

S.V. Grishchenko, I.I. Grishchenko, I.N. Basenko, V.S. Kostenko, E.V. Agarkova, E.F. Minenko, V.S. Shevchenko, K.A. Yakimova, S.S. Pravodelov, I.S. Fedoseeva, M.S. Burmak, E.B. Solovyov

**FEATURES OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO STUDYING THE STATE OF ATMOSPHERIC AIR AND ITS IMPACT ON POPULATION HEALTH TECHNOGENIC REGION**

**Summary.** *The article is devoted to the rationale for the need to use modern methods for studying the chemical composition of the air basin and the characteristics of their impact on the health of the population of the ecocrisis region.*

**Key words:** *atmospheric air, public health, study methods*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Благодарева, М. С. Сравнение методических подходов к оценке риска смертности населения от загрязнения воздуха на примере Кировградского городского округа [Текст] / М.С. Благодарева, А.С. Корнилов // *Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения: материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием / под редакцией А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой.* – Пермь, 2018. – С. 308–313.
2. Бударина, О.В. Анализ международного опыта изучения влияния загрязнения атмосферного воздуха за-

пахом на здоровье населения [Текст] / О. В. Бударина, З. Ф. Сабирова, З. В. Шипулина // *International journal of applied and fundamental research.* – 2019. – № 5. – С. 88–92.

3. Елфимова, Т. А. Использование трехмерного анализа при изучении зависимости потерь здоровья от острого загрязнения атмосферного воздуха [Текст] / Т. А. Елфимова, Т. С. Зароднюк // *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН.* – 2010. – № 4 (74). – С. 164–168.
4. Карелин, А.О. Современные проблемы оценки риска здоровью населения от загрязнения атмосферного воздуха [Текст] / А. О. Карелин // *Реформы Здравоохранения Российской Федерации. Современное состояние, перспективы развития / под ред. И. М. Акулина, О. В. Мироненко: сборник материалов конференции.* – Санкт-Петербург, 2018. – С. 56.
5. Методические вопросы изучения влияния загрязнения воздуха на здоровье населения [Текст] / З. Ф. Сабирова [и др.] // *Гигиена и санитария.* – 2017. – Т. 96, № 10. – С. 987–989.
6. Сучков, В.В. Взаимосвязь величин предельно допустимых концентраций и уровня риска здоровью для аэрополлютантов [Текст] / В. В. Сучков, Е. А. Семаева // *Гигиена и санитария.* – 2017. – № 96(5). – С. 442–446.
7. A Multi-Pollutant Air Quality Health Index (AQHI) Based on Short-Term Respiratory Effects in Stockholm, Sweden [Text] / H. Olstrup [et al.] // *Int. J. Environ. Res Public Health.* – 2019. – Vol. 16, N 1. – pii: E105.

УДК: 613.6+628.8:622-051

*О.В. Пармас, Д.О. Ластков*

## ОСОБЕННОСТИ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ МИКРОКЛИМАТА НА ПОДЗЕМНЫХ РАБОЧИХ МЕСТАХ В ГЛУБОКИХ УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

*ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького»*

**Реферат.** *Проведена гигиеническая оценка факторов формирования микроклимата на подземных рабочих местах в глубоких угольных шахтах. При гигиеническом анализе параметров микроклимата на подземных рабочих местах показана целесообразность учета величины геотермической ступени и глубины разработки, в том числе для расчета температуры вмещающих пород.*

**Ключевые слова:** *микроклимат, глубокие угольные шахты*

Нагревающий микроклимат как вредный фактор производственной среды угольных шахт приобрел значение при переходе добычных работ на большие глубины. Эта проблема наиболее актуальна для Донбасса, где горные работы ведутся на глубине до 1300–1500 м. В перспективе предполагается дальнейшее углубление шахт.

Повышение температуры рудничного воздуха до 30–34°C и более обусловлено нагревом воздушной струи при адиабатическом сжатии в шахтном стволе, теплообменом с горным массивом, шахтной водой, кабелями,

тепловыделением за счет окислительных процессов, а также поступлением тепла от работающих машин и механизмов [1–5].

Наиболее тяжелые микроклиматические условия вследствие постоянного обнажения горного массива создаются в очистных и подготовительных забоях. Этому способствует и высокая влажность воздуха. Насыщение воздуха влагой происходит постепенно на всем пути воздушной струи за счет влагоотдачи от стен выработок, испарения из водоотливных канавок и т.д., вследствие чего в забоях влажность воздуха достигает 85–95% [3–6].

Пребывание людей в подобных условиях приводит к значительным сдвигам физиологических функций, а работа сопровождается снижением производительности труда на 20–25%, вызывает напряжение терморегуляторной системы организма, ослабление компенсаторных резервов, ухудшение здоровья горняков и даже тепловые удары.

Такие изменения обуславливают снижение устойчивости организма к действию других вредных факторов, их повреждающий эффект проявляется ранее и более выражен [6–9].

**Цель исследования** — дать гигиеническую оценку факторам формирования микроклимата на рабочих местах в глубоких угольных шахтах.

**Материал и методы исследования.** Измерение параметров микроклимата осуществляли по общепринятым методикам [10–14] на постоянных рабочих местах и в местах временного пребывания горнорабочих с использованием аспирационного психрометра Ассмана, анемометров (крыльчатого и чашечного) или кататермометра в соответствии с паспортом (инструкцией), прилагаемым к прибору. При измерении температуры воздуха психрометр располагают на высоте 1,25–1,5 м от почвы выработки, в выработках с малым сечением — равноудаленно от боковых пород. Температуру определяли по показаниям сухого термометра, относительную влажность — по показаниям сухого и влажного термометров по психрометрическим таблицам. Подвижность однонаправленных потоков воздуха измеряли путем плавного перемещения анемометра по сечению выработки в рабочей зоне, предварительно установив анемометр в воздушном потоке ветроприемником навстречу потоку.

Подвижность воздуха определяли по градуировочному графику данного анемометра. В тупиковых подготовительных выработках, нишах лав, лебедочных камерах, характеризующихся разнонаправленными турбулентными потоками воздуха (менее 1 м/с), подвижность определяли методом кататермометрии.

Замеры параметров микроклимата производили на входе и выходе воздуха из лавы и в середине лавы; в нишах (печах) лав в тупиковых выработках — в призабойном пространстве в 5 м от конца трубопровода местного проветривания в сторону устья выработки и на выходе из тупиковой выработки у места отбора проб воздуха; в камерах — на входе и выходе из камеры и на местах постоянного нахождения людей (машинистов, лебедчиков, операторов и др. рабочих); в откаточных и вентиляционных выработках — у постоянных рабочих мест; у мест нахождения персонала, обслуживаю-

щего машины, механизмы и пульты управления, расположенные вне камеры.

При оценке параметров микроклимата величина базовой температуры (зависящей от фактических значений влажности и скорости движения воздуха) определялось согласно [12]. Особое внимание должно быть обращено на температурные перепады по пути движения горнорабочих с поверхности к рабочим местам.

**Результаты и обсуждение.** Гигиеническую оценку условий труда проводили в первую очередь по основным профессиональным группам. При этом следует иметь в виду, что неблагоприятные параметры нагревающего микроклимата на рабочих местах в подготовительных выработках обычно имеют место на глубине 500–700 м, в очистных забоях — начиная с глубины 700–900 м [5, 15]. При одинаковой глубине выработок температура воздуха рабочей зоны в подготовительных забоях, как правило, а 1–2°C выше, чем в очистных.

Наибольшая скорость движения воздуха на рабочих местах при глубине горизонта до 300 м и свыше 700 м, уменьшаясь в этом промежутке. Это обусловлено особенностями вентиляционного режима глубоких угольных шахт. В зимний период перепад температуры воздуха по отношению к поверхности шахты может составлять 50–60°C, относительной влажности — 30–40%. На горизонтах глубиной 1000–1200 м абсолютный перепад барометрического давления составляет 90–108 мм рт. ст.

Худшие условия труда по тепловому фактору наблюдаются на шахтах с крутопадающими пластами. Наименьшая санитарная безопасность труда по микроклимату — у забойщиков на отбойных молотках и проходчиков при буровзрывной технологии проведения подготовительных выработок.

Горнорабочие указанных профессиональных групп, работающие на глубоких горизонтах, подвергаются также действию значительных перепадов температуры и барометрического давления, их рабочие места характеризуются минимальной освещенностью [15].

В горных выработках, неблагоприятных по тепловому фактору, необходимо постоянно контролировать состояние воздухопроводов, своевременно устранять повреждения для ликвидации утечек сжатого воздуха, яв-

ляющихся также дополнительными источниками шума.

В рабочих зонах небольшой протяженности (ниши лав, печи, камеры, подготовительные забои), характеризующихся нагревающим микроклиматом, может быть обеспечено увеличение скорости движения воздуха до 2–4 м/с воздушно-душирующими аппаратами.

При недостаточной эффективности существующих схем и средств проветривания шахт на указанных глубинах необходимо применять искусственное охлаждение воздуха с помощью передвижных кондиционеров, а на последующем этапе — и стационарных холодильных установок.

Проведен сопоставительный гигиенический анализ условий труда основных профессиональных групп на шахтах с пологим залеганием пластов (базовый объект — ш. им. А.Г. Стаханова ПО «Красноармейскуголь») и с крутым залеганием пластов (базовый объект — ш. «Северная» ПО «Дзержинскуголь»). К основным профессиональным группам отнесены горнорабочие в действующих очистных и подготовительных выработках, чьи рабочие места входят в метеорологическую зону [15], отличающуюся тепловыми условиями труда по температуре горных пород, по количеству подаваемого воздуха, по тепловыделениям используемых машин и механизмов, по интенсивности физического труда, по количеству занятых людей, по значимости производственных процессов. Этой метеорологической зоне присущи также худшие условия труда по другим основным вредным и опасным производственным факторам при необходимости поддерживать производительность труда на высоком уровне.

Сравниваемые шахты достаточно типичны для Донбасса и характеризуют основные группы шахт, принципиально различающиеся по горногеологическим и горнотехническим показателям. В шахтах Донбасса тепловыделение окружающих подземную выработку пород и окислительные процессы обуславливают не менее 70–75% повышения температуры вентиляционной струи. Повышение с глубиной температуры, выражаемой в градусах Цельсия, на единицу глубины (100 м) называют геотермическим градиентом. Обратной величиной, то есть расстоянием, на которое нужно углубиться,

чтобы температура повысилась на 1°C, является геотермическая ступень. Средний и наиболее распространенный в Донбассе градиент равен 2,7°C, что соответствует геотермической ступени 37,1 м. Следует отметить, что Донецкий бассейн характеризуется наиболее высоким геотермическим режимом в сравнении с другими освоенными промышленностью угольными бассейнами.

При анализе влияния горно-геологических показателей на состояние здоровья горнорабочих, как правило, используются угол залегания угольных пластов и вид добываемых в шахтах углей. Однако недостаточно учитываются или совсем не учитываются средние значения температуры земной поверхности и величины геотермической ступени, которые существенно различаются в разных геотермических участках шахт даже в пределах одного и того же производственного объединения.

В табл. 1 представлены указанные показатели для геологопромышленного комплекса «Юго-западная часть Донбасса». Как следует из данных таблицы, эти показатели могут оказывать определяющее влияние на формирование параметров микроклимата рабочих мест основных профессиональных групп. Шахта им. А.Г. Стаханова относится к геотермическому участку №2 Красноармейского района, ш. «Северная» — к геотермическому участку №2 Центрального района того же геолого-промышленного комплекса «Юго-западная часть Донбасса» [16]. Средние значения температуры земной поверхности и величины геотермической ступени для геотермических участков анализируемых шахт составляют, соответственно, 10,0°C и 34,2 м — для ш. им. А.Г. Стаханова; 11,2°C и 44,0 м — для ш. «Северная». То, температура вмещающих пород на глубоких горизонтах выше на ш. им. А.Г. Стаханова: на глубине 1000 м расчетная величина составляет 39,2°C против 33,9°C на ш. «Северной». Однако, если ш. им. А.Г. Стаханова разрабатывает пологие угольные пласты, то ш. «Северная» — крутопадающие, что обуславливает особенности вентиляции шахтных выработок.

Принципиально различаются и технологии ведения очистных работ. На ш. им. А.Г. Стаханова добыча угля производится механизированным способом: используются комплексы КМ-88, КМ-87, КТМ,

**Таблица 1.** Средние значения температуры земной поверхности ( $t_{\text{зп}}$ , °C) и величины геотермической ступени ( $\Gamma_{\text{сп}}$ , м/°C) для геотермических участков (указаны №№) шахт — объектов исследований в городах Донецкой области

Каменный уголь			Антрацит		
Пологое залегание		Крутое залегание		Пологое залегание	
Макеевка	Красноармейск	Горловка	Дзержинск	Торез	Шахтерск
Донецко-Макеевский район	Красноармейский район	Центральный район	Центральный район	Чистяковский-Снежный район	Шахтерск
№7: $t_{\text{зп}} = 9,9$ ; $\Gamma_{\text{сп}} = 33,1$ ш. «Чайкино», ш. им. Поченкова, ш/у им. Орджоникидзе	№1: $t_{\text{зп}} = 9,5$ ; $\Gamma_{\text{сп}} = 35,6$ ш. им. Димитрова	№1: $t_{\text{зп}} = 11,9$ ; $\Gamma_{\text{сп}} = 33,7$	ш. им. Дзержинского, ш/у «Торецкое»	№2: $t_{\text{зп}} = 9,0$ ; $\Gamma_{\text{сп}} = 39,8$ ш. «Вольнская», ш/у «Торезское», ш. им. Лутугина, ш. «Донецкая», ш/у им. Кисилева, ш. «Объединенная», ш. «Прогресс» (южн. крыло), ш. «Шахтерская-Глубокая»	ш. «Шахтерская», ш/у им. 1Мая, ш. «Киевская», ш/у «Постниковское», ш/у «Фоминское», ш. «Контарная», ш/у им. Чапаева, ш. «Шахтерская-Глубокая»
№8: $t_{\text{зп}} = 8,4$ ; $\Gamma_{\text{сп}} = 34,1$ ш. им. Бажанова, ш/у «Бутовское»	№2: $t_{\text{зп}} = 10,0$ ; $\Gamma_{\text{сп}} = 34,2$ ш. им. Стаханова, ш. «Центральная»	№2: $t_{\text{зп}} = 11,2$ ; $\Gamma_{\text{сп}} = 44,0$	ш. «Северная», ш. им. Артема, ш. «Южная»	ш. «Винницкая», ш/у «Стойжковское», ш. «Московская»	ш. «Винницкая», ш/у «Стойжковское», ш. «Московская»
№9: $t_{\text{зп}} = 9,8$ ; $\Gamma_{\text{сп}} = 40,6$	№6: $t_{\text{зп}} = 10,5$ ; $\Gamma_{\text{сп}} = 34,1$	№3: $t_{\text{зп}} = 9,8$ ; $\Gamma_{\text{сп}} = 42,8$	ш. им. Шевченко	ш. «Кочегарка», ш. им. Румянцева, ш. им. Гаевого, ш. им. Калинина, ш. «Александр-Запад»	ш. «Винницкая», ш/у «Стойжковское», ш. «Московская»
ш/у «Октябрьское», ш. «Пролетарская-Крутая», ш. им. Батова, ш. «Пролетарская-Глубокая», ш/у им. Кирова	ш. им. Шевченко	ш. «Кочегарка», ш. им. Румянцева, ш. им. Гаевого, ш. им. Калинина, ш. «Александр-Запад»	ш. «Северная», ш. им. Артема, ш. «Южная»	ш. «Винницкая», ш/у «Стойжковское», ш. «Московская»	ш. «Винницкая», ш/у «Стойжковское», ш. «Московская»

оснащенные комбайнами 1К-101, ГШ-68, конвейерами СП-87П; выемка ниш производится отбойными молотками типа МО-6К. На ш. «Северная» используются только отбойные молотки типа МО-2, МО-2Б, МО-2М. Глубина ведения работ на ш. им. А.Г. Стаханова составляет 986 м (30% добычных участков), 1136 м (60% участков) и 1240 м (10% участков). Глубина разработки на ш. «Северная» равна 940 м (25% добычных участков) и 1050 м (75% участков). Для проведения сравнительного анализа все добычные участки обеих шахт были разбиты на 2 группы в зависимости от глубины ведения работ: до 1000 м и более 1000 м.

В обобщенном виде полученные данные представлены в табл. 2. Как следует из данных табл. 2, на всех добычных участках ш. «Северная» отмечается превышение нормативных значений температуры воздуха рабочей зоны (при указанных относительной влажности и скорости движения воздуха), в то время как на ш. им. А.Г. Стаханова — только на двух из семи участков, расположенных на глубине свыше 1000 м, и ни на одном из трех на глубине менее 1000 м.

При этом средняя температура воздуха рабочей зоны по очистным забоям ш. им. А.Г. Стаханова не превышала норматива в обеих группах добычных участков, тогда как на ш. «Северная» величина превышения составила, соответственно, 3,1°C и 2,2°C. Если максимальная температура воздуха в лаве ш. им. А.Г. Стаханова была больше норматива на 1,4°C, то на ш. «Северная» — на 3,6°C.

Таким образом, несмотря на «фору» (большая величина геотермической ступени,

**Таблица 2.** Параметры микроклимата в очистных забоях ш. им. А.Г. Стаханова ПО «Красноармейскуголь» и ш. «Северная» ПО «Дзержинскуголь»

Параметр микроклимата	Величина показателя, min-max/x±			
	им. А.Г. Стаханова		«Северная»	
	до 1000 м	более 1000 м	до 1000 м	более 1000 м
Температура воздуха рабочей зоны, °	23,8–24,8	24,5–27,5*	29,0*–29,2*	26,5*–29,4*
	24,2±	26,0±	29,1*±	28,2*±
Относительная влажность, %	84–86	84–88	86–93	89–96
	85±1	87±1	88±4	92±1
Скорость движения воздуха, м·	2,2–3,5	3,2–3,9	0,9–2,7	0,5–4,7
	2,8±0,4	3,6±0,1	1,8±1,1	1,9±0,7
Удельный вес участков с превышением нормативных значений, %	0	29	100	100

\* — обозначены значения температуры воздуха, не соответствующие требованиям «Санитарных правил ...» [10]

меньшая глубина разработки) лавы шахты, разрабатывающей крутопадающие пласты (ш. «Северная»), характеризуются худшими условиями труда по параметрам микроклимата. Это определяется лучшей вентиляцией подземных выработок на более современной ш. им. А.Г. Стаханова, что, как указывалось выше, во многом связано с горногеологическими и технологическими особенностями добычи угля из пластов с различным углом наклона.

Необходимо также отметить и учесть то, что, по многочисленным данным литературы [3, 4], забойщики на крутопадающих пластах получают значительно большие пылевые, шумовые, вибрационные и физические нагрузки, чем ГРОЗ на пологих пластах.

Подготовительные выработки на ш. им. А.Г. Стаханова проводятся комбайновым (комбайны 4ПП-1М, 4ПП-5, скребковые конвейеры) и буровзрывным (сверла СР-70, СЭР-19Д, породопогрузочная машина типа 2ПНБ-2) способами, на ш. «Северной» — только буровзрывным (перфоратор ПП-54В, бурильная установка БУ-1, отбойный молоток типа МО-

2, породопогрузочные машины типа ППН-1М, ППН-1С, 1ППН-5) способом. Все проходческие участки вели работы на глубине свыше 1000 м.

Параметры микроклимата в подготовительных забоях сравниваемых шахт представлены в табл. 3.

Как следует из данных таблицы 3, во всех проходческих забоях обеих анализируемых шахт отмечается превышение нормативных значений температуры воздуха рабочей зоны: по ш. им. А.Г. Стаханова — на 6,2°С в среднем и 9,4°С максимально; по ш. «Северная» — на 6,1°С и 7,4°С, соответственно.

Таким образом, с учетом различий в величине геотермической ступени и глубине ведения работ, условия труда проходчиков сравниваемых шахт по тепловому фактору принципиально не различаются.

Следует обратить внимание на то, что, по данным литературы [3, 4], при используемых горных машинах и механизмах проходчики ш. им. А.Г. Стаханова получают большие пылевые нагрузки (за счет использования комбайнов), но в целом меньшие шумовые, вибрационные (по локаль-

ной вибрации) и физические нагрузки. Воздействию общей транспортно-технологической вибрации подвергаются только проходчики ш. «Северная», обслуживающие породопогрузочные машины ковшового типа (ППН-1, 1ППН-5).

Таким образом, степень превышения нормативных

**Таблица 3.** Параметры микроклимата в подготовительных забоях ш. им. А.Г. Стаханова ПО «Красноармейскуголь» и ш. «Северная» ПО «Дзержинскуголь»

Параметр микроклимата	Величина показателя, min-max/x±S <sub>x</sub> , по шахтам	
	им. А.Г. Стаханова	«Северная»
	Температура воздуха рабочей зоны, °	26,4–30,4
Относительная влажность, %	28,2±0,6	28,1±0,1
	80–86	89–93
Скорость движения воздуха, м·с <sup>-1</sup>	84±1	88±1
	0,2–0,3	0,2–0,7
Удельный вес участков с превышением нормативных значений, %	0,25±0,01	0,3±0,1
	100	100

значений температурного фактора на рабочих местах в лавах преимущественно определяется горногеологическими особенностями шахт. Следовательно, вероятность тепловых поражений у забойщиков на крутопадающих пластах при более-менее близких прочих показателях значимо больше, чем у ГРОЗ, занятых на пологих пластах.

У проходчиков, ведущих подготовительные работы на глубинах одного порядка, при близких горнотехнических показателях выработок, вероятность тепловых поражений принципиально не различается на всех шахтах Донбасса вне зависимости от горногеологических отличий. В свою очередь, вероятность тепловых поражений у горнорабочих, занятых в подготовительных выработках в целом выше, чем в очистных.

Вместе с тем следует подчеркнуть, что такой прогноз, основанный на вероятностном подходе достаточно условен, поскольку практически невозможно нивелировать в сравниваемых группах горнорабочих влияние, зачастую разнонаправленное, многообразных неучтенных факторов. Если возможно «уравнять» анализируемые показатели у горнорабочих по горнотехническим условиям, то весьма затруднительно стандартизовать показатели при различных формах организации труда [4]. Так, забойщик выполняет индивидуальное задание в уступе лавы при существенно худших условиях труда по основным вредным и опасным производственным факторам, чем ГРОЗ, работающий в бригаде. Следует, однако, учитывать тот факт, что функциональные возможности отдельных членов бригады ГРОЗ могут не соответствовать навязанному ритму работы, что резко увеличивает вероятность развития у них тепловых поражений.

На основании изучения динамики изменений параметров микроклимата на подземных рабочих местах обоснованы следующие сроки планового целевого контроля микроклимата — не реже одного раза в квартал.

**Выводы.** Дано обобщение по оценке изученных в ранее проведенных шахтных исследованиях параметров микроклимата на рабочих местах при обслуживании серийной горной техники.

При гигиеническом анализе параметров микроклимата на подземных рабочих местах показана целесообразность учета величины геотермической ступени и глубины

разработки, в т.ч. для расчета температуры вмещающих пород.

Материалы выполненных исследований использованы при обосновании системы гигиенической оценки, контроля и оздоровления условий труда горнорабочих угольных шахт по микроклиматическим производственным факторам.

*O.V. Partas, D.O. Lastkov*

#### FEATURES OF HYGIENIC ASSESSMENT OF MICROCLIMATE IN UNDERGROUND WORKPLACES IN DEEP COAL MINES

**Resume.** Hygienic assessment of the factors of microclimate formation at underground workplaces in deep coal mines was carried out. During the hygienic analysis of microclimate parameters at underground workplaces, the expediency of taking into account the magnitude of the geothermal stage and the depth of development, including for calculating the temperature of the host rocks, is shown.

**Keywords:** microclimate, deep coal mines

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Lastkov D.O., Churkin D.V., Nikolenko O.Yu., Bolotov A.A. Coal Miners' Professional Risk From Combined Effect Of Physical Hazards // Scientific Research of the SCO Countries: Synergy and Integration: Materials of the International Conference, November 19. – Beijing, China. – 2019. – P. 54 – 62.
2. Патрушев М.А., Ус В.Н., Егоркин Н.П. Вентиляция глубоких выработок. – Донецк: Донбасс, 1986. – 63 с.
3. Медицина труда в угольной промышленности /Под ред. В.В. Мухина. – Донецк: ДонДМУ, 2000. – 204 с.
4. Удосконалення санітарно-гігієнічного моніторингу впливу умов праці на здоров'я гірників вугільних шахт: монографія / За ред. Г.С. Передерія, Д.О. Ласткова, О.В. Партаса. – Донецьк: Світ книги, 2012. – 319 с.
5. Соловйов О.І., Мартинов А.А., Яковенко А.К., Смірнова Н.Є. Прогнозування показників виробничого мікроклімату на підземних робочих місцях вугільних шахт // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2013. – Т. 17, №2. – С. 201 – 206.
6. Проблема нормирования микроклимата на рабочих местах в производственных помещениях / Р.В. Афанасьева, Г.Н. Репин, Н.А. Бессонова, М.А. Бабаян // Медицина труда и промышл. экология. – 1996. – №12. – С. 14-18.
7. Чеботарев А. Г., Афанасьева Р. Ф. Гигиеническая оценка микроклиматических условий в подземных выработках рудных и россыпных шахт // Медицина труда и промышл. экология. – 1998. – № 10. – С.8-13.
8. Кундієв Ю.І., Нагорна А.М. Професійне здоров'я в Україні. – К.; ВД «Авіцена», 2006. – 409с.
9. Максимович В.О., Солдак І.І., Горецький О.С. Контроль та поліпшення теплового стану людини / Під ред. І.І. Солдака. – Донецьк, 1997. – 158 с.
10. Санитарные правила для предприятий угольной промышленности. СП № 4043-85 / МЗ СССР. – М. – 32 с.
11. Правила безопасности в угольных шахтах [Электронный ресурс]: утверждено Государственным комитетом горного и технического надзора ДНР и Министерством угля и энергетики ДНР от 18 апреля 2016 г. – 217 с.
12. Державні санітарні правила та норми. Підприємства вугільної промисловості. ДСП 3.3.1.095-2002. – К., 2003. – 37 с.
13. Методика комплексной оценке условий труда горнорабочих угольных шахт по вредным физическим и хи-

мическим факторам производственной среды / МУП СССР, МЗ СССР. - Макеевка-Донбасс: МакНИИ, 1987. - 39с.

14. Методические рекомендации по системе оценки и контроля санитарной безопасности труда горнорабочих по основным физическим (энергетическим) факторам / МУП СССР, АМН СССР. - Донецк: ЦБНТИ МУП СССР, 1990. - 23с.

15. Ластков Д.О. Гигиеническая оценка производственно-климатических факторов глубоких угольных шахт Донбасса // Гигиена труда: Респ. межвед. сб. - К.: Здоров'я, 1988. - Вып.24. - С.8-13.

16. Воронин В.А., Луцик П.П., Малюга М.Ф. Регулирование тепловых условий угольных шахт. - К.: Техніка, 1983. - 87 с.

УДК 614.3/4:616-02

*С.В. Грищенко, И.И. Грищенко, С.С. Праводелов, И.С. Федосеева, И.Н. Басенко, В.С. Костенко, Е.Ф. Миненко, В.С. Шевченко, Е.Б. Соловьев, К.А. Якимова, А.В. Зорькина, М.С. Бурмак*

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВЕДУЩИХ АЭРОГЕННО-КСЕНОБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ И ВИДОВ ПАТОЛОГИИ, В НАИБОЛЬШЕЙ МЕРЕ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ ИМИ

*ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького»*

**Резюме.** Статья посвящена выявлению ключевых химических загрязнителей воздушного бассейна, оказывающих наиболее выраженное воздействие на здоровье населения экокризисного региона, а также видов патологии в максимальной степени зависящих от аэрогенно-ксенобиотических факторов.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, аэрополлютанты, здоровье населения

**Актуальность.** Воздушный бассейн является ключевым компонентом окружающей среды, определяющим жизнедеятельность всех живых организмов нашей планеты, в том числе и человека. В последние годы значительно возросло количество исследований, направленных на установление этиологической роли аэрогенных факторов в формировании различных заболеваний. Большое внимание при этом уделяется изучению влияния на здоровье населения ксенобиотиков, содержащихся в воздушном бассейне. Однако, как показал анализ литературных источников, результаты многих из этих работ малосопоставимы из-за различий в методических подходах авторов, фрагментарности исследований и дискуссионного характера большинства выводов [1-5]. По этой причине до настоящего времени пока ещё не удаётся составить полноценную картину детерминации популяционного здоровья техногенными аэрополлютантами, а также установить закономерности пространственного распределения уровней аэрогенно-обусловленной патологии в Российской Федерации и других постсоветских государствах, в том числе в их экокризисных регионах, таких, как Донбасс. Это не позволяет научно обосновать и

разработать территориально-дифференцированные в зависимости от особенностей химического состава атмосферного воздуха принципы и меры её профилактики. В связи с этим, целью данной работы была идентификация ведущих аэрогенно-ксенобиотических факторов риска для здоровья населения ДНР и видов патологии, в наибольшей мере детерминированных ими.

**Материал и методы исследований.** Изучение состояния атмосферного воздуха и заболеваемости населения проводилось в границах территории, подконтрольной Донецкой Народной Республике (ДНР) по состоянию на 01.01.2020 г.: в 13 городах (Донецк, Макеевка, Горловка, Енакиево, Ясиноватая, Торез, Снежное, Шахтёрск, Дебальцево, Докучаевск, Кировское, Ждановка и Харцызск) и 5 сельских районах (Новоазовский, Тельмановский, Старобешевский, Амвросиевский и Шахтёрский).

Характер и уровень антропогенного загрязнения воздушного бассейна 13 городов и 5 сельских районов ДНР изучен за период с 1985 по 2014 гг. по отчётным данным Донецкой областной санитарно-эпидемиологической станции МЗ Украины, Госкомстата Украины, Госкомгидромета Украины, а также стационарных постов промышленных предприятий.

**Результаты и обсуждение.** Для научного обоснования и разработки принципов и мер по предупреждению негативного влияния аэрополлютантов на здоровье жителей Республики необходимо тщательно проанализировать патогенную значимость всех уста-