

внутри месяца проведена на материале 1991-2004 г.г. Прогноз дней с осадками считался оправдавшимся, если факт их выпадения отстоял не более чем на двое суток от прогнозируемой даты и суточное количество осадков составляло не менее 0,3 мм. Рассчитанная оправдываемость по показателю Q составила 62%.

Учитывая довольно большую заблаговременность и достаточно жесткий критерий оправдываемости, модель можно считать перспективной для использования на региональном уровне для уточнения официальных месячных прогнозов аномалий осадков.

**РАЗВИТИЕ ИСКУССТВЕННЫХ  
МЕЛКОМАСШТАБНЫХ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ  
ПРИ МОДИФИКАЦИИ ИОНОСФЕРЫ  
МОЩНЫМ НАКЛОННЫМ  
РАДИОИЗЛУЧЕНИЕМ**

Насыров А.М., Насыров И.А.

*Казанский государственный университет,  
Казань*

Известно, что воздействие мощного радиоизлучения приводит к существенным изменениям параметров ионосферной плазмы. Большая часть экспериментальных исследований эффектов, вызванных искусственной модификацией ионосферы, проводилась при ее нагреве вертикальным радиоизлучением обыкновенной поляризации с поверхности Земли. В этом случае взаимодействие радиоволн с ионосферной плазмой носит резонансный характер и приводит к усилению мелкомасштабных неоднородностей электронной концентрации. Воздействие мощного наклонного радиоизлучения на ионосферу так же приводит к изменению ее параметров. Однако проблема модификации ионосферы наклонным радиоизлучением исследована менее, чем проблема взаимодействия вертикального излучения с плазмой ионосферы.

В докладе представлены результаты экспериментов, свидетельствующие о развитии мелкомасштабных неоднородностей при воздействии на ионосферу мощным наклонным декаметровым радиоизлучением.

Модификация ионосферы осуществлялась двумя мощными передатчиками, расположенными в Московской области. Частоты передатчиков равнялись примерно 12 МГц и различались на 110 КГц. Передающие антенны ориентировались на область  $H_e$  – рассеяния радиолинии Москва-Казань (т.е. на область ионосферы на высотах ~100км, в которой выполнены условия зеркального рассеяния относительно направления силовых линий геомагнитного поля). Диагностика возмущенной области (ВО) осуществлялась методом рассеяния радиоволн на радиолиниях Москва-Казань (МК) и Архангельск-Казань (АК), позволявшим выделить ракурсное рассеяние на линии МК и изотропное рассеяние на линиях МК и АК по изменениям среднего уровня и частотного спектра пробных волн, коррелированных с циклами включения мощного радиоизлучения.

Обнаружены изменения спектральной плотности мощностей рассеянных сигналов, свидетельствующие об усилении мелкомасштабных флуктуаций электронной концентрации в ионосфере, возмущенной

мощным наклонным декаметровым радиоизлучением. При наклонном распространении радиоволны отражаются ниже уровня плазменных резонансов в ионосфере. Полученный результат доказывает существование в ионосфере нерезонансных механизмов развития искусственных мелкомасштабных неоднородностей.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
РУЗСКОГО РАЙОНА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Носовская И.И., Крамарева Е.В.

*Филиал Московского государственного  
социального университета в г. Руза,  
Руза*

Рузский район по своим природным условиям и производственным характеристикам принадлежит к относительно благополучным в эколого-экономическом смысле районам Центра России. Располагаясь в западной части Московской области район занимает площадь 1559 кв. км. В геоботаническом отношении Рузский район относится к подзоне бореальных смешанных лесов и является одним из самых «лесистых» в Подмосковье. Преобладающими видами древостоя являются ель и береза, значительные территории занимают сосна и осина, встречаются дуб, серая и черная ольха, липа, вяз, лиственница, клен, ива. В лесах кроме лося, кабана, оленя, лисицы, енота, барсука и норки встречаются енотовидная собака, черный хорь, лесная куница и др. В реках и озерах обитает более 20 видов рыб. Гнездовья района представлены большим видовым разнообразием водоплавающих, куликов.

Преобладающими почвами являются дерново-подзолистые разной степени оподзоленности, смытости и разного механического состава.

Естественная гидросеть Рузского района входит в Москворецкую систему водоснабжения города Москвы. Под реками, мелкими водохранилищами и прудами находится 1860 га, общая площадь озер района – 860 га. Рузское и Озернинское водохранилища занимают около 4380 га.

На территории района находятся озерные заказники: о. Тростенское – самое большое из естественных водоемов Смоленско-Московской возвышенности, естественный регулятор р. Озерны и уникальный научный объект; о. Глубокое – самое глубокое озеро в европейской части РФ; древняя озерная котловина у села Орешки – типичная древняя озерная котловина в которой происходит естественный процесс превращения озера в верховое болото.

Плотность населения в районе составляет 43 чел. на км<sup>2</sup>, что в 1,7 раз меньше, чем по Московской области. Однако за счет туристов, отдыхающих, дачников и др. плотность населения в летнее время увеличивается в 2-2,5 раза.

Доля промышленной продукции района в общем объеме производства Московской области невелика и представлена следующими отраслями: машиностроение и металлообработка; лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная; строительных материалов; легкая; пищевая; полиграфическая.

На фоне общей неблагоприятной экологической обстановки в стране, в Рузском районе отмечается снижение выбросов вредных веществ на одного жителя с 45,5 кг в 1994 году до 4,9 кг в настоящее время. По Московской области за этот же период зафиксировано снижение с 45,6 до 34,3 кг. Если в 1994 году выбросы вредных веществ на одного жителя по области и в Рузском районе были практически одинаковы, то в настоящее время на 1 человека в Рузском районе выбросов в 7 раз меньше, чем по области.

Основное загрязнение атмосферы нашего района обусловлено выбросами вредных веществ от стационарных источников (в основном это многочисленные мелкие котельные и промышленные предприятия), так как процесс развития района сопровождается интенсивным увеличением потребления тепла и электроэнергии населением.

Существующие методы сжигания топлива и масштабы его потребления обуславливают выброс в атмосферу значительного количества загрязнителей, среди которых наиболее распространенными являются твердые частицы, сернистый ангидрид, окись углерода, окислы азота, углеводороды и летучие органические соединения. В Рузском районе основными загрязнителями являются окись углерода, окислы азота и твердые вещества.

С точки зрения экологического качества среды обитания человека территорию Рузского района можно оценить как вполне благоприятную, однако антропогенное давление на природные компоненты района может привести к предкризисному состоянию. Природные условия, ландшафтные характеристики и сохранность естественного биопродукционного потенциала, определяющие экологическую емкость территории, составляют главное богатство района. Рекреационная функция района должна быть переориентирована на развитие разнообразных форм организованного отдыха при этом экономическая выгода использования природных ресурсов района может быть существенно больше, чем его сегодняшняя хозяйственная продуктивность.

### **ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ПОЧВАМИ И РАСТЕНИЯМИ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА**

Попова Л.Ф.

*Поморский государственный университет,  
Архангельск*

Тяжелые металлы (ТМ) – это биохимически активные техногенные вещества, воздействующие на живые организмы. Они относятся к стойким загрязнителям, но многие из них крайне необходимы живым организмам. Являясь “микроэлементами” они активно участвуют в биохимических процессах. В естественных условиях и почвы и растения в обязательном порядке содержат определенное количество ТМ. Но чрезмерное их накопление может оказаться причиной разрушения целостности природного комплекса.

Нами установлено повышенное содержание гумуса в почвах г. Архангельска, что в свою очередь способствует аккумуляции в ней ТМ в виде малопод-

вижных соединений. Например, все городские почвы в той или иной степени загрязнены свинцом. И хотя по содержанию подвижного свинца показатели невысоки и не выходят за уровень ПДК, по валовому содержанию свинца наблюдается превышение ПДК в среднем в 2,5-3,5 раза, а на отдельных почвах – до 32-48 раз. Среднее содержание высокотоксичных поллютантов (1 класс опасности) кадмия и ртути на всех типах городских почв находится на уровне ПДК, однако культуроземы и урбестественные почвы загрязнены мышьяком, его валовое содержание иногда доходит до 2 ПДК. Практически все почвы в г. Архангельске имеют довольно высокое содержание меди (более 7 мг/кг), но обеднены подвижными формами кобальта, никеля и цинка. Если содержание меди в почвах превышает ПДК в 5-10 раз, то цинка – не более 0,1 ПДК, кобальта – 0,4 ПДК, а никеля – 0,3 ПДК. Содержание железа в городских почвах колеблется от 5,5 до 22,6 г/кг в зависимости от типа почв: в урбестественных почвах оно ниже, а в культуроземах гораздо выше, чем в дерновой естественной почве.

Суммарный показатель концентрации химических элементов (СПК), характеризующий степень химического загрязнения почв обследуемых территорий вредными веществами различных классов опасности в г. Архангельске колеблется от 2 до 73. По нему урбаноземы и реплантоземы можно считать слабо загрязненными с относительно удовлетворительной оценкой экологической обстановки; культуроземы и особенно урбестественные почвы – сильно загрязненными с напряженной оценкой экологической обстановки.

Наряду с ТМ в почвах накапливаются и питательные элементы (N, P, K). Обеспеченность почв г. Архангельска подвижным фосфором высокая (246 мг/кг - 816 мг/кг). На отдельных пробных площадях содержание  $P_2O_5$  в почвах доходит до 3778 мг/кг. Среднее содержание подвижного калия (в виде  $K_2O$ ) колеблется от 102 до 190 мг/кг, а в некоторых почвах города доходит до 407 мг/кг. Содержание других неметаллов (B, S, Se, Cl,  $NO_3^-$ ) в почвах (почвогрунтах) города не превышает допустимых значений и зависит от уровня антропогенной нагрузки. Содержание обменных катионов (магния и особенно кальция) в почвах города выше, чем в лесных пригородных почвах и составляет 31-39 мг/кг и 86-190 мг/кг соответственно. Это отражается на величине pH городских почв, сдвигая ее в щелочную сторону.

В разнотравье, собранном в черте города, содержание всех определяемых поллютантов гораздо выше, чем в разнотравье, собранном в пригороде Архангельска: свинца – 3-15 раз; меди – 4-10 раз; цинка – 1,5-2 раза; кобальта – 3-7 раз; никеля – 1,5-8 раз. Это указывает на аэротехногенное загрязнение растительности данными поллютантами в черте города. Однако ТМ могут попадать в растение и из почвы. В условиях Севера миграционная способность элементов в системе «почва-растение» зависит от механического состава почв, содержания в них органического вещества и труднорастворимых фосфатов. Установлено, что более высокое содержание определяемых нами ТМ было обнаружено в разнотравье, собранном с реплантоземов, наименьшее – с культуроземов. И действи-