

Полученный картографический материал помогает руководителям хозяйств обоснованно подойти к разработке системы поливов и применению комплекса противоэрозионных мероприятий.

1. Бугаевский Л. М., Цветков В. Я. Геоинформационные системы: учебное пособие для вузов. – М.: Златоуст, – 2000. – 222 с.

2. Агроклиматический справочник по Ростовской области. – Л.: Гидрометеоздат, 1966. – 258 с.

3. Мирцхулава Ц. Е. О предельно до-

пустимых потерях почв при эрозии // Почвоведение. – 2001. – № 3. – С. 358–362.

4. Mirtskhoulava Ts. E. Maximum allowable erosion rate // Newsletter. – 1994. – № 1+2. – P. 18–19.

Материал поступил в редакцию 08.10.10.

Митяева Лилия Андреевна, аспирантка, младший научный сотрудник

Тел. 8(8635) 26-65-00

E-mail: L1112M2006@yandex.ru

Васильев Сергей Михайлович, доктор технических наук, доцент, заместитель директора

Тел. 8(8635) 26-51-15

УДК 502/504:631.4

С. В. ВАСИЛЕНКОВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

ВЫМЫВ ЦЕЗИЯ ИЗ ПОЧВЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОЛИВАХ НА РАДИОАКТИВНО ЗАРАЖЕННЫХ ЗЕМЛЯХ

Выполнены полевые исследования радиоактивности почв в хозяйствах, осуществлявших поливы овощей сразу после Чернобыльской аварии. Для сравнения удельная активность почвы определялась на поливных и неполивных землях. На поливаемых землях отмечено более интенсивное снижение активности: в опытном хозяйстве «Волна революции» в среднем на 233 Бк/кг, в СХП «Решительный» на 2959 Бк/кг, в дачном садовом товариществе на 1300...1500 Бк/кг.

Вымывание цезия, поливы, снижение удельной активности, радиоактивно зараженные земли, Чернобыльская АЭС.

Field investigations of soil radioactivity were performed in the farms which used watering of vegetables immediately after the Chernobyl accident. For comparison soil specific activity was defined on watered and unwatered lands. On the irrigated lands there was marked a more intensive decreasing of the activity: on the pilot farm «The wave of revolution», on the average, by 233 Bq/kg, in the agricultural enterprise «Vigorous» by 2959 Bq/kg, in the dacha garden owners association by 1300...1500 Bq/kg.

Cesium washing out, decreasing of the specific activity, lands contaminated by radiation, the Chernobyl nuclear power plant.

После аварии на Чернобыльской АЭС орошаемые земли, зараженные радионуклидами, продолжали использоваться для выращивания овощей. Кафедра природообустройства и водопользования Брянской государственной сельскохозяйственной академии выполнила полевые

работы по изучению роли производственных поливов при вымывании цезия из почв в нескольких хозяйствах.

В опытном хозяйстве «Волна революции» Новозыбковского района овощи после аварии поливались в период 1986–2001 годов. Площадь орошения – 20 га,

источник орошения – пруд, насосная станция – передвижная, оросительная сеть на полях – разборный трубопровод РТ-180, дождевальное устройство – ПЗТ-67. Орошаемый участок был расположен на водораздельной площади, понижающейся к двум ручьям, спрямленным и отрегулированным осушительными каналами, впадающими в пруд. Почвы на орошаемых землях дерново-подзолистые, песчаные. После прекращения поливов в 2001 году на бывшей орошаемой площади высевали зерновые культуры. На поливных землях под овощные культуры вносили аммиачные и калийные удобрения.

Полевые обследования проводили осенью 2007 года. Гамма-фон определяли по створам в каждой намеченной точке с помощью дозиметра СРП-68-01. На орошаемой и неорошаемой территориях отбирали пробы почвы, затем в лаборатории академии на радиометре РУБ-01-П6 определяли удельную активность этих образцов. Почву отбирали с поверхности на глубину 10 см.

В створах, расположенных на самых высоких отметках, почвы характеризовались высокой удельной активностью: 1937, 2004, 1850 Бк/кг. Створ, расположенный на неполивных землях, отличался самым высоким гамма-фоном и высокой удельной радиоактивностью. Средняя удельная активность по неполиваемому створу – 1976 Бк/кг, на поливаемых землях – 1743 Бк/кг (разница составляет 233 Бк/кг).

Анализируя пробы почвы, взятые в 8 м от дороги со стороны орошаемого поля, можно отметить их низкую удельную активность: 1550, 1396, 1565 Бк/кг и низкий гамма-фон: 78, 66, 68 МкР/ч. Объяснение заключается, по-видимому, в следующем: насыпь дороги высотой 1 м и кустарник вдоль дороги способствуют задержанию снега, а на открытых пространствах снег почти не задерживается. За 21 год, прошедший после аварии на Чернобыльской АЭС, таяние ежегодных скоплений снега вдоль дороги усилило вымыв цезия. То же самое можно сказать и о сниженном гамма-фоне на другой стороне дороги, где земли не поливались. Различие в удельной радиоактивности на поливных и неполивных землях 233 Бк/кг невелико. Однако следует

учесть, что овощи поливались в течение 5 лет не промывными, а оросительными нормами, которые только предполагают смачивание корнеобитаемого слоя до наименьшей влагоемкости без фильтрации в нижние слои. Кроме того, ежегодное распахивание возвращает вымытый из слоя 5...10 см при поливе цезий снова в верхний слой. Величина 233 Бк/кг характеризует цезий, вымытый за пределы распахиваемого слоя, куда он при правильно назначенных вегетационных поливах не должен вымываться. На практике трудно определить величину поливных норм, полностью задерживающихся в корнеобитаемом или пахотном слое, поэтому и произошел вымыв 233 Бк/кг цезия.

Для усиления вымыва цезия в опытном хозяйстве «Волна революции» рекомендуется применять промывные нормы 1500...2000 м³/га, чередуя поливы в течение всего лета с периодами высушивания почвы и рыхления, что способствует выносу цезия из корнеобитаемого слоя. Целесообразно также ежегодно организовывать задержание снега на полях щитами или пленочными экранами для усиления вымыва цезия талой водой, предварительно выявив пятна с высоким гамма-фоном и высокой удельной активностью почвы.

В СХП «Решительный» (центральная усадьба в селе Новые Бобовичи) Новозыбковского района Брянской области поливы овощей проводили в течение 15 летних сезонов до 1995 года. Таким образом, после аварии на Чернобыльской АЭС поливы осуществлялись в течение 10 лет. Воду для орошения забирали из реки Ипуть передвижной насосной станцией СНП-50/80 и подавали в напорный бассейн, расположенный на западной окраине села Новые Бобовичи, по стационарному трубопроводу. Из бассейна передвижной насосной станцией второго подъема вода по разборным трубопроводам направлялась к дождевальным устройствам ДДН-70 и ПЗТ-67.

Орошаемый участок расположен на водораздельной площади, понижающейся к ложбине на окраине села Новые Бобовичи и с южной стороны – к пойме реки Ипуть. Участок граничит с садом и лесом.

Полевые обследования проводили весной 2008 года. На момент обследования бывшая поливаемая площадь была

занята частично озимыми, частично стерней и зябью, т.е. вся площадь распахи- валась. Поливы проводили регулярно, обильно, вносили калийные и аммиачные удобрения, получали высокие урожаи овощей и картофеля. Сад, примыкающий к поливным землям, не поливали. Почвы орошаемых земель – дерново-подзоли- стые, легкосуглинистые.

Измерения гамма-фона и отбор проб для определения удельной активности проводили на ранее поливаемых распа- ханных землях и на не поливаемых в саду.

Радиационный фон измеряли дози- метром ДКГ-03 Д в 38 точках через 20 м. Пробы почвы отбирали в 39 точках через 20 м, затем в лаборатории академии опре- деляли удельную активность этих образ- цов.

В створе, расположенном на самых высоких отметках орошаемой площади, почвы характеризовались более высокой активностью для поливных земель: 2459, 2465, 2490 Бк/кг.

Створ на не поливаемых и не рас- пахиваемых с момента аварии на Черно- быльской АЭС землях характеризовался максимальной удельной активностью: 6410, 6645, 6835 Бк/кг.

Створ в междурядье сада, где не про- водили поливов, но выполняли рыхление, характеризовался более низкой радио- активностью по сравнению с нераспахивае- мыми почвами, но более высокой по сравнению с поливавшимися: 5070, 5215, 5315, 6356 Бк/кг.

На распаханных, поливавших- ся, расположенных на крутых уклонах участках, подверженных водной эрозии, наблюдалась самая низкая удельная ак- тивность: 628, 1381, 1164, 1619, 1427, 1679 Бк/кг. Гамма-фон составлял: 26, 28, 36 мкР/ч.

Средняя удельная активность по всем пробам почвы на орошаемых землях составила 1990 Бк/кг и на нераспахивае- мых – 5966 Бк/кг, на неорошаемых, рых- лившихся междурядьях сада – 4949 Бк/кг.

Различие в удельной активности на по- ливных и неполивных землях 2959 Бк/кг существенно, несмотря на то что овощи поливались в течение 10 лет после ава- рии не промывными, а оросительными нормами. Ежегодное распахивание, кро-

ме того, возвращало вымытый при поливе из верхнего слоя 5...10 см цезий снова в верхний слой.

На землях дачного садоводческого товарищества ГТП на окраине города Но- возыбкова поливы были организованы в 1964 году и осуществляются до настоя- щего времени. В мае 1986 года, сразу по- сле аварии, на территории Новозыбкова (численность жителей 46 тыс. чел.) была зафиксирована мощность дозы гамма- излучения 5000 мкР/ч. Наиболее де- тально измерения радиоактивного за- грязнения почвы выполнены в 1992 году специалистами Института атомной энер- гии имени Курчатова. Максимальное радиоактивное загрязнение цезием-137 равнялось 44,2 Ки/км².

Общая площадь дачного садоводче- ского товарищества ГТП, на которой рас- положено 359 участков, составляет 23,8 га. Вода для полива подается стационарной электрифицированной насосной станцией на реке Корна по стационарному сталь- ному трубопроводу три раза в неделю в течение двух часов. Проверка речной воды на радиоактивность дала отрицательный результат, полив осуществлялся по мере необходимости с учетом возможностей самого владельца дачным участком шлан- гами и различными дождевальными насадками, в качестве удобрения исполь- зовался в основном навоз от крупного рогатого скота местных ферм и единолич- ных хозяйств, т.е. радиоактивный навоз. Пробы почв на проверку радиоактивности отбирали на поливаемых и не поливае- мых (не используемых в течение 10–20 лет) дачах.

Исследовали радиоактивность по- чвы на землях никогда не поливаемых и никогда не распахиваемых после аварии на Чернобыльской АЭС. Для этого про- изводили отбор проб на полевых дорогах между дачами. В намеченных на местно- сти точках отбора проб почвы замеряли гамма-фон на уровне поверхности земли дозиметрами ДКГ-03Д «Грач» и КГСБ- 164 и на уровне 30 см над поверхностью радиометрическим прибором СРП-68-01. Пробы почвы отбирались из верхнего слоя 10 см. Почвы на землях садового товари- щества – дерново-подзолистые, супесча- ные, легко- и среднесуглинистые.

Результаты полевых работ оказались следующими:

1. Удельная активность цезия в почве распаханного дачного участка, расположенного на берегу реки Корна и подпитываемого грунтовыми водами, составила 837 Бк/кг – это самый низкий показатель по всем измерениям. На дороге возле дачи удельная активность выше на 1164 Бк/кг.

2. Удельная активность в почве распаханного, поливаемого участка в 100 м далее от реки – 1261 Бк/кг, и это на 405 Бк/кг больше, чем на соседнем, не используемом в последние 15 лет участке. На дороге рядом с дачей удельная активность на 1960 Бк/кг выше, чем на дачном участке.

3. На распаханых землях участков, регулярно поливаемых по словам владельцев, удельная активность цезия-137 в почве на 1600 Бк/кг меньше, чем на дорогах между дачами.

4. Сравнение удельной активности распаханых земель, поливаемых и неполиваемых, показывает снижение удельной активности в результате поливов на 1300...1500 Бк/кг.

Наивысшая удельная активность, зафиксированная по измерениям на дорогах – 4340 Бк/кг, на целинном лугу – 5770 Бк/кг, на неполиваемой пашне – 2385 Бк/кг, на поливаемой и обильно удобряемой радиоактивным навозом – 2227 Бк/кг, на поливаемой и редко удобряемой навозом пашне – 1706 Бк/кг.

Наивысшая удельная активность получена возле стен дома, расположенного ниже по уклону дачного участка – 8670 Бк/кг.

Наименьшая удельная активность, кроме указанной в пункте 1 дачи на берегу реки, отмечена и в центре, вдали от реки – 922 Бк/кг. Это распаханый, регулярно поливаемый участок.

Таким образом, обследованные поливные участки в опытном хозяйстве «Волна революции», СХП «Решительный» и дачном садовом товариществе с числом поливных сезонов после аварии 5, 10, 20 лет отличаются разницей в уровнях удельной активности на поливных и неполивных распаханых землях: 233, 2959, 1300...1500 Бк/кг соответственно.

На дачных участках, несмотря на длительный срок орошения после аварии, разница в удельной активности сравнительно невелика. Необходимо учитывать, что сельскохозяйственные предприятия осуществляли поливы механизированным способом, а владельцы дач – вручную из шлангов. При этом промачивался, как правило, только верхний слой почвы, необходимая по водопотреблению культур оросительная норма не выдавалась. Люди до настоящего времени не знают, что вместе с поливной водой из почвы выносятся радионуклиды.

Материал поступил в редакцию 23.06.10.

Василенков Сергей Валерьевич, кандидат технических наук, доцент
Тел. 8-483-412-42-27
E-mail: poivp @ bqsha.com