

УДК 333.54:631.6

UDC 333.54:631.6

4.1.5 Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика

4.1.5 Land reclamation, water management and agrophysics

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТОВ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА МОСКОВСКОГО РЕГИОНА

ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC FIELDS ON THE CULTIVATION OF CROPS IN THE AREAS OF OPERATION OF HYDROPOWER FACILITIES IN THE MOSCOW REGION

Хрулев Михаил Анатольевич
аспирант

Khrulev Mikhail Anatolyevich
Postgraduate student

Государственного университета по землеустройству, Россия, г. Москва, Казакова, 15

State University of Land Use Planning, Russia, Moscow, Kazakova, 15

В статье приводится оценка влияния электромагнитных полей на возделывание сельскохозяйственных культур в зонах действия объектов гидроэнергетического хозяйства Московского региона. Даны рекомендации по составу и размещению сельскохозяйственных культур в севооборотах, находящихся в зонах гидроэнергетических объектов, с целью повышения эффективности их возделывания

The article provides an assessment of the influence of electromagnetic fields on the cultivation of crops in the areas of operation of hydropower facilities in the Moscow region. Recommendations are given on the composition and placement of crops in crop rotations located in the zones of hydropower facilities in order to increase the efficiency of their cultivation

Ключевые слова: ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ, СЕВООБОРОТ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ КУЛЬТУРА, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, МОСКОВСКИЙ РЕГИОН

Keywords: HYDROELECTRIC POWER STATION, ELECTROMAGNETIC FIELD, CROP ROTATION, AGRICULTURAL CULTURE, EFFICIENCY, MOSCOW REGION

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-211-023>

Введение

Как известно, получение электроэнергии от гидроэлектростанций (далее – ГЭС) и гидроаккумулирующих электростанций (далее – ГАЭС) связано с возникновением магнитной индукции и электромагнитного поля, которое влияет на окружающую среду, состояние и использование примыкающих к гидроэнергетическим объектам земельных участков, возделывание сельскохозяйственных культур в севооборотах. Однако, в научной литературе отсутствует полноценная информация о влиянии электромагнитных полей объектов гидроэнергетического хозяйства на производство продукции растениеводства. [1] Тем не менее, площади сельскохозяйственных угодий, находящихся в зоне действия электромагнитного излучения ГЭС, является довольно значительным.

<http://ej.kubagro.ru/2025/07/pdf/23.pdf>

Исследования показали, что сила и радиус действия электромагнитных полей ГЭС зависит от их электрической мощности.

В качестве расчета радиуса действия электромагнитной волны нами была используется следующая формула:

$$R=K\sqrt{Y},$$

где: R - радиус электромагнитного излучения, километр;

K – постоянный коэффициент, равный 1,3;

Y- электрическая мощность ГЭС, килотонна.

Пример расчета радиуса действия электромагнитной волны по Загорской ГАЭС. Суммарная электрическая мощность Загорской ГАЭС к 2030 году будет равна 2040 МВт. При $K=1,3$ и $Y=2040$ МВт = 1,76 килотонн, радиус электромагнитного излучения Загорской ГАЭС будет равен $R=1,3 \sqrt{1,76}=1,72$ км.

Расчет радиуса действия электромагнитного поля в зависимости от электрической мощности гидроэлектростанции в различных регионах страны, произведенный нами, показан в таблице 1.

Площадь, находящаяся в зоне действия электромагнитного поля ГЭС, при этом, определяется по формуле:

$$P = \pi R^2 \cdot 100;$$

где: P-площадь, находящаяся в зоне действия электромагнитного поля ГЭС, гектар;

R – радиус электромагнитного излучения, километр;

π - математическая постоянная, $\pi = 3,14$;

100 – коэффициент перевода из квадратного метра в гектар.

Так, при $R=1,72$ км (Загорская ГАЭС), площадь, находящаяся в зоне электромагнитного излучения, достигнет $P = 3,14 \cdot 1,72^2 \cdot 100 = 928,94$ га.

Таблица 1 – Зависимости электрической мощности ГЭС (ГАЭС) и радиуса и площади действия электромагнитного поля различных гидроэнергетических объектов Российской Федерации

№ п/п	Наименование ГЭС (ГАЭС)	Электрическая мощность, мегаватт	Радиус действия электромагнитного поля, километр
1	Иваньковская ГЭС	28,8	0,2
2	Загорская ГАЭС (2-ая очередь)	2040	1,72
3	Саяно-Шушенская ГЭС	6400	3,05
4	Красноярская ГЭС	6000	2,95
5	Братская ГЭС	4500	2,56
6	Усть-Илимская ГЭС	3 840	2,36
7	Богучанская ГЭС	2997	2,09
8	Волжская ГЭС	2734	1,99
9	Жигулевская ГЭС	2734	1,99
10	Бурейская ГЭС	2010	1,71
11	Саратовская ГЭС	1463	1,46
12	Чебоксарская ГЭС	1370	1,41

В Московском регионе имеется 12 гидроэлектростанций, с суммарной электрической мощностью около 5 000 МВт. В зоне электромагнитного излучения этих ГЭС (ГАЭС) находятся сельскохозяйственные угодья, земли садоводческих товариществ и индивидуального жилищного строительства, на них теоретически располагаются высоковольтные линии электропередач, участки сильного электромагнитного поля, что требуют учета при землеустройстве. Одной из задач землеустройства при организации рационального использования и охраны земель в зонах гидроэнергетических объектов является учет влияния внешних электрофизических воздействий на посевы

сельскохозяйственных культур, схожесть семян, процессы воспроизводства плодородия почв. [2]

Анализ теоретических предпосылок экспериментальных исследований ряда авторов о влиянии искусственных и естественных электрических полей полевою схожесть семян, развитие растений и урожайность сельскохозяйственных культур показал, что при учете силовых линий геомагнитного поля Земли и других электрофизических воздействий, правильный выбор ориентации рядов посева сельскохозяйственных культур приводит к росту их урожайности. Так, урожайность зерновых была выше на 2,5 ц/га, подсолнечника - 1,5 ц/га. [3]

Хорошие результаты предположительно в зонах действия ГЭС могут давать агрофизические приёмы повышения плодородия почв и их противозероизиционной устойчивости (обработка почв различными полимерами – структурообразователями, латексами, внесение в почву других препаратов, содержащих ионы железа) позволяет увеличить урожайность сельскохозяйственных культур на 10-15 %. [2]

Исследования ряда ученых, изучающих влияние электромагнитного поля на схожесть семян растений и их урожайность показали, что электромагнитные излучения положительно влияют на такие культуры как пшеница, овес, лен, сахарная свекла, редис, многолетние травы, горох и др. [3] [4]

Таким образом, на пахотных землях, находящихся в зоне действия гидроэнергетических объектов Московского региона, на землях, не подверженных затоплению и подтоплению, рекомендуется размещать зерно-травяные севообороты с высокой долей зерновых культур и многолетних трав, практиковать применение агрофизических приёмов повышения плодородия почв, вводить в оборот залежные и другие неиспользуемые земли, что обеспечит рост урожайности и увеличение валового сбора сельскохозяйственных культур.

Кроме того, при выделении земельных участков для индивидуального жилищного строительства, садоводческих, огороднических, дачных некоммерческих объединений граждан в зонах размещения гидроэнергетических объектов и воздушных высоковольтных линий электропередач, особенно мощностью 110 – 750 кВт, идущих от них, необходимо учитывать размеры их охранных зон и опасные для здоровья человека расстояния от них, которые достигают поданным зарубежных ученых 800 м.

Вместе с тем, следует продолжить теоретические и экспериментальные исследования по влиянию электромагнитных полей на эффективность возделывания сельскохозяйственных культур, а также учитывать это при землеустройстве. Также следует учитывать, что электромагнитное поле оказывает негативное воздействие на человека, проживающего в индивидуальном жилищном строительстве.

Библиографический список

1. Макаренко Д. В., Паршина С. Л., Снежко А. А. Влияние гидроэлектростанций на окружающую среду // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2015. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-gidroelektrostantsiy-na-okruzhayushchuyu-sredu-2> (дата обращения: 27.10.2024).
2. Волков С.Н. Землеустройство. Том 9. Региональное землеустройство. М.: КолосС, 2009. - 707 с. - ISBN 978-5-9532-0679-2, - С. 109-117.
3. Барышев М. Г., Касьянов Г. И. // Воздействие электромагнитных полей на биохимические процессы в семенах растений. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozdeystvie-elektromagnitnyh-poley-na-biohimicheskie-protssessy-v-semenah-rasteniy-1> (дата обращения: 11.11.2024).
4. Jeong Wook Jo, Sung Woo Yang, Gyu Won Lee, Jae Hun Kim, Ye Jin Kim, Yong-Keun Choi, Kwang Jin Kim, Hyeong-Seok Lee, Sung Won Bang and Hyung Joo Kim. // Effect of a Directional Electromagnetic Field on the Early Stages of Plant (*Raphanus sativus* and *Saccharum officinarum*) Growth. URL: <https://doi.org/10.3390/horticulturae10090973> (дата обращения: 08.10.2024).

References

1. Makarenko D. V., Parshina S. L., Snezhko A. A. Vliyanie gidrojelektrostantsij na okruzhajushchuyu sredu // Aktual'nye problemy aviacii i kosmonavтики. 2015. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-gidroelektrostantsiy-na-okruzhayushchuyu-sredu-2> (data obrashhenija: 27.10.2024).
2. Volkov S.N. Zemleustrojstvo. Tom 9. Regional'noe zemleustrojstvo. M.: KolosS, 2009. - 707 s. - ISBN 978-5-9532-0679-2, - S. 109-117.

3. Baryshev M. G., Kas'janov G. I. // Vozdejstvie jelektromagnitnyh polej na biohimicheskie processy v semenah rastenij. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozdeystvie-elektromagnitnyh-poley-na-biohimicheskie-protsessy-v-semenah-rasteniy-1> (data obrashhenija: 11.11.2024).

4. Jeong Wook Jo, Sung Woo Yang, Gyu Won Lee, Jae Hun Kim, Ye Jin Kim, Yong-Keun Choi, Kwang Jin Kim, Hyeong-Seok Lee, Sung Won Bang and Hyung Joo Kim. // Effect of a Directional Electromagnetic Field on the Early Stages of Plant (*Raphanus sativus* and *Saccharum officinarum*) Growth. URL: <https://doi.org/10.3390/horticulturae10090973> (data obrashhenija: 08.10.2024).