

площади распространения нефтяного пятна от скорости течения реки и массы выброшенного загрязняющего вещества необходимые для разработки технических решений по прокладке нефтепроводов в месте их перехода через водоемы.

#### Список литературы

1. Иббатулин Р.Р. Технологические процессы разработки нефтяных месторождений: 2010 г. –325 с.
2. Соколов В.А., Бестужев М.А., Тихомолова Т.В. Химический состав нефтей и природных газов в связи с их происхождением. — М.: Недра, 1972. — 276 с.
3. Евсеева, Алевтина Урумбаевна. Математическое моделирование течений нефтей по трубопроводам: автореферат дис. кандидата физико-математических наук: 05.13.16. - Алма-Ата, 1991. - 15 с.
4. С. Патанкар численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости. - Москва: Энергоатомиздат, 1984. - 124 с
5. Павлов А.А. Моделирование распространения нефти по руслу малого водотока при турбулентном режиме течения // Экология урбанизированных территорий. - 2011. - № 3. - С. 52-57.

УДК 502.51:504.5:628.4.047

### КОНТРОЛЬ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

*Лисичкина Мария Станиславовна*

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск*

*E-mail:msl11@tpu.ru*

### RADIATION CONTROL MONITORING IN THE TOMSK REGION

*Lisichkina Maria Stanislavovna*

*National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk*

**Аннотация:** Статья посвящена анализу системы радиационного мониторинга. Автоматизированная система контроля радиационной обстановки обеспечена современными приборами контроля состояния окружающей среды, способными передавать данные для постоянного наблюдения. В работе приведен обзор параметров, полученных с помощью системы радиационного мониторинга на территории Томской области.

**Abstract:** The article is devoted to the analysis of the radiation monitoring system. An automated radiation monitoring system is provided with modern environmental monitoring devices capable of transmitting data for continuous monitoring. The work provides an overview of the parameters obtained using the system, as well as the conclusion about their values.

**Ключевые слова:** радиационная обстановка, контроль, мониторинг, автоматизированная система.

**Keywords:** radiation situation, control, monitoring, automated system.

В настоящее время стремительно развиваются и усложняются средства, методы и формы представления информации. В связи с этим, повышается зависимость общества от степени безопасности используемых им информационных технологий, от которых, в свою очередь, зависит благополучие, а нередко и жизнь многих людей.

На основании этого, для предупреждения населения о возможной чрезвычайной ситуации, а именно о радиоактивном загрязнении окружающей среды и своевременного принятия адекватных мер по защите населения, в 12 субъектах Российской Федерации

созданы и функционируют территориальные автоматизированные системы контроля радиационной обстановки (АСКРО), которые обеспечены современными приборами разведки и контроля за состоянием внешней среды [1].

Целью данной работы было провести анализ применения геоинформационной системы для мониторинга радиационной обстановки на территории Томской области.

Для этого необходимо:

1. Описать основные характеристики автоматизированной системы контроля радиационной обстановки.

2. Провести анализ полученных данных на территории Томской области.

Одной из важнейших подсистем Единой государственной автоматизированной системы контроля радиационной обстановки (ЕГАСКРО) на территории РФ является АСКРО Госкорпорации «Росатом» – отраслевая АСКРО (ОАСКРО) [1].

Отраслевая АСКРО предназначена для организации своевременного обнаружения факта радиационной аварии в районах расположения ядерно- и радиационноопасных объектов атомной отрасли и организации эффективного реагирования, что должно значительно снизить потенциальный экономический и иной ущерб от последствий аварии и обеспечить выполнение международных соглашений в части информационного оповещения о радиационных авариях.

Обычно под АСКРО подразумевают систему, состоящую из нескольких стационарных постов контроля радиационных параметров, данные которых в автоматическом или полуавтоматическом режиме передаются по линиям связи в центр сбора информации для анализа, обработки и представления пользователям. Такие посты размещаются либо в санитарно-защитных зонах и зонах наблюдения радиационно-опасных предприятий (АСКРО предприятий), либо на территории населенных пунктов и их окрестностей (территориальные АСКРО).

Расстояние между постами контроля варьируется в пределах от 1 км до 20 км. На основании этого, в случае радиационно-опасной ситуации по данным контроля можно оценить общую радиационную обстановку и ее масштабы [2].

На территории Томской области находится большое количество предприятий, которые работают и в процессе производственной деятельности которых образуются источники ионизирующего излучения. К ним относятся: различные ускорители частиц, исследовательские ядерные реакторы, хранилища РАО, а также некоторые медицинские аппараты.

До 2000-х годов наибольший вклад в загрязнение окружающей среды радионуклидами вносил Сибирский химический комбинат. За всю историю эксплуатации насчитывается около 35 радиационных инцидентов. Наиболее крупным из них является авария в 1993 году, где произошло разрушение технологического оборудования, сопровождавшееся взрывом газа, разрушением нескольких производственных зданий и выбросом аэрозолей в окружающую среду. В ходе аварии около двух тысяч человек подверглись радиоактивному облучению, а радиоактивный след протянулся в северо-восточном направлении от СХК на расстояние 35 км [3]. В этой связи был весьма актуален вопрос необходимости создания системы, обеспечивающий информирование о радиационном состоянии на данной территории.

АСКРО на своих постах контроля измеряет мощность экспозиционной дозы гамма-излучения (МЭД). При повышении уровня фона, которое возможно из-за радиационных аварий местного или глобального происхождения, посты АСКРО немедленно регистрируют эти изменения [4].

Посты контроля АСКРО на территории Томской области находятся в 19 «ключевых» точках, расположенных во всех направлениях от г. Северска (см. рисунок).



Рисунок – Карта расположения постов контроля (нумерация постов приведена в таблице 1)

В рассматриваемый период преобладало южное направление розы ветров. Зарегистрированные значения МЭД в разных направлениях розы ветров от г. Северска имеют незначительные различия, это может быть объяснено различным уровнем загрязнения окружающей среды, а также особенностями миграции радионуклидов в различных климатических условиях (осадки, изменение температуры и т.д.). В соответствии с существующими нормами, на территории Томской области максимально допустимое значение МЭД принято 30 мкР/ч [5].

Был проведен анализ параметров МЭД в течение года на примере данных с поста контроля «ТНХК». ООО «Томскнефтехим» – один из крупнейших российских производителей полимеров – полипропилена и полиэтилена низкой плотности. Находится данный пост контроля в д. Кузовлево Томской области. На небольшом расстоянии от него находится СХК и ядерный реактор ТПУ. Данные результатов системы мониторинга представлены в таблице 2.

Проводя анализ полученных данных по месяцам, можно наблюдать определенную закономерность: с весны по лето мощность экспозиционной дозы увеличивается, а с наступлением осени снижается. Аналогичная картина наблюдалась и за предыдущие годы. Это может быть связано с:

- поднятием уровня вод в паводковый период, которые могут переносить радионуклиды с донных отложений;
- увеличением температуры воздуха, почвы, воды.
- Следует отметить, что наибольшие значения МЭД регистрируются на постах, находящихся в направлении ветра вдоль территорий следа, образовавшегося вследствие аварии, описанной выше. Так, например, пост контроля «Петропавловка», в котором в 2018 году наблюдались значение МЭД максимально приближенные к допустимым значениям.

Таблица 1 – Значения МЭД, зарегистрированных в октябре 2019 г. на постах АСКРО по  
Томской области

Название поста	МЭД, мкР/ч
1. ПК «ЕДДС»	9,8
2. ПК «Светлый»	11
3. ПК «Очистные» г.Северск	9,3
4. ПК «САТ»	12,1
5. ПК «Парусинка»	9,3
6. ПК «ст. Верхняя»	на момент обращения данные отсутствуют
7. ПК «Администрация, г.Северск»	9,8
8. ПК «Роспотребнадзор»	9,4
9. ПК «Лазо»	11,6
10. ПК «ТНХК»	11,0
11. ПК «АРЗ»	11,6
12. ПК «Зоркальцево»	11,6
13. ПК «Наумовка»	12,1
14. ПК «п. Самусь»	11,0
15. ПК «Облкомприрода»	10,4
16. ПК «Петропавловка»	на момент обращения данные отсутствуют
17. ПК «Ильменит»	9,8
18. ПК «Южная»	9,3
19. ПК «п. Моряковский затон»	8,9

Таблица 2 – Значения МЭД в зависимости от месяца 2018 года, ПК «ТНХК»

Месяц	МЭД, мкР/ч	Преобладающее направление розы ветров
Апрель	11,72	южное
Май	11,97	западное
Июнь	12,05	юго-западное
Июль	12,03	юго-западное
Август	12,05	западное
Сентябрь	11,98	западное
Октябрь	11,96	юго-восточное
Ноябрь	11,85	южное
Декабрь	11,51	южное

Таким образом, можно говорить, что геоинформационная система контроля радиационной обстановки является системой, необходимой для оповещения и наблюдения за экологической обстановкой. При использовании автоматизированных систем появилась возможность в режиме реального времени отслеживать необходимые данные. Эти разработки особо актуальны при эксплуатации особо опасных производств.

Значения мощности экспозиционной дозы на всех постах контроля ниже нормативных и соответствуют фоновым значениям, следовательно, радиоэкологическая обстановка в Томской области не представляет угроз для жизни и здоровья людей.

#### Список литературы

1. Федеральный закон "Об использовании атомной энергии" № 170-ФЗ от 21.11.95г
2. Антоненко А.А., Буцынская Т.Б., Членов А.Н. Новое в нормативном обеспечении комплекса систем безопасности / Интернет-журнал «Технология техносферной безопасности» Вып. № 2, 2014
3. Ежегодник «Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 2017 году» – Обнинск: ФГБУ «НПО «Тайфун». – 2018. 287-297 с.
4. ФГУП СКЦ «Росатома»: [Электронный ресурс]. М., 2013–2019. URL: <http://www.skcr.ru/control/askro/>. (Дата обращения: 29.09.2019).
5. АСКРО Томской области: [Электронный ресурс]. Томск, 2019. URL: <http://askro.green.tsu.ru/>. (Дата обращения: 29.09.2019).

УДК 620.179.147:537.311.3

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ВИХРЕВЫХ ТОКОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О СТРУКТУРЕ СОСТАВНОГО ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕГО ОБЪЕКТА

*Лысенко Полина Викторовна*

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск*

*E-mail: polinka-199711@mail.ru@mail.ru*

### USE OF THE EDDY CURRENT METHOD FOR OBTAINING INFORMATION ON THE STRUCTURE OF A COMPOSITE ELECTRIC CONDUCTING OBJECT

*Lysenko Polina Victorovna*

*National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk*

**Аннотация:** Статья посвящена анализу информативных возможностей вихретокового вида контроля по сравнению с другими видами контроля. Проведенные исследования показывают возможность использования метода вихревых токов для определения структуры неоднородного составного объекта.

**Abstract:** The article is devoted to the analysis of informative possibilities of eddy current type of control in comparison with other types of control. The conducted studies show the possibility of using the method of eddy currents to determine the structure of a heterogeneous, composite object.

**Ключевые слова:** вихретоковый метод; вихретоковый преобразователь; составной электропроводящий объект; диэлектрический слой; структура объекта; зазор; неоднородность, измерение, график поверхности.

**Keywords:** eddy current method; eddy current transducer; composite conductive object; dielectric layer; object structure; gap; heterogeneity; measurement, surface plot.