

На основе разработанных моделей была создана информационная система управления складскими помещениями, позволяющая автоматизировать процесс закупки заготовочных продуктов, а также рассчитывать индекс сезонности и прогнозировать сбыт товара. На данный момент система проходит тестирование процесса закупки заготовочной продукции, а также формирует базу продаж для последующего анализа данных о продажах. По результатам успешного тестирования на предприятии ожидается увеличение пропускной способности склада, более эффективное использование рабочей силы и оборудования, а также повышение производительности и минимизация затрат на хранение и транспортировку заготовочной продукции.

Получено 11.04.2016

#### Библиографические ссылки

1. Чухланцев Е. С., Максимова В. В. Разработка автоматизированной системы управления складом // Вестник Пермского нац. иссл. политех. ун-та. – Электротехника, информационные технологии, системы управления. – 2015. – № 4(16). – С. 98–105.
2. Ильин В. В. Реинжиниринг бизнес-процессов с использованием ARIS. – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2008. – 249 с.
3. Андерсен Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования. – М.: Стандарты и качество, 2005. – 271 с.
4. Клековкин В. С., Чухланцев Е. С., Данилова А. А. Разработка системы оценки менеджмента качества на основе нейронных сетей // Интеллектуальные системы в производстве. – 2014. – № 2(24). – С. 221–223.
5. Благодатский Г. А., Горохов М. М., Тенев В. А. Программно-инструментальные средства повышения эффективности внутренних бизнес-процессов предприятий. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2015. – 188 с.

УДК 331.44

**А. И. Шадлов**, аспирант, Ульяновский государственный технический университет  
**Г. В. Дмитриенко**, доктор технических наук, доцент, Ульяновский институт гражданской авиации имени главного маршала авиации Б. П. Бугаева

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУРЫ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ СПЕЦИАЛЬНУЮ ОЦЕНКУ УСЛОВИЙ ТРУДА

**О**сновная цель проведения СОУТ и соответствующих обязательных измерений (испытаний) – это выявление (подтверждение) вредных условий труда, основанных на результатах измерений факторов производственной среды и трудового процесса, для обоснования или отмены льгот и компенсаций, льготных пенсий, дополнительных отпусков и прочих компенсаций за вредные условия труда [1]. Проведение измерений для оценки соответствия текущего состояния производственной среды установленным требованиям и нормам не является результатом деятельности ИЛ для СОУТ.

Результат деятельности ИЛ – это установление класса условий труда в соответствии с утвержденными критериями. Критериями классификации условий труда являются диапазоны с минимальными и максимальными значениями расчетных величин, полученных по результатам измерений параметров производственной среды, а не значения измеренных параметров (и их соответствие нормативным значениям) [2].

Нормативной базой для проведения таких измерений (исследований) ИЛ являются:

- Федеральный закон от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда»;
- приказ Минтруда РФ от 24.01.2014 г. № 33н «Об утверждении Методики проведения специаль-

ной оценки условий труда...» (содержит оценочные критерии, а не нормативные значения).

Обязательные измерения (испытания) в лабораториях проводятся в соответствии со ст. 13 Федерального закона № 426-ФЗ.

Методы измерений, применяемые во всех ИЛ при проведении СОУТ, стандартизированы:

- измерения физических факторов и факторов трудового процесса (тяжести и напряженности) полностью проводятся на территории заказчика;
- измерения (испытания) химических факторов в большинстве случаев (около 75-85 %) – это экспресс-методы, которые также проводятся на территории заказчика [3];
- только в 20 % случаев применяются методы не прямых измерений: гравиметрический, фотоколориметрические, хроматографические [4].

Исследования выполняются в стационарных лабораториях организаций, осуществляющих СОУТ.

За период 2010–2013 гг. (по состоянию на 1 января 2014 г.) в Минтруде России была аккредитована 961 организация на проведение оценки условий труда [5].

Из них 639 ИЛ включены в реестр аккредитованных лабораторий Федеральной службой по аккредитации: 474 лаборатории – Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Рос-

стандарт), 165 лабораторий – Федеральной службой по аккредитации (Росаккредитация) [6].

В добровольных системах аккредитации, внесенных в реестр Минтруда России по проведению СОУТ, аккредитована 301 организация: 83 – в системе сертификации работ по охране труда (ССОТ), 76 – в системе добровольной сертификации организаций, специалистов, продукции и технологических процессов в области охраны труда (СДССОТ), 139 – в системе добровольной сертификации в области охраны труда (ДССОТ), 3 – прочие [7].

По информации Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, в 2015 г. истекает срок действия аттестата аккредитации у 201 организации, что означает, что работа в соответствии с переходным периодом ч. 1. ст. 27 Федерального закона № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» для этих организаций закончится, и продолжить деятельность по проведению СОУТ они смогут только пройдя процедуру аккредитации в едином национальном органе по аккредитации.

Более 600 испытательных лабораторий в соответствии со ст. 30 «Переходные положения» Федерального закона № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» должны пройти процедуру подтверждения соответствия заявленным областям аккредитации в два этапа (в зависимости от срока окончания срока действия аттестата

аккредитации): до 1 июля 2015 г. или до 1 июля 2016 г.

В связи с введением в действие Федерального закона № 412-ФЗ и новых критериев аккредитации у большинства организаций, имеющих в своем составе в качестве структурного подразделения испытательные лаборатории, допущенные к проведению СОУТ, возникает ряд общих проблем.

В отличие от прочих испытательных лабораторий, выполняющих работы по подтверждению соответствия, лаборатории, выполняющие измерения в рамках СОУТ, имеют свои характерные особенности. Такие ИЛ являются структурными подразделениями организаций, деятельность которых по всем вопросам, в том числе и персонал, регламентируется законодательством в области СОУТ и Трудовым кодексом РФ. Аккредитованные Росаккредитацией, эти ИЛ должны также соответствовать и критериям аккредитации (в соответствии с приказом Минэкономразвития РФ от 30 мая 2014 г. № 326), в том числе п. 19 Критериев аккредитации лабораторий (требования к персоналу ИЛ).

С вступлением в силу Федерального закона № 412-ФЗ у организаций, осуществляющих СОУТ, возникли трудности, связанные с невозможностью выполнения взаимоисключающих требований к персоналу ИЛ согласно федеральным законам № 426-ФЗ и № 412-ФЗ.

Противоречия заключаются в следующем (см. табл.)

Требования, предъявляемые в соответствии с ФЗ № 426	Требования, предъявляемые в соответствии с ФЗ № 412
Наличие высшего образования (не учитывается профиль образования), исключение – врач по общей гигиене, врач по гигиене труда или врач по санитарно-гигиеническим лабораторным исследованиям	Наличие высшего образования, либо среднего профессионального образования или дополнительного профессионального образования по профилю, соответствующему области аккредитации. Профиль применительно к ИЛ должен охватывать широкий спектр исследований, перечисленных в ст. 13 ФЗ № 426. Специализация высшего образования либо среднего профессионального образования не коррелируется с обязательным содержанием областей аккредитации ИЛ в составе организаций, допущенных к проведению СОУТ
Наличие дополнительного профессионального образования, содержание дополнительной профессиональной программы которого предусматривает изучение вопросов оценки условий труда в объеме не менее 72 ч	При отсутствии профильного высшего образования либо среднего профессионального образования – дополнительное профессиональное образование по профилю, соответствующему области аккредитации (проведение измерений физических, химических факторов и измерений показателей тяжести и напряженности трудового процесса) без указания количества обязательных часов обучения (широкий диапазон – от 16 до 250 ч и более)
Опыт практической работы в области оценки условий труда, в том числе в области аттестации рабочих мест по условиям труда, не менее 3 лет	Опыт работы по исследованиям (испытаниям), измерениям в области аккредитации, указанной в заявлении об аккредитации или в реестре аккредитованных лиц, не менее 3 лет
Наличие в организации не менее пяти экспертов, работающих по трудовому договору	Требования к необходимому количеству штатных сотрудников не установлены. Из закона: «Работниками лаборатории, состоящими в штате по основному месту работы, должно обеспечиваться проведение исследований (испытаний) и измерений, но не менее чем половины включенных в область аккредитации...»
Аттестация специалистов по СОУТ с получением Сертификата эксперта на право выполнения работ по специальной оценке условий труда, занесенного в реестр Министерства труда России	Требования об аттестации и подтверждении уровня квалификации специалиста ИЛ отсутствуют

Проанализировав противоречия, мы можем утверждать следующее.

В должностные обязанности персонала ИЛ, проводящего СОУТ (экспертов по СОУТ согласно ФЗ

№ 426), в соответствии с ФЗ № 426 обязательно входит самостоятельное проведение всех измерений (испытаний), причем без учета профиля – химических, физических факторов, показателей тяжести

и напряженности трудового процесса, так как выполнение измерений факторов на рабочих местах является одним из этапов выполнения СОУТ.

Таким образом, профиль образования и переподготовки специалистов при проведении СОУТ теряет смысл (эксперт СОУТ – широкопрофильный специалист, так его деятельность регламентируется ФЗ № 426).

В соответствии с п. 3 ст. 27 ФЗ № 426 обязанности экспертов (специалистов по СОУТ) выполняют лица, работающие в организациях, проводящих СОУТ по трудовому договору, и допущенные в порядке, установленном законодательством РФ о техническом регулировании, к работе в испытательных лабораториях по состоянию на день вступления в силу Федерального закона «О специальной оценке условий труда» (01.01.2014 г.), но не позднее 31.12.2018 г. Таким образом, ФЗ № 426 и ФЗ № 412, Критерии аккредитации ИЛ противоречат друг другу в части допуска персонала ИЛ к проведению измерений.

Владение практическими навыками проведения измерений факторов рабочей среды и трудового процесса обязательно включается в программы повышения квалификации специалистов по СОУТ, которые разрабатываются обучающими организациями с учетом вопросов аттестации специалистов по СОУТ в Минтруде России.

Экзаменационные вопросы аттестации экспертов (специалистов) по СОУТ в Минтруде также содержат исчерпывающий перечень требований к теоретическим знаниям и практическим навыкам по проведению измерений (испытаний) всех факторов рабочей среды.

Профильное образование врачей по гигиене труда (обязательное требование к составу персонала ИЛ для СОУТ) также включает практическое выполнение необходимых измерений.

Таким образом, дополнительное профессиональное образование сотрудников ИЛ, выполняющих СОУТ, включает обязательное знание и практические навыки проведения всех видов измерений (исследований) факторов рабочей среды и трудового процесса. Кроме этого обязательным требованием ФЗ № 426 является опыт выполнения таких работ не менее 3 лет независимо от наличия профильного высшего образования.

Исходя из фактического кадрового состава ИЛ организаций, проводящих СОУТ, все сотрудники ИЛ (эксперты СОУТ), допущенные к проведению СОУТ, в том числе и к проведению измерений, уже соответствуют требованиям ФЗ № 412 и Критериев аккредитации к персоналу ИЛ. Эти требования содержатся в ст. 19, 20, 27 Федерального закона № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».

Кроме того, законодательными и нормативно-правовыми актами РФ не разъясняется, какие вузы, факультеты и по каким специальностям готовят специалистов для измерения физических факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. Не регламентируется также состав учебных дисциплин в дипломах, которые следует

учитывать при установлении профильного образования. В ФЗ № 412 не регламентировано само понятие «профильное образование».

Профильность относительно ИЛ должна охватывать широкий спектр исследований согласно ст. 13 ФЗ № 426. Специализация высшего образования либо среднего профессионального образования не коррелируется с обязательным содержанием областей аккредитации ИЛ в составе организаций, допущенных к проведению СОУТ.

В связи с вышеизложенным с целью оптимизации процедуры подтверждения компетенции испытательных лабораторий предлагается ряд следующих мер.

1. Согласование между Федеральными органами исполнительной власти вопроса признания документов по повышению квалификации специалистов, выполняющих работы по специальной оценке условий труда и допущенных к проведению СОУТ в соответствии с ФЗ № 426, а также вопроса признания стажа работы в области оценки условий труда соответствующим требованию Критериев аккредитации об обязательном опыте работы по исследованиям (испытаниям), измерениям в области аккредитации ИЛ, заявляющихся на право заниматься СОУТ.

2. Рассмотрение вопроса о возможности сокращения срока обязательного стажа практической работы с трех лет до одного года для сотрудников ИЛ, занимающихся СОУТ и допущенных к самостоятельной работе, при соблюдении следующих условий:

- наличие высшего образования;
- наличие дополнительного профессионального образования по проведению СОУТ (повышение квалификации в объеме не менее 72 ч, включающее вопросы проведения измерений факторов рабочей среды и трудового процесса);

– наличие сертификата эксперта на право выполнения работ по специальной оценке условий труда, занесенного в реестр Министерства труда России (при условии, что Минтруд России поддержит внесение необходимых изменений в требования к экспертам СОУТ).

3. Сохранение обязательных требований по наличию высшего профильного образования (по направлению «Химия») и дополнительного профессионального образования только для персонала, выполняющего исследования гравиметрическим методом и методами «мокрой» химии [8].

4. Инициирование процесса разработки процедуры актуализации областей аккредитации [9].

В связи с проводимой Госстандартом работой по прекращению действия ГОСТ Р, введению в действие новых межгосударственных стандартов, замены старых стандартов, а также с введением новых документов Минтруда России, связанных с реформированием организации работ в сфере охраны труда, у многих аккредитованных лабораторий возникли вопросы, связанные со своевременной актуализацией области аккредитации.

Сложившаяся практика актуализации областей аккредитации при изменении нормативной документации на методы испытаний без изменения измеряе-

мых показателей, т. е. номенклатуры измеряемых показателей, проводится через процедуру расширения в дополнительной области аккредитации.

При этом не учитывается следующее обстоятельство: как правило, при введении или замене новой нормативной документации не требуется изменение материальной базы, технического оснащения испытательной лаборатории и номенклатуры измеряемых показателей.

Учитывая, что в течение даже одного календарного года происходит введение новых ГОСТ и аналогичных документов, а также происходят изменения законодательства (в части охраны труда), испытательные лаборатории вынуждены ежегодно проходить процедуру расширения областей аккредитации, срок проведения которой составляет 90 рабочих дней.

В соответствии со ст. 13 Федерального закона № 426-ФЗ определен перечень факторов воздействия, который ИЛ обязана иметь в области аккредитации. Однако практика замены процедуры актуализации процедурой расширения области аккредитации создает ситуации, когда ИЛ в составе организаций, занимающихся СОУТ, большую часть времени имеет неполную область аккредитации.

При этом речь идет об организациях, которые находятся в реестре Росаккредитации и хотя бы раз подтвердили свою компетентность через документальную и выездные проверки Росаккредитации.

Для разрешения этой ситуации необходимо разработать единые рекомендации по актуализации областей аккредитации испытательных лабораторий, связанных с изменением статуса нормативных документов.

Получено 01.04.2016

Предложенный ряд мер представляет собой алгоритм, с помощью которого возможна оптимизация процедуры подтверждения компетенции испытательных лабораторий.

#### Библиографические ссылки

1. О специальной оценке условий труда : Федеральный закон Российской Федерации от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ / [Принят Государственной Думой 23 декабря 2013 г.].
2. Руководство Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда = Guide on Hygienic Assessment of Factors of Working Environment and Work Load. Criteria and Classification of Working Conditions / [Утв. Главным государственным санитарным врачом России 29.07.05].
3. Евтюгин Г. А., Муслинкина Л. А., Будников Г. К., Казакова Э. Х. // Аналитическая химия. – 1999. – Т. 54, № 4.
4. Васильев В. П. Аналитическая химия. – Ч. 2. Физико-химические методы анализа. – М., 1989.
5. Разъяснение Минтруда России по наиболее часто встречающимся вопросам о специальной оценке условий труда // Официальный сайт Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации. – URL: [www.rosmintrud.ru](http://www.rosmintrud.ru)
6. Официальный сайт Федеральной службы по аккредитации (Росаккредитации). – URL: <http://fsa.gov.ru/>
7. Там же.
8. Васильев В. П. Указ. соч.
9. ГОСТ Р 51000.4–2011. Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий / [Утв. и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2012 г. № 143-ст.].

УДК 004.421

П. К. Выговтов, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова  
Е. М. Марков, кандидат технических наук, доцент, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова  
В. А. Куликов, доктор технических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова

## РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕННОЙ СЛОЖНОСТИ АЛГОРИТМОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ\*

### Введение

Для определения сложности исполняемого кода используются различные методы: цикломатическая сложность [1], метрики Холстеда [2] и др. Одним из таких показателей является временная сложность, которая представляется в виде функции от объема входных данных и выражается с использованием нотации «О большое» [3]. Выделяют постоянное время ( $O(1)$ ), линейное время ( $O(n)$ ), логарифмическое время ( $O(\log n)$ ) и др.

Данное представление сложности алгоритма и (или) программной реализации помогает оценить

примерную зависимость между временем выполнения функции и объемом входных данных. Очевидно, что чем выше показатель временной сложности, тем менее пригодным для реальных задач является алгоритм и (или) его программная реализация.

Таким образом, вопрос автоматизации определения временной сложности является актуальным в рамках задачи оценки качества кода программного обеспечения [4].

### Постановка и обзор задачи

В рамках работы над определением комплексного показателя качества кода программного обеспече-