \\ x_1 \leq [\alpha_1] \\ x_2 \leq [\alpha_2] \\ x_3 \leq [\alpha_3] \\ \dots \\ x_{k-1} \geq [\alpha_{k-1}] + 1 \\ x_k \geq [\alpha_k] + 1 \end{array} \right.$$

$$x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n, \quad x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n, \quad x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n.$$

Продовжуємо аналогічно до задач з $(k-1)$ -им знаком « \geq »:

$$\begin{array}{ccc}
 z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max & z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max & z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max \\
 \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n a_{1i} x_i = b_1 \\ \sum_{i=1}^n a_{2i} x_i = b_2 \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n a_{mi} x_i = b_m \\ x_1 \geq [\alpha_1] + 1 \\ x_2 \geq [\alpha_2] + 1 \\ x_3 \geq [\alpha_3] + 1 \\ \dots \\ x_{k-1} \geq [\alpha_{k-1}] + 1 \\ x_k \leq [\alpha_k] \end{array} \right. & \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n a_{1i} x_i = b_1 \\ \sum_{i=1}^n a_{2i} x_i = b_2 \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n a_{mi} x_i = b_m \\ x_1 \geq [\alpha_1] + 1 \\ x_2 \geq [\alpha_2] + 1 \\ x_3 \geq [\alpha_3] + 1 \\ \dots \\ x_{k-1} \leq [\alpha_{k-1}] \\ x_k \geq [\alpha_k] + 1 \end{array} \right. & \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n a_{1i} x_i = b_1 \\ \sum_{i=1}^n a_{2i} x_i = b_2 \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n a_{mi} x_i = b_m \\ x_1 \leq [\alpha_1] \\ x_2 \geq [\alpha_2] + 1 \\ x_3 \geq [\alpha_3] + 1 \\ \dots \\ x_{k-1} \geq [\alpha_{k-1}] + 1 \\ x_k \geq [\alpha_k] + 1 \end{array} \right. \\
 x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n & x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n & x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n.
 \end{array}$$

Якщо після розв'язання всіх 2^k задач з додатковими обмеженнями не знайдеться жодної, всі змінні якої набудуть цілих значень, то необхідно вибрати задачу, значення цільової функції якої Z_{\max} найбільше, і виконати алгоритм спочатку.

Для задач з великою кількістю змінних такий підхід може значно скоротити процес вирішення проблеми.

Список літератури

1. Валяшек В.Б. Оптимізаційні методи та моделі. Навчальний посібник. – Тернопіль: видавництво ТНТУ, 2015. – 83 с.
2. Катренко А. В. Дослідження операцій. Підручник. – Львів: «Магнолія Плюс», 2006. – 549с.
3. Кутковецький В. Я. Дослідження операцій. Навчальний посібник. – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. П. Могили, 2003. – 260 с.
4. Лавров Є. А., Перхун Л. П., Шендрик В. В. та ін. Математичні методи дослідження операцій. Підручник. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 212 с.
5. Моклячук М. П., Ямненко Р. Є. Дослідження операцій. Навчальний посібник. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2019. – 282 с.

TECHNICAL SCIENCES

ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРУ ДЕФОРМАЦІЙ ТА СУПРОТИВУ НА ЗРІЗ ПУХКИХ РУД НАСИЧЕНИХ ВОДОЮ ПРИ ЇХ РУЙНУВАННЯ СТРУМЕНЯМИ ВОДИ

Ковбик К.М.

*Криворізький національний університет,
асистент кафедри підземної розробки родовищ корисних копалин*

DETERMINATION OF THE CHARACTER OF DEFORMATIONS AND RESISTANCE ON SECTIONS OF LOOSE ORES SATURATED WITH WATER AT DESTRUCTION BY WATER JETS

Kovbyk K.

Kryvyi Rih National University, assistant of Department of Underground Mining of Mineral Deposit

DOI: [10.5281/zenodo.6901906](https://doi.org/10.5281/zenodo.6901906)

Анотація

Для вдосконалення моделі геомеханічних процесів виникла необхідність в отриманні додаткової інформації про параметри пухких руд, деформаційних характеристик (модуль Юнга) і параметрів міцності при навантаженнях, що відповідають умовам залягання руд. Експерименти по циклічності зміни ефективної вертикальної напруги в межах 0,5 - 2,0 МПа при загальному тиску до 8 МПа показали, що випробувані зразки практично не відновлюють деформацію. При проведенні зсуву зразків вертикальні деформації зростають протягом усього періоду зсуву. Це свідчить про те, що мінеральні зерна руди на поверхні зсуву переущільнюються та стискаються.

Abstract

To improve the model of geomechanical processes, it became necessary to obtain additional information about the parameters of loose ores, deformation characteristics (Young's modulus) and strength parameters under loads that correspond to the conditions of occurrence of ores. Experiments on the cyclic change in the effective vertical pressure within 0.5 - 2.0 MPa at a total pressure of up to 8 MPa showed that the tested samples practically do not restore the deformation. When shearing the samples, the vertical deformations increased during the entire period of shearing. This indicates that the mineral grains of the ore on the surface of the landslide are overcompacted and compressed.

Ключові слова: зсув руд, пухка руда, гідровиймання, руйнування струменями води, деформаційні характеристики, гідромеханізація, підземна розробка.

Keyword: Ore shearing, loose ores, hydraulic mining, destruction by water jets, deformation characteristics, hydromechanization, underground development.

Постановка проблеми. Гідровиймання гірських потребувало експериментальної перевірки можливості застосування в розрахункових схемах принципу ефективних напружень [1], що становить основний ключовий момент в удосконалення моделі прогнозу поведінки масиву гірських порід при свердловинному гідровидобутку. Та механізму впровадження технології на підприємства.

Аналіз досліджень і публікацій. Оскільки шахти Кривого Рогу здійснюють виймання корисних копалин здебільшого поверхово камерними системи з обваленням руди і вмшуючи порід. Відсоток їх використання, від загальної кількості система складає приблизно 75%, а питома вартість при вийманні руд слабкої та середньої міцності буде високою [2].

Мартитові руди можна розглядати як двокомпонентні мінеральні системи з гематиту і кремнезему. Між цими компонентами є тісна залежність з коефіцієнтом кореляції 0,93-0,99 [3].

Дісперсногематит-мартитові руди поширені в кількості 20-35% на південних і до 10% на північних шахтах Криворізького басейну. Велика частина руд цього типу представлена пористими (14-24%) низької міцності ($f=2-4$) різновидами.

Дісперсно-гематитові руди найчастіше приурочені до рудних полів південної групи шахт, де складають 15-25%. На північній групі шахт вони складають не більше 4%. Текстура руд шарувата і грубошарова, пористість до 26-31%.

Тому однією з альтернатив традиційним системам видобутку запасів маломіцних залізних руд, що залягають в складних гідро-геологічних і гірничо-механічних умовах родовищ є свердловинна гідро технологія. Вона придатна для безлюдного відпрацювання масивів руд, як з земної поверхні, так і підземним способом [4-8]. В особливу, раніше невідому, групу слід виділити технологічні схеми камерної та безкамерної з обваленням руди відпрацювання глибоко залягаючи залізородні родовища з обводненим рудним масивом [9, 10-12]. Процес відбійки руди в цій групі є комбінованим - поєднання гідромоніторних струменів і силових гідродинамічних і геомеханічних полів.

Мета статі. Експериментально визначити основні параметри та встановити залежності деформацій насиченого водою пухкої руди при їх руйнуванні струменями води.

Викладення матеріалу та результати.

Обіг експерименту та його результати наведені у таблиці 1

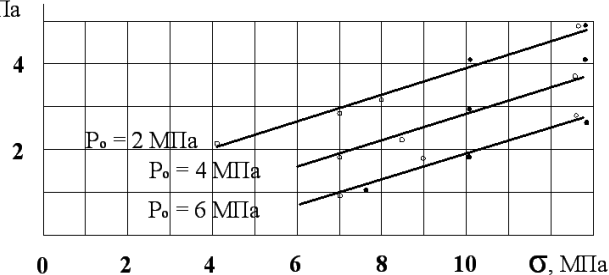
Умови проведення лабораторних експериментів з пухкої рудою та основні результати

Код зразка	Умови експерименту			Результати	
	Тиск рідини, P_0 , МПа	Повна вертикальна напруга, σ , МПа	Ефективна вертикальна напруга, $(\sigma - P_0)$, МПа	Зсувне навантаження при зрізі, τ , МПа	Модуль Юнга, E , МПа
A1	2,0	7,0	5,0	3,0	0,31
A2	4,0	7,0	3,0	1,7	0,19
A3	6,0	7,0	1,0	1,0	0,13
A4	2,0	8,3	6,3	3,4	0,36
A5	4,0	8,5	4,5	2,5	0,29
A6	6,0	8,9	2,9	2,0	0,20
A7	2,0	12,8	10,8	5,3	0,40
A8	4,0	12,8	8,8	4,1	0,33
A9	6,0	12,5	6,5	3,0	0,19
A10	2,0	4,4	2,4	2,4	0,21
B1	2,0	7,0	5,0	3,0	0,23
B2	4,0	7,0	3,0	1,6	1,00
B3	6,0	7,5	1,5	1,0	0,24
B4	2,0	10,0	8,0	4,2	0,51
B5	4,0	10,0	6,0	3,1	0,40
B6	6,0	10,0	4,0	1,9	0,55
B7	2,0	13,0	11,0	5,2	0,38
B8	4,0	13,0	9,0	4,3	0,27
B9	6,0	13,0	7,0	2,9	0,25
B10	6,0	13,0	7,0	-	-

При винесенні результатів експериментів у графік в системі координат «Зсувне навантаження зрізу (τ)» - «Ефективна напруга ($\sigma - P_0$)» виявилось, що всі

точки розташовуються уздовж однієї загальної прямої (рис.1.б.) .

а) τ , МПа



б) τ , МПа

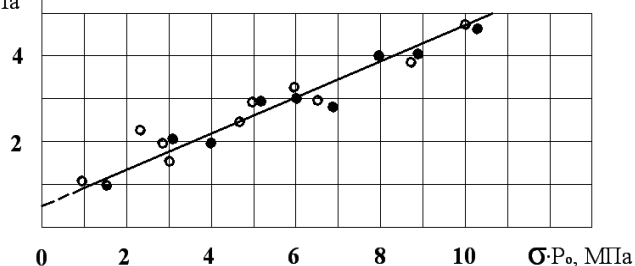


Рис. 1. Результати випробувань зразків пухких руд на прямий зріз з урахуванням тиску води: а - залежність зрізуючого напруження τ від повних вертикальних напружень; б - залежність зрізуючого напруження τ від вертикальних ефективних напружень $(\sigma - P_0)$. Чорні точки відповідають зразками серії В (глибина відбору 490 м), білі-серії А (глибина відбору 578 м)

Це переконливо свідчить про можливість використання принципу ефективних напружень при аналізі міцності пухких руд і їх напруженого стану.

Встановлено також, що у всьому діапазоні зміни експериментальних параметрів, крива може бути апроксимована прямою лінією виду:

$$\tau = C + \tan \varphi (\sigma - P_0) \text{ МПа} \quad (1)$$

де C фізична величина зчеплення (затиснення) пухкої руди;

φ - кут внутрішнього тертя, град.

Слід зазначити, що проведення експериментів при високому тиску дозволяють використовувати

отримані значення C (0,5 МПа) тільки в якості параметра апроксимуючого рівняння (3.6), оскільки при малих тисках (до 0,5 МПа) цілком ймовірно відхилення від прямої до нуля. Однак для умов проведення експериментальних робіт початкова ділянка кривої не має великого значення в силу високих значень напруг в умовах залягання пухких руд. Також результати випробувань для руд, відібраних з різних горизонтів (білі та чорні точки на рис. 2), що дозволяє говорити про ідентичність міцності пухких руд на різних горизонтах і в подальшому розглядати результати експериментів зразків серій А і В спільно. Значення φ для всіх випробуваних зразків згідно рис.2 становить 24° .

В цілому результати експериментів показують значний вплив на руйнування пухких руд тиску рідини. Зокрема, нагнітання рідини в масив під надлишковим тиском розвантажує пухких і руди від нормальних напружень, полегшуючи руйнування масиву в результаті дії зсувних напруг на границях відкритих порожнин в масиві.

Іншою важливою характеристикою пухких руд, що грає визначальну роль в прогнозі зсувів масиву, є модуль Юнга, який представляє собою коефіцієнт пропорційності між деформаціями і напруженнями.

Типові криві "напруга - деформація" представлені в графічному вигляді на рис. 3.6. Всі графіки характеризуються крутою початковою ділянкою (пунктирна лінія на графіку, який відповідає значенню 2МПа, рівне модулю пружності води [13]) і порівняно пологою рівною ділянкою, що характеризує стисливість пухких руд. Аналіз даних свідчить про наявність деякого зростання модуля пружності пухких руд з підвищенням ефективних напружень, проте з достатньою точністю модуль Юнга може бути прийнятий рівним 0,30 МПа. Отримані дані також показують, що зв'язок між деформаціями і напруженнями для пухких руд є лінійний у всьому діапазоні досліджених параметрів.

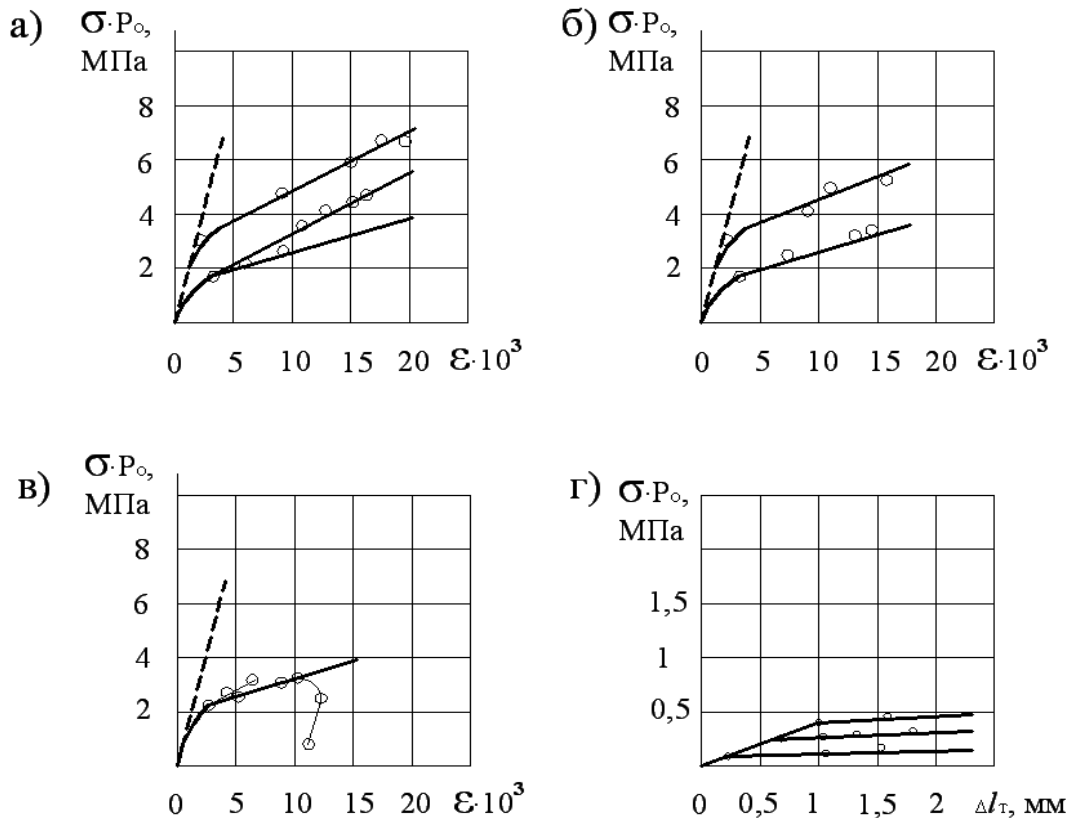


Рис. 2 Характер деформування пухких руд: а, б, в - графіки деформування пухких руд відповідно при $P_0 = 2, 4, 6$ МПа; г - графік залежності вертикальних зсувів від горизонтальних.

Висновки та напрямок подальших досліджень. При зменшенні ефективних напружень зразки проявляли досить незначне відновлення деформацій (графік зразка А9), відповідне відновленню пружною деформацією рідини, причому вказане явище зазначалося як при зменшенні ефективних напружень як за рахунок зниження загального навантаження на зразку, так і за рахунок зростання нейтрального тиску.

Експерименти по циклічності зміни ефективної вертикальної напруги в межах 0,5 - 2,0 МПа при

загальному тиску до 8 МПа показали, що випробувані зразки практично не відновлюють деформації структури, але модуль Юнга незначно збільшується за рахунок більш щільної упаковки зерен. Зміна ця знаходиться в межах розкиду результатів випробувань різних зразків і не може враховуватися.

При проведенні зсуву зразків вертикальні деформації зростали протягом усього періоду зсуву. Типові криві взаємозв'язку вертикальних переміщень і горизонтальних переміщень наведені на рис. 4.7г. Це свідчить про те, що мінеральні зерна руди

на поверхні зсуву передроблюються та стискаються більш щільно.

Як подальший розвиток планується проводити дослідження з визначення додаткових параметрів, та обґрунтування впровадження на деяких ділянках Криворізького залізничного басейну технології свердловинного гідро видобування.

Список літератури

1. Шавловский С.С. Основы динамики струи при разрушении горного массива. - М.: Недра, 1979. - 173 с.
2. Малахов Г. М. Особенности разработки рудных месторождений на больших глубинах и пути повышения эффективности разработки руд Кривбасса, Сб. «Пути повышения эффективности подземной добычи руды в Криворожском бассейне», Кривой Рог, КГРИ. – 1971. – С. 5-41.
3. Глушко В.Т., Борисенко В.Г. Инженерно - геологические особенности железорудных месторождений - М.: Недра, 1978.-253с.
4. Бабичев Н.И., Николаев А.Н. Сквaziнная гидротехнология - новый способ освоения недр – Горный журнал. - 1995. -№ 1. с. 14 - 18.
5. Бабичев Н.И., Николаев А.Н. Сквaziнная гидротехнология - основа высокоэкономичных малых предприятий по добыче твердых полезных ископаемых / Горный журнал. - 1996. - № 4. –С.5-9.
6. Сквaziнная гидродобыча полезных ископаемых. / Аренс В.Ж., Бабичев Н. И., Башкатов А. Д и др. – М.: Изд-во «Горная книга», 2007. – 295с.
7. Маланчук З.Р., Боблях С.Р., Маланчук Є.З. Гiдровидобуток корисних копалин. – Рівне: НУВГП, 2009. – 280 с.
8. Технологія і керування гiдровидобутком корисних копалин. / З. Р. Маланчук, А. Д. Калько, Є. З. Маланчук та ін. – Рівне: НУВГП, 2009. – 480с.
9. Гостюхин П.Д., Болотов В.А., Росляков О.А. Технологический комплекс для сквaziнной гидродобычи глубокозалегающих месторождений богатых железных руд. // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2003. №7. М.: Изд-во МГГУ. С. 206-209.
10. Колибаба В.Л. СГД богатых железных руд КМА. М.: ВИМС, -1989, -25 с.
11. Технология сквaziнной гидродобычи богатых железных руд КМА / Британ И. В., Гостюхин П. Д., Аллилуев В. Н., Лейзерович С.Г. // Горный журнал. –2004. –№1– С. 62-64.
12. Жури́н С.Н. Колесников В.И., Стрельцов В.И. Природопользование при сквaziнной гидродобыче богатых железных руд. – М.: НИА – Природа, 2001. – 384 с.
13. Мала гірнича енциклопедія у 3 т. / за ред. В.С. Білецького. — Д.: Східний видавничий дім, 2013.— Т.3: С—Я.— 644с.

№68/2022

Znanstvena misel journal

The journal is registered and published in Slovenia.

ISSN 3124-1123

The frequency of publication – 12 times per year.

Journal is published in Slovenian, English, Polish, Russian, Ukrainian.

The format of the journal is A4, coated paper, matte laminated cover.

All articles are reviewed

Edition of journal does not carry responsibility for the materials published in a journal.

Sending the article to the editorial the author confirms it's uniqueness and takes full responsibility for possible consequences for breaking copyright laws

Free access to the electronic version of journal

Chief Editor – Christoph Machek

The executive secretary - Damian Gerbec

Dragan Tsallaeu — PhD, senior researcher, professor

Dorothea Sabash — PhD, senior researcher

Vatsdav Blažek — candidate of philological sciences

Philip Matoušek — doctor of pedagogical sciences, professor

Alicja Antczak — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor

Katarzyna Brzozowski — PhD, associate professor

Roman Guryev — MD, Professor

Stepan Filippov — Doctor of Social Sciences, Associate Professor

Dmytro Teliga — Senior Lecturer, Department of Humanitarian and Economic Sciences

Anastasia Plahtiy — Doctor of Economics, professor

Znanstvena misel journal

Slovenska cesta 8, 1000 Ljubljana, Slovenia

Email: info@znanstvena-journal.com

Website: www.znanstvena-journal.com