

УДК 159.9:62

## КАДРОВЫЙ ФАКТОР – ОСНОВА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ\*

*Д.И. САГАЙДАК, кандидат физико-математических наук, доцент,  
директор Научно-методического учреждения БГУ  
«Республиканский центр проблем человека»*

Анализируются механизмы вклада человеческого фактора в возникновение промышленной аварийности. Впервые показано, что в основе промышленной аварийности на всех этапах от проектирования объекта производства до выпуска промышленной и бытовой продукции присутствует человеческий фактор в виде кадровой некомпетентности и безответственности. Кадры с низкой мотивацией деятельности и низкой профессиональной компетентностью закладывают скрытые дефекты, которые приводят к системообразующим и эпизодическим авариям. Реальное повышение промышленной безаварийности может быть достигнуто путем значительного повышения профессиональной надежности специалистов, осуществляющих экспертизу, контроль и надзор за деятельность непосредственных производственных работников.

На основе психофизиологических технологий необходимо организовать государственную систему подбора обучаемых ответственных и требовательных служащих экспертных, контрольных и надзорных инстанций.

*Ключевые слова:* профессиональная надежность, профессиограмма, психофизиологический отбор, промышленная безопасность, человеческий фактор.

## PERSONNEL FACTOR – A BASIS OF INDUSTRIAL SAFETY

*D.I. SAGAJDAK, PhD in physical and mathematical sciences,  
associate professor*

Contribution mechanisms of a human factor to industrial accident rate emergence are analyzed. It is shown for the first time that there is a human factor in the heart of industrial accident rate at all stages from object of production design to release of industrial and household products in the form of personnel incompetence and irresponsibility. Personnel with low motivation of activity and low professional competence put the latent defects which lead to backbone and incidental accidents. Actual increase of industrial fail-safety can be reached by substantial increase of professional reliability of the experts who examine, control and supervise activity of direct production workers.

It is necessary to organize on the basis of psychophysiological technologies the state system of selection of trained responsible and exacting employees serving expert, control and supervising instances.

*Keywords:* professional reliability, profesiogramma, psychophysiological selection, industrial safety, human factor.

Повышение промышленной безопасности является одним из направлений стабилизации и повышения экономического потенциала Республики Беларусь. Правительство Республики прилагает системные усилия по обеспечению

безаварийности в экономически значимых отраслях промышленности, однако количество внештатных происшествий остается достаточно высоким. Анализу возможностей предотвращения промышленных аварий посвящено

\* Статья поступила в редакцию 3 марта 2014 года.

громадное количество исследований и публикаций [1–7].

Общепринятая классификация базовых первопричин аварийности включает природообусловленные, техногенные и кадровые факторы. Долевой вклад упомянутых факторов в частоту и тяжесть аварий предопределяется отраслевой спецификой. По общепринятым оценкам, природообусловленные аварии происходят чаще в горнодобывающей и транспортной отраслях, в том числе отраслях трубопроводного транспорта нефти и газа. Аварийность, обусловленная кадровыми факторами, чаще возникает в машиностроительных, приборостроительных и строительно-монтажных видах работ [8, 9].

В зависимости от профессиональных компетенций авторов исследований промышленной безопасности, первоисточником аварийности с участием человеческого фактора признаются проектные, строительные, машиностроительные, монтажные, эксплуатационные, контрольные или надзорные инстанции. Учитывая разноплановость оценок причин, проанализируем различные данные о механизмах влияния на аварийность ситуативных и отсроченных действий участников промышленных процессов.

На основе анализа производственных аварий и инцидентов на газопроводах Республики, количественный вклад человеческого фактора в 67–70% проявляется в низком качестве строительных, монтажных и эксплуатационных работ, и в 30–33% в виде скрытого брака технологического оборудования [10].

В обобщающем психологическом исследовании квалификации кадров на предприятиях, использующих станочное и сварочное оборудование, установки и техпроцессы с высоким давлением и температурой, а также выполняющих монтажные работы, в том числе, на линиях высоковольтных электропередач аварии обусловлены недостаточной обученностью персонала, связанной с низким уровнем оперативного мышления, внимания, памяти [11–14].

Обучаемость и успешность работника в конкретных видах деятельности предопределяется сочетанием врожденных психических задатков, которые являются основополагающими для профессионального становления и карьерного роста.

Профессиональное мастерство будущих строителей, монтажников, сварщиков, станочников, операторов, диспетчеров формируется ко-

ординационными, скоростными, силовыми характеристиками, сочетающимися с внимательностью, образной памятью, ситуативной и монотонной работоспособностью и т. д.

Кроме врожденных индивидуальных характеристик работника, большой вклад в качество труда дают социальные личностные характеристики, в первую очередь, безответственного и халатного отношения персонала к своим должностным обязанностям. Значительная часть аварий происходит в результате прямого нарушения должностных инструкций. При расследовании аварий выявляется эмоциональная неустойчивость исполнителей, проявляющаяся в растерянности и неспособности действовать в чрезвычайной ситуации. Обобщающий анализ причин происшествий показывает, что в подавляющем большинстве случаев от 70% до 90% аварий происходит по вине непосредственных участников производственного процесса [11–14].

Поскольку, профессиональная надежность кадров проявляется как непосредственно в служебной безаварийности операторов, аппаратчиков, машинистов, т. е. контингенте специалистов, эксплуатирующих технологическое оборудование, так и в технологической эксплуатационной надежности имеющегося оборудования, то необходимо глубже рассмотреть механизм влияния кадровой профессиональной надежности на безаварийность оборудования как составляющую промышленной безопасности.

Технологическая эксплуатационная надежность оборудования – динамическая составляющая любого производственного процесса – зависит от гарантийных сроков безаварийной эксплуатации, качества эксплуатации, текущей изношенности оборудования, своевременности профилактики, реставрации и модернизации. Все перечисленные характеристики оборудования контролируются с использованием специализированных измерительных средств, однако результаты оценки текущего функционального состояния оборудования, безусловно, зависят от профессиональных компетенций специалистов, контролирующих и оценивающих работоспособность оборудования. Таким образом, очевидно, что в основе аппаратно-технологической компоненты промышленной безопасности находится человеческий фактор в виде профессиональной компетентности проектировщиков, конструкторов, производителей средств производства, монтажников, эксплуатационни-

ков, ремонтников, и, естественно, контрольных и надзорных служб. При этом очевидно, что на всех этапах производственного цикла существует вероятность образования скрытых дефектов.

Системообразующие деятельностные факторы, приводящие к аварийности, комплексно отражены на рисунке 1. Одиннадцать ((1), (2),

(3).....(11)) базовых составляющих организаций и функционирования промышленных производств неизбежно вносят долевой вклад в отраслевую аварийность. Функциональные и фактологические дефекты создают все участники созидательной деятельности: проектные, строительные, производящие и контролирующие.

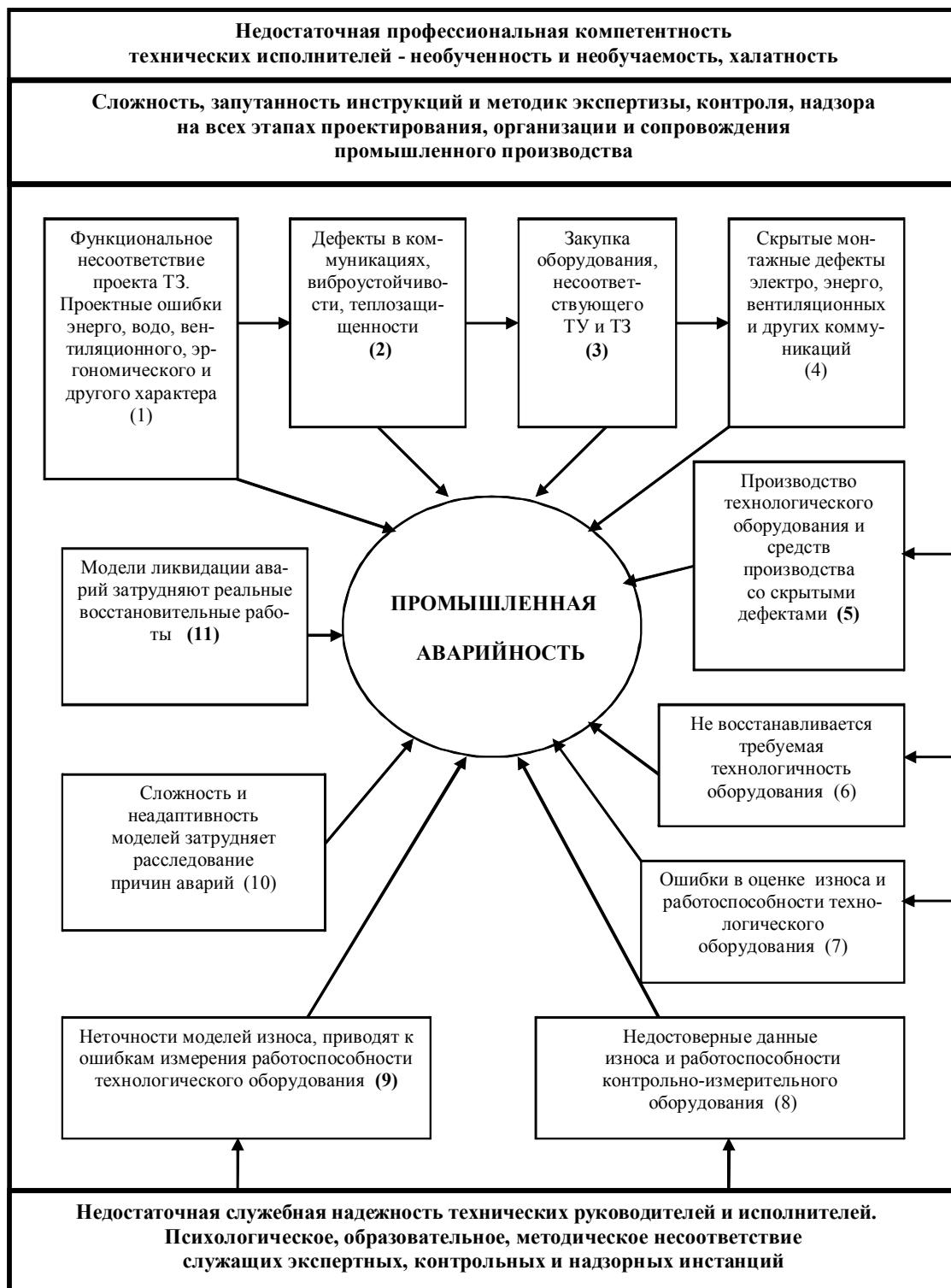


Рисунок 1 – Функциональные несоответствия и различные дефекты, закладываемые человеческим фактором в промышленную аварийность

Поскольку проблема повышения профессиональной надежности многомиллионного контингента рабочих и инженерно-технических работников не может быть решена в реальные временные сроки, то единственный механизм гарантированного повышения промышленной безаварийности – оперативно организовать систему подготовки высокоответственных профессионалов, в первую очередь, специалистов экспертных и контрольных инстанций.

Системообразующим механизмом снижения аварийности в промышленности может стать четкая нормативно-правовая база, обязывающая служащих экспертных, контрольных и надзорных

инстанций активировать основополагающие составляющие промышленной безопасности на всех организационных и исполнительных уровнях.

Для использования психологических характеристик личности в качестве основы, для разработки принципиально новой методики отбора и подготовки специалистов по промышленной безопасности необходимо рассмотреть обобщенные психофизиологические составляющие профессиональной надежности служащего, выполняющего экспертные, контрольные и надзорные функции.

Структура профессиональной надежности служащего представлена на рисунке 2.



**Рисунок 2 – Структура профессиональной надежности служащего**

Приведенная структура показывает взаимовлияние психофизиологических, когнитивных и социально-личностных характеристик на формирование профессионально важных качеств. Например, исполнительность может быть результативной только при наличии у служащего требуемой профессиональной компетентности, достаточного внимания к процессу или объекту, необходимого уровня оперативного мышления, ситуативной работоспособности.

На основе двадцатилетних исследований взаимосвязи психофизиологических, когнитивных

и социально-личностных качеств работника и его профессиональной результативности нами разработана комплексная методология прогноза степени профессионального соответствия служащего контрольно-сопровождающей деятельности в ответственных технологических работах. В основе прогноза заложен баланс комплекса психологических факторов, способствующих и препятствующих качественному выполнению работ.

Принципиально важным компонентом психофизиологической диагностики профессионального соответствия является углубленное

выявление качеств (факторов), мешающих или несовместимых с результативной служебной деятельностью. Ниже приведен вариант качеств, недопустимых для служащего, выполняющего ответственные организационные и исполнительские работы.

### КАЧЕСТВА, СПОСОБНЫЕ ЗАТРУДНИТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

1. Сниженная способность принимать ответственные решения.
  2. Стремление к избеганию трудностей, использованию стереотипных решений.
  3. Низкая заинтересованность результатом, неустойчивая мотивация достижений.
  4. Авторитарный, негибкий, конфликтный стиль взаимодействий.
  5. Неустойчивость мнения из-за стремления быть приемлемым для всех.
  6. Трудности при принятии внеплановых решений.
  7. Высокая импульсивность.
  8. Затрудненное принятие адекватных решений в неопределенных условиях.
  9. Сниженная способность к восприятию больших объемов информации.
  10. Склонность к пессимизму, апатии, избегание энергичных действий.
  11. Ранимость, нерешительность, неуверенность в себе.
  12. Зависимость поведения от негативного влияния окружающих.
  13. Вероятность неадекватных действий в экстремальной ситуации.
  14. Сниженный энергетический потенциал, быстрая истощаемость нервной системы.
- Естественно, для обоснованного прогноза профессиональной результативности необходимо выявлять, анализировать и учитывать факторы, обусловливающие успешность контрольно-организационных функций в любой соиздательной деятельности.
- БАЗОВЫЙ НАБОР КАЧЕСТВ, ОБУСЛОВЛИВАЮЩИХ УСПЕШНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**
1. Устойчивая мотивация достижения требуемого результата.
  2. Способность к принятию на себя ответственности.
  3. Критичность в оценке ситуации.
  4. Коммуникативные способности, гибкость в общении.
  5. Высокая степень самоконтроля.

6. Независимость поведения и негативного влияния окружающих.

7. Педантичность (пунктуальность, точность, настойчивость).

8. Способность обобщать факторы в целостную картину.

9. Системность мышления, умение четко формулировать цели и задачи.

10. Способность к выделению существенной информации и взаимосвязей.

11. Способность принимать адекватные решения в неопределенных условиях.

12. Способность изменять решения при возникновении новых обстоятельств.

13. Энергичность и инициативность.

14. Сохранение эффективности работы в стрессовых условиях.

15. Высокая работоспособность при длительной напряженной работе.

16. Эмоциональная уравновешенность.

Приведенные перечни негативных и позитивных качеств были сформулированы при выполнении в 2003–2005 гг. НИР: «Разработать комплекс методик и программно-аппаратное средство выявления профессионального соответствия кандидатов для службы в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям». Экспериментальные исследования проводились на контингенте служащих районных отделов по чрезвычайным ситуациям (далее ОПЧС), служащих Республиканского отряда специального назначения (далее РОСЧ). Надежные корреляции психофизиологических характеристик индивида с профессиональной результативностью служащего районного отдела по чрезвычайным ситуациям были получены при работе со слушателями Института повышения квалификации и переподготовки кадров МЧС РБ в поселке Светлая роща [15, 16].

Был проведен развернутый анализ служебной деятельности и действий пожарного-спасателя (газодымозащитника) и составлена обобщенная профессиограмма, опубликованная в профессиональных изданиях [17–21]. Пример этой профессиограммы, включающей последовательность восприятия и переработки информации и выполнение действий, обеспечивающих успешный результат, приведен в таблице 1. Каждое из семнадцати профессионально важных качеств формируется врожденными задатками внимания, памяти, скорости и точности действий.

Таблица 1 – Обобщенная профессиограмма рядового и младшего начальствующего состава ОПЧС РБ

Фамилия Имя Отчество Дата проведения		
ОБОБЩЕННАЯ ПРОФЕССИОГРАММА (максимальная сумма – 85 баллов)		
№	Профессионально важное качество	Баллы (max.5)
1	Способность устойчиво и качественно выполнять основные боевые, и служебные задачи в условиях дефицита времени	4
2	Отношение работника к выполнению боевых и служебных задач (мотивация профессиональной деятельности)	3,5
3	Способность быстро найти правильный путь решения боевой и служебной задачи	5
4	Способность эффективно решать боевую и служебную задачу, не нарушая техники безопасности	4
5	Способность самостоятельно обнаруживать собственные ошибки, и их исправлять	3,5
6	Уровень выдержанности, уравновешенности при неудаче	5
7	Способность идти на оправданный риск	4
8	Способность сохранять продуктивность работы после жестких критических замечаний	4,5
9	Способность усваивать сложную нормативную информацию	4,5
10	Способность властно и понятно довести информацию до исполнителя	2
11	Способность добиться выполнения своего решения	3
12	Способность к совершенствованию уровня профессиональной подготовки	5
13	Способность к качественному соблюдению правил техники безопасности	3,5
14	Способность к эффективному проведению боевого развертывания	3,5
15	Способность к эффективному проведению разведки ЧС	5
16	Способность к эффективному проведению ликвидации ЧС	4,5
17	Способность к эффективному проведению спасательных работ	4,5
Суммарное количество баллов: 69		
Вывод:	Высокий потенциал профессионального соответствия; рекомендуется для зачисления с испытательным сроком 1 месяц	

Исследование и разработка базовой профессиограммы пожарного-спасателя рядового и младшего начальствующего состава является методологическим примером, анализирующим напряженную высокоответственную деятельность в условиях угрозы для жизни. Результативность деятельности пожарного-спасателя, безусловно, зависит от психофизиологических, когнитивных и социально-личностных качеств, обеспечивающих контроль за собственными и коллективными действиями по тушению пожара. Одновременно с тушением пожара, служащий должен следить за изменением состояния окружающей среды для предотвращения событий угрожающих здоровью и жизни, и реализовывать все составляющие личной и коллективной техники безопасности.

Комpetентностный подход к разработке методов подбора пожарных-спасателей на уровне рядового и младшего начальствующего состава, а также руководителей районных отделов по чрезвычайным ситуациям и последующее результативное использование этих методов позволяет предложить психофизиологические методы для подбора специалистов в задачах обеспечения промышленной безопасности.

Обобщая разнообразные механизмы вклада кадрового фактора в долговременные и ситуативные источники промышленной аварийности и оценивая результативность психологических методов подбора профессиональных специалистов, делаем следующие выводы:

1. Скрытые дефекты, закладываемые на всех этапах производственного цикла от проектирово-

вания предприятия и оборудования до производства промышленной продукции, создаются недостаточным уровнем профессионального мастерства, недостаточной обученностью и необучаемостью, халатностью и низкой производственной дисциплиной рабочих и инженерно-технических работников.

2. Повысить производственную культуру и мотивацию трудовой результативности многотысячных коллективов предприятий Республики не представляется возможным в требуемые экономическим состоянием сроки.

3. Единственный рациональный и реализуемый подход к повышению промышленной бе-заварийности: подготовка высокоответственных и компетентных кадров экспертных, контрольных и надзорных инстанций.

4. Оптимально подобранные и подготовленные специалисты экспертных и контрольных инстанций, владеющие профессиональными знаниями, умениями и полномочиями, а также наделенные от природы требуемой пунктуальностью, внимательностью, настойчивостью, интенсифицируют культуру производства на всех этапах производственного цикла и обеспечивают значительное снижение промышленной аварийности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Махутов, Н. В XXI век – с новым уровнем техногенной безопасности / Н. Махутов, В. Проценко // Мир и безопасность. – 2001. – №3.
2. Вишняков, Я.Л. Управление рисками и безопасностью / Я.Л. Вишняков // Менеджмент в России и за рубежом. – 1998. – №3.
3. Шаталов, А.А. Основные направления повышения противоаварийной устойчивости производств и совершенствования управления промышленной безопасностью / А.А. Шаталов // Берг-Колледжия. – 2002. – №1.
4. Либерман, А.Н. Техногенная безопасность: человеческий фактор / А.Н. Либерман. – СПб.: ВИС, 2006. – 104 с.
5. Эбель, Р. Настоящая опасность – ошибка человека / Р. Эбель // La Stampa, 6 января 2005 г.
6. Брик, В.Н. Система подготовки по промышленной безопасности / В.Н. Брик // Берг-Колледжия. – 2002. – №16.
7. Сараев, О. Надежности человеческого фактора в атомной энергетике уделяется приоритетное внимание / О. Сараев // Энергетика и промышленность России, 31.01.2003 г.
8. Концепция, принципы и цели организации в области человеческого фактора // Резолюция А.850 (20) Международной морской организации от 27 ноября 1997 года.
9. Касьяненко, А.А. Анализ риска аварии техногенных систем / А.А. Касьяненко, К.Ю. Михайличенко. – М.: РУДН, 2008.
10. Войтов, П.М. Обеспечение надежности и безопасности функционирования объектов магистральных газопроводов Республики Беларусь / П.М. Войтов // Надежность и безопасность магистрального трубопроводного транспорта : материалы VII междунар. науч.-техн. конф., Новополоцк, 22-25 ноября 2011 г. / Полоцк. гос. ун-т; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. В.К. Липского. – Новополоцк, 2011. – С. 10-12.
11. Остапчук, С.В. Психологическое обеспечение повышения квалификации персонала в области надежности и безопасности / С.В. Остапчук // Надежность и безопасность магистрального трубопроводного транспорта : материалы VII междунар. науч.-техн. конф., Новополоцк, 22-25 ноября 2011 г. / Полоцк. гос. ун-т; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. В.К. Липского. – Новополоцк, 2011. – С. 36-37.
12. Барабаш, В.И. Психологические аспекты производственного травматизма / В.И. Барабаш, Л.С. Шевяков // Техника безопасности в промышленности. – 1981. – № 4 – С. 53-58.
13. Никифоров, Г.С. Надежность профессиональной деятельности / Г.С. Никифоров. – СПб.: СПбГУ, 1996. – 174 с.
14. Психология труда / под ред. А.В. Карпова. – М.: Владос-Пресс, 2005. – 352 с.
15. Баринов, Э.Р. Прогноз профессиональной надежности руководителей ОПЧС в чрезвычайных ситуациях / Э.Р. Баринов, А.В. Предкель, С.С. Сагайдак // Защита от чрезвычайных ситуаций: инновации и перспективы дополнительного образования: Тез. докл. науч.-практ. конф., пос. Светлая Роща, 21-22 сентября 2006 г. – Минск, 2006. – С. 11-13.
16. Баринов, Э.Р. Сравнительный анализ психофизиологических характеристик пожарных-спасателей и успешности выполнения учебных задач по ликвидации чрезвычайных ситуаций / Э.Р. Баринов, С.Н. Бардушко, С.С. Сагайдак // Психологический журнал. – 2006. – №3 (11). – С. 100-108.
17. Баринов, Э.Р. Психодиагностические аспекты профессиональной надежности пожарных-спасателей / Э.Р. Баринов, С.С. Сагайдак, Ю.Ю. Чернов // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация: Тез. докл. IV Междунар. науч.-практ. конф. – Мин.: НИИ ПБ и ЧС, 2007. – Т. 1. – С. 93-95.
18. Баринов, Э.Р. Комплексная психодиагностика профессионально важных качеств слушателей командного факультета КИИ МЧС / Э.Р. Баринов, А.В. Предкель, С.С. Сагайдак // Психологический журнал. – 2007. – №3 (15). – С. 49-56.
19. Научное обеспечение защиты от чрезвычайных ситуаций / Под ред. Э.Р. Баринова. – Мин., 2005.
20. Сагайдак, С.С. Прогноз профессионального соответствия кандидата на службу в органы и подразделения по чрезвычайным ситуациям / С.С. Сагайдак, Ю.Ю. Чернов // Психология в современном информационном пространстве: Материалы Междунар. науч. конф., Смоленск, 23-24 ноября 2007 г. – Смоленск: СмолГУ, 2007. – Т. 2. – С. 134–141.
21. Комплексная диагностика профессионально важных качеств работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям. Методическое пособие / авторы-сост. Бардушко С.Н., Сагайдак С.С. – Светлая Роща: ИППК МЧС РБ, 2007. – 28 с.