

Moscow, Russian Federation.

9. Solodovnikov, V.V. Plotnikov, V.N. and, Yakovlev, A.V. (1985), *The basic theory and elements of automatic control systems*, Mechanical engineering, Moscow, Russian Federation.

10. Tkachuk, V.G. and Petrovitch, B. "Variation in physiological mechanism adaptation Biosystems", *Conference "Modern Olympic sports and sports for all"*, Moscow, pp. 182-183.

Контактная информация: mmpol@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 15.08.2012.

УДК628:658.382

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭКОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТНИКОВ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ СЕВЕРА

Геннадий Викторович Руденко, кандидат педагогических наук, доцент, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

Аннотация

Постоянно усложняющиеся условия отработки месторождений Севера свидетельствуют о необходимости разработки эффективных мероприятий по повышению эколого-технической безопасности работников горнодобывающих предприятий. Ключевым моментом при разработке мероприятий является комплексная оценка и мониторинг состояния здоровья человека в конкретных условиях окружающей среды. При оценке эффективности мероприятий по улучшению условий жизни и охране здоровья трудящихся исследователь сталкивается с ситуацией, когда существует бесчисленное количество факторов, причем значения их не всегда известны. В то же время реальный интерес представляют только несколько определяющих факторов, на которые можно повлиять при осуществлении мероприятия. Преимуществом использования предлагаемой модели является то, что для вычисления изменения психофизиологического потенциала (эффекта) при улучшении какого-либо параметра окружающей среды не нужно задавать значения всех факторов.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности, психофизиологический потенциал, мониторинг состояния здоровья.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2012.08.90.p72-76

TECHNIQUE OF THE ASSESSMENT OF ECOLOGY-TECHNICAL SAFETY OF EMPLOYEES OF THE MINING ENTERPRISES OF THE NORTH

Gennady Viktorovich Rudenko, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer, National Mineral Resources University, St.-Petersburg

Annotation

Constantly complicating the conditions of working off the fields of the North testify to need of development of effective actions for increase of ecology-technical safety of employees of the mining enterprises. The key moment at developing the actions is a complex assessment and monitoring of a state of health of the person in specific conditions of environment. At assessment of efficiency of actions for improvement of living conditions and health protection of workers, the researcher faces with situation when there is an uncountable quantity of factors, and their values are not always known. At the same time the real interest is represented only by a few defining factors on which it is possible to affect during the actions implementation. Advantage of the offered model application is that for calculation of change of psychophysiological potential (effect) at improvement of any parameter of environment it is not necessary to set values of all factors.

Keywords: health and safety, psychophysiological potential, monitoring of state of health.

Постоянно усложняющиеся условия отработки месторождений Севера свидетельствуют о необходимости разработки эффективных мероприятий по повышению эколого-технической безопасности работников горнодобывающих предприятий. Ключевым мо-

ментом при разработке мероприятий является комплексная оценка и мониторинг состояния здоровья человека в конкретных условиях окружающей среды [1-7].

Для оценки всего спектра проявлений воздействия факторов на человека предлагается использовать мультипликативную модель, учитывающую суперпозицию действующих факторов. В этом случае при действии N факторов безопасность организма следует рассматривать, как произведение безопасностей от всех факторов: $S = \prod_{i=1}^N S_i$. Величины

S_i характеризуют изменение состояния здоровья при действии i -го опасного фактора, который, в свою очередь, зависит от природных, экологических, техногенных, социальных условий: $S_i = f(n_{\text{прир}}, n_{\text{техн}}, n_{\text{соц}}, \dots)$

Мультипликативная модель не может оперировать с балльными величинами. Ее использование обуславливает переход к безразмерному показателю определения безопасности, изменяющемуся от нуля до единицы.

Целью исследований было обоснование интегрального показателя, комплексно характеризующего степень опасности условий окружающей среды (при прогнозной оценке эффективности мероприятий по повышению эколого-технической безопасности работников) и состояние здоровья человека (при мониторинге здоровья).

В качестве характеристики здоровья выбрана эффективность деятельности человека – так называемый *психофизиологический потенциал организма*. Состояние организма определяется в данном случае отношением реального психофизиологического потенциала организма в данных условиях к эталонному (максимально возможному для данной

популяционной группы): $P_{\text{нф}} = \frac{n_{\text{нф}}}{n_0}$, где $n_{\text{нф}}$ – психофизиологический потенциал орга-

низма в данных условиях; n_0 – эталонный психофизиологический потенциал организма.

Безразмерный психофизиологический потенциал человека изменяется в пределах от нуля до единицы: при $P_{\text{нф}}=1$ – прогнозируется максимально возможный уровень здоровья, при $P_{\text{нф}}=0$ – минимальный уровень (смерть организма). Таким образом, он удовлетворяет требованиям мультипликативной модели.

Показатель психофизиологического потенциала характеризует состояние организма человека в зависимости от напряженности жизнедеятельности и агрессивности окружающей среды. Данная методика принимает в качестве критерия сравнения максимально достижимый («эталонный») уровень здоровья, к которому необходимо стремиться при осуществлении мероприятий по защите здоровья человека.

Для использования комплексного психофизиологического потенциала в качестве меры эколого-технической безопасности в рамках мультипликативной модели принимаем следующие положения:

- для каждого i -го фактора существует такое оптимальное значение, при котором организм “абсолютно здоров” (при условии оптимума значений всех остальных факторов);
- при одновременном воздействии на организм комплекса N факторов результат проявляется комплексно, и выражается функцией: $P_{\text{нф}} = (f_1, f_2, \dots, f_i)$.

Тогда прогнозируемая эколого-техническая безопасность человека при действии N факторов равна: $P_{\text{нф}} = \prod_{i=1}^N P_{\text{нф}_i} = P_{\text{нф}}^0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \dots \cdot k_n$, где

$P_{\text{нф}}$ – прогнозируемый психофизиологический потенциал человека;

$P_{\text{нф}_i}$ – изменение реального психофизиологического потенциала человека под воздействием i -го фактора по сравнению с эталонным;

Π_{np}^p – эталонный психофизиологический потенциал организма, $\Pi_{np}^p = 1$;

k_i – коэффициент воздействия i -го фактора – показатель, характеризующий степень ухудшения здоровья организма при воздействии j -го значения i -го фактора, $k_i \in [0; 1]$, $k_i = \varphi(f_i)$. Зная зависимость $k_i = \varphi(f_i)$, можем прогнозировать изменение состояния здоровья при изменении значения f_i (в % или долях от первоначального).

При оценке эффективности мероприятий по улучшению условий жизни и охране здоровья трудящихся исследователь сталкивается с ситуацией, когда существует бесчисленное количество факторов, причем значения их не всегда известны. В то же время реальный интерес представляют только несколько определяющих факторов, на которые можно повлиять при осуществлении мероприятия. Преимуществом использования предлагаемой модели является то, что для вычисления изменения психофизиологического потенциала (эффекта) при улучшении какого-либо параметра окружающей среды не нужно задавать значения всех факторов. Установив количественную зависимость $k_i = \varphi(f_i)$, можно проследить, как изменяется Π_{np} при варьировании даже одного фактора, или группы факторов.

Таким образом, исследователь оперирует только теми факторами, которые ставит целью изменить. При этом объем требуемых исходных данных сводится к минимуму, и достигается простота и оперативность расчета.

Для обоснования комплексного показателя состояния организма построена зависимость изменения эталонного психофизиологического потенциала человека с течением возраста. Проведен анализ выборки результатов мировых ежегодных соревнований по плаванию и легкой атлетике (бег). В качестве эталонных значений психофизиологического потенциала были взяты наивысшие мировые достижения, когда-либо зарегистрированные в каждой возрастной группе (мировые рекорды). Обработка результатов проводилась в двадцати трех возрастных группах по тридцати видам спорта.

Результаты, показанные в соревнованиях по плаванию и бегу, репрезентативно отражают развитие и состояние основных психофизиологических систем, т.к. эти формы деятельности требуют психической и физической выносливости, работы всех элементов опорно-двигательного аппарата, повышенной нагрузки на дыхательную и сердечно-сосудистую систему.

Потенциал психофизиологических возможностей Π_{np} определялся в безразмерной форме по формуле: $\Pi_{np} = t_{\min} / t$, где t – время преодоления дистанции в плавании (беге); t_{\min} – минимальное когда-либо показанное время преодоления дистанции (абсолютный мировой рекорд независимо от возрастной группы).

Анализ результатов позволил выявить закономерности изменения психофизиологического потенциала во времени. Можно выделить 5 этапов изменения градиента психофизиологических возможностей организма (табл. 1).

Таблица 1

Этапы изменения психофизиологических возможностей организма

Номер этапа	Возраст, лет	Средний градиент изменения психофизиологических возможностей организма, отнесенный к 10 годам
1	0-16	0,66
2	16-35	0
3	35-55	0,065
4	55-75	0,09
5	75-105	0,18

Рассматривая эталонную кривую изменения психофизиологических возможностей

человека, можно установить предельный возраст, которого может достичь человек при создании оптимальных условий жизни. Этот возраст соответственно составляет 100 и 107 лет для женщин и мужчин.

В целом значения психофизиологического потенциала, показанные в разных видах соревнований и у разных полов, довольно близки в количественном отношении. Изменение психофизиологических возможностей может быть охарактеризовано единой кривой с достоверностью 5,7% – в период 30-100 лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика оценки мобилизации функциональных резервов организма по его реакции на дозированную нагрузку / Д.Н. Давиденко, Г.В. Руденко, В.А. Чистяков, Ким Джон Кил // *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. – 2010. – № 12 (70). – С. 52-57.
2. Руденко, Г.В. Обоснование формы профессионально-прикладной физической подготовки студентов горных специальностей на основе избранного вида спорта / Г.В. Руденко // *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. – 2011. – № 11 (81). – С. 133-137.
3. Руденко, Г.В. Оценка склонности к риску студента – будущего горноспасателя / Г.В. Руденко // *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. – 2012. – № 5 (87). – С. 108-112.
4. Руденко, Г.В. Модельные характеристики психофизической подготовленности выпускника – горноспасателя / Г.В. Руденко, В.А. Чистяков // *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. – 2012. – № 4 (86). – С. 110-113.
5. Чистяков, В.А. Факторная структура психофизической подготовленности выпускника – горноспасателя / В.А. Чистяков, Г.В. Руденко // *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. – 2012. – № 5 (87). – С. 159-163.
6. Яковлев, Ю.В. К проблеме физической подготовки работников горной промышленности как фактора сохранения их здоровья / Ю.В. Яковлев, Г.В. Руденко // *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. – 2011. – № 9 (79). – С. 180-183.
7. Яковлев, Ю.В. Повышение мотивации студентов технического вуза к занятиям физической культурой на основе гуманитарных технологий / Ю.В. Яковлев, Г.В. Руденко, А.Е. Митин // *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. – 2011. – № 12 (82). – С. 211-215.

REFERENCES

1. Davidenko, D.N., Rudenko, G.V., Chistyakov, V.A. and Kim John Kil. (2010), "Methodology of the estimation of mobilization of organism functional reserves based on its reaction to the dosed loads", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 70, No. 12, pp. 52-57.
2. Rudenko G.V. (2011), "Justification of the forms of professionally applied physical preparation of student specializing in mountain specialties on basis of the chosen sport", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 81, No. 11, pp. 133-137
3. Rudenko, G.V. (2012), "Estimation of tendency to risk of the student – future mine rescuer", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 87, No. 5, pp. 108-112
4. Chistyakov, V.A. and Rudenko, G.V. (2012), "Factorial structure of psychophysical readiness of the graduate – the mine rescuer", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 87, No. 5, pp. 159-163
5. Rudenko, G.V. and Chistyakov, V.A. (2012), "Modeling characteristics of psychophysical readiness of the graduate – the mine rescuer", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 86, No. 4, pp. 110-113.
6. Jakovlev, Y.V. and Rudenko, G.V. (2011), "To a problem of physical preparation of

mining industry workers as factor of preservation of their health”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 9, No. 79, pp. 180-183.

7. Jakovlev, J.V., Rudenko, G.V. and Mitin, A.E. (2011), “Increase of motivation of students of technical university to physical culture lessons based on humanitarian technologies”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 82, No. 12, pp. 211-215.

Контактная информация: gena391@mail.ru

Статья поступила в редакцию 01.09.2012.

УДК 796.072.2: 796-053.7

ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА НА ПОКАЗАТЕЛИ КИСЛОРОДТРАНСПОРТНОЙ ФУНКЦИИ КРОВИ

*Наталья Владимировна Серединцева, кандидат биологических наук, доцент,
Волгоградская государственная академия физической культуры
(ФГБОУ ВПО «ВГАФК»)*

Аннотация

Известно, что соревновательная деятельность вызывает в организме наибольшее напряжение функциональных систем, в том числе и систему кислородного обеспечения организма, которая в значительной степени определяется, и лимитируется его кислородтранспортными возможностями. В результате исследований было показано в конце соревновательного периода юных спортсменов снижение в крови содержания железа, гемоглобина и в меньшей степени эритроцитов. Дозированный прием пчелиной перги, богатой различными биологически активными соединениями и содержащей суточную дозу железа и витамина В12, в восстановительном периоде тренировочного процесса юных спортсменов способствует восполнению железа и повышению концентрации гемоглобина крови, что расширяет границы адаптации организма юных спортсменов к физическим нагрузкам.

Ключевые слова: юные спортсмены, пчелиная перга, железо, гемоглобин, эритроциты.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2012.08.90.p76-79

INFLUENCE OF BEEKEEPING PRODUCTS ON OXYGEN TRANSPORT FUNCTIONS OF BLOOD

*Natalia Vladimirovna Seredintseva, the candidate of biological sciences, senior lecturer,
Volgograd State Academy of Physical Culture*

Annotation

Aware, that competitive activity causes in the body the greatest strain of functional systems, including the oxygen system of the body, which is largely determined, and limited by his oxygen transport abilities. Because of the studies, it has been shown that at the end of the competitive period the young athletes have decrease in blood of hemoglobin and iron content, and erythrocytes in a less degree. Dose intake of bee cerago, enriched with variety of biologically active compounds and containing a daily dose of iron and vitamin B12 within recovery period of training of the young athletes helps replenish the iron and increase concentrations of hemoglobin in blood that expands the boundaries of the body's adaptation of young athletes to loads.

Keywords: young athletes, bee cerago, iron, hemoglobin, erythrocytes.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что соревновательная деятельность вызывает в организме наибольшее напряжение функциональных систем, в том числе и систему кислородного обеспечения организма, которая в значительной степени определяется, и лимитируется его кислородтранспортными возможностями. Важнейшими детерминантами последних являются циркуляторный фактор, т.е. возможности сердечно-сосудистой системы (особенно серд-