

на лето (июль). Минимальное количество осадков (20-30 мм в месяц) выпадает в феврале – марте. С сентября по май выпадают в основном твердые осадки. За год число дней с твердыми осадками составляет 60 дней, со смешанными – 15-22 дня, с низкими – 70-90 дней.

Река Медведица основное питание получает в период весеннего снеготаяния. Подъем уровня реки начинается за 5-10 дней до момента вскрытия реки. Начало половодья в среднем отмечается в третьей декаде марта. Максимальные уровни отмечаются в конце марта – начале апреля. Спад половодья заканчивается обычно в третьей декаде апреля. Летом, чаще всего к июню, на реке устанавливается устойчивая межень с низким уровнем воды.

Ледостав на рассматриваемом водотоке устанавливается во второй-третьей декаде ноября. Продолжительность периода ледостава 47-150 дней. В отдельные годы – 180 дней.

На основании всех полученных данных, нами было выдано техническое задание для проектирования ежегодной эксплуатационной расчистки русла реки Медведицы на вышеуказанном участке как метода решения экологических проблем, предотвращения отложений наносов на водозаборном устройстве и эффективного направления рационального природопользования [2].

**Список литературы**

1. Ошкин М.И., Полозова И.А., Ильинкова Ю.Н. Решение проблемы экологической безопасности региона, расчисткой русла реки Медведицы в Волгоградской области // Материалы международного молодежного научного форума «Ломоносов-2011» Электронный ресурс – М.: МАКС Пресс, 2011. ISBN 978-5-317-03615-7
2. Полозова И.А., Ошкин М.И., Желтобрюхов В.Ф. Ежегодная эксплуатационная расчистка малых рек как метод решения экологических проблем и эффективного направления рационального природопользования // В мире научных открытий № 4(10), Часть 6. – Красноярск: ООО «Научно-инновационный центр», 2010. с. 37-38. ISSN 2072-0831.

**РАЗВИТИЕ SPIRODELLA POLYRRHIZA SCHLEID НА РАЗНЫХ ВОДНЫХ СРЕДАХ**

Парыгина Н.В.

*Ишимский государственный педагогический институт им. П.П. Еришова, Ишим, e-mail: forum2013@rambler.ru*

Представители семейства рясковых уже в течение ряда лет применяются для тестирования почвы и воды. Важным преимуществом данного тест-объекта является быстрая скорость размножения и простота морфологического строения. При проведении биотестирования мы пытаемся оценить характеристику процесса, который по своей природе является вероятностным независимо от того, идет ли речь о действии отдельных факторов либо о суммарном загрязнении среды.

Видовой состав семейства в условиях водоемов города Ишима представлен четырьмя видами – Lemna minor L. Lemna gibba L. Lemna trisulca L., Spirodella polyrrhiza Schleid все они могут являться биоиндикаторами качества воды.

Нами была предпринята попытка оценить в качестве биоиндикатора вид – S. polyrrhiza Schleid. для некоторых водоемов города Ишима – реки Ишим и озера Аникино, как вариант для сравнения взяты условно чистая водопроводная вода и дистиллированная вода. Эксперимент проведен дважды – в 2011, 2012 гг.

Реакция вида на различную воду оказалась достаточно специфичной и заключалась как в изменении показателей роста листецов, так и в различной окраске, что свидетельствовало о чувствительности к свойствам воды.

В условиях эксперимента листецы проходили полный цикл развития от образования до отмирания за 14-16 дней. Отмечена различная динамика роста или торможения морфологических параметров, связанная не только с качеством испытуемой воды, но и с увеличением колоний S. polyrrhiza Schleid, и, следовательно, недостаточностью питательных элементов в воде.

На результат эксперимента имел влияние срок закладки, установлено, оптимальное время для закладки подобного опыта в лабораторных условиях – июль и первая половина сентября. Своего максимального развития во всех рассматриваемых случаях листецы достигают на 7–10 день, .

Таким образом, эксперимент показал, что Spirodella polyrrhiza Schleid. может быть индикатором качества воды.

**АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ ЖИЛОГО МАССИВА «ЗЕЛЕНАЯ РОЩА» Г. КРАСНОЯРСКА**

Пилюгин Г.А., Петухов Р.А.

*СФУ «Политехнический институт кафедра», Красноярск, e-mail: SFU\_PI\_PILYUGIN@mail.ru*

Показана методика расчета напряженности электрического и магнитного полей для ЛЭП высокого напряжения, расположенной в жилом массиве «Зеленая роща» г. Красноярск.

Напряженность электрического поля оказывает прямое влияние на здоровье человека, поэтому при проектировании воздушных линий высокого и сверхвысокого напряжения необходимо учитывать расположение жилого массива в непосредственной близости от неё. Рассматриваемая нами линия 220 кВ находится в районе «Зелёной рощи» города Красноярск. Необходимо произвести расчет напряженности электрического и магнитного полей по параметрам исследуемой воздушной линии электропередач. Проведение измерительных работ для получения действительных значений напряженности, сравнение расчетных и действительных значений с предельно допустимыми значениями, установленными санитарными нормами и правилами, тем самым определить уровень превышения воздействия электрического и магнитного полей на жилой район вблизи ЛЭП.

Для теоретического расчета напряженностей были взяты стандартные параметры линии 220 кВ.

**Исходные параметры расчета**

$U_{ном}$ , кВ	Расстояние между фазами $D$ , м	Длина пролета $l$ , м	Высота опоры $H$ , м	Габарит $h$ , м	Марка провода	Радиус провода $r$ , м
220	7	250–350	25–30	7–8	АС 185	0,019

Для упрощения приняли, что грозозащитный трос изолирован от опоры. В результате этого тросы не оказывают существенного влияния на электрическое поле проводов. При этом условия вычисленные значения напряженностей поля будут несколько за-

вышенными по сравнению с фактическими значениями, что в итоге ужесточает требование безопасности и поэтому допустимо.

В расчете используется метод зеркальных проекций, при котором поле ВЛ будет создаваться не только

зарядами проводов, но и зарядами их зеркальных изображений. При этом вектор напряжённости суммарного поля будет равен геометрической сумме векторов напряжённостей полей всех зарядов (рис. 1). Напря-

жённость поля рассчитываем на приближительной высоте человеческого тела на уровне двух метров.

Напряжённость электрического поля трёхфазной воздушной линии электропередач:

$$E = \frac{C \cdot U_{\phi}}{4\pi \cdot \epsilon_0} \cdot \sqrt{(2 \cdot k_1 - k_3 - k_5)^2 + 3 \cdot (k_3 - k_5)^2 + (2 \cdot k_2 - k_4 - k_6)^2 + 3 \cdot (k_4 - k_6)^2}.$$

Коэффициенты  $k$  имеют следующие значения:

$$k_1 = \frac{x+d}{m_A^2} - \frac{x+d}{n_A^2}; \quad k_2 = \frac{H-h}{m_A^2} + \frac{H+h}{n_A^2}; \quad k_3 = \frac{x}{m_B^2} - \frac{x}{n_B^2};$$

$$k_4 = \frac{H-h}{m_B^2} + \frac{H+h}{n_B^2}; \quad k_5 = \frac{x-d}{m_C^2} - \frac{x-d}{n_C^2}; \quad k_6 = \frac{H-h}{m_C^2} + \frac{H+h}{n_C^2}.$$

$A, B, C$  – фазы (провода) линии;  $A', B', C'$  – зеркальное изображение фаз;  $m_A, m_B, m_C$  – кратчайшее расстояние от  $P$  до фаз линии;  $n_A, n_B, n_C$  – кратчайшее расстояние от  $P$  до зеркальных отображений фаз.

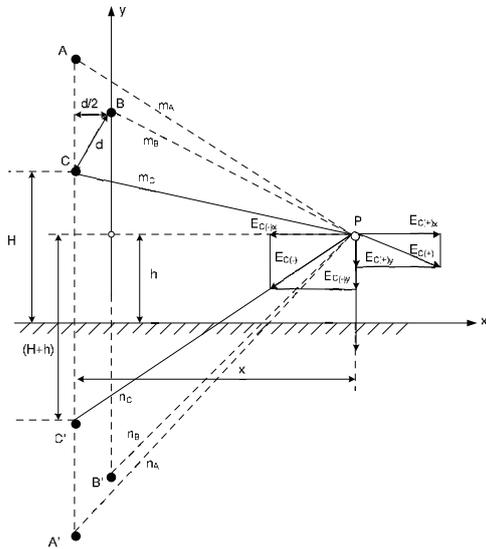


Рис. 1. К вычислению напряжённости поля вблизи воздушной линии электропередач в точке  $P$

Отрезки  $m$  и  $n$  являются гипотенузами соответствующих треугольников (рис. 1.) и определяются следующими уравнениями:

$$m_A = \sqrt{(H-h+12)^2 + x^2}; \quad n_A = \sqrt{(H+h+12)^2 + x^2}.$$

Значения  $m_B, n_B, m_C, n_C$  вычисляются аналогичным образом из рис. 1.

Расчёт напряжённости магнитного поля многопроводной линии следует начать с выбора условных

$$H = \frac{I}{4 \cdot \pi \cdot R} \cdot (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2), \quad \alpha_1 = \arctg \frac{R}{Z}, \quad \alpha_2 = \arctg \frac{R}{l-Z},$$

где углы  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  выражаются через прямоугольные координаты  $R$  и  $Z$ .

Задачи по нахождению магнитного поля системы проводов сложной конфигурации в общем случае не имеют осевой симметрии, и их решение удобнее проводить в декартовой системе координат.

Результирующее магнитное поле находится геометрическим суммированием частичных полей:

положительных направлений токов в проводах. Так как токи в проводах и в их зеркальных изображениях в каждый момент времени направлены в противоположные стороны, то условные положительные направления токов удобно выбрать противоположенными, а расчёт напряжённости магнитного поля в этом случае ничем не отличается от соответствующего расчёта при постоянном токе.

На практике удобно представлять поле, созданное сложной системой проводов, суперпозицией полей прямых отрезков проводов конечной длины. Следует отметить, что задача по нахождению напряжённости магнитного поля провода конечной длины не имеет чёткого физического смысла, так как в квазистационарном случае магнитные поля создаются токами проводимости, протекающими по замкнутому цепям. Поэтому искомый результат можно рассматривать как вклад, вносимый данным отрезком замкнутой цепи в общее магнитное поле. Геометрия задачи представлена на (рис. 2).

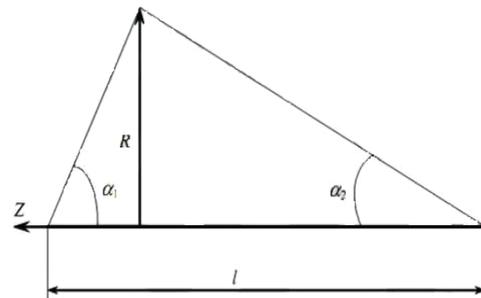


Рис. 2. К вычислению магнитного поля прямого провода конечной длины

Напряжённость магнитного поля, создаваемого прямолинейным проводником длиной  $l$ , находится из известного интеграла закона Био-Савара-Лапласа и определяется выражением:

$$\vec{H} = \sum_{i=1}^N (\vec{H}_i + \vec{H}_i'), \quad I_i = I \cdot e^{j(i-1)\Delta}.$$

где  $I_i$  – ток в  $i$ -ом проводе.

Выражение записано в предположении о том, что ЛЭП нагружена сбалансировано, и ток в нулевом проводе равен нулю; амплитуда тока  $I$  может быть определена, например, по сезонному графику загрузки ЛЭП.

Напряженность магнитного поля, создаваемого проводом и его зеркальным изображением соответственно равны:

$$H_i = \frac{I \cdot e^{j(i-1)\Delta}}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{(x-d_i)^2 + (h_i - z_0)^2}} \cdot \gamma, H'_i = \frac{I \cdot e^{j(i-1)\Delta}}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{(x-d_i)^2 + (h_i + z_0)^2}}$$

где  $\gamma = \frac{1}{2} \cdot (\cos\alpha_1 - \cos\alpha_2)$  – коэффициент, учитывающий конечность длины проводника.

Модуль вектора напряженности магнитного поля, стоящего под знаком суммы, определяется выражением следующего вида:

$$|\vec{H}_i + \vec{H}'_i| = \frac{I \cdot e^{j(i-1)\Delta}}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{1}{R_i^2} + \frac{1}{(R'_i)^2} + \frac{2}{R_i \cdot (R'_i)} \cdot \cos\psi}$$

Геометрическое суммирование осуществляется, исходя из особенностей конфигурации и взаимного расположения проводов, соответствующих типу конкретной опоры ЛЭП.

По результатам расчетов по вышеуказанным формулам были построены графики напряженностей электрического и магнитного полей в зависимости от расстояния (рис. 3, 4).

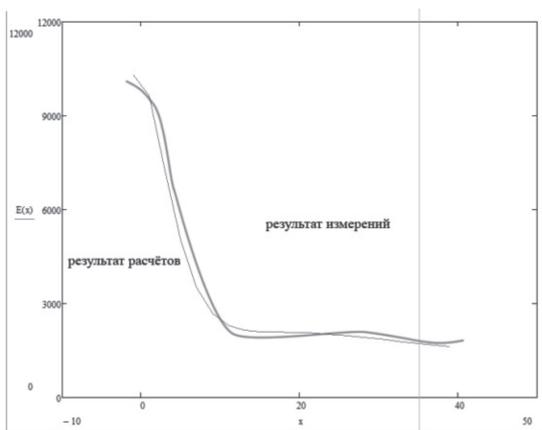


Рис. 3. График расчетов и результатов измерений напряженности электрического поля

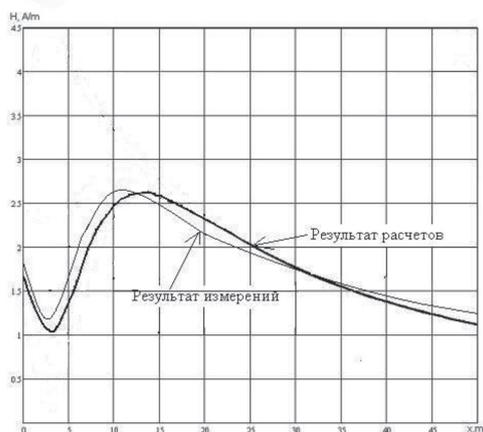


Рис. 4. График расчетов и результатов измерений напряженности магнитного поля

Практической стороной произведены замеры напряженности электрического и магнитного полей комплектом приборов для измерения электромагнитных излучений «Циклон 05» (рис. 5).



Рис. 5. Комплект приборов «Циклон 05»

Комплект приборов предназначен для измерения среднеквадратических значений магнитной индукции и напряженности низкочастотных электромагнитных полей вблизи различных технических средств, в том числе компьютеров, при контроле норм в области охраны природы, безопасности труда и населения в соответствии с государственными стандартами и санитарными нормами (СанПин 2.2.4.1191-03). Результаты расчетов и экспериментальных измерений представленных на рис. 3 и 4. соизмеримы между собой. Отклонение экспериментальных значений от расчетных не превышает  $\pm 5\%$ .

Значения напряженности электрических и магнитных полей должны учитываться при проектировании жилых массивов и общественных зданий.

**Список литературы**

1. Долин П. А. Основы техники безопасности в электроустановках: Учеб. Пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 488 с., ил.
2. Довбыш В.Н., Маслов М.Ю., Сподобаев Ю.М. Электромагнитная безопасность элементов энергетических систем: Монография. – Самара: ООО «ИПК «Содружество», 2009. – 198 с.
3. СанПин 2.2.4.1191-03 Электромагнитные поля в производственных условиях. Дата введения 01.05.2003. М.: Кодекс, 2004. – 24 с.

**ПРОТЕКТОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ КРАСНОГО СВЕТА НА КЛЕТКИ ПРИ ДЕЙСТВИИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

Пиняскина А.В.

Дагестанского государственного университета, Махачкала, e-mail: forum2013@rambler.ru

Возникновение при воздействии УФ-излучения молекулярных повреждений ДНК, не устраняемых (или устраняемых не полностью) репаративными системами клетки, а также фотодеструкция белков и биомембран обуславливают развитие довольно многочисленных биологических эффектов.

Ранее было показано наличие у дрожжевых клеток неизвестного ранее фотоиндуцированного защитного механизма, обеспечивающего защиту клеток от СУФ-излучения. Используя описанные режимы облучения, мы выявили эффект фотовосстановления клеток, инактивированных длинноволновым ультрафиолетом. Установлено, что повышение уровня выживаемости таких клеток наблюдается при воздействии света всех использованных длин волн в диапазоне 400-730 нм, максимальный эффект фотореактивации