

УДК 332.13

Сударьянто Я., Кудряшова И. А., Харлампенков Е. И.

# УГОЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ ИНДОНЕЗИИ

## Аннотация

Угольная промышленность в Индонезии в настоящее время является ключевым источником энергии. К 2025 г. прогнозируется рост доли использования угля в энергетическом секторе Индонезии с 23% в 2019 г. до 30% в 2025 г. *Предметом* исследования является состояние энергетики Индонезии в аспекте перспектив развития и возможности адаптации ее опыта применительно к ведущим угледобывающим районам России. *Методология исследования* энергетического рынка Индонезии включает в себя элементы эмпирического и теоретического анализа, Климатической доктрины, а также положения об объективных тенденциях развития региональной и национальной экономики страны, о переоценке импульсов и ресурсов развития территории. В статье использованы *методы индукции и дедукции, анализа и синтеза* по исследованию современного состояния и перспектив угледобычи в Индонезии с учетом общемировых тенденций, постепенного перехода к использованию возобновляемых источников энергии с целью получения «чистой энергии». Добыча и переработка угля осуществляется бо-

лее чем 100 индонезийскими и иностранными компаниями в соотношении 3:1. Существуют проблемы обеспечения качества продукции, социальных гарантий шахтеров и работников угольной промышленности в национальных и иностранных компаниях. Уровень оснащенности современной техникой и технологией большинства предприятий невысок.

*Результатом исследования* является доказательство тезиса о том, что, несмотря на развитие «зеленой энергетики», уголь и угольная промышленность в Индонезии еще многие годы останутся основным источником энергии в стране.

### Ключевые слова:

Уголь, бурый уголь, угольная промышленность, добыча угля, переработка угля, «зеленая энергетика», возобновляемые источники энергии, перспективы развития энергетики Индонезии, концепция «чистой энергетики».

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Источники финансирования:** данная работа не имела источников финансирования.

**Для цитирования:** Сударьянто Я., Кудряшова И. А., Харлампенков Е. И. Угольная промышленность в энергетическом секторе Индонезии// Вестник общественных и гуманитарных наук. 2022. Т. 3. № 4. С. 49–53.

Статья поступила в редакцию 28.11.2022 г.

## ECONOMY

Sudaryanto Y. A., Kudryashova I. A., Kharlampenkov E. I.

# COAL INDUSTRY IN THE ENERGY SECTOR OF INDONESIA

## Abstract

The coal industry in Indonesia is currently a key source of energy. By 2025, the share of coal use in Indonesia's energy sector is projected to grow from 23% in 2019 to 30% in 2025. The subject of the study is an assessment of the state and prospects for the development of Indonesia's energy sector and the possibility of adapting its experience in relation to the leading coal-mining regions of Russia. The methodology of the study of the Indonesian energy market includes elements of empirical and theoretical analysis, Climate Doctrine, as well as provisions on objective trends in the development of the regional and national economy of the country, on the reassessment of impulses and resources for the development of the territory. The article uses methods of induc-

tion and deduction, analysis and synthesis to study the current state and prospects of coal mining in Indonesia, taking into account global trends, the gradual transition to the use of renewable energy sources in order to obtain "clean energy". Coal mining and processing is carried out by more than 100 Indonesian and foreign companies in a ratio of 3:1. There are problems of product quality assurance, social guarantees for miners and coal industry workers in national and foreign companies. The level of equipment with modern equipment and technology of most enterprises is low.

The result of the study is proof of the thesis that despite the development of "green energy" coal and the coal industry in Indonesia will remain the main source of energy in the country for many years to come.

**For citation:** Sudaryanto Ya., Kudryashova I.A., Kharlampenkov E.I. Coal Industry in the Energy Sector of Indonesia// Bulletin of Social and Humanitarian Sciences. 2022. Vol. 3 No. 4 P. 49–53.

**Keywords:** coal, brown coal, coal industry, coal mining, coal processing, "green energy", renewable energy sources, prospects for the development of energy in Indonesia, the

concept of "clean energy".

**Conflict of Interest:** none declared.

**Funding:** there was no funding for this project.

## Введение

### *Актуальность*

Республика Индонезия в результате упорной освободительной борьбы декларировала свою независимость 17 августа 1945 г. Она была колонией Голландии в течение 350 лет и 3,5 года находилась под гнетом японского милитаризма.

В настоящее время Единая Республика Индонезия является самой крупной страной в регионе Юго-Восточной Азии с огромным экономическим потенциалом и занимает достойное место на международной политической арене. По численности населения Индонезия занимает 4-е место в мире после Китая, Индии и США. Результаты переписи населения 2020 г. показали, что на более чем 17 тыс. островах страны, площадью около 1,924 тыс. км<sup>2</sup>. проживают 270 млн чел. Из них мужчин 137 млн, а женщин – 134 млн человек. В 34 провинциях (регионах) страны, в настоящее время проживают более 1340 народностей, говорящих на 718 языках/диалектах. Объединяющим, национальным языком является Индонезийский [3].

Экономика страны показывает средний уровень роста. По оценке Азиатского Банка Развития, темпы роста ВВП (одного из важных индикаторов экономического развития Индонезии) на 2022 г. составляют 5,0%, а в 2023 г. они, по прогнозу данного банка, вырастут до 5,2% [10].

Страна обладает огромным экономическим потенциалом. Развивается плантационное хозяйство, где производят такие ценные продукты, как каучук, пальмовое масло, кофе, какао, чай и т.д. Благоприятный климат позволяет населению Индонезии собирать урожай 3 раза в год.

Республика Индонезия владеет многообразными полезными минеральными ресурсами, что позволяет развивать их добычу и переработку разных источников сырья и энергоносителей.

**Предметом** исследования является состояние энергетики Индонезии в аспекте перспектив развития и возможности адаптации ее опыта применительно к ведущим угледобывающим районам России.

**Объектом** исследования выступает угледобывающая промышленность Индонезии. По оценке Министерства энергетики и минеральных ресурсов Индонезии, структура энергетических ресурсов в 2019 г. составляла: нефть – 50%, натуральный газ – 30%, уголь – 23% и возобновляемые источники энергии (ветер, солнце, геотермальная и гидроэнергетика и др.) – 6%. К 2025 г. данное министерство прогнозирует рост доли угля до 30 %, а возоб-

новляемых источников энергии – до 26% от общей выработки электроэнергии [10].

**Целью исследования** является оценка перспектив использования угля в энергетике на период до 2050 года, с учетом опыта энергетики стран Юго-Восточной Азии.

**Методология исследования** включает в себя элементы эмпирического и теоретического анализа, а также оценку экономического положения об объективных тенденциях развития региональной и национальной экономики страны и переоценке импульсов и ресурсов развития Индонезии.

До настоящего времени уголь занимает ключевое место в снабжении заводов по переработке электроэнергии, т.е. по выработке электроэнергии в Индонезии. Для оценки угольной отрасли Индонезии и перспектив развития энергетики страны были использованы в статье **методы анализа и синтеза, индукции и дедукции**.

**Научная новизна** состоит в том, что сделана попытка, в отличие от доминирующей в последнее время Климатической доктрины, на основе концепции «чистой энергетики» и «зеленой экономики» доказать эффективность экономического развития на основе угледобычи в таких ведущих угольных регионах, как Индонезия и Кузбасс в ближайшей и среднесрочной перспективе наряду с использованием возобновляемых источников энергии.

Результаты исследования

В последнее время доминирующей научной теорией стала концепция «Зелёной экономики», которая поддерживает сохранение ресурсов и снижает негативное воздействие на природу. Рост качества жизни человека «содействует» с ростом природного капитала. Это называют «зелёным ростом».

Однако в ряде стран и регионов с сырьевым укладом экономики перевод на «зеленый рост» представляется сложным и даже невозможным в ближайшей перспективе. Одной из таких стран, безусловно, является Индонезия – активный участник мирового угольного рынка, что объединяет ее с Кузбассом – крупнейшим российским экспортером угля на современном этапе.

По данным Министерства энергетики Индонезии в 2020 г. уголь обеспечивал выработку 34,37 ГВт электроэнергии в стране, что составляет почти половину общего республиканского объема мощности (69,6 ГВт). Департамент геологии Индонезии оценивает запасы угля в объеме 161 млрд тонн, при этом, по оценке «BP Statistical Review of World Energy», 60% углей от общего объема запасов Индонезии имеют низкий уровень содержания калорий (менее 6100 кал/кг). Самые крупные запасы скон-

центрированы на Суматре, Калимантане и Папуа (Западном Ириане) [2]. По утверждению начальника Агентства по исследованию и внедрению технологии в сфере энергетики Индонезии (BRPT) Унгул Приятно, доля высококачественного угля Индонезии составляет лишь 0,5% от общего объема запаса угля в мире. Низкокалорийный уголь используется главным образом для выработки электроэнергии. По данным Министерства энергетики Индонезии на 2020 г., около 50% электроэнергии страны получено от тепловых электростанций, которые работают с использованием угля. По данным на 2022 г., экспорт угля обеспечивает от 5 до 6 % ВВП и приносит доход до 91,5 триллиона рупий [21].

План правительства по развитию обеспечения электроэнергии страны в настоящее время строится на основе концепции о том, что уголь является ключевым источником энергии страны, и правительство намерено в ближайшие годы сохранить эту позицию, так как переход к использованию возобновляемых источников энергии пока достаточно проблематичен. В этой сфере еще потребуются большие инновационные технологические вложения, особенно для достижения качественного роста продукции по созданию «чистой энергетики». Однако осуществление ряда проектов по использованию энергии ветра, солнца и биомассы показало их низкую отдачу, низкий к.п.д. выработки электроэнергии, и не дало ожидаемых результатов. План строительства атомной электростанции в Индонезии до сих пор еще находится в затяжном обсуждении. Противники такого строительства ссылаются на сложное обеспечение безопасности станции, особенно учитывая огромное количество активно действующих вулканов на всей территории Индонезии (137 активных вулканов и десятки «спящих»), высокую сейсмоопасность, а также значительную стоимость ее строительства и обслуживания [14].

О сохранении роли угля в качестве главного источника энергии подчеркивал и директор Департамента по развитию электроэнергетики Органа национального планирования и развития страны (БАПЕНАС) Др. Рахмат Мурдиан на интерактивной дискуссии по проблемам энергетики с участием представителей Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), а также экспертов Institute for Essential Services Reform (IESR), которые призывали Индонезию как можно быстрее переходить к «зеленой энергетике». Др. Рахмат Мурдиан подчеркивал, что уголь будет оставаться главным источником энергетики Индонезии в ближайшие годы, при этом на повестке дня стоит также вопрос о выработке «чистой энергии» с использованием возобновляемых источников энергии [11]. Индонезия сотрудничает с министерствами, ведомствами, компаниями зарубежных стран, например, Японии, Китая, Южной Кореи для разработки программы по снижению вредных выбросов в атмосферу при использо-

вании угля в рамках программы «нулевого углеродного следа» [20].

Добычу и переработку угля в стране осуществляют 75 индонезийских и 29 иностранных компаний (из Индии, США, Японии, Великобритании, Южной Кореи, Таиланда, Австралии, Сингапура, Голландии и др.) [12, 22]. По законодательству Республики Индонезия, частная компания, кооперативные организации, а также индивидуальные предприниматели имеют право подать заявление на получение разрешения и заниматься добычей и переработкой угля [10]. При этом разрешение выдается только тем кооперативным организациям и населению, которые зарегистрированы и проживают в соответствующей зоне добычи угля.

Наличие большого числа угледобывающих предприятий в стране, с одной стороны, дает возможность получить значительный объем добычи, модернизировать технику и технологии, но, с другой стороны, порождает множество проблем, аналогичных проблемам других угледобывающих регионов.

Проблематика ряда вопросов схожа с Кузбассом, где «большинство угольных предприятий Кузбасса зарегистрированы или в других регионах, или в других странах, соответственно налоги от их деятельности либо не поступают в регион вовсе, либо возвращаются частично и косвенно в виде дотаций или средств, выделяемых на строительство объектов в рамках реализации федеральных программ и проектов» [17]. Правительственным контролирующим органам Индонезии не всегда удается осуществлять контроль над выполнением требований по качеству продукции и по обеспечению производственной безопасности, по обеспечению социальных льгот шахтерам, работникам предприятий, особенно со стороны кооперативных организаций и индивидуальных предпринимателей [6,19].

Что представляет собой индивидуальный предприниматель и члены кооператива по добыче угля? Они (группа людей, семья) самостоятельно добывают уголь, который лежит на поверхности земли, или из неглубоких (примерно до 50 м) самодельных, необорудованных шахт. Нередко они становятся жертвами обрушения строения, отравления газом, утомляемости. Добытый таким способом уголь сдают скупщикам, которые далее продают его на рынке без надлежащего контроля качества и ценообразования [15].

Низкий уровень обеспечения качества продукции вызван также нехваткой современного оборудования, технических средств у многих предприятий. По этой причине многие компании, кооперативы не могут добывать высококалорийный уголь, который залегают на глубине более 500 м, что существенно снижает эффективность производства и ухудшает «зеленую экономику» [23].

Остро стоит вопрос и о социальной защите, обеспе-

чении безопасности труда шахтеров. Постановление Министра энергетики и минеральных ресурсов гласит, что руководители угольных предприятий должны обеспечивать своих работников оборудованием и средствами индивидуальной защиты, возмещать им затраченные средства для выполнения этих задач. Однако общий уровень обеспечения социальных гарантий и безопасности труда работников угольной промышленности Индонезии в настоящее время трудно определить, так как каждое предприятие, каждый кооператив и, тем более, индивидуальный предприниматель устанавливают собственные, удобные им нормы. Государственные нормативы социального обеспечения для шахтеров и работников угольных предприятий частично соблюдаются только крупными компаниями. Такое положение, естественно, не способствует повышению эффективности и производительности труда [7].

Сдерживающим фактором в развитии угольного бизнеса в Индонезии остается также транспортировка угля от места добычи к точке коммерческой реализации или к заводу по выработке электроэнергии [9].

Серьезная проблема логистики в секторе угольной промышленности возникает, главным образом, из-за неразвитости инфраструктуры дорог, нехватки большегрузных транспортных средств. Значительный объем перевозок осуществляется водным транспортом по рекам и морю на маломощных баржах [5]. Сложность заключается в том, что грузоподъемность таких транспортных средств (особенно речного судоходства) небольшая, что увеличивает срок транспортировки и стоимость перевозки. Кроме того, много жалоб со стороны населения, проживающего вдоль данной реки, возникает по поводу того, что перевозка угля речным транспортом загрязняет реку, наносит вред окружающей среде [4]. Возникают сложности по перевозке угля и между островами архипелага, так как не везде существуют причалы, имеющие соответствующее оборудование для приема судов-углевозов. В этой связи Индонезия приглашает инвесторов участвовать в реализации проектов по строительству современных причалов, по развитию дорожной инфраструктуры для угольной промышленности.

В настоящее время из-за отдаленности друг от друга угольных предприятий, которые находятся на разных островах, из-за отличий в уровне их технической оснащенности усиливается проблема в сфере ценообразования на угольную продукцию. Нет единого подхода, например, к формированию экспортной цены, что порождает множество спекуляций в этой сфере [16].

## Выводы

По оценке Министерства энергетики, в 2022 г., экспорт угля обеспечивает 9,5 трилл. рупий дохода (от 5 до 6% объема ВВП страны) Основной импортер индонезийского угля – Япония. Доля импорта этой страны в объеме экспорта Индонезии составляет более 30% [1].

В настоящее время правительство Индонезии принимает меры по обеспечению потребности внутри страны и поэтому ввело ограничение на экспорт угля, в частности путем увеличения экспортной пошлины, усиления борьбы против нелегального экспорта [18].

Перспективы развития угольной промышленности Индонезии во многом будут зависеть от темпов модернизации техники и технологии, организации добычи и переработки, а также транспортировки и хранения угля. В этом контексте бывший министр иностранных дел Индонезии Вираюда рекомендует «...расширять сотрудничество с ведущими производителями угля в мире, особенно с Россией и Китаем. Изучать их опыт, внедрять передовые научные достижения этих стран, привлечь инвестиции в Индонезию» [13, 8]. Сотрудничество в области угледобычи и углеобогащения, развитие угольного машиностроения должно придать дополнительный импульс взаимоотношениям России и Индонезии.

Развитие «зеленой энергетики», особенно для энергообеспечения труднодоступных и туристических районов, является важной задачей, однако традиционная энергетика углеводородов, обеспечивающая энергопотребление крупных городов и предприятий, в течение полувека сохранит свои лидирующие позиции.

В современных условиях энергетического кризиса в Европе правительство Индонезии стремится сохранить уровень своей энергетической безопасности, уделяя серьезное внимание развитию угольной промышленности в качестве ключевого фактора развития энергетического сектора страны.

Данный факт сближает траекторию экономического развития Индонезии и Кузбасса, поскольку в нашем регионе в ближайшее время отсутствует серьезная альтернатива моносырьевому развитию региональной экономики. Угольная повестка остается доминирующим трендом в экспорте Кузбасса, а также основной составляющей в бюджете субъекта РФ. В условиях нарастающих санкций следует предполагать и в дальнейшем сохранение тренда экономического развития на основе угледобычи в таких ведущих угольных регионах, как Индонезия и Кузбасс, в ближайшей и среднесрочной перспективе наряду с использованием возобновляемых источников энергии.

## Источники и литература / Sources and references

1. Ahmad Redi Indonesia The Mining Law Review Telaah Atas Kebijakan Hukum Pertambangan Di Indonesia Pasca Perubahan UU Mineral dan Batubara. Yogyakarta: Deepublish. (2020). 234 с.
2. Agus Haris Widayat K.A. Pengaruh Komposisi Maseral Batubara

Muara Wahau Terhadap Perilaku Termal Menggunakan Pendekatan Pirolisis Dengan Thermogravimetric Analysis (TGA) // Indonesian Mining Professionals Journal Volume 2, No.2, 2020, p. 57-63.

3. Any Road Доступно по: <https://anyroad.ru/country/id> Ссылка активна на 27 ноября 2022.
4. Batulicinnsantara Transportasi Pengangkutan BatuBara di Indonesia BNM September 1,2020 Доступно по: <https://batulicinnsantaramaritim.com> Ссылка активна на 27 ноября 2022.
5. Indonesia to Build 3,000 Km Toll Roads Until 2024. Доступно по: <https://theinsiderstories.com/indonesia-to-build-3000-km-toll-roads-until-2024> Ссылка активна на 27 ноября 2022.
6. Muh Arif Idhan, Gina Audina Alchabasy, Muchamad Ikb al Efek Struktur Geologi Patahan Pada High-Wall Tambang Batubara Dan Evaluasi Longsor Berdasarkan Kecepatan Perpindahan Di Daerah Bengalon Kecamatan Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur // Indonesian Mining Professionals Journal, 2021. Volume 3 d. Nomor 1, p. 9-15.
7. Non-Oil and Gas Mining Statistics 2015 - 2020. Catalog Number : 6203001. ISBN: 0852-9981. Published 16 December 2021 by: BADAN PUSAT STATISTIK INDONESIA. 64 p.
8. O Xue Gong. The Belt & Road Initiative and China's Influence in Southeast Asia // Доступно по: <https://www.rsis.edu.sg/staff-publication/the-belt-road-initiative-and-chinas-influence-in-southeast-asia> Ссылка активна на 27 ноября 2022.
9. Sadiq M. R. Implementasi Bottom Air Deck Dan Expand Pattern Secara Terintegrasi Dalam Rangka Optimalisasi Penggunaan Bahan Peledak Di Pit South Pinang PT. Kaltim Prima Coal.// Indonesian Mining Professionals Journal Volume 3, 2021. Nomor 1, p. 17-30.
10. Soal Batu Bara, Erick Thohir: Kebutuhan Dalam Negeri Jadi Prioritas! Доступно по: <https://money.kompas.com/read/2022/01/04/110900626/soal-batu-bara-erick-thohir--kebutuhan-dalam-negeri-jadi-prioritas> Ссылка активна на 27 ноября 2022.
11. Suarna Perkembangan Teknologi Batubara Bersih Berwawasan Lingkungan // Jurnal Teknologi Lingkungan, Volume. 12, 2011. Nomor 1. p/ 25-34.
12. Rosa Moody, Nostrome Research Perusahaan asing yang mengeruk (atau mengincar) batubara Indonesia. Down to Earth Доступно по: <https://www.minesandcommunities.org /article>. Ссылка активна на 27 ноября 2022.
13. Ulasan Ekonomi Indonesia Indonesian Investment Report / September, 2022 Доступно по: // <https://www.indonesia-investments.com> Ссылка активна на 27 ноября 2022.
14. В Индонезии рассматривается возможность строительства жидкосолевого реактора ThorCon Доступно по: <https://www.atomic-energy.ru/news/2020/02/28/101781> Ссылка активна на 27 ноября 2022.
15. Добыча угля шахтным (закрытым) способом. Доступно по: <https://gruntovozov.ru/chasto-zadavayemiye-voprosy/dobyichakamennogo-uglya/dobyicha-uglya-shahtnyim-zakryityim-sposobom> Ссылка активна на 27 ноября 2022.
16. Кондратьев В.Б Ситуация на мировом рынке угля в период восстановления мировой экономики после кризиса Covid-19 Доступно по: // [https://mining-media.ru/images/2021/04\\_2021/84-92.pdf](https://mining-media.ru/images/2021/04_2021/84-92.pdf) Ссылка активна на 27 ноября 2022.
17. Кудряшова И.А., Харлампенков Е.И., Сударьянто Янто Медицина как драйвер развития региональной экономики угледобывающего региона // Вестник общественных и гуманитарных наук. 2022. Т3. №2. С 45-51.
18. Новый энергокризис? Индонезия запретила экспорт угля. Доступно по: <https://dprom.online/chindustry/energokrizis-indoneziya-i-zapret-eksport-uglya>. Ссылка активна на 27 ноября 2022.
19. Особенности ведения бизнеса в Индонезии. Доступно по: <https://clubexport.ru/material/stranovye-osobennosti-vedeniya-biznesa-v-indonezii> Ссылка активна на 27 ноября 2022.
20. Перспективы развития мировой и российской энергетики: сценарии до 2050 года Доступно по: <https://energypolicy.ru/perspektivy-razvitiya-mirovoj-i-rossijskoj-energetiki-scenarii-do-2050-goda/neft/2022/13/18> Ссылка активна на 27 ноября 2022.
21. Плакиткина Л.С., Плакиткин Ю.А., Дьяченко К. И. Анализ и прогнозы развития добычи и потребления угля в ведущих угледобывающих странах мира в период с 2000 по 2035 гг. // Горный журнал. - 2018. - № 3, с.4-9.
22. Уголь в мире: добыча, экспорт, импорт, запасы, применение, перспективы Доступно по: <https://lindeal.com/trends/ugol-v-mire-dobyicha-ehksport-import-zapasyu-primenenie-perspektivy> Ссылка активна на 27.11.2022
23. Фирсов Д. Дефицит технических кадров: какие могут быть пути решения проблемы. Доступно по: <https://rb.ru/opinion/deficit-tehnicheskikh-kadrov> Ссылка активна на 27 ноября 2022.

### Информация об авторах:

**Сударьянто Янто**, профессор Государственного университета им. Бравиджая (Индонезия, Восточная Ява, г. Маланг); e-mail: [syanto@yandex.ru](mailto:syanto@yandex.ru).

**Вклад в статью:** разработка концепции исследования, работа с источниками, интерпретация данных.

**Кудряшова Ирина Анатольевна**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры общественного здоровья, организации и экономики здравоохранения им. профессора А. Д. Ткачева ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. E-mail: [kudrina2007@mail.ru](mailto:kudrina2007@mail.ru).  
**ORCID:** 0000-0003-1499-8601.

**Вклад в статью:** разработка концепции исследования, работа с источниками, интерпретация данных, критический анализ и утверждение окончательной версии статьи.

**Харлампенков Евгений Иванович**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры медицинской и биологической физики и высшей математики ФГБОУ ВО Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ. E-mail: [kotk123@yandex.ru](mailto:kotk123@yandex.ru).  
**ORCID:** 0000-0002-7306-9434

**Вклад в статью:** получение и интерпретация данных, подбор и изучение литературы, работа с источниками, подготовка статьи.

### Authors information:

**Sudaryanto Yanto**, Professor of the Bravijaya State University (Indonesia, East Java, Malang). E-mail: [syanto@yandex.ru](mailto:syanto@yandex.ru).

**Contribution:** conceived and designed the study; collected and interpreted the data; performed literature search and analysis.

**Kudryashova Irina Anatolyevna**, Doctor of Sciences in Economics, Professor, Professor A. D. Tkachev Department of Public Health, Organization and Economics of Healthcare, Kemerovo State Medical University. E-mail: [kudrina2007@mail.ru](mailto:kudrina2007@mail.ru)  
**ORCID:** 0000-0003-1499-8601

**Contribution:** conceived and designed the study; collected and interpreted the data; performed literature search and analysis; wrote the manuscript.

**Kharlampenkov Evgeny Ivanovich**, Candidate of Sciences in Technology, Associate Professor, Department of Medical and Biological Physics and Higher Mathematics, Kemerovo State Medical University. E-mail: [kotk123@yandex.ru](mailto:kotk123@yandex.ru).  
**ORCID:** 0000-0002-7306-9434

**Contribution:** conceived and designed the study; collected and interpreted the data; performed literature search and analysis; wrote the manuscript.