

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кузбасский научный центр Сибирского отделения
Академии инженерных наук имени А.М. Прохорова
Кемеровское региональное отделение САН ВШ
АО «Евраз - Объединённый Западно-Сибирский
металлургический комбинат»**

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ
В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ
И ПРОИЗВОДСТВЕ
AS' 2017**

**ТРУДЫ XI ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
*(с международным участием)***

**Новокузнецк
2017**

УДК 658.011.56
С 409

С 409 Системы автоматизации в образовании, науке и производстве : Труды XI Всероссийской научно-практической конференции / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. редакцией С.М. Кулакова, Л.П. Мышляева. - Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2017. - 475 с., ил.

ISBN 978-5-7806-0502-7

Труды конференции посвящены научным и практическим вопросам автоматизации управления технологическими процессами и предприятиями, социально-экономическими системами, образованием и исследованиями. Представлены результаты исследования, разработки и внедрения методического, математического, программного, технического и организационного обеспечения систем автоматизации и информационно-управляющих систем в различных сферах деятельности.

Сборник трудов ориентирован на широкий круг исследователей, научных работников, инженерно-технический персонал предприятий и научно-исследовательских лабораторий, преподавателей вузов, аспирантов и студентов.

Организации, поддержавшие конференцию:

ОК «Сибшахтострой» (г. Новокузнецк),

ЗАО «Стройсервис» (г. Кемерово),

ООО «Центр сварки и контроля» (г. Кемерово),

ООО «Научно-исследовательский центр систем управления» (г. Новокузнецк),

ООО «Синерго СОФТ СИСТЕМС» (г. Новокузнецк).

Конференция проведена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 17-07-20581.

ISBN 978-5-7806-0502-7

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2017

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

1. Ивушкин А.А. – д.т.н., профессор, генеральный директор ООО «Объединённая компания Сибшахтострой», председатель.
2. Бурков В.Н. – д.т.н., профессор, зав. лабораторией ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН (г. Москва).
3. Кулаков С.М. – д.т.н., профессор, профессор кафедры автоматизации и информационных систем СибГИУ.
4. Мышляев Л.П. – д.т.н., профессор, профессор СибГИУ, директор Научно-исследовательского центра систем управления (НИЦСУ).
5. Новиков Д.А. – член-корреспондент РАН, д.т.н., профессор, директор ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН, (г. Москва).
6. Уандыков Б.К. – к.т.н., Министерство транспорта и коммуникаций Республики Казахстан (г. Астана).
7. Фокин С.Г. – к.т.н., ст. н. с. Объединённого института проблем информатики НАН РБ (г. Минск).
8. Спирин Н.А. – д.т.н., профессор, зав. кафедрой теплофизики и информатики в металлургии УрФУ им.Первого президента Р.Ф. Ельцина Б.Н., (г. Екатеринбург).
9. Хомченко В.Г. – д.т.н., профессор, зав. кафедрой автоматизации и робототехники ОмГТУ (г. Омск).
10. Шурыгин Ю.А. – д.т.н., профессор, директор департамента управления и стратегического развития, первый проректор ТУСУР, (г. Томск).

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

1. Протопопов Евгений Валентинович – д.т.н., профессор. Ректор СибГИУ – председатель.
2. Кулаков Станислав Матвеевич – д.т.н., профессор, профессор кафедры автоматизации и информационных систем СибГИУ – зам. председателя, тел.: (3843) 74-88-06.
3. Мышляев Леонид Павлович – д.т.н., профессор, профессор СибГИУ, директор Научно-исследовательского центра систем управления – зам. председателя, тел.: (3843) 74-88-06.
4. Ляховец Михаил Васильевич – к.т.н., доцент СибГИУ, зав. кафедрой АИС, ученый секретарь AS-2017, тел.: (3843) 74-88-06.
5. Евтушенко Виктор Фёдорович – д.т.н., профессор, профессор-консультант СибГИУ.
6. Киселева Т.В. – д.т.н., профессор, профессор кафедры прикладной информатики и программирования СибГИУ
7. Татаринев А.Е. – начальник регионального центра эксплуатации АСУ ТП «Сибирь» ООО «Евразтехника».
8. Венгер Константин Геннадьевич – к.т.н., директор по капитальному строительству и общим вопросам ЗАО «Стройсервис».
9. Островляничик Виктор Юрьевич – д.т.н., профессор, зав. кафедрой автоматизированного электропривода и промэлектроники СибГИУ.
10. Чеченин Геннадий Ионович – д.м.н., профессор, зав. кафедрой медицинской кибернетики и информатики ГБОУ ДПО «Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей».
11. Саламатин Александр Сергеевич – ИТ-менеджер конференции.

АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИЙ ДАННЫХ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ ДЕТСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Киселева Т.В., Климентьева Е.В.

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия

В докладе приведены результаты анализа реализаций, характеризующих уровень наиболее распространенных заболеваний детей в возрасте от 6 до 17 лет.

Анализ необходим для выявления влияния на уровень заболеваемости таких факторов, как возраст детей, их половые признаки, сезонность и т.д.

Аналізу подвергались реализации, характеризующие различные болезни: инфекционные и паразитарные заболевания; новообразования; болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм; болезни эндокринной системы; психические расстройства и расстройства поведения; болезни нервной системы, органов дыхания, органов пищеварения, мочеполовой системы и т.д. За исследуемый период взяты годы с 2009 по 2014 [1].

Предварительный анализ проводился в несколько этапов [2].

На первом этапе были проанализированы данные о заболеваемости по годам. Анализ позволил выделить отдельные годы, когда уровень заболеваемости повышался, и участки, на которых видно снижение количества заболеваний. Приведем графики некоторых болезней.

На рисунке 1 изображен график изменения количества заболеваний крови и кроветворных органов по годам. Анализ показал, что при общем снижении количества заболеваний за анализируемый период (2009 – 2014 годы), их уровень в разные периоды то повышался, то снижался. Так за 2009 - 2010 годы наблюдается существенное снижение со 160 до 110 случаев, а в 2011 году уровень возрос до 140 случаев. После 2011 года видно устойчивое снижение до 90 случаев в 2014 году.



Рисунок 1 – Количество заболеваний крови и кроветворных органов по годам

На рисунке 2 показан график изменения числа заболеваний психическими расстройствами. На графике наблюдается устойчивое снижение количества заболеваний при общем высоком уровне. За 2009 – 2014 годы уровень снизился с 4080 до 2900 случаев. Проанализированы и другие уровни заболеваний по годам.

Таким образом, анализ графиков, характеризующих различные болезни по годам, позволяет выявить отдельные годы, в течение которых наблюдается повышение количества заболеваний, снижение их уровня или те участки, на которых нет существенных изменений уровня заболеваний. Наибольший интерес представляют годы, когда уровень заболеваний существенно возрастает. Для таких случаев необходимо иметь дополнительную информацию, чтобы выявить общие причины роста заболеваний и найти пути борьбы с подобной тенденцией.

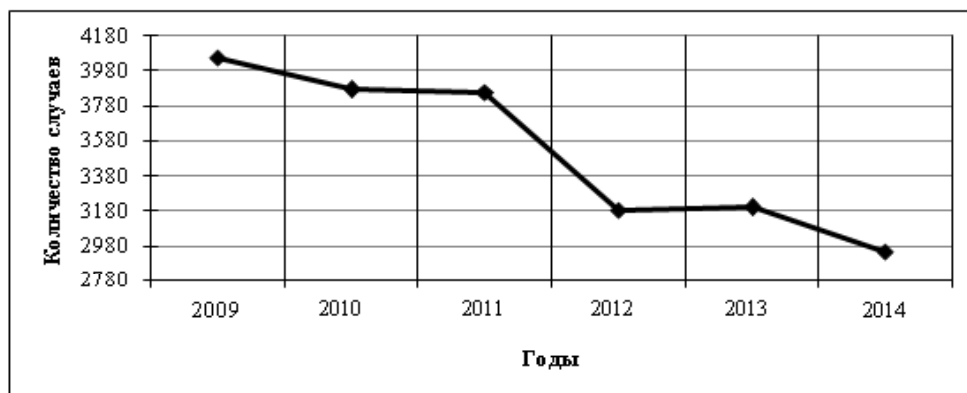


Рисунок 2 – Количество заболеваний психическими расстройствами по годам

На втором этапе исследований сделана попытка углубить анализ путем рассмотрения заболеваний разными по месяцам. Рассмотрим некоторые из них. На рисунке 3 приведена реализация, характеризующая уровень заболевания органов дыхания.

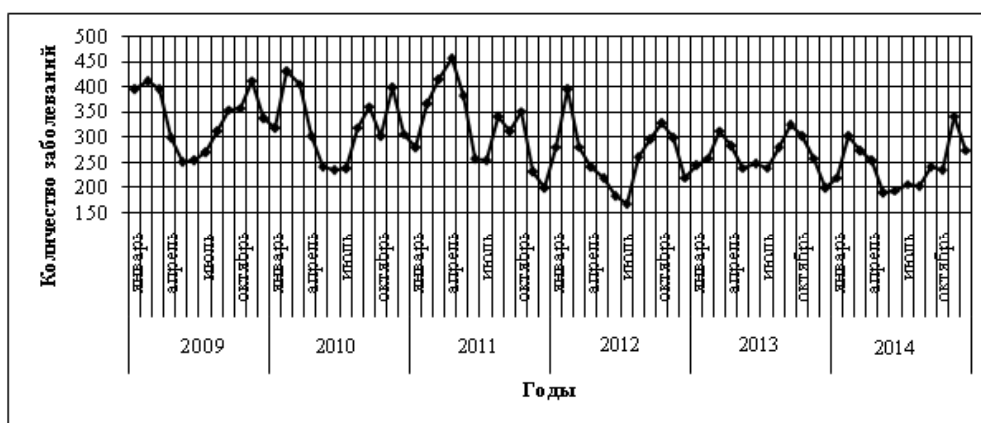


Рисунок 3 – Количество заболеваний органов дыхания по месяцам

Анализ графика показал, что ряд сильно колеблется в интервале от 170 до 450 и более случаев. В период с апреля по июль наблюдается устойчивый спад уровня в среднем на 50 и более случаев. Со середины 2012 года ряд стабилизируется и колеблется в интервале 200 - 330 случаев. На рисунке 4 показана реализация числа заболеваний психическими расстройствами, колебания значений которой лежат в пределах 65 – 190 и более случаев. Кроме того, следует отметить, что в январе – марте или феврале – марте каждого анализируемого года наблюдается резкое и устойчивое возрастание числа заболеваний, их уровень в эти месяцы достигает 170 – 190 и более случаев. Как можно объяснить такое повышение уровня заболеваний в данные периоды? Возможно, в январе – марте организм ослаблен зимним периодом (авитаминоз), а также влиянием нагрузки в школе.

Безусловно, более точные выводы могут быть сделаны специалистами при наличии подробной информации о причинах, которые имели место в этот период. Аналогичный анализ был проведен на реализациях других заболеваний.

Таким образом, анализируя данные о заболеваниях по месяцам, выявлено, что по отдельным заболеваниям наблюдаются существенные возрастания числа случаев в отдельные месяцы, а также явно видна сезонность. Возможно, что выявление и устранение причин позволит получить в эти месяцы более благоприятную картину по числу заболеваний. Кроме того, выявленную сезонность на реализациях отдельных заболеваний необходимо учитывать при прогнозировании дальнейшего развития этих болезней.

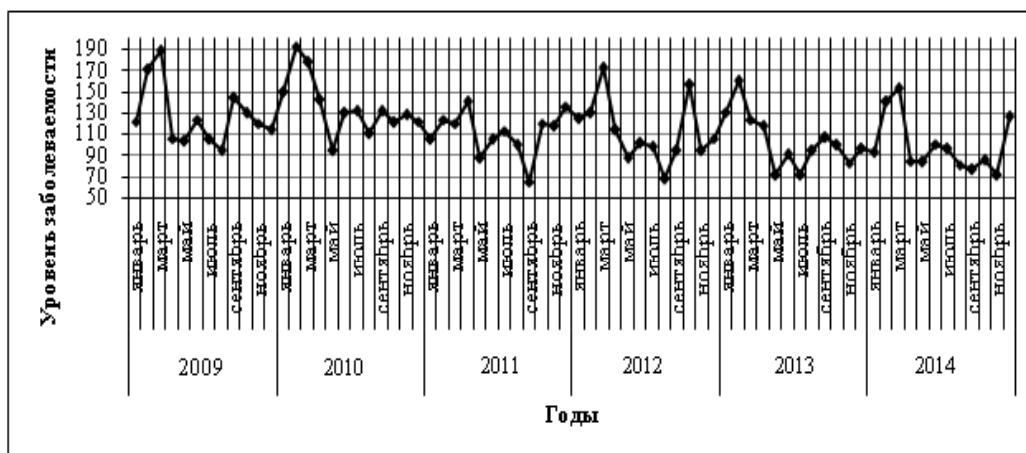


Рисунок 4 – Количество заболеваний психическими расстройствами по месяцам

Третий этап отличается от второго тем, что приведенные выше и другие реализации различных болезней были разделены по возрасту школьников на три возрастные группы: первая включает школьников от 6 до 9 лет, вторая группа - от 10 до 13 лет, а третья – от 14 до 17 лет. Данные проанализированы отдельно по каждой возрастной группе. Приведем результаты анализа для некоторых из рассмотренных заболеваний. На рисунке 5 приведены реализации уровня заболеваний эндокринной системы для каждой возрастной группы.

Следует отметить, что для первой и второй возрастных групп характер этого заболевания приблизительно одинаков. В третьей возрастной группе наблюдаются существенно выраженные сезонные колебания уровня этой болезни. Количество случаев в осенне-зимний или зимний периоды достигает 15 – 50 и выше, в то время, как в другие периоды уровень во всех трех возрастных случаях колеблется в интервале 12 – 35 случаев. Интересная картина наблюдается на реализациях болезни нервной системы, показанных на рисунке 6. Здесь видно, что самый низкий уровень заболеваемости у первой возрастной группы, немного выше лежит кривая, характеризующая вторую группу, а у третьей возрастной группы кривая заболеваемости резко уходит вверх в январе – марте каждого года, т.е. снова наблюдается ярко выраженная сезонность.

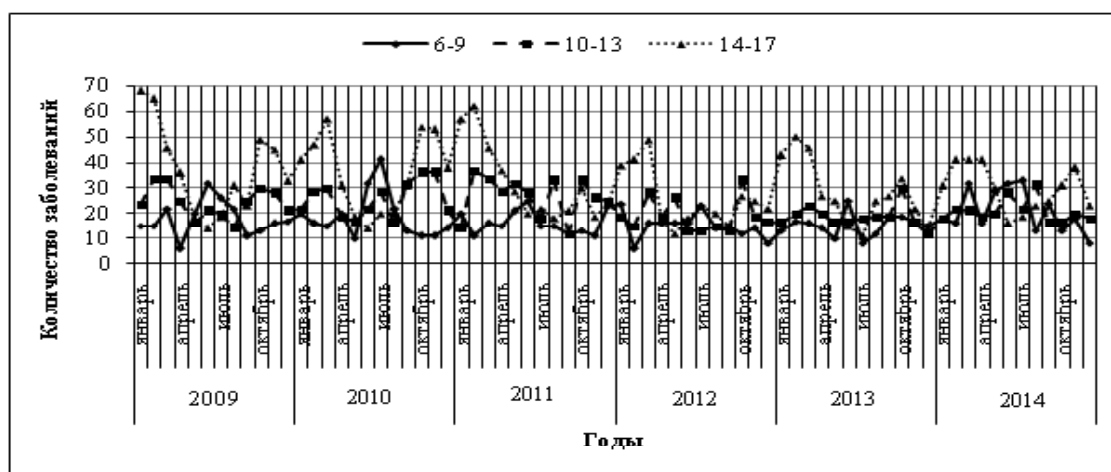


Рисунок 5 – Реализации уровня заболеваний эндокринной системы, разделенных по возрастным группам

То же самое можно отметить и на реализации психических расстройств третьей возрастной группы.

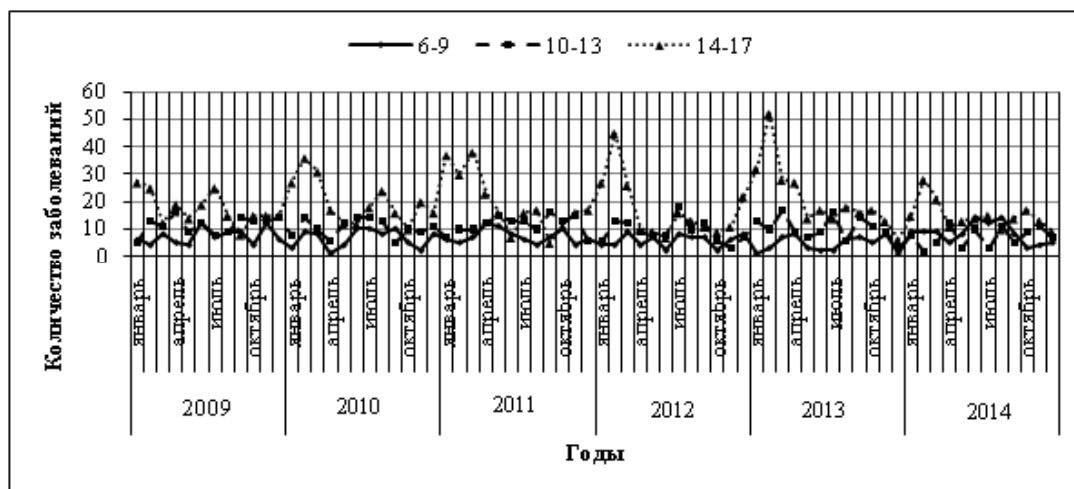


Рисунок 6 – Реализации уровня заболеваний нервной системы с разделением на возрастные группы

Таким образом, при исследовании заболеваемости с разделением по возрастным группам было выявлено, что болезнями психическими расстройствами, эндокринной, нервной и других систем чаще подвержены школьники 14 – 17 лет. А также на указанных реализациях выявлены сезонности, которые характеризуются резким увеличением числа заболеваний школьников в осенне-зимний или зимний периоды.

На четвертом этапе был проведен анализ характера заболеваемости с разделением детей внутри каждой возрастной группы по половому признаку. Такой анализ позволяет выявить различия в развитии заболеваний у мальчиков и девочек, чтобы иметь более полную и детальную информацию врачам и соответствующим органам здравоохранения, а значит более правильно подобрать тип и структуру прогнозатора для оценки характера заболеваний в будущие периоды.

Для большинства рассматриваемых заболеваний у первой и второй возрастных групп характер заболеваемости мальчиков и девочек мало различается. Для примера приведем реализации уровня заболеваемости мочеполовой системы детей первой (рисунок 7) и второй (рисунок 8) возрастных групп.

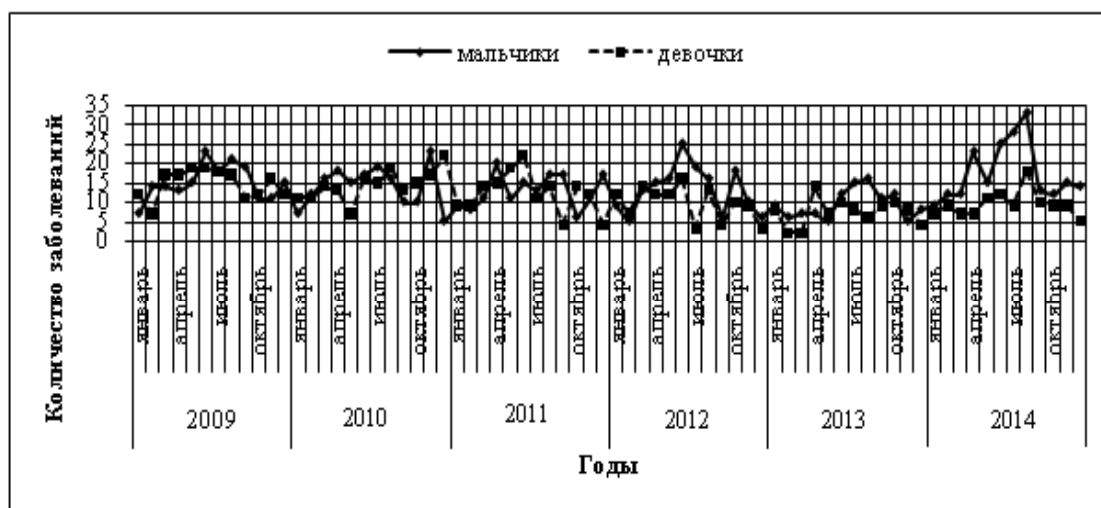


Рисунок 7 – Изменения числа заболеваний мочеполовой системы у детей первой возрастной группы, разделенных по половому признаку

Наиболее интересными являются кривые, характеризующие уровень заболеваемости детей третьей возрастной группы.

Приведем анализ некоторых заболеваний, характерных только для мальчиков или только для девочек старшей возрастной группы. На рисунке 9 приведены кривые уровня заболевания эндокринной системы мальчиков и девочек третьей возрастной группы. Из анализа кривых можно констатировать, что в среднем количество заболеваний у девочек колеблется в интервале 3 – 13 случаев, а начиная с 2011 года этот интервал еще более сужается. У мальчиков характер заболевания совершенно иной.

На кривой заболеваемости мальчиков четко видна сезонность заболевания, которая характеризуется резким увеличением числа случаев в январе – марте каждого года.

Похожая картина наблюдается и на кривых, характеризующих нервные расстройства и психические заболевания у мальчиков третьей возрастной группы, а также заболевания мочеполовой системы.

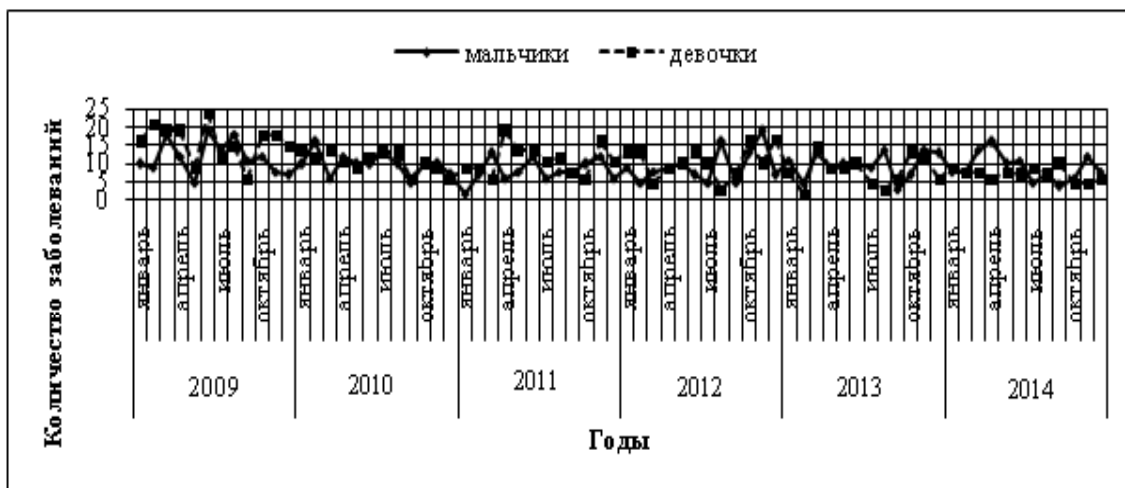


Рисунок 8 – Изменения числа заболеваний мочеполовой системы у детей второй возрастной группы, разделенных по половому признаку

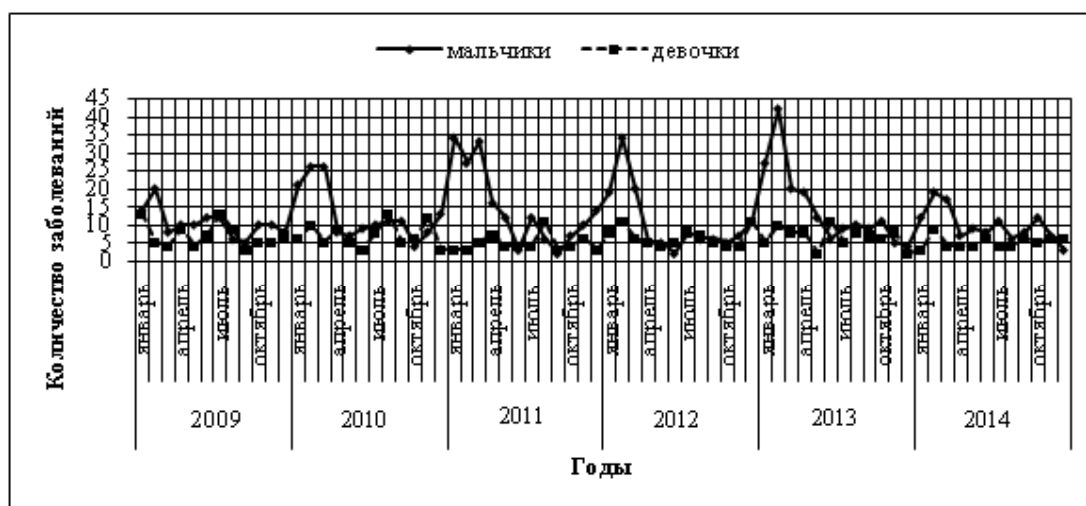


Рисунок 9 – Кривые изменения числа заболеваний эндокринной системы детей третьей возрастной группы, разделенных по половому признаку

Таким образом, проведенный анализ реализаций заболеваемости детей школьного возраста позволил выделить различия в характере заболеваний у детей разных возрастных групп, разного пола и по различным заболеваниям.

Библиографический список

1. Киселева, Т.В. Анализ реализаций данных, характеризующих уровень детских заболеваний / Т.В. Киселева // Сб. материалов Межрегион. конф. «Состояние здоровья населения, проблемы и перспективы». – Новокузнецк, 2016. – С.188 – 196.
2. Тьюки, Дж. Анализ результатов наблюдений / Дж. Тьюки. – М.: Мир, 1981. – 693 с.

АУТСОРСИНГ И СТРАХОВАНИЕ КАК ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ ОТ РИСКОВ ИТ-СЕРВИСОВ

Киселева Т.В., Маслова Е.В.

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия

В докладе приведено обоснование того, что для малых организаций выгодно передавать риски, связанные с ИТ-сервисами, на аутсорсинг. А также дана постановка задачи разработки системы страхования от рисков [1, 2].

Анализ эксплуатации ИТ-сервиса предприятия показал, что риски, возникающие часто и требующие больших временных и денежных затрат для их устранения, целесообразно передать на аутсорсинг компании, специализирующейся на этом. Аутсорсинг предполагает вмешательство третьих лиц в работу организации. При этом организация имеет возможность сконцентрироваться на своей основной деятельности и не отвлекаться на выполнение тех задач, которые не являются для нее профильными. Помимо этого, аутсорсинг обладает следующими преимуществами:

1. Организация получает услугу высокого качества за короткое время, так как аутсорсер имеет большой опыт работы в определенной сфере деятельности и современные технические и программные средства;
2. Организация получает возможность сократить штат сотрудников, тем самым сократив затраты на оплату труда и рабочие места;
3. Применение аутсорсинга обеспечивает гибкость в случае изменений на рынке услуг, предприятию проще найти нового поставщика, чем изменять свою внутреннюю структуру;
4. Аутсорсинг обеспечивает постоянную безотказную работу из-за отсутствия субъективных причин приостановки процессов;
5. Использование чужого опыта решения проблем.

Конечно, при внедрении аутсорсинга предприятие может столкнуться с некоторыми проблемами, среди которых можно выделить следующие:

1. Организация может потерять некоторые ресурсы за счет вывода части операций за пределы своей деятельности;
2. Передача некоторых функций может привести к потере конфиденциальности или к снижению оперативности получения тех сведений, которые необходимы для управления;
3. В России аутсорсинг – понятие относительно новое, законодательная база проработана недостаточно полно, существует риск получения услуги низкого качества;
4. В том случае, если организация передает слишком много операций на аутсорсинг, затраты могут быть очень высоки;
5. Зачастую организация не может контролировать деятельность компании-аутсорсера, что может привести к различным проблемам и лишним затратам;
6. Аутсорсер может не выполнить свои обязательства в силу изменившихся внешних условий;
7. Организация становится зависимой от аутсорсера.

Прежде, чем передать на аутсорсинг часть услуг, крайне важно адекватно оценить свои ресурсы и возможности. Перед лицом, принимающим решения (ЛПР) стоит вопрос,

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЪЕКТНО-РЕЛЯЦИОННЫХ СУБД ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ.....	408
Бычков А.Г.	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОРОДНОГО МАССИВА НА ОСНОВЕ ПЕТРОФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ.....	411
Степанов Ю. А.	
К ВОПРОСУ ПОСТРОЕНИЯ ШАГАЮЩИХ РОБОТОВ И ВЫБОРА ВАРИАНТОВ ИХ ПОХОДКИ.....	414
Добрынин А.С., Койнов Р.С., Кулаков С.М., Андрианов О.Н.	
О ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ШЕСТИНОГО РОБОТА.....	418
Добрынин А.С., Койнов Р.С., Андрианов О.Н.	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ СУЩЕСТВЕННЫХ ПЕРЕМЕННЫХ В ЗАДАЧАХ МОДЕЛИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ БЕЗЫНЕРЦИОННЫМИ СТОХАСТИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ.....	424
Михов Е.Д.	
ФИЗИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР.....	429
Гусев С.С.	
ПОДСИСТЕМА СВЯЗИ КВАДРОКОПТЕРА НА ОСНОВЕ ARDUINO И КОМПЬЮТЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИОМОДУЛЯ NRF24L01+.....	432
Дворянчиков М.В., Ляховец М.В.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗВУКОВЫХ ВОЛН.....	435
Носков В.Ю., Пухов С.И., Трофимов П.Ю.	
АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИЙ ДАННЫХ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ ДЕТСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.....	439
Киселева Т.В., Климентьева Е.В.	
АУТСОРСИНГ И СТРАХОВАНИЕ КАК ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ ОТ РИСКОВ ИТ-СЕРВИСОВ.....	444
Киселева Т.В., Маслова Е.В.	
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОДВИЖНОГО ОБЪЕКТА С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ.....	449
Свитова А.М.	
ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ В КОНКУРСНЫЙ МЕХАНИЗМ ЭЛЕМЕНТОВ МЕТОДА СОВОКУПНОЙ СТОИМОСТИ ВЛАДЕНИЯ.....	452
Стрекалов С.В.	
ОБ АЛГОРИТМАХ РАСЧЕТА УГЛЕРОДНОГО СЛЕДА (СКВОЗНОЙ ЭМИССИИ CO ₂) МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ.....	457
Чесноков Ю.Н., Лисиенко В.Г., Лаптева А.В.	

Научное издание

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ AS' 2017

**Труды XI Всероссийской научно-практической конференции
(с международным участием)
14-16 декабря 2017 г.**

Под общей редакцией
д.т.н., проф. С.М. Кулакова,
д.т.н., проф. Л.П. Мышляева

Материалы докладов изданы в авторской редакции.

Подписано в печать 30.11.2017 г.
Формат бумаги 60х84 1/8. Бумага писчая. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 27,6. Уч.-изд. л. 30,0. Тираж 300 экз. Заказ № 644

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42.
Издательский центр СибГИУ