

ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ НИТРАТНОГО АЗОТА ПО ПРОФИЛЮ ПЕРЕГНОЙНО-ТОРФЯНО-ГЛЕЕВОЙ ПОЧВЫ ПРИ РЕГУЛИРОВАНИИ ВОДНОГО РЕЖИМА

А. А. ЗАУРЕМБЕКОВ

(Кафедра геодезии и мелиорации)

Потери и глубина миграции нитратного азота минеральных удобрений зависят главным образом от количества атмосферных осадков и норм полива [1, 3, 7, 8]. В литературе имеются данные, что потери могут колебаться от 20 до 60 % внесенного азота [4, 7—10]. На массивах с осушительно-увлажнительными системами размеры миграции нитратного азота определяются погодой, агротехникой и приемами управления водным режимом [2, 5—7]. При орошении дождеванием наиболее благоприятные условия для перемещения нитратного азота по профилю почвы и выноса его дренажными водами создаются при более высоком нижнем пороге оптимальной влажности в корнеобитаемом слое и большей дозе минеральных удобрений. Это связано с тем, что при проектировании осушительной сети принимают нормы осушения, которые меньше максимальной высоты капиллярного поднятия воды. В указанном случае влажность почвы зависит от глубины грунтовых вод, а весной, осенью и в дождливые летние периоды она близка к наименьшей влагоемкости, а иногда и больше нее. В таких условиях на осушенных землях создается промывной режим.

В засушливые периоды почва, особенно пахотный горизонт, сильно иссушается и при орошении дождеванием также наблюдаются перемещение и вымыв нитратного азота.

Потери нитратного азота в зависимости от приемов регулирования водного режима в осушаемом слое почвы и норм минеральных удобрений изучены недостаточно, не разработаны мероприятия, обеспечивающие высокую эффективность их использования.

В задачу наших исследований входили определение размеров миграции нитратного азота и установление зависимостей ее от влажности почвы и норм полива дождеванием, а также наблюдения за выносом нитратного азота дренажной водой.

Методика и условия проведения исследований

Опыт был проведен в 1978—1981 гг. в центральной части поймы р. Москвы в пределах Раменского расширения на площади, осушаемой коллектором К-Г-2-5-38. Почва опытного участка перегнойно-торфяно-глеявая, отличающаяся высоким плодородием, но несколько обедненная подвижными формами фосфора и калия (табл. 1). Пахотный горизонт сильно занят, что явилось следствием затопления поймы паводковыми водами.

На опытном участке были сооружены 6 лизиметрических площадок, по 4 м² каждая. Площадки обвалованы и спланированы, что исключало возможность поверхностного стока оросительной и дождевой воды. На них под слой почвы ненарушенного сложения на глубину 0,3 и 0,54 м закладывали по 2 лизиметра конструкции Е. И. Шиловой, площадь которых составляла 0,25 м². Нормы полива 5—50 мм, нижний порог влажности

почвы — 50—60, 60—70 и более 70 % полной влагоемкости (ПВ).

Аммиачную селитру в дозах 100N и 200N вносили на поверхность почвы, затем удобрения тщательно перемешивали с верхним (0—5 см) ее слоем. Доза 100N соответствует норме основного внесения минеральных удобрений в овощеводческих хозяйствах Московской области, а 200N была взята в целях изучения эффективности использования удобрений при повышенном содержании азота в почве.

Образцы почвы для определения влажности и содержания нитратного азота отбирали буром в слоях 0—5, 5—10 см и далее через 10 см на глубину 1 м или до уровня грунтовых вод до и после полива. В последнем случае из приемных сосудов откачивали фильтрат и измеряли его объем.

Количество нитратного азота в почве и фильтрате определяли ион-селективным

Характеристика почвы опытного участка в центральной части поймы р. Москвы

| Показатель | A _{пах} , 0—30 см | A _{T₂} , 30—40 см | A _{T₃} , 40—54 см |
|---|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Потеря от прокаливания, % к массе сухой почвы | 32 | 55 | 67 |
| pH _{вод} | 6,5 | 5,8 | 5,6 |
| pH _{сол} | 6,0 | 5,2 | 5,1 |
| Гидролитическая кислотность, ммоль на 100 г | 9,4 | 26,8 | 27,4 |
| Сумма обменных оснований, ммоль на 100 г | 123,0 | 140,1 | 157,3 |
| Емкость поглощения, ммоль на 100 г | 132,4 | 166,9 | 184,7 |
| Степень насыщенности основаниями, % | 92,9 | 83,9 | 85,1 |
| Содержание подвижных форм, мг на 100 г почвы: | | | |
| калия | 7,3 | 12,0 | 11,0 |
| фосфора | 4,8 | 7,0 | 6,5 |
| Содержание общего азота, % к массе сухой почвы | 1,06 | 1,21 | 1,45 |
| Содержание легкогидролизуемого азота, мг на 100 г | 25,97 | 37,38 | 37,24 |
| Полная влагоемкость, % к объему почвы | 77,0 | 73,0 | 78,0 |
| Наименьшая влагоемкость, % к объему почвы | 59,6 | 61,0 | 62,5 |
| Плотность твердой фазы почвы, г/см ³ | 0,7 | 0,5 | 0,4 |

электродом на потенциометре pH-121, а влажность почвы — термостатно-весовым способом.

Расход дренажного стока измеряли в устье коллектора. Одновременно для определения концентрации нитратного азота насосом Комовского отбирали пробы грунтовой воды из скважин, снабженных воронками-нутчами с полихлорвиниловой трубкой. Скважины заполняли глиной, которую затем утрамбовывали, что препятствовало поступлению в них поверхностной воды.

В 1980 г. был проведен опыт на специально оборудованной открытой площадке, расположенной в притеррасной части поймы. В качестве лизиметров использовали почвенные испарители ГР-25 и ГР-26 высотой 0,5 и 1,0 м.

В одной серии опыта почва имела естественное сложение (вспашка на глубину 30 см), а в другой она была разрыхлена на глубину 50 см (плантажная вспашка).

В лизиметрах уровень грунтовых вод поддерживали на глубине 45, 75 и 90 см от поверхности почвы. Как и в полевом опыте, вносили азотные минеральные удобрения из расчета 100N и 200N.

Опыт продолжался 45 дней. В течение 21 дня шли дожди и выпало 229,7 мм осад-

ков. В дни без осадков в 1-м варианте опыта проводили полив почвы в лизиметрах ежедневно нормой 5 мм, а в двух других — по одному поливу нормами 30 и 50 мм. Воду, которая стекала в поддон лизиметра, собирали в сосуды, определяли ее объем и концентрацию нитратного азота.

Чтобы изучить влияние только поливов разными нормами и дождей на передвижение нитратного азота, растения в полевом и лабораторном опытах не высаживали.

Годы исследований различались по количеству выпавших осадков. Так, 1978 и 1980 гг. были очень влажными (вероятность повторения лет с таким количеством осадков составляет соответственно 7,0 и 2,3 %); 1979 и 1981 гг. — среднесухими (соответственно 62,8 и 65,1 %).

За вегетационный период в 1978 г. выпало 391,1 мм осадков, в 1979 г. — 298,2, в 1980 г. — 501,8 и в 1981 г. — 279,4 мм при средних многолетних 320 мм. Если в 1978 и 1980 гг. распределение осадков в течение вегетационного периода было относительно равномерным, то в 1979 г. 40 % выпало в июле и 32 % в сентябре, а в 1980 г. — около 70 % в августе — начале сентября.

Результаты исследований

Передвижение нитратного азота по профилю почвы зависело от ее влажности и норм полива.

При влажности почвы более 70 % ПВ в контроле и нормах полива 20 и 45 мм содержание нитратного азота уменьшалось в слое почвы 0—50 см, т. е. до уровня грунтовых вод (рис. 1, А), а при норме полива 5 мм — только в слое почвы 0—10 см.

В вариантах опыта с минеральными удобрениями после поливов нитратный азот проникал в почву на глубину увлажнения, а распределение его по профилю почвы зависело от норм полива.

В варианте 100 N при норме полива 20 мм и влажности почвы более 70 % ПВ (рис. 1, Б) аммиачная селитра не полностью растворилась, и в слое почвы 0—10 см нитратного азота оказалось на 52 % больше по сравнению с исходным количеством. При нормах полива 30—50 мм нитратный азот вымывался из слоя почвы 0—40 см. В слое

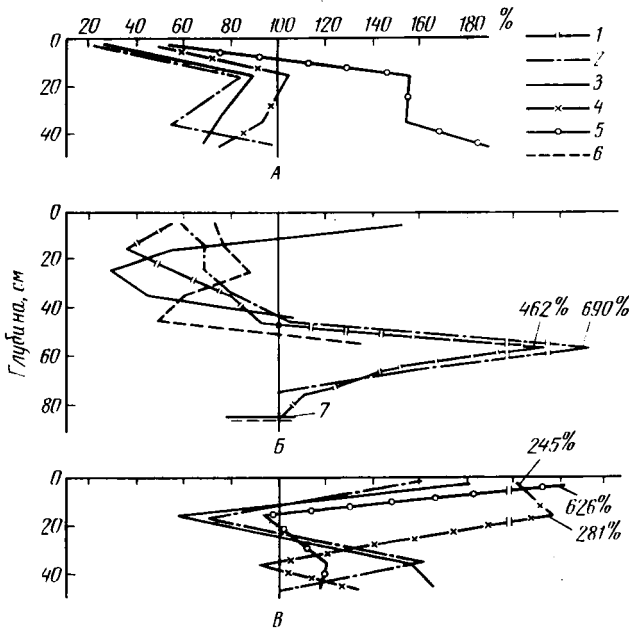


Рис. 1. Распределение нитратного азота по профилю почвы после полива при ее влажности более 70 % ПВ.

А — без внесения удобрений; Б — 100N; В — 200N; 1 — норма полива 50 мм; 2 — 45 мм; 3 — 20; 4 — 10; 5 — 5; 6 — 30 мм; 7 — уровень грунтовых вод.

50—60 см содержание его увеличилось на 36—690 %. После поливов нормами 45 и 50 мм передвижение нитратного азота с током воды достигало глубины 70 и 80 см, т. е. глубины грунтовых вод (рис. 1, Б).

В варианте с 200 N после полива нормами 5, 10, 20 и 30 мм практически весь азот удобрений остался в пахотном горизонте, но на его распределение по слоям влияли нормы полива (рис. 1, В).

Аналогичная картина наблюдалась при влажности почвы 60—70 (рис. 2) и 50—60 % ПВ (рис. 3). Так, при влажности почвы 60—70 % ПВ и норме полива 20 мм содержание нитратного азота уменьшилось на 20 % только в слое 0—20 см, а после полива нормой 50 мм — на 70 % в слое 0—50 см. При поливе нормами 20 и 30 мм нитратный азот остался в корнеобитаемом слое почвы. При влажности почвы 50—60 % ПВ и нормах полива 5—10 и 45—50 мм максимальное количество нитратного азота было соответственно в слое почвы 0—5 и 10—20 см.

Приведенные данные показывают, что с увеличением влажности почвы и нормы полива возрастают размер потерь и глубина миграции нитратного азота.

Потери нитратного азота связаны с его содержанием в почве и в почвенном растворе.

Концентрация нитратного азота в фильтрате лизиметра находилась в прямой зависимости от содержания его в почве. При уровнях нитратного азота в пахотном горизонте 5,44; 4,27; 3,41; 3,23; 2,94; 1,74 и 1,63 мг на 100 г концентрация его в фильтрате составила соответственно 66,0; 65,5; 52,4; 45,6; 43,4; 31,6 и 20,9 мг/л.

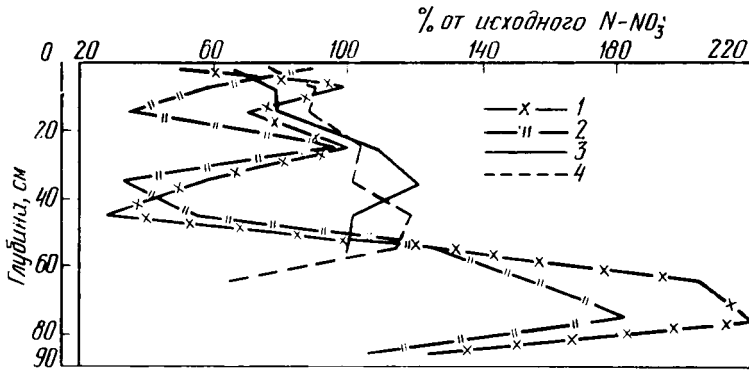


Рис. 2. Распределение нитратного азота по профилю почвы после полива при влажности почвы 60—70 % ПВ без внесения удобрений.

1 — норма полива 50 мм; 2 — 45; 3 — 20; 4 — 30 мм.

Увеличение содержания нитратного азота в почве приводило к повышению концентрации его в фильтрате лизиметров и соответственно возрастали потери.

В лабораторном опыте в первых после внесения удобрений партиях фильтрата концентрация нитратного азота достигала 31 мг/л, а в конце опыта она снижалась до 5—8 мг/л.

Концентрация нитратного азота в грунтовых водах зависела от его содержания в почве и глубины последних.

В 1980 г. концентрация нитратного азота в грунтовых водах при их глубине 40 см составила 70 мг/л (рис. 4), а при глубине 100 см — 20 мг/л. С увеличением глубины грунтовых вод возрастает расстояние, которое проходит высококонцентрированный почвенный раствор из пахотного горизонта до грунтовых вод, и, следовательно, уменьшаются потери азота, поскольку часть его задерживается в лежащих ниже горизонтах почвы. При снижении уровня нитратного азота в почве к концу вегетационного периода концентрация его в грунтовых водах уменьшается. Так, в июле в пахотном горизонте почвы она была равна 20 мг на 100 г, а в грунтовых водах — 40—70 мг/л, в сентябре — соответственно 3—5 и 10—20 мг/л.

В среднесухом 1981 г. при уровне грунтовых вод 95—100 см концентрация нитратного азота в них не превышала 10 мг/л. Только в начале мая и после выпадения осадков в августе при повышении уровня грунтовых вод до 45—50 см она достигала 33 мг/л (табл. 2).

Нитратный азот, находящийся в грунтовой воде, при работе дренажа в режиме осушения выносится дренажными водами в открытую сеть. Это усиливает зарастание каналов травяной растительностью и

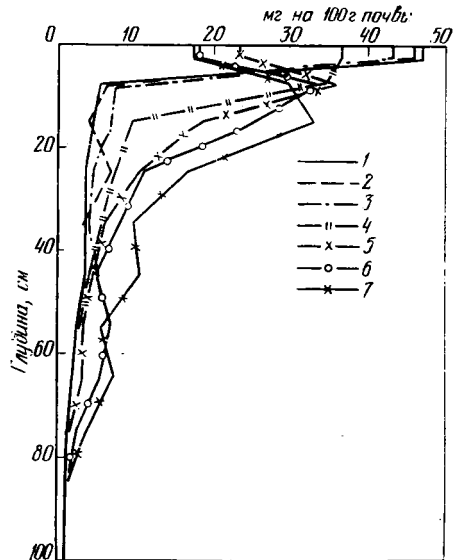


Рис. 3. Распределение нитратного азота по профилю почвы после полива при влажности почвы 50—60 % ПВ и дозе удобрений 100 N.

1 — до полива; 2 — норма полива 5 мм; 3 — 10; 4 — 20; 5 — 30; 6 — 45; 7 — 50 мм.

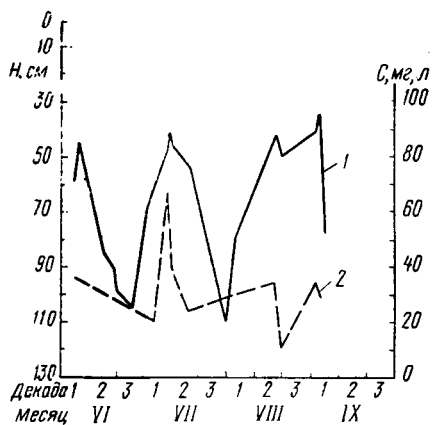


Рис. 4. Уровень грунтовых вод (1) и концентрация (2) в них нитратного азота (1980 г.).

ухудшает качество воды в водоприемнике.

Данные, представленные в табл. 3, показывают, что с увеличением модуля дренажного стока концентрация нитратного азота в дренажной воде повышалась. В начале июля после осадков слоем 40 мм модуль дренажного стока равнялся 0,296 л/с·га. Концентрация нитратного азота в этот период составила 40 мг/л.

Концентрация нитратного азота в дренажной воде зависит от содержания его в грунтовой воде. Так, 18 августа 1980 г. концентрация нитратного азота в дренажной и грунтовой воде была одинаковой — 32 мг/л. При снижении концентрации нитратного азота в грунтовой воде уменьшилось

его количество и в дренажной воде (рис. 4, табл. 3).

При интенсивном дренажном стоке потери нитратного азота были весьма значительными: с 18 августа по 3 сентября 1980 г. количество нитратного азота, вымытого из почвы с дренажной водой, составило 10 кг/га.

В среднесухом 1981 г., когда уровень грунтовых вод был ниже заложения дрен, дренажный сток в конце мая — начале сентября отсутствовал.

Наблюдения, проводившиеся в течение четырех лет, показали, что концентрация нитратного азота в фильтрате, грунтовых и дренажных водах при снижении уровня его в почве или доз минеральных удобрений уменьшалась, но особенно сильно в условиях промывного режима 1980 г.

Большое влияние на потери нитратного азота из почвы, кроме ее влажности и норм полива, оказывает глубина грунтовых вод, о чем свидетельствуют результаты лабораторного опыта с использованием поч-

Таблица 2

Изменение концентрации нитратного азота в грунтовой воде в течение вегетационного периода 1981 г.

| Показатель | 5/V | 30/VI | 30/VII | 11/VIII | 19/VIII | 29/VIII | 4/IX | 22/IX | 24/IX |
|---------------------------|-----|-------|--------|---------|---------|---------|------|-------|-------|
| Глубина грунтовых вод, см | 45 | 95 | 95 | 95 | 100 | 81 | 88 | 50 | 50 |
| Концентрация, мг/л | 15 | 5 | 5 | 10 | 10 | 18 | 24 | 28 | 33 |

Таблица 3

Зависимость концентрации нитратного азота в дренажной воде от модуля дренажного стока (1980 г.)

| Показатель | 11/VII | 18/VII | 18/VIII | 20/VIII | 2/IX | 3/IX |
|-------------------------------------|--------|--------|---------|---------|-------|-------|
| Модуль дренажного стока, л/с·га | 0,296 | 0 | 0,284 | 0,118 | 0,363 | 0,213 |
| Концентрация нитратного азота, мг/л | 40 | 0 | 32 | 15 | 35 | 29 |

Потери нитратного азота из почвы (кг/га) при дозе 100N
и в зависимости от глубины грунтовых вод в почвенных испарителях

| Глубина вспашки, см | Контроль | Поливные нормы, мм | | |
|-----------------------------|----------|--------------------|------|------|
| | | 5 | 30 | 50 |
| Уровень грунтовых вод 90 см | | | | |
| 30 | 1,75 | 3,17 | 6,72 | 4,15 |
| 50 | 1,27 | 1,91 | 2,32 | 3,49 |
| Уровень грунтовых вод 75 см | | | | |
| 30 | 0,71 | 1,83 | 1,22 | 4,18 |
| 50 | 0,20 | 2,22 | 4,14 | 6,18 |
| Уровень грунтовых вод 45 см | | | | |
| 30 | 2,59 | 5,36 | 8,74 | 6,29 |

венных испарителей типа ГР. В испарителях с естественным и нарушенным сложением почвы под влиянием осадков при уменьшении глубины грунтовых вод с 90 до 45 см потери нитратного азота увеличились с 1,75 до 2,59 кг/га (табл. 4).

Интенсивность вымывания азота возрастала при увеличении норм полива. Так, при уровне грунтовых вод 90 см, обычной вспашке и норме полива 5 мм в грунтовые воды было вымыто 3,17 кг нитратного азота на 1 га, а при норме полива 50 мм — 4,15 кг, при глубине грунтовых вод 45 см — соответственно 5,36 и 6,29 кг.

Количество вымытого нитратного азота зависело и от глубины вспашки. В вариантах с плантажной вспашкой при залегании грунтовых вод на глубине 90 см потери нитратного азота были меньше, чем в вариантах с обычной вспашкой, а при глубине грунтовых вод 75 см больше в варианте с плантажной вспашкой. Это объясняется тем, что глубокая пахота при уровне грунтовых вод 90 см явилась аккумулятором влаги. При залегании грунтовых вод на глубине 75 см аккумуляющая емкость почвы резко уменьшилась и увеличился сброс оросительной и дождевой воды в грунтовые воды, особенно при уровне грунтовых вод 45 см. Так, при норме полива 50 мм, плантажной вспашке и уровне грунтовых вод 90 см вымылось 3,49 кг нитратного азота на 1 га, а при уровне грунтовых вод 75 см — 6,18 кг.

Увеличение дозы минеральных удобрений, как и повышение уровня грунтовых вод, приводит к повышению количества вымытого нитратного азота. При уровне грун-

Таблица 5

Зависимость потерь нитратного азота
(Y, кг/га) от содержания его в почве
(X, мг на 100 г) и норм полива (m, м³/га)

| Показатель | Уравнение регрессии | Доверительный интервал (88 %, кг/га) |
|---|---------------------|--------------------------------------|
| 0—30 см | | |
| Интервал влажности почвы, % | | |
| ПВ: | | |
| 50—60 | $Y=0,03 m-2,89$ | 2,56 |
| 60—70 | $Y=0,01 m-1,42$ | 1,55 |
| более 70 | $Y=0,02 m-0,54$ | 3,24 |
| 0—54 см | | |
| Интервал влажности почвы, % | | |
| ПВ: | | |
| 50—60 | $Y=0,004 m-0,45$ | 0,92 |
| 60—70 | $Y=0,003 m-0,41$ | 0,83 |
| более 70 | $Y=0,010 m-1,64$ | 1,65 |
| 0—30 см | | |
| Интервал норм полива, м ³ /га: | | |
| 500 | $Y=0,38 X+0,23$ | 7,47 |
| 450 | $Y=0,40 X+0,20$ | 4,62 |
| 200 | $Y=0,22 X-1,86$ | 2,92 |

Т а б л и ц а 6

Потери нитратного азота при уровне
грунтовых вод 90—100 см
в зависимости от оросительной нормы

| Оросительная норма, м ³ /га | Потери нитратного азота, кг/га, из слоя почвы | |
|---|--|---------|
| | 0—30 см | 0—54 см |
| 900 | 4,81 | 0 |
| 1000 | 11,58 | 0,86 |
| 1050 | 7,59 | 0,84 |
| 1100 | 8,22 | 2,87 |
| 1450 | 19,49 | 1,90 |
| 1550 | 29,80 | 11,08 |

товых вод 45 см и дозе минеральных удобрений 200N потери нитратного азота были в 2—6 раз больше, чем при дозе 100N. При норме полива 50 мм в варианте с 200N они составили 36,75 кг/га, в варианте 100N — 6,29 кг/га, при норме полива 5 мм — соответственно 14,32 и 5,36 кг/га.

На основании математической обработки результатов полевых и лабораторных опытов установлена тесная связь между потерями нитратного азота, влажностью почвы, нормой полива и содержанием его

в почве (табл. 5). Уровни достоверности не ниже 90 % (95 и 99 %). Коэффициент корреляции колеблется в пределах 0,66—0,94, но в основном в пределах 0,75—0,94.

Уравнения регрессии, т. е. вычисление свободных членов этого уравнения, позволяют прогнозировать размер потерь нитратного азота после каждого полива в зависимости от влажности почвы и содержания нитратного азота в пахотном горизонте, а также внести коррективы в дозы подкормок после осадков слоем более 20 мм.

На лизиметрической площадке в 1981 г. были определены суммарные потери нитратного азота из почвы при разных оросительных нормах (поливные нормы изменялись в пределах 20—50 мм).

Увеличение оросительной нормы от 900 до 1550 м³/га приводило к повышению потерь нитратного азота (табл. 6). Так, при оросительной норме 1550 м³/га потери нитратного азота из пахотного горизонта достигали 29,8 кг/га, или 30 % от внесенной дозы (100 N), а из слоя почвы 0—54 см — 11 %.

Зависимость между оросительной нормой (M) и потерями нитратного азота (Y) для слоя почвы 0—30 см описывается уравнением

$$Y = 0,34 M - 26,14 \text{ (кг/га)} \quad (1)$$

при $r = 0,95$, $P = 99$ % и доверительном интервале (95 %) 6,48 кг/га, для слоя 0—54 см

$$Y = 0,12 M - 11,45 \text{ (кг/га)} \quad (2)$$

при $r = 0,78$, $P = 90$ % и доверительном интервале (95 %) 5,7 кг/га.

После завершения этого опыта в августе-сентябре выпало 213,8 мм осадков, в результате из пахотного горизонта в среднем по 6 лизиметрическим площадкам вымыло 81,72 кг нитратного азота на 1 га и 28,18 кг/га из слоя почвы 0—54 см.

Выводы

1. На массивах с осушительно-увлажнительными системами глубина миграции нитратного азота зависит от влажности почвы и норм полива. Она равняется глубине увлажнения почвы. Количество потерь нитратного азота из пахотного горизонта и 0—54 см слоя почвы возрастает с увеличением влажности почвы, норм полива, содержания его в почве и норм азотных удобрений.

2. В годы с повышенной влажностью при промывном водном режиме наблюдаются потери нитратного азота с дренажными водами, увеличивающиеся при повышении содержания его в почве и уровня грунтовых вод.

3. На основе полученных данных выведены уравнения регрессии, позволяющие определить потери нитратного азота при поливе или орошении и внести коррективы в нормы подкормок.

4. Для уменьшения потерь нитратного азота, повышения эффективности использования минеральных удобрений рекомендуется проводить поливы нормами 5—10 мм для поддержания уровня влажности в пределах 60—70 % ПВ (межполивной период 1—2 сут), а также вносить азотные удобрения дробно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаларов С. С. Влияние минеральных удобрений и орошения на динамику питательных веществ в почве и урожай семян подсолнечника. — *Агробиология*, 1975, № 6, с. 88—92. — 2. Банкина Т. А. Вынос различных форм азота с фильтрующимися водами из дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы при внесении минеральных и органических азотных удобрений. — *Вестник Ленинградского Университета*, 1968, № 15, с. 148—153. — 3. Коряков Д. А., Руделев Е. В., Филлимонов Д. А., Сонина К. И. Поступление азота удобрений и почвы в инфильтрационные воды. — *Почвоведение*, 1979, № 5, с. 88—94. — 4. Петербургский А. В. Круговорот и баланс питательных веществ в земледелии. М.: Наука, 1979. — 5. Прокошев В. В., Вьюгина Т. А. Влияние минеральных удобрений на вымывание элементов питания из поч-

вы. — *Химия в сельск. хоз-ве*, 1978, № 5, с. 45—47. — 6. Скоропанов С. Г. Мелиорация торфяников и проблема органического вещества. — В кн.: *Изменение торфяных почв под влиянием осушения и использования*. Минск: Урожай, 1969. — 7. Тюльдюков В. А., Прудников А. Д. Исследования лизиметрических вод на орошаемом пастбище. — *Изв. ТСХА*, 1977, вып. 5, с. 98—107. — 8. Шатилов И. С., Замараев А. Г., Чаповская Г. В. Водный режим почвы и потери азота со стоковыми водами в условиях Нечерноземной зоны. Докл. ВАСХНИЛ, 1974, № 11, с. 5—7. — 9. Bander J. W., Schneider R. P. — *Soil Science Soc. of America*, 1979, vol. 43, N 2, p. 348—351. — 10. Johnston W. R., Ittihadich F., Daum R. M., Pillsbury A. F. — *Soil Science Soc. of America Proceeding*, 1965, v. 29, N 3, p. 287—289.

Статья поступила 18 февраля 1982 г.

Summary

Investigations were carried out in 1978—1981 in the central part of the alluvial plain of the Moskva-river on the area drained by closed tile drainage and irrigated by sprinkling.

The task was to study the migration of nitrate nitrogen, to determine the dependence of this migration on soil humidity and rates of watering and to make observations of its removal with drainage water.

It was found that the depth of migration of nitrate nitrogen is equal to the depth of soil wetting and the amount of losses is depended on soil humidity, rates of watering, content of this element in the soil or rates of mineral fertilizers. On the basis of the data obtained equations of linear regression were formulated which allowed to determine the amount of losses of nitrate nitrogen due to watering and rainfall, to increase the efficiency of application of mineral fertilizers and irrigation water.