

А. Ф. Крот, О. А. Скугаревский, А. В. Полянская

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫРАЖЕННОЙ ПСИХОПАТОЛОГИЧЕСКОЙ СИМПТОМАТИКИ У ВРАЧЕЙ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Последние годы исследователи отмечают рост психической патологии у профессионалов здравоохранения.

В статье представлены результаты исследования, проведенного среди 755 врачей, 446 из которых были задействованы на дежурствах в ночное время (основная группа), 309 не работали ночью (группа сравнения).

В качестве предикторов формирования тяжелой психопатологической симптоматики у всех обследованных респондентов ($n = 755$) с помощью бинарной логистической регрессии были выделены возраст, работа в ночное время, уровень эмоционального выгорания, снижение мотивации и психическая астения (опросник MFI-20). Была разработана статистическая модель в виде регрессионного уравнения, которая позволяет прогнозировать формирование выраженной психопатологической симптоматики у врачей. Модель является согласованной с исходными данными (по Хосмеру-Лемешеву $p = 0,100$) и статистически значимой ($\chi^2 = 275,952$; $p < 0,001$). По результатам построения ROC-кривой показатель AUC составил $0,825 \pm 0,015$ (ДИ 95 %, $0,796-0,854$; $p < 0,001$), что соответствует очень хорошему качеству прогностической модели. Чувствительность разработанной прогностической модели составляет 71,0, специфичность 77,0.

В качестве предикторов формирования тяжелой психопатологической симптоматики у врачей, работающих в ночное время ($n = 446$) с помощью бинарной логистической регрессии были выделены брак, хронотип (опросник MEQ-SA), снижение мотивации (опросник MFI-20), уровень эмоционального выгорания, Общая оценка сна TS (опросник PIRS). Была разработана статистическая модель в виде регрессионного уравнения, которая позволяет прогнозировать формирование выраженной психопатологической симптоматики у врачей, работающих ночью. Модель является согласованной с исходными данными (по Хосмеру-Лемешеву $p = 0,819$) и статистически значимой ($\chi^2 = 211,985$; $p < 0,001$). По результатам построения ROC-кривой показатель AUC составил $0,863 \pm 0,017$ (ДИ 95 %, $0,830-0,896$; $p < 0,001$), что соответствует очень хорошему качеству прогностической модели. Чувствительность разработанной прогностической модели составляет 74,9, специфичность 80,7.

Ключевые слова: *биологические ритмы, циркадная дизритмия, профессионально обусловленный десинхронизм, здоровье врача, сменная работа в ночное время, бинарная логистическая регрессия.*

A. F. Krot, O. A. Skugarevsky, A. V. Polyanskaya

FORECASTING THE FORMATION OF SEVERE PSYCHOPATHOLOGICAL SYMPTOMATICS IN DOCTORS

In recent years, researchers have noted an increase of mental pathology among healthcare professionals.

The article presents the results of a study conducted among 755 doctors, 446 of whom were on night shifts (main group), 309 did not work at night (comparison group).

Age, night shifts, professional burnout, decreased motivation, and mental asthenia were identified as some predictors of the formation of severe psychopathological symptoms in all surveyed respondents ($n = 755$) using binary logistic regression (MFI-20 questionnaire). A statistical model was developed as a regression equation, which makes it possible to predict the formation of severe psychopathological

symptoms in doctors. The model is consistent with the initial data (according to Hosmer-Lemeshov $p = 0.100$) and statistically significant ($\chi^2 = 275.952$; $p < 0.001$). According to the results of the ROC-curve plotting, the AUC indicator was 0.825 ± 0.015 (CI 95 %, $0.796-0.854$; $p < 0.001$), which corresponds to a very good quality of the predictive model. The sensitivity of the developed prognostic model is 71.0, specificity is 77.0.

Marriage, chronotype (MEQ-SA questionnaire), decreased motivation (MFI-20 questionnaire), level of emotional burnout and General TS sleep assessment (PIRS questionnaire) were identified as some predictors of the formation of severe psychopathological symptoms in doctors working during nights ($n = 446$), using binary logistic regression. A statistical model was developed as a regression equation, which makes it possible to predict the formation of severe psychopathological symptoms in doctors working during nights. The model is consistent with the initial data (according to Hosmer-Lemeshov $p = 0.819$) and statistically significant ($\chi^2 = 211.985$; $p < 0.001$). According to the results of the ROC-curve plotting, the AUC indicator was 0.863 ± 0.017 (CI 95 %, $0.830-0.896$; $p < 0.001$), which corresponds to a very good quality of the predictive model. The sensitivity of the developed prognostic model is 74.9, the specificity is 80.7.

Key words: *biological rhythms, circadian dysrhythmia, professionally caused desynchronosis, doctor's health, night shifts, binary logistic regression.*

Ряд исследований выполненных в последние годы показывает высокий уровень нарушений психики у врачей. Среди выявляемой патологии тревожные и аффективные расстройства, эмоциональное выгорание и ухудшение показателей качества жизни связанного со здоровьем, зависимости от психоактивных веществ и суицидальные риски [3–5]. Так, при опросе, проведенном в 2015 году среди 102 французских врачей-стажеров 13 % указывали на симптомы выраженной депрессии, 29 % – тревоги, 55 % респондентов в попытках контролировать тревожно-депрессивную симптоматику употребляли алкоголь [5, 7]. В 2020 году было обследовано 197 американских практикующих врачей. 43 % опрошенных отмечали переживание чувства одиночества, степень выраженности которого коррелировала с эмоциональным выгоранием и симптомами депрессии вне зависимости от пола, возраста и профессиональных нагрузок участников исследования [5, 8]. В том же году в результате обследования 10 178 молодых врачей в Пакистане симптомы депрессии выявлены у 26,4 % врачей, симптомы генерализованного тревожного расстройства – у 22,6 % врачей [5, 6]. При этом исследователями отмечается нежелание врачей обращаться за помощью. В качестве предиктора формирования психической патологии у врачей можно выделить сменную работу в ночное время. Состояние здоровья врача требует внимания со стороны как организаторов здравоохранения, так и самих врачей. Разработка прогностических инструментов, позволяющих врачу самостоятельно решать вопросы потенциальных рисков формирования психического неблагополучия является одним из способов профилактики психических расстройств.

Цель работы. Разработать регрессионную модель прогнозирования вероятности формирования выраженной психопатологической симптоматики с опорой на наиболее значимые предикторы.

Материал и методы

В обследовании приняло участие 755 врачей, которые работали как в стационарах, так и на амбулаторном приеме, выполняя на момент заполнения опросников свои функциональные обязанности, то есть формально не имели медицинских противопоказаний к работе и запроса на оказание неотложной медицинской помощи. Все респонденты, принявшие участие в исследовании, были разделены на две группы: основную, включавшую врачей, работающих сменно в ночное время ($n = 446$) и группу сравнения, состоящую из врачей, не работающих ночью ($n = 309$). Сравнимые группы были сопоставимы по таким признакам как пол ($p = 0,140$), возраст ($p = 0,094$), стаж работы ($p = 0,572$). Таким образом, основная группа и группа сравнения отличались лишь по критерию занятости на работе в ночное время. Для самостоятельного заполнения всем опрашиваемым был предложен пакет психометрических инструментов, включающий: шкалу оценки эмоционального выгорания, разработанную в 2003 году в БГМУ [1], Питтсбургскую шкалу инсомнии Pittsburgh Insomnia Rating Scale (PIRS); опросник для определения типа суточного ритма Morningness-Eveningness Questionnaire Self-Assessment (MEQ-SA); шкалу выраженности психопатологической симптоматики SCL-90-R (Symptom Checklist-90-Revised); субъективную шкалу оценки астении The Multidimensional Fatigue Inventory (MFI-20) [4]. Также была использована социальная анкета, в которую вошли вопросы, касающиеся особенностей профессиональной деятельности и личной жизни обследуемых врачей.

Полученные результаты были обработаны статистически при помощи программ STATISTICA 8,0 и SPSS 21,0 с использованием описательных статистик, оценка достоверности разницы сравниваемых величин производилась с помощью U -критерия Манна-Уитни (Mann-Whitney U -test), H -критерия Краскела-

Уоллеса (Kruskal – Wallis one-way analysis of variance) и критерия χ^2 (Chi) для непараметрических данных, критерия Стьюдента (t) для параметрических данных. Достоверным считался уровень значимости $p < 0,05$. Для оценки нормальности распределения использован одновыборочный критерий Колмогорова-Смирнова. В случае отсутствия нормального распределения признаков данные представлены в виде медианы, 25 и 75 перцентилей (Me [25, 75]).

Построение прогностической модели вероятности формирования выраженной психопатологической симптоматики выполнялось при помощи метода бинарной логистической регрессии, при которой зависимая переменная является дихотомической, то есть предполагает два вероятных исхода: в исследуемой выборке – отсутствие либо наличие выраженной психопатологической симптоматики по обобщенному индексу дистресса опросника выраженности психопатологической симптоматики SCL-90-R GSI (общий индекс тяжести симптомов) как признанно лучшему индикатору текущего психического состояния и глубины имеющихся расстройств [2]. В качестве дихотомизирующего порогового значения GSI взята медиана показателя. В качестве независимых переменных, выступающих предикторами вероятного исхода, используются номинальные и количественные переменные из предложенного пакета психометрических инструментов. Нами использовался метод пошагового включения независимых переменных, который ранжирует признаки в соответствии с их значимостью для построения модели. Прогностическая модель имеет следующее математическое выражение:

$$p = 1/1 - e^{-z},$$

$$z = b_1 * x_1 + b_2 * x_2 + b_n * x_n + a,$$

где p – вероятность возникновения изучаемого исхода, e – основание натурального логарифма ($\approx 2,718$), $x_1...x_n$ – значения независимых переменных, измеренные в номинальной, порядковой или количественной шкалах, $b_1...b_n$ – коэффициенты регрессии, a – константа.

Точкой отсечения (cut-off value) при бинарной классификации (наличие либо отсутствие выраженной психопатологической симптоматики) для модели считали вероятность 0,5.

Таблица 2. Наиболее значимые показатели уравнения бинарной логистической регрессии для всех обследованных респондентов (n = 755)

Независимая переменная	Коэффициент регрессии, b	Стандартная ошибка	Статистика χ^2 Вальда	Значимость, p	Exp, b	95 % ДИ для Exp (b)	
						Нижняя	Верхняя
Ночная работа, x_1	-0,720	0,185	15,149	<0,001	0,487	0,339	0,699
Сырые баллы по шкале эмоционального выгорания, x_2	0,137	0,020	46,527	<0,001	1,147	1,103	1,193
Возрастная медиана, 40 лет, x_3	-0,397	0,179	4,913	0,027	0,672	0,473	0,955
Снижение мотивации, сырые баллы, x_4	0,150	0,037	16,127	<0,001	1,162	1,080	1,251
Психическая астения, сырые баллы, x_5	0,149	0,034	18,755	<0,001	1,161	1,085	1,242
Константа, a	-1,981	0,485	16,678	<0,001	0,138		

Таблица 1. Экспертная оценка значений AUC

Интервал AUC	Качество модели
0,9–1,0	отличное
0,8–0,9	очень хорошее
0,7–0,8	хорошее
0,6–0,7	среднее
0,5–0,6	неудовлетворительное

Для оценки качества модели был выполнен ROC (Receiver Operator Characteristic) анализ. Выполнялось построение ROC-кривой для массива прогнозной вероятности, определенной с помощью логистической модели, с целью оценки качества бинарной классификации. Определялся численный показатель площади под ROC-кривой – AUC (Area Under Curve). Качество модели оценивали по экспертной шкале для значений AUC (табл. 1).

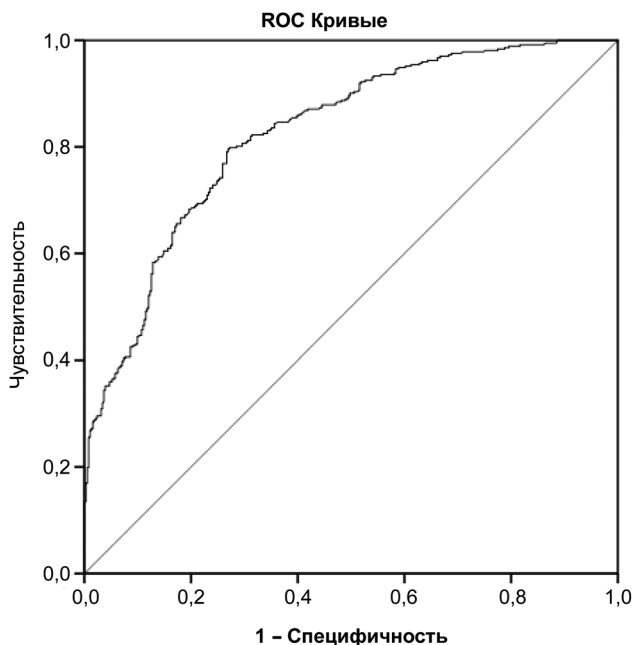
Результаты и обсуждения

Проведен анализ результатов заполнения респондентами предложенного пакета психометрических инструментов с оценкой влияния их показателей как независимых переменных на бинарную зависимую (GSI). В качестве наиболее значимых независимых переменных, влияющих на формирование выраженной психопатологической симптоматики бинарная логистическая регрессионная модель из 20 показателей отобрала такие предикторы как работа в ночное время, возрастная медиана, баллы выраженности феноменологии эмоционального выгорания, показатели «Снижение мотивации» и «Психическая астения» субъективной шкалы оценки астении MFI-20 (табл. 2).

Была разработана статистическая модель в виде регрессионного уравнения, которая позволяет прогнозировать формирование выраженной психопатологической симптоматики у врачей. Уравнение бинарной логистической регрессии вероятности формирования выраженной психопатологической симптоматики у врачей выглядит следующим образом:

$$p = 1/1 - e^{-(-0,720 * x_1 + 0,137 * x_2 - 0,397 * x_3 + 0,150 * x_4 + 0,149 * x_5 - 1,981)}$$

Модель является согласованной с исходными данными (по Хосмеру-Лемешеву $p = 0,100$) и статистически значимой ($\chi^2 = 275,952$; $p < 0,001$).



Диагональные сегменты, сгенерированные связями

Рисунок 1. ROC-кривая прогностической модели формирования выраженной психопатологической симптоматики у всех обследованных респондентов ($n = 755$)

По результатам построения ROC-кривой показатель AUC составил $0,825 \pm 0,015$ (ДИ 95 %, $0,796-0,854$; $p < 0,001$), что соответствует очень хорошему качеству прогностической модели (рис. 1). Чувствительность разработанной прогностической модели составляет 71,0, специфичность 77,0.

Аналогичным образом проведен анализ результатов заполнения предложенного пакета психометрических инструментов с оценкой влияния независимых переменных на зависимую (GSI) респондентами, работающими сменно в ночное время. В качестве предикторов формирования выраженной психопатологической симптоматики из 23 показателей бинарная логистическая регрессионная модель отобрала такие независимые переменные как брак, сырые баллы типа суточной ритмики по опроснику MEQ-SA, показатель «Снижение мотивации» субъективной шкалы оценки астении MFI-20, баллы выраженности феноменологии эмоционального выгорания, интегративный показатель TS Питтсбургской шкалы инсомнии PIRS (табл. 3).

Таблица 3. Наиболее значимые показатели уравнения бинарной логистической регрессии для респондентов, занятых на работе в ночное время ($n = 446$)

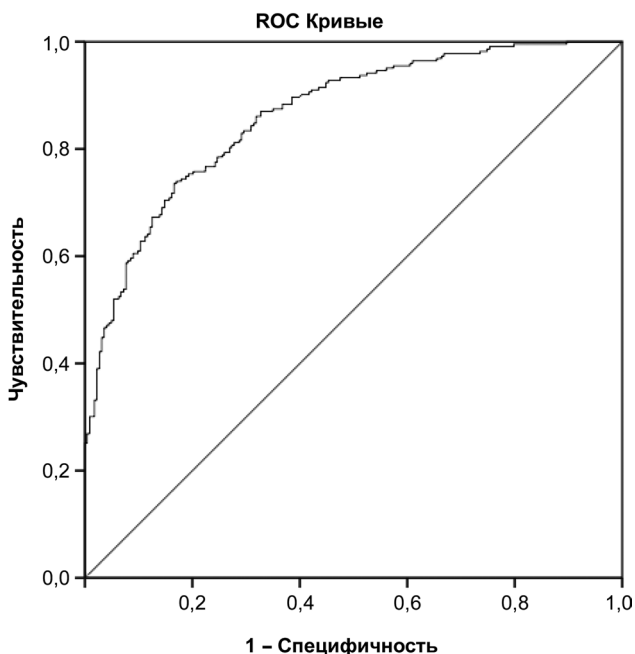
Независимая переменная	Коэффициент регрессии, b	Стандартная ошибка	Статистика χ^2 Вальда	Значимость, p	Exp, b	95 % ДИ для Exp (b)	
						Нижняя	Верхняя
Брак, x_1	0,674	0,268	6,325	0,012	1,962	1,160	3,317
Сырые баллы MEQ-SA, x_2	0,031	0,016	4,035	0,045	1,032	1,001	1,064
Снижение мотивации, сырые баллы, x_3	0,213	0,043	24,204	<0,001	1,237	1,137	1,347
Сырые баллы по шкале эмоционального выгорания, x_4	0,084	0,031	7,636	0,006	1,088	1,025	1,155
Общая оценка сна TS, PIRS, x_5	0,046	0,007	44,542	<0,001	1,048	1,033	1,062
Константа, a	-7,577	1,168	42,071	<0,001	0,001		

Была разработана статистическая модель в виде регрессионного уравнения, которая позволяет прогнозировать формирование выраженной психопатологической симптоматики у врачей, работающих в ночное время. Уравнение бинарной логистической регрессии вероятности формирования выраженной психопатологической симптоматики у работающих в ночное время врачей выглядит следующим образом:

$$p = 1/1 - e^{-(0,674*x_1 + 0,031*x_2 + 0,213*x_3 + 0,084*x_4 + 0,046*x_5 - 7,577)}$$

Модель является согласованной с исходными данными (по Хосмеру-Лемешеву $p = 0,819$) и статистически значимой ($\chi^2 = 211,985$; $p < 0,001$).

По результатам построения ROC-кривой показатель AUC составил $0,863 \pm 0,017$ (ДИ 95 %, $0,830-0,896$; $p < 0,001$), что соответствует очень хорошему качеству прогностической модели (рис. 2). Чувствительность разработанной прогностической модели составляет 74,9, специфичность 80,7.



Диагональные сегменты, сгенерированные связями

Рисунок 2. ROC-кривая прогностической модели формирования выраженной психопатологической симптоматики у респондентов, занятых на работе в ночное время ($n = 446$)

Выводы

1. Настоящее исследование позволило, опираясь на регрессионный анализ, установить в качестве одного из наиболее значимых предикторов формирования выраженной психопатологической симптоматики у врачей работу в ночное время. Сделана попытка углубленно оценить факторы, которые у работающих смененно в ночное время врачей опосредуют худшие показатели психического здоровья.

2. Разработаны регрессионные уравнения, позволяющие прогнозировать вероятность формирования выраженной психопатологической симптоматики у врачей с опорой на такие предикторы, как работа в ночное время, баллы выраженности феноменологии эмоционального выгорания, возрастная медиана, показатели «Снижение мотивации» и «Психическая астения» субъективной шкалы оценки астении MFI-20. У врачей, которые работают в ночное время в качестве наиболее значимых предикторов выступили брак, сырые баллы типа суточной ритмики по опроснику MEQ-SA, показатель «Снижение мотивации» субъективной шкалы оценки астении MFI-20, баллы выраженности феноменологии эмоционального выгорания, интегративный показатель TS Питтсбургской шкалы инсомнии PIRS.

3. Построенная модель обладает очень хорошей прогностической способностью, что подтверждается результатами ROC-анализа: для врачей показатель AUC составил 0,825, с чувствительностью 70,7 % и специфичностью 77,0 % модели; для врачей занятых на работе в ночное время показатель AUC составил 0,863 с чувствительностью 74,9 и специфичностью 80,7.

4. Разработанные модели позволяют осуществлять скрининговые обследования врачей, оценивая риски формирования выраженной психопатологической симптоматики и организовывать профилактические мероприятия.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Скугаревская, М. М. Диагностика, профилактика и терапия синдрома эмоционального выгорания. – Минск: БГМУ, 2003. – С. 8–15.
2. Тарабрина, Н. В. Практикум по психологии посттравматического стресса / Н. В. Тарабрина. – СПб.: Питер. - 2001. – 272 с.
3. Тюков, Ю. А. Состояние здоровья и качество жизни врачей детских поликлиник / Ю. А. Тюков, Л. Н. Семченко, А. А. Чмиль, Ф. Б. Гумерова // Вестник совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. – 2018. – Т. 1, № 1(20). – С. 51–54.
4. Филоненко, А. В. Самоубийства среди врачей и медицинских работников: обзор литературы / А. В. Филоненко, А. В. Голен-

ков, В. А. Филоненко, Ф. В. Орлов, Е. С. Деомидов // Суицидология. – 2019. – Т. 10, № 3(36). – С. 42–58.

5. Холмогорова, А. Б. Психическое здоровье и профессиональное выгорание врачей-ординаторов во время пандемии COVID-19: ситуационные и психологические факторы / А. Б. Холмогорова, А. А. Рахманина, А. Ю. Суроегина, О. Ю. Микита, С. С. Петриков, А. П. Рой // Консультативная психология и психотерапия. – 2021. – Т. 29, № 2. – С. 9–47.

6. Kannampallil, T. G. Exposure to COVID-19 patients increases physician trainee stress and burnout [Electronic resource] / Kannampallil, T. G. Goss, C. W. Evanoff, B. A. Strickland, J. R. McAlister, R. P. Duncan J. // PloS one. – 2020. – Т. 15, № 8. – Mode of access: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0237301&type=printable>. – Data of access: 26.12.2021.

7. Kerrien, M. Prévalences des troubles anxieux, de l'humeur et de la souffrance au travail des internes de médecine / M. Kerrien, R. Pougnet, R. Garlandézec, L. Pougnet, M. LeGaludec, B. Loddé, J. D.Dewitte // La Presse Médicale. – 2015. – Т. 44, № 4. – P. 84–91.

8. Ofei-Dodoo, S. Assessing loneliness and other types of emotional distress among practicing physicians [Electronic resource] / S. Ofei-Dodoo, C. Ebberwein, R. Kellerman // Kansas journal of medicine. – 2020. – Т. 13. – Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7006831/pdf/kjm-13-1.pdf>. – Data of access: 26.12.2021.

References

1. Skugarevskaya, M. M. Diagnostika, profilaktika i terapiya sindroma emocional'nogo vygoraniya. – Minsk: BGMU, 2003. – S. 8–15.
2. Tarabrina, N. V. Praktikum po psihologii posttravmaticheskogo stressa / N. V. Tarabrina. – SPb.: Piter. - 2001. – 272 s.
3. Tyukov, Yu. A. Sostoyanie zdorov'ya i kachestvo zhizni vrachej detskih poliklinik / Yu. A. Tyukov, L. N. Semchenko, A. A. Chmil', F. B. Gumerova // Vestnik soveta molodyh uchyonih i specialistov Chelyabinskoy oblasti. – 2018. – Т. 1, № 1(20). – S. 51–54.
4. Filonenko, A. V. Samoubijstva sredi vrachej i medicinskih rabotnikov: obzor literatury / A. V. Filonenko, A. V. Golenkov, V. A. Filonenko, F. V. Orlov, E. S. Deomidov // Suicidologiya. – 2019. – Т. 10, № 3(36). – S. 42–58.
5. Holmogorova, A. B. Psihicheskoe zdorov'e i professional'noe vygoranie vrachej-ordinatorov vo vremya pandemii COVID-19: situacionnye i psihologicheskie faktory / A. B. Holmogorova, A. A. Rahmanina, A. Yu. Suroegina, O. Yu. Mikita, S. S. Petrikov, A. P. Roj // Konsul'tativnaya psihologiya i psihoterapiya. – 2021. – Т. 29, № 2. – S. 9–47.
6. Kannampallil, T. G. Exposure to COVID-19 patients increases physician trainee stress and burnout [Elektronnyj resurs] / Kannampallil, T. G. Goss, C. W. Evanoff, B. A. Strickland, J. R. McAlister, R. P. Duncan J. // PloS one. – 2020. – Т. 15, № 8. – Mode of access: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0237301&type=printable>. – Data of access: 26.12.2021.
7. Kerrien, M. Prévalences des troubles anxieux, de l'humeur et de la souffrance au travail des internes de médecine / M. Kerrien, R. Pougnet, R. Garlandézec, L. Pougnet, M. LeGaludec, B. Loddé, J. D.Dewitte // La Presse Médicale. – 2015. – Т. 44, № 4. – R. 84–91.
8. Ofei-Dodoo, S. Assessing loneliness and other types of emotional distress among practicing physicians [Elektronnyj resurs] / S. Ofei-Dodoo, C. Ebberwein, R. Kellerman // Kansas journal of medicine. – 2020. – Т. 13. – Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7006831/pdf/kjm-13-1.pdf>. – Data of access: 26.12.2021.

Поступила 24.01.2022 г.