

**ШИЛОВА С. В., НЕМЕШ И. В.**  
**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ**  
**ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ, ЗАДЕЙСТВОВАННЫХ ВО ВРЕДНЫХ**  
**УСЛОВИЯХ ТРУДА**

УДК 004:9+331.4, ГРНТИ 50.41.25

Информационная система мониторинга  
состояния здоровья работников,  
задействованных во вредных условиях  
труда

Information system for monitoring  
the health status of workers involved  
in harmful working conditions

**С. В. Шилова, И. В. Немеш**

**S. V. Shilova, I. V. Nemesh**

Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта

Ukhta state technical university,  
Ukhta

*Данная статья описывает необходимость автоматизации процесса контроля за условиями труда и состоянием здоровья работников в нефтяной промышленности. Рассматривается предпроектное обследование на конкретном предприятии, где выявлены проблемы с ручным ведением документации и ограниченной эффективностью анализа данных. Подчеркивается важность использования информационных технологий для систематизации данных и повышения эффективности мониторинга состояния здоровья.*

*The article discusses the necessity of automating the process of monitoring working conditions and employee health in the oil industry. It examines the pre-project survey conducted at a specific enterprise, highlighting issues with manual documentation and limited data analysis effectiveness. Emphasis is placed on the importance of using information technology to systematize data and enhance health monitoring efficiency.*

**Ключевые слова:** медицинский осмотр, охрана труда, мониторинг здоровья, профессиональные риски, нефтешахтное предприятие, обследование

**Keywords:** medical examination, occupational safety, health monitoring, professional risks, oil-mining enterprise, chekup

## **Введение**

Сегодня, время регулярно развивающихся технологий, где вопросы здоровья и безопасности работников становятся всё более и более приоритетными для организаций и общества в целом. Сложные и опасные условия труда, характерные для ряда отраслей промышленности, требуют

особого внимания к состоянию здоровья и профилактике профессиональных заболеваний.

Предприятия топливно-энергетического комплекса (далее – ТЭК), где процесс добычи, переработки и транспортировки энергоресурсов связано с рисками для здоровья и жизни работников, не являются исключением. В условиях действующих месторождений, нефтеперерабатывающих заводов, электростанций и других объектов энергетической инфраструктуры, необходим строгий контроль за соблюдением норм безопасности, показателей здоровья работников, своевременным выявлением и профилактикой разнообразных профессиональных заболеваний. [1]

Регулярный контроль соблюдения норм безопасности и состояния здоровья на предприятиях ТЭК являются ключевыми моментами, которыми занимается отдел охраны труда. В условиях повышенных рисков, связанных с добычей и переработкой энергоресурсов, критически важно иметь актуальную информацию о здоровье персонала и способность оперативно выявлять и профилактировать разнообразные профессиональные заболевания. Особенно это актуально для отраслей, где риск для здоровья и жизни работников высок.

Для решения подобной задачи практически на всех предприятиях ТЭК ведение учета результатов медицинских осмотров осуществляется вручную или с использованием Excel-документов, что не обеспечивает достаточной эффективности и автоматизации. Данные нерациональные методы сильно затрудняют анализ данных по выявлению тенденций развития профпатологий.

Кроме этого это усугубляется большим количеством факторов, влияющих на здоровье сотрудников в условиях подземных работ в повышенной термальной обстановке. [2]

В настоящее время на рынке существует ряд информационных систем для мониторинга здоровья работников, таких как системы на основе ERP-платформ (например, SAP HCM, Oracle HCM) и специализированные решения для охраны труда (например, "1С:Охрана труда", "Электронный паспорт здоровья"). Однако большинство из них ориентированы на общий учет и не учитывают специфику вредных условий труда, характерных для предприятий ТЭК.

Предлагаемая система отличается интеграцией данных о физических факторах рабочей среды (ФСС) и индивидуальных показателях здоровья сотрудников, что позволяет более точно оценивать профессиональные риски. Выбор методологии проектирования на основе диаграмм потоков данных (DFD) и реляционной модели базы данных обусловлен их универсальностью, наглядностью и возможностью адаптации под специфические требования предприятия.

В связи с этим, возникла потребность в разработке информационной системы мониторинга состояния здоровья работников, задействованных во вредных условиях труда, с целью повышения эффективности процесса контроля и анализа показателей здоровья.

В качестве объекта исследования выбрано предприятие НШПП "Яреганефть", где накоплен огромный качественный и количественный анализ результатов медицинских осмотров, проходимых строго по графику в

медицинском учреждении "Медис". Результаты, зафиксированные в обходном листе, накапливаются в индивидуальных паспортах здоровья и осознавая потенциал объема этих данных, руководство приняло решение автоматизировать процесс с помощью информационной системы.

При проектировании системы рассматриваются результаты оценки и анализа интегрального показателя функционального состояния подземного персонала во взаимосвязи с интегральным показателем физических факторов среды (ФСС) нефтешахты. Если фактические значения уровней негативных факторов на рабочих местах подземного персонала отвечают нормативным значениям и относятся к 1 или 2 КУТ, то им присваивается 1 и 2 балла соответственно. Если значения негативных факторов превышают допустимую величину, то условия труда, в зависимости от превышения и в соответствии с гигиеническими критериями, как по обособленному фактору, так и при их сочетанном воздействии могут быть отнесены к подклассам условий труда, в связи с этим им присваивается соответствующий балл.

Поэтому чем выше класс, тем выше балл и больше несоответствие состояния условий труда по данному фактору действующим нормам и тем больше негативное воздействие на организм работающего. В связи с этим при проектировании были выделены специальные группы с определенными критериями. [3] На рисунке 1 представлена диаграмма совокупных факторов, влияющих на здоровье сотрудников в зависимости от должностных характеристик.

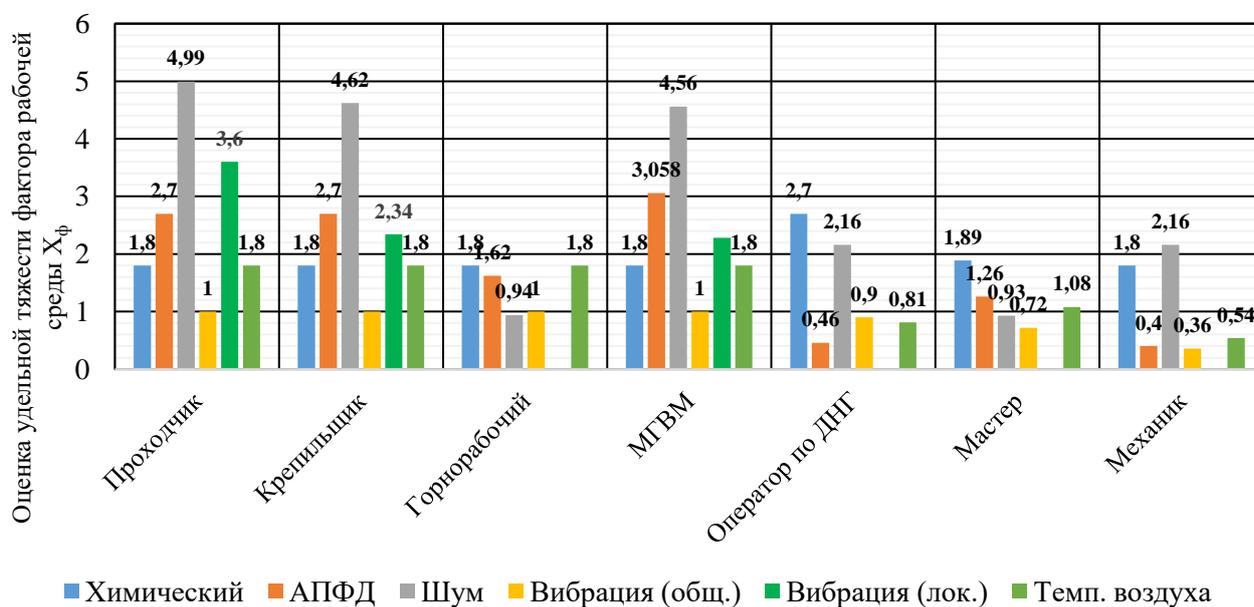


Рисунок 1 – Диаграмма распределения оценки удельной тяжести физических факторов рабочей среды  $X_{\phi}$  по профессиям подземного персонала

В связи с этим, на этапе проектирования были разработаны диаграммы потоков данных (DFD) 0 и 1 уровней [4]. Диаграмма 0 уровня, представленная на Рисунке 2 даёт общее представление о том, как будет протекать процесс в разрабатываемой системе. На диаграмме выделяются три основные сущности, которые будут взаимодействовать с системой:

- отдел кадров;
- отдел охраны труда;
- медстатист, обрабатывающий результаты прохождения медосмотров.



Рисунок 2 – DFD 0 уровня

Для более наглядного представления логики функционирования будущей системы «изнутри» была произведена декомпозиция основного процесса и определены логические уровни модели бизнес-процесса, представленные на Рисунке 3.

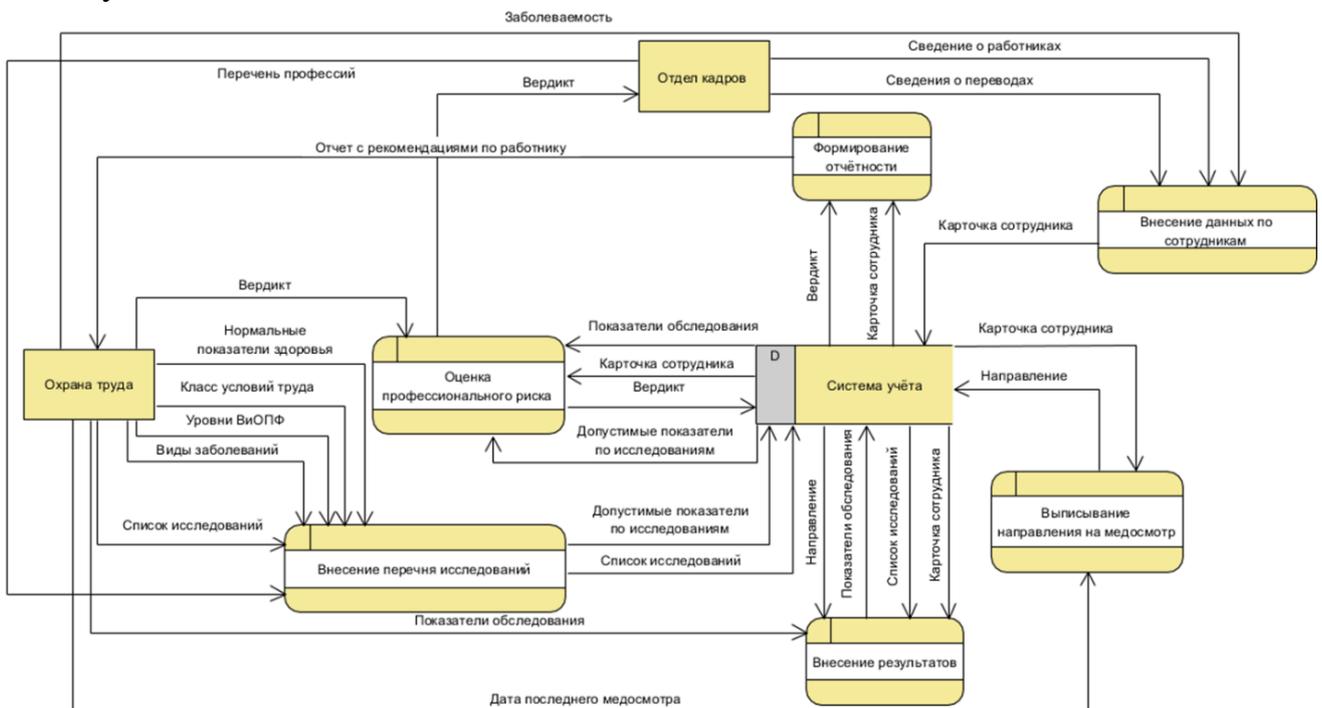


Рисунок 3 – DFD 1 уровня

На данном логическом уровне моделирования каждый отдельный процесс характеризует собой определённые функциональные требования, предъявляемые к разработке:

1) Внесение данных по сотрудникам:

а. Основная информация

- ФИО;
- Дата рождения;
- Табельный номер;
- Дата трудоустройства;
- Прохождение срочной службы в рядах вооружённых сил РФ;
- Курит ли сотрудник.

б. Сведения о переводах между должностями в пределах предприятия;

с. Сведения о профессиональной заболеваемости.

2) Внесение перечня исследований – занесение различной справочной информации, которая впоследствии пригодится для корректного функционирования информационной системы в целом.

3) Внесение результатов пройденных медосмотров для каждого работника индивидуально.

4) Оценка профессионального риска – расчёт и ранжирование вероятности возникновения какого-либо профессионального заболевания у сотрудников.

5) Формирование отчётности – некоторая аналитика по результатам пройденных медосмотров, которая позволит предлагать различные оздоравливающие мероприятия для сотрудников, чьё здоровье находится в зоне риска.

6) Формирование направлений на медосмотр в соответствии с профзаболеванием.

Диаграммы потоков данных послужили основанием для того, чтобы спроектировать логическую модель базы данных (Рисунок 4), которая в дальнейшем будем являться основным хранилищем данных, содержащим все данные, связанные с разрабатываемой системой.

На данной модели ключевыми сущностями являются таблицы «работник» и «checkup», а также справочники:

- вид заболевания;
- подразделение (должность);
- класс условий труда;
- ВиОПФ;
- показатели;
- вердикт.

На Рисунке 5 представлены экранные формы реализации информационной системы в соответствии с объявленным функционалом. [5]

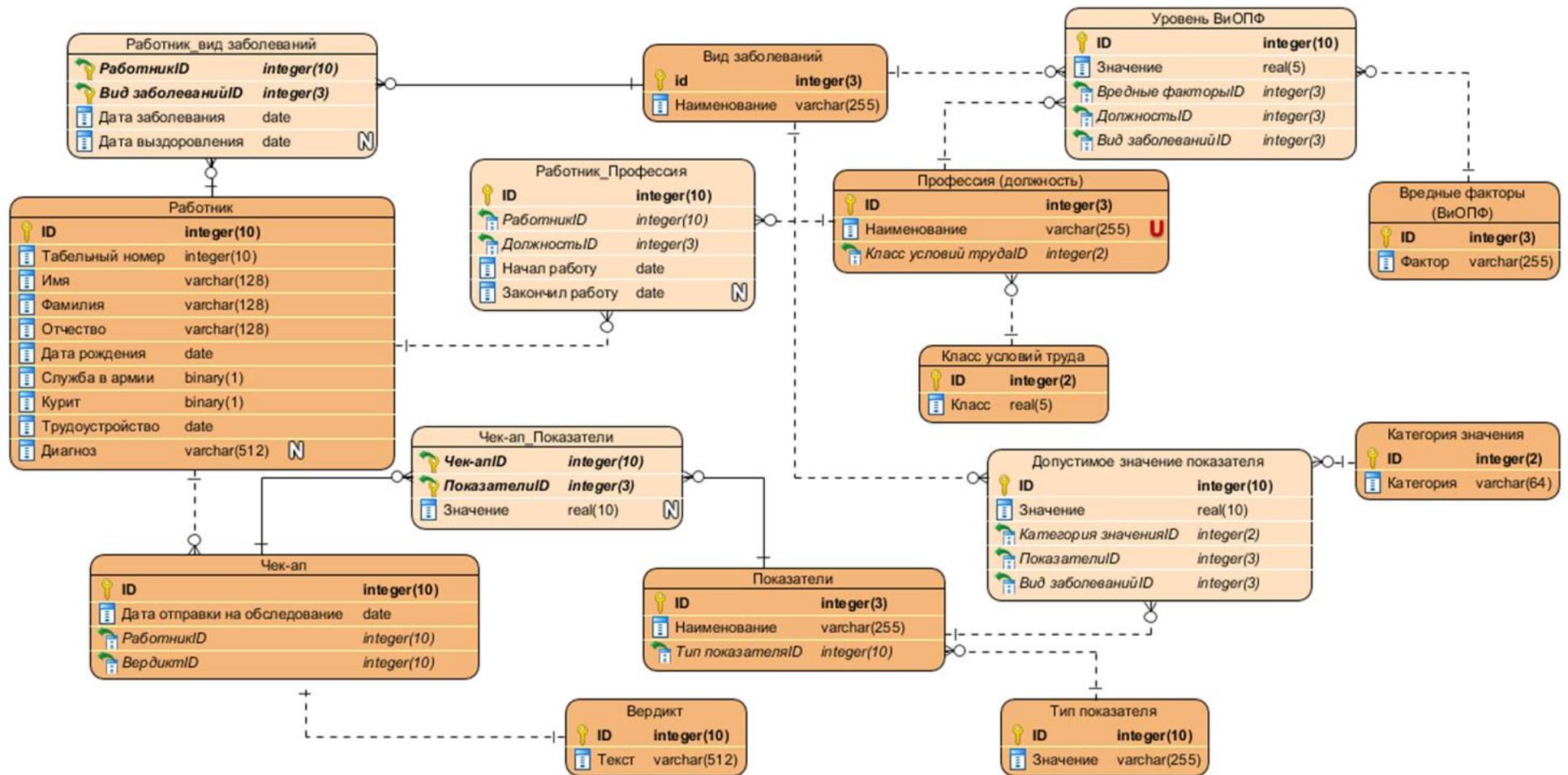


Рисунок 4 – Логическая модель базы данных

Медицинский анализ и контроль

Данные ▾ Медосмотр ▾

ООО «ЛУКОЙЛ-Коми»  
Крупнейшее добывающее предприятие в Северо-Западном федеральном округе. Работает на территории Республики Коми и Ненецкого АО. Доля структура ПАО «ЛУКОЙЛ».

Справочники ▾ Сотрудники

Сотрудники НШП "Яреганефть"

Добавить сотрудника

Табельный номер

21311
12345

Медицинский анализ и контроль

Справочники ▾ Сотрудники

Иванов Иван Иванович, 01.12.1974 (21311)

Дата начала периода анализа: 01.06.2024

Дата конца периода анализа: 15.06.2024

Анализировать Сохранить результаты

Электрокардиография (ЭКГ)

RR

Полученные значения

Нормальные значения

QT

Полученные значения

Нормальные значения

**Вердикт**

Профриск для сотрудника: 2  
Ранг риска: средний риск  
Средства защиты: применение эффективных СИЗ и СКЗ

\*используется профриск, полученный при последнем медосвидетельствовании

Ниже приведены графики показателей, значения которых не являются нормальными:

Рисунок 5 – Экранные формы информационной системы: главная страница; справочники, хранящие данные о сотрудниках и количественные медицинские нормативы; личная карточка сотрудника с результатами медобследования; вердикт-заключение)

## Заключение

Таким образом, информационная система учета результатов медицинских осмотров работников, занятых во вредных условиях труда, должна значительно повысить общую эффективность и надежность процесса, связанного со снижением временных затрат и минимизацией рисков потери данных.

Важность разработки информационной системы мониторинга здоровья сотрудников, предназначенная для своевременного оценивания состояния здоровья сотрудников, направлена и решает важную задачу выявления тенденций ухудшения показателей результатов профессиональных осмотров и выполнения различных мероприятий, связанных с возможным изменением профориентированности сотрудника или назначением ему дополнительных мер по оздоровлению или дообследованию.

## Список использованных источников и литературы:

1. Власов В. И., Крапивин О. М. Обязательные медицинские осмотры работников // Гражданин и право. 2015. № 10. С. 67-76. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24717250>
2. Лукойл-Коми [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://komi.lukoil.ru> (дата обращения: 18/04/2024).
3. Архангельский И. Л., Рыбьянченко Д. С., Зажогин С. Д., Любимова Н. С. Безопасность и охрана труда работников медицинских учреждений // Интеграция науки и образования – производству, экономике. Сборник трудов Межрегиональной научно-технической конференции, посвященной 90-летию основания Тверского государственного технического университета. Под редакцией Б.Ф. Зюзина. 2012. С. 296-301.
4. Фаулер, М. UML. Основы / М. Фаулер, К. Скотт. СПб.: Символ, 2006. 184с.
5. Даккет Д. HTML и CSS. Разработка и дизайн веб-сайтов / Джон Даккет – Москва : Эксмо, 2020. – 480 с.

## List of references

1. Vlasov V. I., Krapivin O. M. Mandatory Medical Examinations of Employees. Citizen and Law. 2015. No. 10. Pp. 67-76.
2. Lukoil-Komi [Electronic resource]. Available at: <https://komi.lukoil.ru> (accessed: 18/04/2024).
3. Arkhangelsky I. L., Rybyanchenko D. S., Zazhogin S. D., Lyubimova N. S. Safety and Occupational Health of Medical Institution Employees. Integration of Science and Education into Production and Economy. Proceedings of the Interregional Scientific and Technical Conference Dedicated to the 90th Anniversary of Tver State Technical University. Edited by B. F. Zyuzin. 2012. Pp. 296-301.
4. Fowler, M. UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language / M. Fowler, K. Scott. – St. Petersburg: Simvol, 2006. – 184 p.
5. Duckett, J. HTML and CSS: Design and Build Websites / Jon Duckett. – Moscow: Eksmo, 2020. – 480 p.