

УДК 631.4:631.6

Ю. И. ИВАНОВ, Е. М. КАРЛОВ, Т. Б. КАСАТКИНА

**ДРЕНАЖНЫЕ ВОДЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ИЗМЕНЕНИЙ
В ОСУШАЕМЫХ ПОЧВАХ**

Рассматриваются изменения химического состава дренажных вод и агрохимических показателей почв на основе 3-летних наблюдений на производственных сельскохозяйственных осушенных массивах. Состав дренажных вод исключительно оперативно отражает изменения, происходящие в осушаемых почвах, тогда как агрохимические показатели менее изменчивы.

Все возрастающее строительство дренажных систем и интенсивное ведение сельскохозяйственного производства на осушенных почвах требует решения целого ряда вопросов. При этом прежде всего необходимо ответить на вопросы о том, как складываются почвообразовательные процессы в сильноувлажненных почвах вследствие их активного осушения, какова интенсивность и длительность процессов стабилизации новых почвенных условий при смене анаэробного режима аэробным, какие положительные и отрицательные явления развиваются при этом.

Лаборатория мелиоративного почвоведения кафедры инженерных мелиораций и охраны окружающей среды Ленинградского политехнического института им. М. И. Калинина в течение ряда лет ведет наблюдения за изменением почвенного покрова на ряде производственных участков в Ленинградской обл., осушенных закрытым дренажем. Участки характеризуются разнообразными природными условиями и различным почвенным покровом. Вместе с изучением изменений свойств почв проводится систематическое изучение дренажного стока.

В результате 3-летних наблюдений получены обширные данные как по модулю стока, так и по химическому составу дренажных вод, которые отражают изменения, происходящие в почвах.

В данной работе рассматриваются результаты исследований участка, на котором проведено одновременное изучение изменений различных по генезису почв, осушаемых различными дренажными системами.

Участок «Центральное отделение» представляет собой производственный массив (270 га) совхоза «Победа» Ломоносовского р-на Ленинградской обл. Поверхность участка сложена песчано-супесчаными озерно-ледниковыми отложениями.

За период с момента ввода этого переувлажненного ранее массива в категорию осушенных земель (строительство дренажа закончено в 1972 г.) в почвенном покрове произошли изменения, особенно заметные на торфяных почвах. Так, над дренажной системой 12, которая отводила воду с маломощных торфяных почв (мощность торфа от 30 до 50 см), к концу 1975 г. произошла резкая трансформация торфяного слоя. В настоящее время вследствие энергичного разложения торфа, связанного не только с работой дренажа, но и с интенсивным сельскохозяйственным использованием этих почв, почти полностью исчез торфяной слой. Резкая усадка и перемешивание торфяной массы в процессе сельскохозяйственного использования с подстилающим минеральным грунтом привели к тому, что торфяные почвы превратились в сильнонасыщенные органиче-

ской массой окультуренные разновидности пока еще не устоявшихся по генезису почв. Это хорошо отражается в показателе потерь при прокаливании, который с 80—90% в 1972—1973 гг. уменьшился до 20—30% в 1975 г. (осень). Заметно уменьшилась гидролитическая кислотность (с 13 до 6—7 мг. экв/100 г почвы). Несколько увеличилась степень насыщенности основаниями с 60 до 65—70%.

Как видно, осушение и окультурирование торфяных почв привели к заметному улучшению их свойств. Однако эти благоприятные изменения почв сопровождалось энергичным выносом ряда веществ, что хорошо отражалось химическим составом дренажных вод.

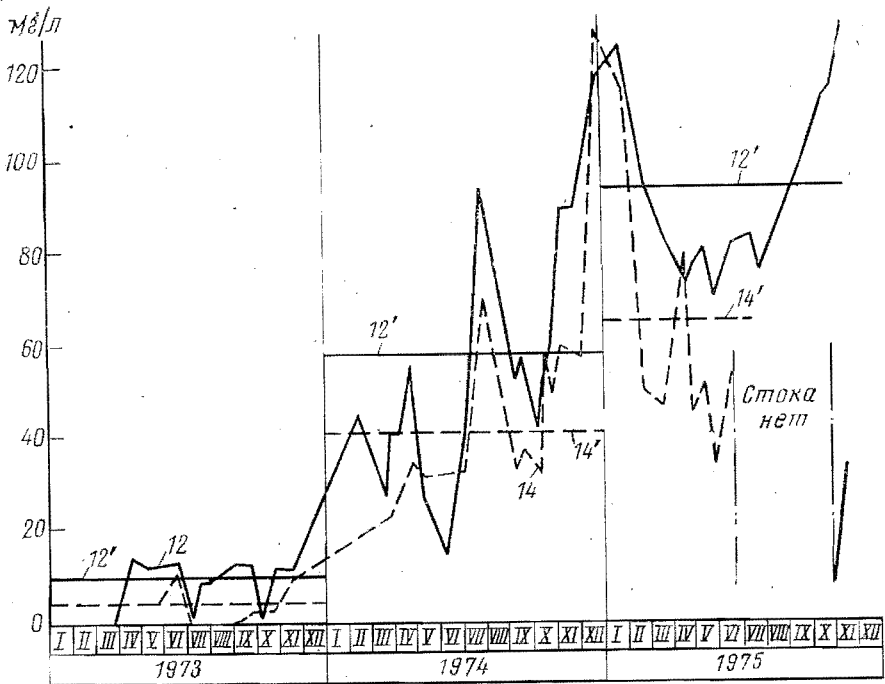


Рис. 1. Динамика нитратов в дренажных водах

12 — дренажные воды торфяных почв, 14 — дренажные воды минеральных почв, 12' и 14' — среднегодовое содержание нитратов в этих водах

Менее яркая, но аналогичная картина наблюдалась и на дерново-подзолистых глеевых и дерново-глеевых минеральных почвах, осушаемых дренажной системой 14. В результате осушения и сельскохозяйственного использования за истекший период содержание грубого гумуса в этих почвах уменьшилось с 6—8 до 3%. По-видимому, уменьшение содержания гумуса сопровождалось улучшением его качественного состава. Заметно уменьшилась гидролитическая кислотность (с 7 до 5 мг. экв/100 г почвы). Несколько увеличилась степень насыщенности основаниями — с 70 до 75%.

При изучении агрохимических показателей было выявлено, что не все из них отражают изменения, происходящие в почвах. Так, несмотря на неоднократные известкования, реакция почвенной среды остается устойчивой (рН около 5). Систематическое внесение различных удобрений не привело к заметному увеличению подвижных форм фосфора и калия, тогда как в дренажных водах все время наблюдался их вынос.

Получая в течение длительного периода одновременные данные по агрохимическим свойствам почв (потери при прокаливании, гумус, рН, питательные вещества и др.) и химическому составу дренажных вод

(сухой остаток, рН, NO_3^- , SO_4^{2-} и др.), удается проследить изменения в почвах, вызванные искусственным дренированием.

Несмотря на резкие изменения условий (искусственное дренирование, внесение удобрений, известкование и пр.), агрохимические показатели почв медленно реагируют на эти изменения, поэтому в качестве приема изучения явлений, происходящих в почвах, принято исследование химического состава дренажных вод, быстрее отзывающихся на различные агротехнические воздействия. Необходимо отметить, что все показатели отражают изменения, происходящие в почвах (анализ дренажных вод ведется по 14 показателям), но в качестве детального примера приведена динамика нитратов, поскольку этот показатель по сравнению с другими наиболее глубоко отражает изменения, происходящие в почвах. Такие данные приведены как для торфяных, так и для минеральных почв.

По содержанию нитратов в дренажных водах практически сразу можно было отметить изменения, происходящие в почвах при их осушении. В первый год эксплуатации участка, несмотря на внесение азотсодержащих минеральных удобрений (органические удобрения не вносили), содержание нитратов в дренажных водах характеризовалось относительной постоянностью и незначительными концентрациями (рис. 1). Резкое изменение водно-воздушного режима почв после их осушения не повлекло за собой заметного разложения торфа и трансформацию грубого гумуса, что подтверждается химическим составом дренажных вод. На слабые темпы разложения органического вещества избыточно-увлажненных почв в первый год после их осушения указывают и другие исследователи [3, 5]. Однако уже в первый год заметна разница в выносе нитратного азота из торфяных и минеральных глеевых почв, среднегодовая концентрация которых в дренажных водах соответственно равна 10,0 и 4,5 мг/л.

Рассматривая динамику нитратов в дренажных водах, можно отметить общую закономерность, которая проявляется в уменьшении концентрации нитратного азота в теплое время года, связанном с их потреблением растительностью [1, 2, 4]. На фоне годовой динамики нитратов в вегетационный период отмечаются скачки в сторону резкого увеличения их содержания. Это связано с внесением в весенний период минеральных (азотных) и органических удобрений.

Осушение и внесение с 1974 г. в почвы обеих систем обычных для Ленинградской обл. норм органических и минеральных удобрений повлекло за собой резкое увеличение содержания питательных элементов в дренажных водах, особенно нитратов.

Так, содержание нитрат-ионов в дренажных водах увеличилось с 5—15 до 30—40 мг/л. В дальнейшем по мере минерализации органической части удобрений, торфа и грубого гумуса вынос нитратов продолжал увеличиваться и в конце 1974 г. их содержание в дренажных водах обеих систем достигло порядка 120 мг/л при постоянном превышении концен-

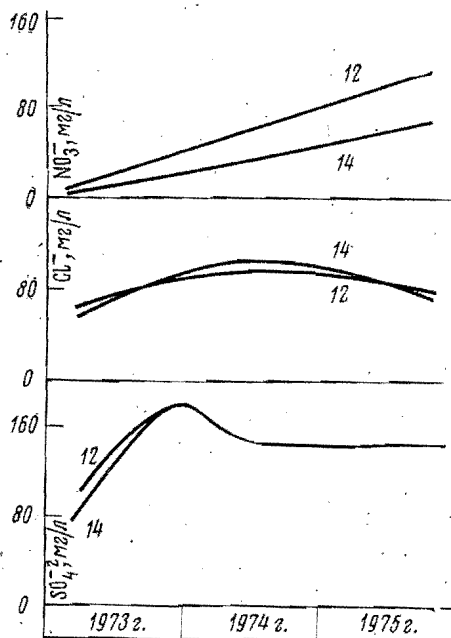


Рис. 2. Вынос дренажными водами нитратов, хлоридов и сульфатов из осушаемых торфяных (12) и минеральных глеевых (14) почв

трации нитратов в дренажных водах торфяных почв. Среднегодовое содержание нитратов в дренажных водах в 1974 г. составляло для торфяных почв 58,0 мг/л, для минеральных — 41,2 мг/л. Подобный ход выноса нитратного азота наблюдался и в 1975 г. при среднегодовой концентрации 94 и 65 мг/л. Увеличение выноса нитратов с дренажными водами в 9—14 раз на третий год эксплуатации участка свидетельствует об интенсивном разложении торфа, органических удобрений и трансформации гумуса. Из этого факта следует, что, по-видимому, нет необходимости внесения больших доз органических удобрений на вновь осваиваемых осушенных почвах, так как не только бесполезно отчуждается огромное количество различных веществ, но и наносится вред естественным водотокам, принимающим дренажные воды.

3-летние наблюдения свидетельствуют о том, что различные показатели в этот период ведут себя по-разному (рис. 2). Нитраты, как уже отмечалось выше, продолжают выноситься во все возрастающем количестве. Стабилизации выноса не наблюдается. Осушение повлекло за собой резкое увеличение концентрации сульфат-иона в дренажных водах, максимум которого наблюдался вскоре после закладки дренажа. В настоящее время содержание этого элемента держится на довольно высоком уровне и превышает первоначальный вынос в 2 раза. Причем уровень концентрации сульфат-иона как для торфяных, так и для минеральных почв примерно одинаков. Улучшение дренированности также способствовало увеличению выноса хлор-иона, пик выноса которого пришелся на второй год. Кратковременные увеличения этого показателя наблюдаются только после внесения минеральных удобрений.

Химический состав дренажных вод вполне определенно фиксирует те изменения, которые происходят в почвах под влиянием дренажа. В отличие от других методов исследования дренажные воды отражают общие изменения, происходящие в почвах на больших площадях, позволяя судить о темпах и направленности почвообразовательных процессов.

Литература

1. Граудина В. О. Химический состав дренажных вод. Тр. ЛатвНИИГиМ, № 1. Елгава, 1962.
2. Иванов Ю. И., Карлов Е. М., Семенов В. П. Влияние дренажного стока на качество воды водоприемника. Матер. V Всесоюзн. научн. симп. по соврем. проблемам самоочищения и регулирования качества воды. Таллин, 1975.
3. Калмыков Г. С., Меньшикова Г. П. К вопросу о биохимической характеристике мелиорируемых болот Нечерноземной зоны РСФСР. Осушение и освоение заболоченных земель. Л., 1974.
4. Ложкина Н. Н. Вынос водно-растворимых веществ из почвы при осушении минеральных избыточно увлажненных почв. Тр. СевНИИГиМ, вып. XII, 1957.
5. Манорик А. В., Шевченко Н. Н., Мандровская Н. М. Биологическая активность торфяной почвы в процессе ее освоения. В кн.: Земледелие на осушаемых землях. Киев, «Урожай», 1974.

Ленинградский ордена Ленина
политехнический институт
им. М. И. Калинина

Дата поступления
15.III.1976 г.

Yu. I. IVANOV, E. M. KARLOV, T. B. KASATKINA

DRAINAGE WATER AS AN INDICATOR OF CHANGES IN DRAINED SOILS

In a three-year cycle of observations on agricultural lands the changes in chemical composition of drainage water and agrochemical indices have been examined. Drainage water reflects very effectively the changes occurring in drained soils, whereas the agrochemical indices behave rather conservative.