

УДК 616-037+616.31-053:622.2-052.2/.6-057

**О. А. Глазунов, к. мед. н.**

Днепропетровская государственная медицинская академия

### ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У РАБОТНИКОВ ГОРНО-РУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*С применением факторного анализа проанализированы прогностические критерии риска развития стоматологической патологии у работников горно-рудной промышленности. Выявлены комплексные факторы, описывающие состояние различных систем организма и зависящие от наличия у пациента сопутствующей профпатологии. Показано, что наиболее выраженные изменения со стороны тканей пародонта и гомеостазиологических параметров ротовой жидкости наблюдаются при сочетании пылевой патологии и вибрационной болезни. Наибольшее значение выявленных латентных факторов характерны для возрастной группы 30-49 лет, в отношении которой наиболее целесообразно проведение профилактических и санационных мероприятий. **Ключевые слова:** стоматологическое здоровье, прогнозирование, профилактика, профессиональная патология*

**О. А. Глазунов**

Дніпропетровська державна медична академія

### ПРОГНОЗУВАННЯ СТОМАТОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У ПРАЦІВНИКІВ ГІРНИЧО-РУДНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

*Із застосуванням факторного аналізу проаналізовані прогностичні критерії ризику розвитку стоматологічної патології в працівників гірничорудної промисловості. Виявлено комплексні фактори, що описують стан різних систем організму й залежні від наявності в пацієнта супутньої профпатології. Показано, що найбільш виражені зміни з боку тканин пародонта й гомеостазиологічних параметрів ротової рідини спостерігаються при сполученні пилової патології й вібраційної хвороби. Найбільші значення виявлених латентних факторів характерні для вікової групи 30-49 років, у відношенні якої найбільш доцільне проведення профілактичних і санацийних заходів.*

**Ключові слова:** стоматологічне здоров'я, прогнозування, профілактика, професійна патологія

**О. А. Glazunov**

Dnipropetrovsk State Medical Academy

### THE PROGNOSTICATION OF DENTAL PATHOLOGY AMONGST THE THE WORKERS OF MINING INDUSTRY

*Using factor analysis there were analysed prognostic criteria of the risk of dental diseases amongst the workers of mining industry. There were determined the complex factors associated with the state of the various systems of the organism and depending on the presence of occupational comorbidities in the patient. There was demonstrated the most manifested changes of periodontal tissues and homeostatic indices of oral liquid are occurred in the combination of dust related diseases and vibration disease. These detected latent factors are the most significant for age group of 30-49 years, which is a target group for preventive and hygienic dental care services.*

**Key words:** dental health, prognostication, prevention, occupational pathology.

По числу факторов, воздействующих на организм работающих, горнорудное производство является одной из наиболее небезопасных отраслей промышленности. При ненадлежащем выполнении действующих регламентов гигиены и безопасности труда, риск развития профессиональной патологии является чрезвычайно высоким [1, 2]. Не является исключением и стоматологическая патология, ассоциированная с условиями труда. Однако, следует признать, что в настоящее время библиография по проблеме изучения стоматологического здоровья у работников горнорудной промышленности является весьма скудной. Так, Cleaton-Jones P (1979) установил что у 68% рабочих золотых рудников отмечаются кариозные поражения зубов [3]. В литературе имеются единичные сведения о состоянии тканей пародонта у горнорабочих с вибрационной болезнью, однако вопросы частоты выявления, особенностей клиники и диагностики, лечения и профилактики патологии пародонта у горнорабочих различных профессий до сих пор не изучены [4, 5].

Следует отметить, что в происхождении заболеваний органов полости рта у рабочих горнорудной промышленности можно выделить несколько конкурирующих патогенетических моделей [5-7]. Прежде всего, трудовая деятельность человека в условиях современного горнорудного производства связана с сочетанным воздействием на организм таких факторов как пылевое загрязнение, химические агенты, обладающие токсическим, раздражающим и фиброгенным действием, шумового и вибрационного фактора, при работе в подземных выработках [87-91, 94]. Следует отметить, что уровни воздействия этих факторов значительно превышают допустимые. При развитии соответствующего профессионального заболевания резко ухудшаются адаптационные возможности организма, снижается иммунитет, происходят изменения на микроциркуляторном уровне, что приводит к возникновению неспецифических заболеваний. Так, около трети рабочих горных выработок страдает хроническими заболеваниями ЖКТ, среди них значительно чаще, чем в средней популяции регистрируются острые респираторные заболевания. Результаты исследований многих авторов свидетельствуют о том, что заболевания полости рта у лиц, занятых в горнорудной промышленности, встречаются в 3-4 раза чаще, чем среди других категорий трудящихся [3-5, 7, 8].

**Цель исследования.** Поиск прогностических критериев риска развития стоматологической патологии у работников горно-рудной промышленности.

**Материал и методы.** Исследование выполнено на клинической базе института Промышленной медицины АМН Украины и Института Стоматологии АН Украины. Обследовано 310 пациентов, отнесенных к четырем группам: I – лица, не связанных с горнорудным производством (объем выборки – 130), II – лица, занятые в горнорудном производстве, страдающие пылевым бронхитом (объем выборки – 95), III – лица, занятые в горнорудном производстве, страдающие

вибрационной болезнью и пылевым бронхитом (объем выборки – 96), IV – лица, занятые в горнорудном производстве, страдающие вибрационной болезнью (объем выборки – 89).

Для оценки состояния твердых тканей зубов исследовали индекс кариеса зубов (КПУ). Состояние тканей пародонта оценивали на основании определения капиллярно-маргинально-альвеолярного индекса (РМА) в модификации Parma (1960) и коммунального пародонтального индекса СРІТN (1998), рекомендованного ВОЗ при проведении эпидемиологических исследований. Гигиеническое состояние полости рта оценивали с помощью индекса гигиены полости рта ОНІ-S Green – Vermillion (1964) [9].

Денситометрические определения выполнены с помощью диагностического комплекса OsteoSyst 2000 (Корея). Статистическая обработка проводилась методами многофакторного анализа с использованием стандартных пакетов программы Statistica 7.0 [10].

**Результаты исследования.** У работников предприятий горнорудной промышленности, страдающих пылевыми бронхитами и вибрационной болезнью поражение твердых тканей зубов и пародонта было более выраженным, чем у лиц того же возраста, не занятых в горнорудном производстве (табл. 1). Для обследованных был характерен недостаточный уровень гигиены и тесная связь интенсивности поражения твердых тканей зубов и пародонта с возрастом ( $r=0,7$   $p<0,05$ ). Наиболее выраженные изменения в структуре костной ткани наблюдаются у пациентов с вибрационной болезнью, что может объясняться дисциркуляторными и метаболическими нарушениями, характерными для данной патологии. По нашему мнению, наиболее значимыми в прогностическом плане являются индексы РМА и СРІТN, причем степень поражения пародонта является гендер-зависимой.

Таблица 1

## Стоматологическое здоровье обследованных

Группы сравнения	Возраст лет	пол	КПУз	КПУп	РМА	ОНІ-S	Индекс Stallard	Кровоточивость	ПЗРК	СРІТN
контроль	30-39	М	13,2±1,2	13,2±1,2	18,9±3,7	0,9±0,2	1,0±0,3	0,6±0,1	0,6±0,2	1,3±0,3
		Ж	11,6±0,8	11,6±0,8	26,4±2,9	1,0±0,1	1,3±0,2	0,8±0,1	0,8±0,1	1,9±0,1
	40-49	М	17,1±1,3	17,1±1,3	34,2±4,3	1,2±0,2	1,4±0,2	1,0±0,1	0,9±0,1	1,8±0,2
		Ж	14,4±1,1	14,4±1,1	25,2±2,9	0,9±0,2	1,2±0,2	0,8±0,1	0,6±0,2	1,6±0,2
	50-59	М	15,6±1,1	15,6±1,1	37,5±3,4	2,1±0,2	2,0±0,2	1,2±0,1	1,4±0,1	2,2±0,2
		Ж	15,6±0,8	15,6±0,8	29,3±2,6	1,0±0,1	1,3±0,1	0,9±0,1	0,8±0,1	1,7±0,1
Пылевая патология	30-39	М	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ж	-	-	-	-	-	-	-	-
	40-49	М	13,6±0,9	13,6±0,9	56,1±3,1	1,9±0,2	2,5±0,1	1,4±0,1	2,1±0,1	3,1±0,1
		Ж	-	-	-	-	-	-	-	-
	50-59	М	16,4±1,4	16,4±1,4	39,5±4,2	1,3±0,2	1,9±0,2	1,2±0,1	1,6±0,2	2,5±0,2
		Ж	14,3±2,2	14,3±2,2	54,2±7,2	1,4±0,5	2,0±0,4	1,4±0,6	2,1±0,3	3,0±0,4
Вибрационная болезнь	30-39	М	10,6±0,8	10,6±0,8	55,3±1,1	1,9±0,2	1,7±0,1	1,2±0,1	1,8±0,1	2,8±0,1
		Ж	9,9±0,6	9,9±0,6	52,7±1,5	1,6±0,2	1,8±0,1	1,0±0,03	1,9±0,1	2,9±0,1
	40-49	М	15,5±0,7	15,5±0,7	47,0±1,2	1,9±0,1	2,2±0,1	1,2±0,1	1,7±0,1	2,7±0,1
		Ж	-	-	-	-	-	-	-	-
	50-59	М	17,6±1,6	17,6±1,6	44,7±4,5	19,7±7,3	19,9±7,3	15,6±4,4	16,1±6,7	17,0±6,6
		Ж	11,0±2,9	11,0±2,9	36,9±8,7	1,0±0,03	2,0±0,1	0,8±0,2	1,3±0,4	2,5±0,6
Пылевая патология + вибрационная болезнь	30-39	М	10,6±0,9	10,6±0,9	55,3±1,2	1,9±0,2			1,8±0,1	2,8±0,1
		Ж	9,9±0,6	9,9±0,6	52,7±1,6	1,6±0,2			1,9±0,1	2,9±0,1
	40-49	М	12,5±0,7	12,5±0,7	51,5±1,1	2,5±0,1			1,7±0,1	2,5±0,1
		Ж	-	-	-	-			-	-
	50-59	М	14,4±0,5	14,4±0,5	51,5±1,1	2,5±0,1			1,7±0,1	2,5±0,1
		Ж	-	-	-	-			-	-

С целью построения математической модели, позволяющей прогнозировать состояние полости рта у пациентов, связанных с горнорудной промышленностью, на этапе клинического наблюдения определен набор наиболее информативных (категориальных) параметров, описывающих состояние твердых тканей, костной ткани и тканей пародонта, биохимические показатели крови и ротовой жидкости.

К ним отнесены бинарные переменные «пол», «наличие сопутствующей патологии», переменные шкалы отношений «возраст», стоматологические индексы КПУз, КПУп, РМА%, Silnesloe, Stallard, интенсивность образования зубного камня, проба Шиллера-Писарева, индекс кровоточивости, индексы ПЗДК и СРІТN. Кроме того учитывались различные биохими-

ческие показатели крови, а именно: содержание МДА, активность каталазы, ОПА, уровень ИТ, СРБ, АЛТ и АСТ, а также некоторые биохимические показатели ротовой жидкости: Активность каталазы, уреазы, содержание лизоцима и МДА. Оценку состояния твердых тканей проводили по параметрам ультразвукоденситометрии – SOS, BUA, T-Score, T-Ratio, Z-Score, Z-Ratio и BQJ.

После проверки нормальности распределения изучаемых показателей обследованных пациентов и проведения корреляционного анализа внутри групп была проведена редукция размерности многомерной матрицы исследуемых признаков с применением методов факторного анализа их.

Факторный анализ позволяет решить две важные проблемы исследователя: описать объект измерения всесторонне и в то же время компактно. С помощью факторного анализа возможно выявление скрытых переменных факторов, отвечающих за наличие статистических связей между наблюдаемыми переменными. Если параметры сходны между собой и имеют высокий коэффициент корреляции, можно предположить, что существует некоторая латентная переменная, с помощью которой можно объяснить наблюдаемое сходство полученных оценок. Такую латентную переменную называют фактором. Данный фактор влияет на многочисленные показатели других переменных, что позволяет выделить его как наиболее общий, более высокого порядка. Для выявления наиболее значимых факторов и, как следствие, факторной структуры, наиболее оправданно применять метод главных компонент. Суть данного метода состоит в замене коррелированных компонент некоррелированными факторами. Другой важной характеристикой метода является возможность ограничиться наиболее информативными главными компонентами и исключить остальные из анализа, что упрощает интерпретацию результатов.

При анализе в один фактор объединяются сильно коррелирующие между собой переменные, как следствие происходит перераспределение дисперсии между компонентами и получается максимально простая и наглядная структура факторов. После объединения коррелированность компонент внутри каждого фактора между собой будет выше, чем их коррелированность с компонентами из других факторов. Эта процедура также позволяет выделить латентные переменные.

Метод главных компонент был применен последовательно к каждой из групп параметров, описывающих соответствующие системы и функции организма (стоматологические индексы, биохимические показатели сыворотки крови и ротовой жидкости, результаты денситометрии).

Так, при анализе биохимических показателей крови в результате применения метода главных компонент был выделен единственный фактор, охватывающий 78,2 % дисперсии переменных. Значения полученного фактора вычислены для каждого наблюдения, и дальнейшие вычисления проводились с использованием этого фактора, обозначенного как «Ф\_кровь».

При анализе биохимических показателей ротовой жидкости выделен также один фактор, охватывающий 69,4 % дисперсии переменных, входящих в состав группы «Биохимические показатели ротовой жидкости», что свидетельствует о сильной корреляционной связи между параметрами группы. Значения полученного фактора вычислены для каждого наблюдения, и дальнейшие вычисления проводились с использованием этого фактора, обозначенного как «Ф\_слюна» (рис. 1).

Из приведенной гистограммы (рис. 1) распределения факторов «Ф\_кровь» и «Ф\_слюна» очевидно влияние патологии, обусловленной специфическими условиями труда горнорабочих на биохимическую картину сыворотки крови и ротовой жидкости. При этом наиболее специфичными биохимическими показателями оказались для сочетания действия пылевого и вибрационного фактора.

При факторном анализе стоматологических индексов были выделены два фактора, охватывающие суммарно 89 % дисперсии переменных, входящих в состав группы «Стоматологические индексы» (рис. 2). Первый фактор, обозначенный как «Ф\_Ст\_индекс\_1», включает такие показатели, как Silnesloe, Stallard, CPITN и «з.камень», и охватывает 69% дисперсии группы. Данный фактор в основном формируется гигиеническими индексами и показателями состояния тканей пародонта. Второй фактор, обозначенный как «Ф\_Ст\_индекс\_2», включает такие показатели, как КПУп и РМА, и охватывает 20% дисперсии группы. Для него характерны как показатели состояния пародонта, так и твердых тканей зубов. Значения факторов были вычислены для каждого наблюдения для проведения последующих исследований.

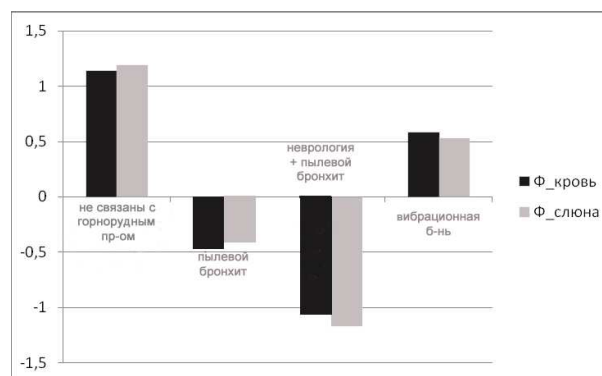


Рис. 1. Гистограмма распределения факторов, отражающих состояние гомеостаза у пациентов различных клинических групп.

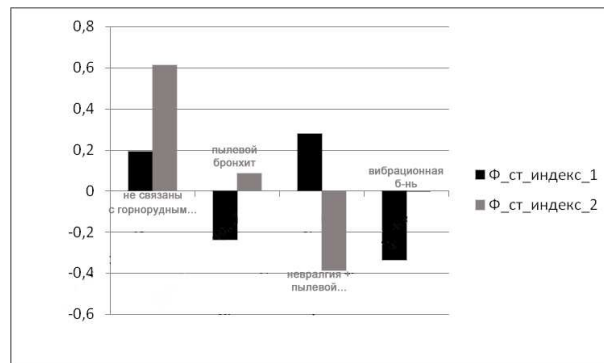


Рис. 2. Гистограмма распределения факторов клинического статуса (стоматологических индексов).

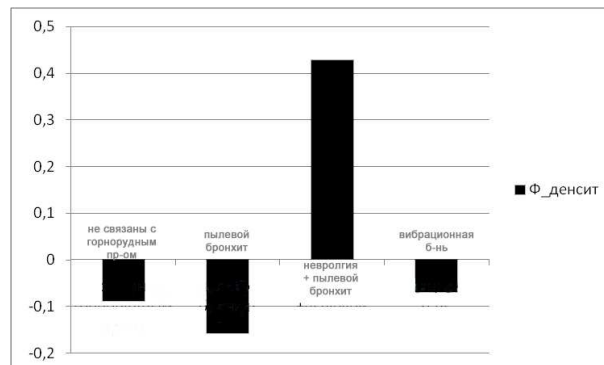


Рис. 3. Гистограмма распределения фактора денситометрии.

При факторном анализе денситометрических показателей был выделен один фактор, охватывающий 73% дисперсии переменных (рис. 3). Значения полученного фактора вычислены для каждого наблюдения, и дальнейшие вычисления проводились с использованием этого фактора, обозначенного как «Ф\_денсит».

Как видно из представленных выше гистограмм изучаемые факторы дополняют друг друга по предиктивной точности, одновременно демонстрируя наличие определенно зависимости от возрастных (стажевых) характеристик. Так на рис. 4 приведены данные о частоте стоматологической патологии у пациентов различных клинических групп в зависимости от возраста пациента.

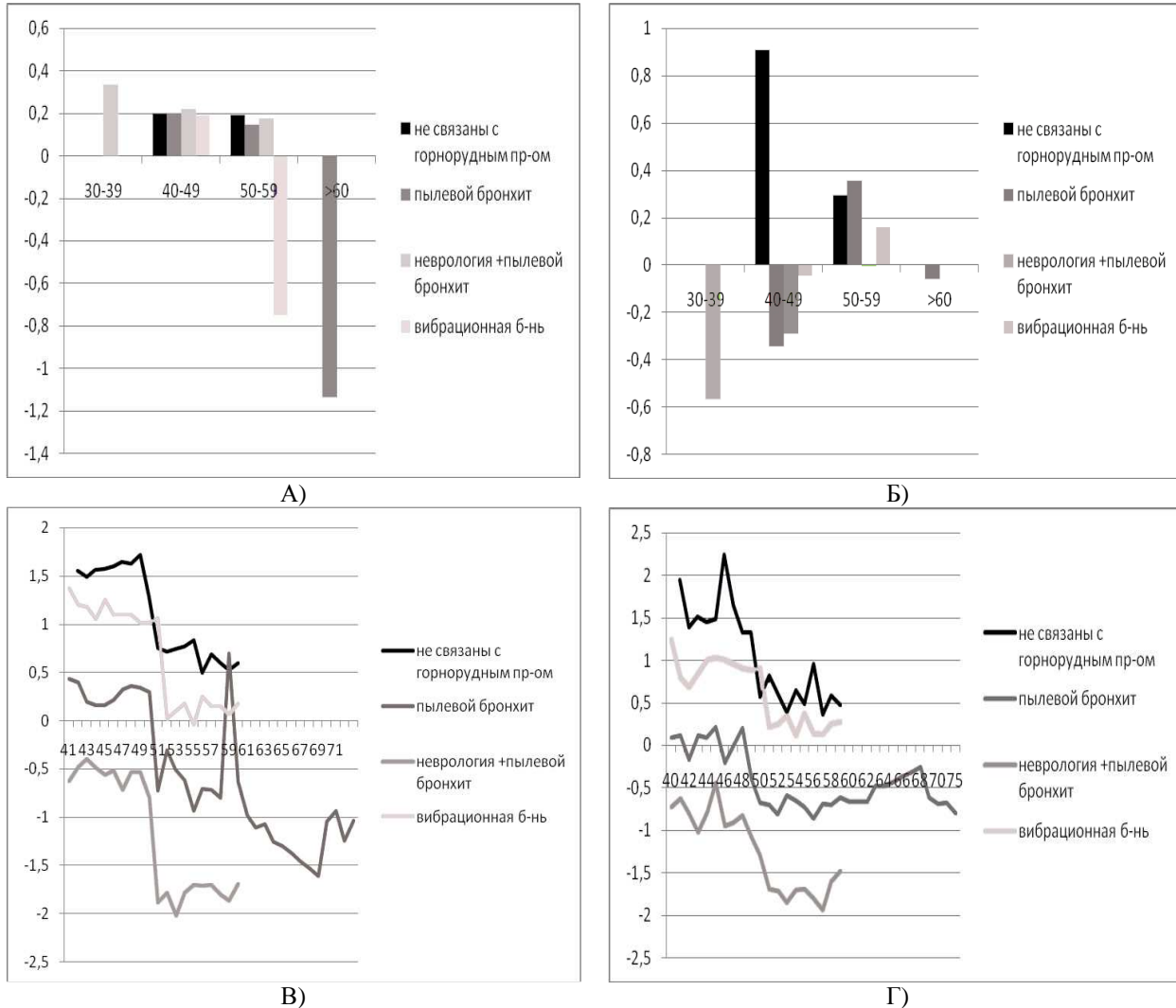


Рис. 4. Повозрастное распределение значения латентных факторов (а – стоматологический индекс-1, б – стоматологический индекс-2, в – биохимия крови, г – биохимия ротовой жидкости).

Из приведенного рисунка видно, что наибольшие значения факторов характерны для возрастной группы 30-49 лет, то есть проведение профилактических и санационных мероприятий наиболее целесообразно у «нестажных» рабочих, занятых на горнорудном производстве. Подобные закономерности характерны и для фактора денситометрии (рис. 5).

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что комплексные факторы, описывающие состояние различных систем организма, таких, как сыворотка крови, ротовая жидкость, костная ткань и полость рта, существенно зависят от наличия у пациента специфической патологии, характерной для горной промышленности – пылевого бронхита, вибрационной болезни и т.п. Однако установление математических зависимостей, которые позволили бы определять оптимальные корректиру-

ющие воздействия на практике, представляется достаточно сложной задачей. Поэтому дальнейшие этапы исследований имеют целью, с одной стороны, определить эффективность коррекции патологических воздействий, и с другой, максимально упростить методику определения степени развития патологических процессов для практического применения.

При математическом моделировании эффективности коррекции патологических воздействий установлено, что эффективность восстановления показателей активности эластазы, каталазы и МДА составила в группе пациентов, незанятых в горнорудном производстве соответственно 83 %, 88 % и 99 %, тогда как у пациентов, имевших профессиональный контакт с источниками пылевыделения после лечения эффективность восстановления данных биохимических показателей составила соответственно 64 %, 74 % и 113 % (табл. 2)

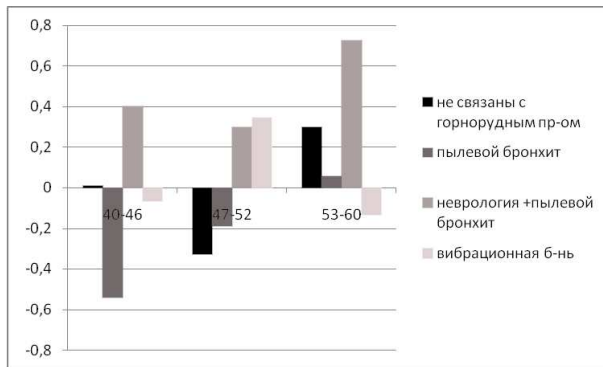


Рис. 5 Повозрастное распределение латентного фактора денситометрии в клинических группах.

Таблица 2

**Результаты моделирования эффективности коррекции патологических воздействий (на примере биохимических показателей прядесневой ротовой жидкости)**

Группа	Активность эластазы	Активность каталазы	Содержание МДА
Интактная	100	100	100
Среднее (пыль+вибрация)	143	73	130
Среднее (пыль+вибрация+лечение)	121	88	101
Эффективность показателя, %	43	-27	30
Эффективность восстановления показателя, %	83	88	99
Пыль (контроль)	138	76	123
5. Пыль+лечение	114	94	97
Эффективность показателя, %	38	24	23
Эффективность восстановления показателя, %	64	74	113

Таблица 3

**Результаты моделирования эффективности коррекции патологических воздействий (на примере биохимических показателей сыворотки крови)**

Группа	Содержание МДА, %	Активность каталазы, %	ОПА, %	ИТ, %
Интактная	100	100	100	100
Среднее (пыль+вибрация)	145	74	150	94
Среднее (пыль+вибрация + лечение)	107	101	123	99
Эффективность показателя, %	45	-26	50	-6
Эффективность восстановления показателя, %	94	99	81	99

С другой стороны, анализ динамики биохимических показателей сыворотки крови (МДА, активность каталазы, ОПА и ИТ) показал высокую чувстви-

тельность данных показателей к профилактическим вмешательствам - эффективность восстановления данных показателей приближалась к 100 % (табл. 3). В то же время, для показателей активности каталазы и ИТ были характерны исходные отрицательные значение эффективности соответственно - 26 % и - 6 %.

В целом, эффективность восстановления показателей определяется по следующему алгоритму: в случае равенства показателей в интактной группе и после лечения – эффективность = 100 %, в случае равенства показателей в контрольной и после лечения – эффективность = 0 %.

Приведенные данные свидетельствуют о высокой эффективности разработанных терапевтических схем и о необходимости дальнейшей их клинической апробации.

**Выводы.** 1. Комплексные факторы, описывающие состояние различных систем организма, таких, как сыворотка крови, ротовая жидкость, костная ткань и полость рта, существенно зависят от наличия у пациента специфической патологии, характерной для горной промышленности (пылевого бронхита и вибрационной болезни). Наиболее выраженные изменения со стороны тканей пародонта и гомеостазиологических параметров ротовой жидкости наблюдались при сочетании пылевой патологии и вибрационной болезни.

2. Наибольшие значение выявленных латентных факторов характерны для возрастной группы 30-49 лет, в отношении которой наиболее целесообразно проведение профилактических и санационных мероприятий.

**Список литературы**

1. Гигиена труда и профилактика профзаболеваний в горнорудной промышленности. / Н.А. Макаренко, В.С. Белецкий, Г.П. Пидпальый [и др.] К., Здоровья, 1979, 136 с.
2. Rothman K. J. Modern epidemiology. / K.J. Rothman, S. Greenland, T.L. Lash Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2008 – P. 598-619
3. Cleaton-Jones P. Oral health of South African Black (Xhosa) mine recruits. / P. Cleaton Jones // Community Dent Oral Epidemiol. 1979 Oct;7(5):288-91.
4. Боць М. И. Особенности клиники и лечения пародонтоза у горнорабочих с вибрационной болезнью: Автореф. дис. . канд. мед. наук. И. М. Боць — Киев, 1981. -25 с.
5. Вибропародонтальный синдром / под ред. Т.В. Никитиной, Е.Н. Родина М.: «Медицина», 2003 – 286 с.
6. Дизрегуляционная патология: Руководство для врачей и биологов / Под ред. Г. Н. Крыжановского. – М.: Медицина, 2002. – 632 с.
7. Environmental and Occupational Medicine, / ed. W.N. Rom 4th Ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.- 1904 p.
8. Сааркопель, Л. М Сравнительная оценка здоровья рабочих горнорудной промышленности / Л.М Сааркопель.// Медицина труда и промышленная – 2007 - N 12 -С.17-22
9. Куцевляк В. Ф. Индексна оцінка пародонтального статусу: [навч.-метод. посіб.] / В. Ф. Куцевляк, Ю.В. Лахтін. – Суми: ВВП «Мрія-1» ЛТД, 2002. – 80 с.
10. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. / О.Ю. РеброваМ.: Медиа Сфера, 2003. - 312 с.