

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Бузмаков С.А., Хотяновская Ю.В., Андреев Д.Н., Егорова Д.О., Назаров А.В. Индикация состояния экосистем в условиях нефтепромыслового техногенеза // Географический вестник = Geographical bulletin. 2018. №4(47). С. 90–102. doi 10.17072/2079-7877-2018-4-90-102

Please cite this article in English as:

Buzmakov S.A., Khotyanovskaya Yu.V., Andreev D.N., Egorova D.O., Nazarov A.V. Indication of the status of ecosystems in the conditions of oilfield technogenesis // Geographical bulletin. 2018. №4(47). P. 90–102. doi 10.17072/2079-7877-2018-4-90-102

УДК 504.055 (470.43-21)

DOI 10.17072/2079-7877-2018-4-102-109

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ДИАПАЗОНА ЧАСТОТ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА КАЗАНИ**Владимир Ицхакович Стурман**

SPIN-код: 5129-3160

e-mail: st@izh.com; stv031055@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций имени проф. М.А. Бонч-Бруевича, Санкт-Петербург

Выполнено исследование пространственного распределения показателей напряженности электрических полей и магнитной индукции в центральной части г. Казани. Установлено, что напряженность электрических полей достигает значимых величин только вблизи воздушных высоковольтных линий, а превышения гигиенических нормативов за пределами их охранных зон не выявлены. Превышения допустимых уровней магнитной индукции также не отмечены, но в пределах городской территории её величины изменяются в широких пределах, что отражено на составленной карте. К особенностям планировки и застройки центральной части г. Казани, сказавшимся на результатах исследования, относятся широкое распространение среди исторического центра зданий построенных в последние годы, а также реконструированных, а кроме того, значительная доля парков, скверов и площадей. Поэтому распределение показателей магнитной индукции отличается высокой контрастностью. Наибольшие значения магнитной индукции приурочены к территориям исторической застройки, не подвергавшейся реконструкции, и спортивным объектам. Повышенные значения электромагнитной индукции на территории исторической застройки отражают несоответствие нагрузок, создаваемых современной бытовой и иной техникой, и старой электропроводки. В отдельных точках отмечены аномальные значения, объясняемые влиянием кабелей подземной прокладки.

Ключевые слова: электрические поля, магнитные поля, напряженность, магнитная индукция, картографирование электромагнитных полей, Казань.

MAPPING OF ELECTROMAGNETIC FIELDS OF INDUSTRIAL FREQUENCIES IN THE CENTRAL AREA OF KAZAN CITY**Vladimir I. Sturman**

SPIN-code: 5129-3160

e-mail: st@izh.com; stv031055@mail.ru

The Bonch-Bruевич Sain-Petersburg State University of Telecommunications, St. Petersburg

A spatial distribution of indicators of electric field intensity and magnetic induction in the central area of Kazan City has been studied. It was established that intensity of electric fields reaches significant magnitudes only near overhead high-voltage transmission lines; no excess of hygienic specifications outside guard zones of the lines was revealed. Magnetic induction over admissible levels was not observed; however, within the territory of the city, its values change largely, which is represented on the original map. The features of the

central part of Kazan that affected the research results include a considerable share of parks, squares and also a wide occurrence of newly erected and fully reconstructed buildings within the historical center. Therefore, distribution of magnetic induction parameters is characterized by sharp contrasts. The largest levels of magnetic induction coincide with territories of historical buildings which were not subjected to reconstruction and sports objects. The raised values of electromagnetic induction reflect discrepancy between the loadings created by modern household and other appliances in the territory of historical buildings, and old electric wiring. In some points, the abnormal values are explained by the influence of buried cables.

Key words: electric fields, magnetic fields, intensity, magnetic induction, electromagnetic fields mapping, Kazan.

Введение

Электромагнитные поля остаются малоизученным и слабо контролируемым фактором окружающей среды. Воздействие электромагнитных полей на организм человека связано с индуцированием ими внутри человеческого тела электрических токов различной частоты и силы, что обуславливает как позитивные, так и негативные последствия. У подвергающихся воздействиям электромагнитных полей повышенной интенсивности отмечаются нарушения функционирования сердечно-сосудистой системы, обмена веществ, эндокринной, иммунной и репродуктивной систем. Исследованию данных проблем посвящена довольно многочисленная литература ([4; 7; 11] и др.).

В России защита населения от воздействия электромагнитных полей осуществляется путем создания санитарно-защитных и охранных зон вдоль высоковольтных линий (ВЛ), а также гигиенической сертификацией электроприборов и устройств бытового и промышленного назначения. Однако санитарно-защитные зоны предусмотрены в СанПиН 2971-84 [5] и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [6] только для ВЛ-330 кВ шириной 20 м, ВЛ-500 кВ шириной 30 м, ВЛ-750 кВ шириной 40 м и ВЛ-1150 кВ шириной 55 м. При этом предельно допустимые уровни (ПДУ) составляют 1 кВ/м для зон жилой застройки и 5 кВ/м для населенной местности вне жилых зон.

От санитарно-защитных зон следует отличать охранные зоны, создаваемые не для защиты населения от воздействий высоковольтных линий, а, наоборот, для защиты самих высоковольтных линий; их ширина составляет от проекции крайних фазовых проводов 20 м для ВЛ-110 кВ, 25 м для ВЛ-220 кВ, 30 м для ВЛ-330 кВ и ВЛ-500 кВ. Охранные зоны высоковольтных линий регламентируются согласно Правилам... [3]. В их пределах действует ряд ограничений, в том числе не допускается размещать объекты и проводить мероприятия, связанные с большим скоплением людей. Не рассматриваются вопросы возможной зависимости электрических полей высоковольтных линий от погодных условий, а также наложения и взаимодействия полей от различных источников, что получило в литературе название «электромагнитный смог».

За рубежом единого подхода к нормированию электромагнитных воздействий пока не выработано. Так, в Германии установлены единые значения ПДУ для персонала и населения, тогда как в США, Канаде, Великобритании они дифференцированы [2]. При этом в большинстве стран мира негативное воздействие низкочастотных (включая промышленные частоты 50 и 60 Гц) электромагнитных полей считается недоказанным и в настоящее время активно изучается, в частности, Научным комитетом по новым и вновь выявленным рискам для здоровья (SCENIHR) – консультативным органом при Европейской комиссии по вопросам безопасности потребителей, общественного здоровья и окружающей среды. В числе возможных эффектов низкочастотных электромагнитных полей рассматриваются [12] риски лейкемии, повреждения ДНК и нарушения иммунной системы. В качестве примерного безопасного уровня магнитной индукции фигурирует [12] величина 0,4 мкТл (400 нТл), что на порядок ниже наиболее жестких из действующих в России нормативов (5 мкТл для жилых помещений, детских, дошкольных, школьных, общеобразовательных и медицинских учреждениях согласно ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07 [1]).

Целью настоящей работы является характеристика пространственной изменчивости электрических и магнитных полей промышленной частоты (на примере центральной части г. Казани) для отработки методики их картографирования. Подобные работы были ранее выполнены автором в Санкт-Петербурге [10], Белгороде [8] и Петрозаводске [9]. В рамках исследований в указанных городах были в общих чертах намечены закономерности распределения характеристик электромагнитных полей в зависимости от типов использования земель и застройки. Однако в связи с особенностями указанных городов соответствующие характеристики исторической застройки определялись в статистически значимом количестве точек измерений только в Санкт-Петербурге. Поэтому в Казани наибольшее внимание было уделено историческому центру. Исследование было выполнено автором в инициативном и опытным порядке, параллельно с участием в III

международной конференции «Окружающая среда и устойчивое развитие регионов: экологические вызовы XXI века» (2017 г.).

Материалы и методы исследования

Исследование электрических и магнитных полей промышленной частоты (50 Гц) выполнено при помощи прибора Gigahertz Solutions ME 3830 В М/Е Analyser. Прибор позволяет измерять напряженность электрического поля в диапазоне от 1 до 2000 В/м и интенсивность магнитных полей (магнитную индукцию) в пределах от 1 до 2000 нТл практически без ограничений по температуре и влажности среды. Максимальное измеряемое значение напряженности электрического поля 2 кВ/м в отдельных случаях, в частности, в непосредственной близости от ВЛ, оказалось недостаточным и позволяло лишь констатировать превышение указанной величины и определять размеры зоны такого превышения.

Максимальное измеряемое прибором значение магнитной индукции составляет 2000 нТл, что в 2,5 раза меньше наиболее низкой из величин ПДУ (для жилых помещений, детских, образовательных и медицинских учреждений). Однако для встреченных в центральной части Казани магнитных полей этого оказалось в основном достаточно. Значения магнитной индукции, превышающие измерительные возможности прибора, отмечены в единичных случаях только на поверхности земли.

Измерения выполнялись на высоте 1,8 м от поверхности земли, а при уточнении особенностей распределения аномальных значений – и на других уровнях. Для облегчения последующей интерпретации результатов точки измерений выбирались ситуативно, по возможности в условиях однородного характера использования территории и застройки. Измерения выполнены на двух поперечниках у высоковольтных линий и в 115 отдельных пунктах городской территории.

Статистическая обработка результатов и выделение среди них аномальных значений проведены на основе общепринятых формул, с использованием программного продукта Excel. Карта значений магнитной индукции построена вручную на основе принципа географической интерполяции.

Результаты и их обсуждение

Электрические поля за пределами помещений достигали значимых величин (более 1 В/м) только в непосредственной близости от ВЛ, на расстояниях до десятков метров от них. Магнитные поля нигде не приближались к допустимому уровню значений магнитной индукции, но характеризовались значительно более широким площадным распространением. Электрические и магнитные поля высоковольтных линий были измерены в местах наибольшего провисания проводов, на разных расстояниях от них, в следующих местах:

- ВЛ-110 в Парке Молодоженов;
- у общежитий № 1 и 2 К(П)ФУ по ул. Красной Позииции.

Непосредственно под проводами значения электрических полей в обоих случаях превышали 2 кВ/м, но ширина зон превышения ПДУ для территорий жилой застройки 1 кВ/м не выходила за пределы охранных зон ВЛ. Расстояние от проекции крайнего провода до значения 1 кВ/м в обоих указанных случаях составило 12 м при допустимой величине (граница охранной зоны) 20 м. Максимумы электрических полей отмечались непосредственно под проводами, тогда как максимум магнитного поля в одном из двух случаев оказался смещен; подобные особенности отмечались и при измерениях в других городах.

Изменения значений напряженности и магнитной индукции по мере удаления от проводов ВЛ-110 показаны на рис. 1. Значения напряженности под крайними проводами (0 м) не были измерены по причине зашкаливания прибора на 2 кВ/м и не нашли отражения на рис. 1. Результаты измерений магнитной индукции в отдельных точках городской территории частично представлены в табл. 1.

В целом, результаты охватывают центральную часть городской территории, для которой построена схематическая карта (рис. 2), и это один из первых опытов подобного рода. К особенностям планировки и застройки центральной части г. Казани, отразившимся в результатах исследования, относятся:

- широкое распространение среди исторической застройки зданий постройки последних лет, а также глубоко реконструированных;
- значительная доля парков, скверов и широких площадей.

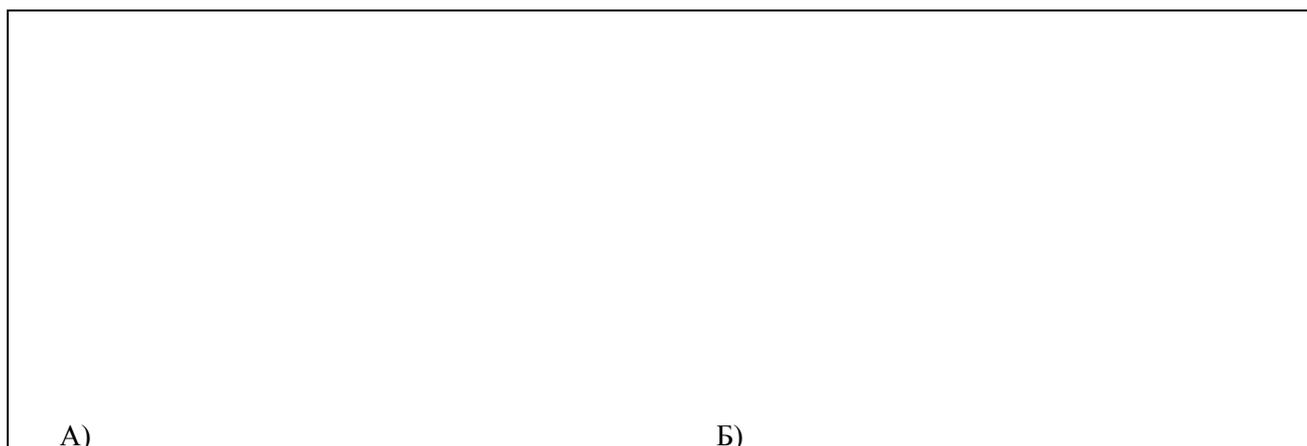


Рис. 1. Значения напряженности электрического поля и магнитной индукции на разных расстояниях от ВЛ-110 в Парке Молодоженов (А) и в районе ул. Красной Позииции (Б):
Е – напряженность электрического поля, в/м; М – магнитная индукция, нТл;
по горизонтальной оси расстояния в метрах от проекции крайнего провода

Таблица 1

Результаты измерений магнитной индукции в отдельных характерных точках центральной части г. Казань

<i>Место измерений</i>	<i>Измеренное значение, нТл</i>	<i>Характер использования и застройки</i>
Ул. Баумана, 19 (Дом печати)	40	Историческая
У главного здания К(П)ФУ	59	Историческая
К(П)ФУ, у НИХИ	210	Историческая
Кремль, у музея Эрмитаж-Казань	93	Историческая
Кремль, у башни Сююмбике	4	Сквер
Площадь Тукая	41	Историческая
У автовокзала	102	Среднеэтажная
С зап. стороны от цирка	141	Широкая площадь
ЦПКО, танцплощадка	54 (на асфальте до 300)**	Парк
У музея А.М. Горького	222	Историческая
Ул. Жуковского-К. Маркса	285*	Историческая

Примечания: * аномалии по 2δ пределу, ** аномалия по 3δ пределу

Как видно из рис. 2, в пределах центральной части г. Казани преобладающими являются значения магнитной индукции 50–100 нТл и выше 100 нТл. Массивы повышенных значений приурочены к кварталам старой застройки, не подвергавшимся масштабной реконструкции (районы ул. Нариманова – Г. Тукая – Московская – Правобулачная, ул. Профсоюзная, ул. Бол. Красная), среднеэтажной застройке 1950–70-х гг. (ул. Зинина – Шмидта, ул. Кр. Позииции – А. Кутуя) а также к спортивным объектам (Центральный стадион, стадион «Динамо»). Минимальные значения, до 20 нТл, чётко приурочены к паркам и скверам, площадям и другим участкам с относительно невысокой техногенной нагрузкой. Промежуточные значения, от 20 до 50 нТл, распространены ограниченно, преимущественно на периферии центральной части.

Аномальные значения, отмеченные в ряде точек, объясняются воздействием кабелей подземной прокладки. Во всех случаях в таких местах наблюдалась резкая изменчивость показателей относительно высоты, в том числе на уровне поверхности земли значения доходили до 2 нТл. Понятно, что при данном уровне детальности исследования подобные аномалии выявлены далеко не полностью.

В целях анализа представленных на карте (рис. 2) результатов измерений была проведена их группировка по характеру использования земель и застройки. Результаты группировки и статистической обработки сформированных частных выборок даны в табл. 2. С учетом указанных выше особенностей застройки центральной части Казани распределение показателей магнитной индукции отличается высокой контрастностью, что показывают высокие значения коэффициентов вариации.



Рис. 2. Схематическая карта значений магнитной индукции в центральной части г. Казани:
1 – изолинии и их оцифровка, нТл; 2 – аномалии по 3 δ пределу; 3 – аномалии по 2 δ пределу

Таблица 2

Средние значения магнитной индукции и показатели их изменчивости в зависимости от характера использования и застройки территории

Характер использования, тип застройки	Число измерений	Среднее значение, нТл	Среднее квадр. отклонение (δ)	Коэффициент вариации, %	Среднее значение, нТл при исключении аномалий по 3 δ и 2 δ пределам
Историческая застройка	64	109	80,8	71,1	98
в том числе на улицах	58	113	—	—	100
в том числе во внутриквартальных пространствах (дворах)	6	81	—	—	81
Среднеэтажная застройка прошлых десятилетий	23	83	36	43,3	79
в том числе на улицах	20	83	—	—	77
в том числе во внутриквартальных пространствах (дворах)	3	87	—	—	87
Средне- и многоэтажная застройка последних лет	12	73	79	107,9	58
Парки, скверы, широкие площади, набережные	16	22	16	73,3	19

Выводы

Сопоставление характеристик, представленных в табл. 2 относительно небольших выборок, показывает в целом достаточно скромные масштабы «электромагнитного смога», на два порядка уступающего действующим гигиеническим нормативам и на один – ориентировочным безопасным значениям, по крайней мере, в промышленном диапазоне частот. Зависимость от типа застройки существует, хотя по имеющимся материалам её трудно оценить как сильно выраженную. Повышенные значения электромагнитной индукции на территории исторической застройки отражают несоответствие нагрузок, создаваемых современной бытовой и иной техникой, и электропроводки в домах, строившихся в более ранние технологические эпохи и электрифицировавшихся через десятилетия после постройки. Подобные проблемы наблюдаются в домах постройки прошедших десятилетий (преимущественно 1950–70-х гг.). Здания современной постройки в этом отношении значительно благополучнее. Повышенные значения магнитной индукции вблизи крупных спортивных сооружений, вероятно, отражают наличие мощного нагревательного и осветительного оборудования.

Контраст между показателями магнитной индукции застроенных и рекреационных территорий выражен значительно резче. Зависимость величин магнитной индукции от характера использования территорий означает, что этот показатель, как показатель состояния зеленых насаждений (биоиндикаторы), загрязнения почв и снега (геоиндикаторы), может рассматриваться в качестве косвенного показателя загрязнения атмосферного воздуха и экологической обстановки в целом. К особенностям электромагнитного поля как геоиндикатора относятся легкость и быстрота измерения при полном отсутствии зависимости от прошлых условий и сторонних факторов и в то же время очень быстрая изменчивость. К недостаткам косвенных (индикационных) показателей относится зависимость их не только от общеэкологических, но и частных факторов. Для магнитной индукции как геоиндикатора такими особенностями являются влияние технического состояния электропроводки и электрооборудования, а также необходимость вычленения аномалий, обусловленных кабелями подземной прокладки. Соблюдение элементарных статистических процедур позволяет решить эту задачу.

Библиографический список

1. ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07. Предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц в помещениях жилых, общественных зданий и на селитебных территориях: постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 21 августа 2007 г. № 60. URL: <http://base.garant.ru/12156058/> (дата обращения: 16.07.2017).
2. *Истомин С.В., Мамзурин Э.В.* Подходы к гигиеническому нормированию электромагнитных излучений в Российской Федерации и за рубежом // *Охрана и экономика труда*. 2013. №2(11). С. 10–12.
3. О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон: постановление Правительства РФ от 24.02.2009 г. № 160. URL: <http://base.garant.ru/12165555/> (дата обращения: 16.07.2017).
4. *Рудаков М.Л.* Электромагнитные поля и безопасность населения. СПб.: Русское географическое общество, 1998. 32 с.
5. СанНиН 2971-84. Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты. М., 1984. 8 с. (утверждены Главным государственным санитарным врачом СССР 23.02.1984 №2971-84). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_102214/ (дата обращения: 16.07.2017).
6. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов (новая редакция): постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 25 сентября 2007 г. №74. URL: <http://base.garant.ru/12158477/> (дата обращения: 16.07.2017).
7. *Сподобаев Ю.М., Кубанов В.П.* Основы электромагнитной экологии. М.: Радио и связь, 2000. 240 с.
8. *Стурман В.И.* Картографирование электромагнитных полей промышленного диапазона частот в городе Белгород // *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Естественные науки*. 2017. №18 (267). С. 183–191.

9. Стурман В.И. Картографирование электромагнитных полей промышленного диапазона частот в городе Петрозаводске // Принципы экологии. 2017. № 4. С. 25–33. DOI:10.15393/j1.art.2017.6822.

10. Стурман В.И., Панихидников С.А. Геоэкологические аспекты обеспечения электромагнитной безопасности населения в условиях городской среды (на примере Санкт-Петербурга) // Безопасность в техносфере. 2017. №2. С. 28–35.

11. Тясто М.И., Птицына Н.Г., Копытенко Ю.А. и др. Влияние электромагнитных полей естественного и антропогенного происхождения на частоту появления различных патологий в Санкт-Петербурге // Биофизика. 1995. Т. 40. №4. С. 839–847.

12. *Opinion on Possible effects of Electromagnetic Fields (EMF), Radio Frequency Fields (RF) and Microwave Radiation on human health Expressed at the 27th CSTE plenary meeting Brussels, 30 October 2001.* URL: http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/sct/documents/out128_en.pdf (дата обращения: 16.07.2017).

References

1. GN 2.1.8/2.2.4.2262-07. 2007. Maximum permissible levels of magnetic fields frequency of 50 Hz in premises of inhabited, public buildings and on селитебных territories. The decision of the Main state health officer of the Russian Federation from August, 21st, 2007 № 60. Available at: <http://base.garant.ru/12156058/> (assisted 16.07.2017).

2. Istomin S.V., Mamzurin E.V. (2013), “Approaches to hygienic rationing of electromagnetic radiations in the Russian Federation and abroad”, *Ohrana i ekonomika truda*. no 2(11), pp. 10-12.

3. On the order of an establishment of security zones of objects of an electronetwork economy and special conditions of use of the ground areas located in borders of such zones. The governmental order of the Russian Federation from 2/24/2009 № 160. Available at: <http://base.garant.ru/12165555/> (assisted 16.07.2017).

4. Rudakov M.L. (1998), “Electromagnetic fields and safety of the population”. 1998. St.-Petersburg: Publishing house of Russian geographical society.

5. SanPiN 2971-84. (1984), “Sanitary code and rules of protection of the population from influence of the electric field created by air-lines of an electricity transmission of an alternating current of industrial frequency”. Moscow, Russia.

6. SanPiN 2.2.1/2.1.1.1200-03. (2008), Sanitary-protective zones and sanitary classification of the enterprises, constructions and other objects (new edition). Moscow, Russia.

7. Spodobaev Yu.M., Kubanov V.P. (2000), “Principles of electromagnetic ecology”, *Radio i svyaz*, Moscow, Russia.

8. Sturman V.I. (2017), “Mapping of electromagnetic fields of the industrial range of frequencies in the city of Belgorod”, *Nauchnyie vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennyie nauki*, no 8 (267). Pp. 183-191.

9. Sturman V.I. (2017), “Mapping of electromagnetic fields of industrial frequencies in the city of Petrozavodsk”, *Principy èkologii*. 2017. Vol. 6. № 4. P. 25–33. DOI: 10.15393/j1.art.2017.6822

10. Sturman V.I., Pанихидников S.A. (2017), Geoecological aspects of maintenance of electromagnetic safety of the population in case of urban environment (on an example of St.-Petersburg), *Bezopasnost v tehnosfere*, no 2, pp. 28-35.

11. Tyasto M.I., Ptitsyina N.G., Kopytenko Yu.A. et al (1995), “Influence of electromagnetic fields of natural and anthropogenic origin on the frequency of various pathologies in St.-Petersburg”, *Biofizika*. Moscow: Nauka publishing house, Vol. 40. No. 4. pp. 839–847.

12. *Opinion on Possible effects of Electromagnetic Fields (EMF), Radio Frequency Fields (RF) and Microwave Radiation on human health Expressed at the 27th CSTE plenary meeting Brussels, 30 October 2001.* URL: http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/sct/documents/out128_en.pdf (assisted 16.07.2017).

Поступила в редакцию: 27.12.2017

Сведения об авторе**Стурман Владимир Ицхакович**

доктор географических наук, профессор
кафедры экологии и безопасности
жизнедеятельности,
Санкт-Петербургский государственный
университет телекоммуникаций имени проф.
М.А. Бонч-Бруевича;
Россия, 193232, Санкт-Петербург, пр.
Большевиков, д. 22

About the author**Vladimir I. Sturman**

Doctor of Geographical Sciences, Professor,
Department of Ecology and Health Safety,
The Bonch-Bruevich Saint-Petersburg State
University of Telecommunications;
22, Bolshevnikov prospekt, St. Petersburg, 193232,
Russia

e-mail st@izh.com; stv031055@mail.ru

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Стурман В.И. Картографирование электромагнитных полей промышленного диапазона частот в центральной части города Казани// Географический вестник = Geographical bulletin. 2018. №4(47). С. 102–109. doi 10.17072/2079-7877-2018-4-102-109

Please cite this article in English as:

Sturman V.A. Mapping of electromagnetic fields of industrial frequencies in the central area of Kazan city // Geographical bulletin. 2018. №4(47). P. 102–109. doi 10.17072/2079-7877-2018-4-102-109

УДК 502.72:630*2 (470.53)

DOI 10.17072/2079-7877-2018-4-109-122

**ДИНАМИКА ЛЕСОВ РЕГИОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО
ЗАКАЗНИКА «ПРЕДУРАЛЬЕ»****Сергей Петрович Стенно**

Author ID: 119312

e-mail: stenno-perm@mail.ru

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь

Рассматривается динамика основных таксационных показателей лесов ландшафтного заказника «Предуралье» с 1955 по 2015 г. Материалы лесоустроительных экспедиций (1955–2015 гг.) послужили основой анализа динамики лесов и позволили оценить современное состояние лесов заказника «Предуралье». За исследуемый период лесистость территории выросла на 6,5%. По типологической структуре земель лесного фонда в настоящее время преобладают ельники липняковые – 866,5 га (46,5%). Среди хвойных лесов в начале исследуемого периода наибольшую площадь занимали средневозрастные, а к 2015 г. – спелые и перестойные насаждения (72,7%). По хвойным и мягколиственным породам наблюдается переход от высокобонитетных к среднебонитетным древостоям. В последнее время преобладают древостои 3-го класса бонитета (76,6% лесопокрытой площади). На начальном этапе (до 1990 г.) прослеживалось увеличение полноты лесных насаждений, в последующие годы полнота древостоев снизилась. В среднем по заказнику полнота лесных насаждений находится в пределах от 0,64 до 0,69. С 1955 г. наблюдается устойчивая тенденция увеличения площади лесных насаждений, поврежденных вредителями и болезнями. К 2015 г. 55,7% площадей древостоев поражены различными вредителями и болезнями леса.

Ключевые слова: заказник, динамика, лесистость, лесные земли, нелесные земли, тип леса, санитарное состояние лесов.