

УДК 631.445

МИГРАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА НИТРАТОВ КАК ИНДИКАТОР ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПОЧВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ КАЗАХСТАНА**Т.Р. Рыспеков****Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан,
rispekov_t@mail.ru**

На изучаемой территории господствует испарительный процесс, и режим увлажнения характеризуется как не промывной. Однако накопление нитратного азота в почво-грунтах и их нахождение там дольше, чем испаряется почвенная влага, показывает о «локальном» промывном режиме этих почв.

В работе /1/ говорится, что для поддержки устойчивого развития системы образования необходимы междисциплинарные связи, дающие основу для понимания и решения реальных проблем высокой степени сложности. Проблема прогноза урожаев зерновых культур на почвах степной зоны Казахстана, возможно, является проблемой высокой степени сложности, для понимания и решения которой мы хотим использовать миграционные свойства нитратов. Анионы NO_3^- практически не поглощаются почвой. Известна отрицательная сорбция NO_3^- , которая впервые была описана К.К. Гедройцем как отрицательное поглощение веществ. Отрицательная сорбция этого аниона обусловлена снижением ее концентрации во внутренней части сорбционной пленки, за счет чего концентрация анионов в более рыхло связанных, а следовательно, и в более подвижных слоях водной пленки возрастает /2/. Нитратный азот не образует в почве каких-либо малорастворимых солей и не поглощается отрицательно заряженными почвенными коллоидами, поэтому нитраты находятся преимущественно в почвенном растворе /3/.

В степной зоне определения морфологических элементов генетических горизонтов почвенного профиля имеют дополнительные трудности, которые связаны с тем, что показатели генетических горизонтов менее конкретны при их морфологическом описании из-за того, что «языковатость» сглаживает дифференциацию, как самого горизонта, так и его элементов.

Еще сложнее описать функциональные связи, как между генетическими горизонтами почвы, так и природными компонентами почвы. Эта потребность была удовлетворена только после большого и противоречивого анализа данных по содержанию нитратного азота в различных почвах. Содержание нитратного азота в различных почвах была разной по величине – как по времени изучения, так и по глубине залегания в слоях почво-грунтов. Такая миграционная динамика нитратного азота привела нас к новым положениям трактовки морфологии профиля трещиноватых почв.

Как известно /3/, разложение органических азотистых соединений в почве в общем виде представляют схемой:

белки, гуминовые вещества → аминокислоты, амиды → аммиак →
→ нитриты → нитраты.

В основе нитрификации лежит дегидрирование аммиака, осуществляемое дегидрогеназой, и соединение азота с кислородом при посредстве соответствующих оксидаз. Нитрификация является многоэтапным процессом /3/. Аммоний вначале окисляется до гидроксиламина, а последний через ряд промежуточных продуктов до HNO_2 , которая затем окисляется до HNO_3 . При хорошем доступе воздуха, влажности почвы 60-70 % капиллярной влагоемкости, температуре 25-32 °С и pH 6,2-8,2 нитрификация протекает интенсивно и основная масса аммиачного азота быстро окисляется до нитратов /3/. Эти процессы происходят и в пахотном горизонте почв степной зоны.

Определение нами нитратного азота ионоселективными электродами (методом потенциометрии) в почвах южных карбонатных показывает их накопление. В таблице приведено среднее содержание и запасы нитратного азота в почвенных и почво-грунтовых слоях полей, на которых возделывают зерновые культуры. Например, за период от всходов (11.6.) до колошения пшеницы (08.8.) в 0-50 см слое накапливается нитратного азота в среднем от 17,7 до 28,2 мг/кг почвы. При этом в фазу трубкования пшеницы находилось максимальное количество нитратов. Только к 24 августа идет уменьшение нитратного азота в среднем до 13,4 мг в 0-50 см слое почвы. В других же слоях этой закономерности не наблюдается. На поле Р-1ФШ в слое 150-200 см максимальное содержание нитратного азота, по сравнению со всеми остальными (таблица). На посевных полях

пшеницы «Канкринка» нитратного азота меньше, чем на поле Р-1ФШ (за исключением срока 24.06), но и здесь наблюдается их миграция по слоям почвы.

На большей части освоенных почв степной зоны Казахстана происходит перемещение основного количества нитратного азота за пределы корнеобитаемого слоя. При этом часто возникает, так что слой 50-100 см содержит его меньше всего (таблица). Причины такого перемещения связаны с климатом и строением почвы. Один из элементов, характеризующийся как продукт минерализации органического вещества почвы, так и имеющий наибольшую подвижность в почве - нитратный азот способен показать, как функционирует и трещина, и межтрещинное пространство (МП).

Запасы нитратного азота на черноземе южном карбонатном в слое 0-300 см достигают от 330 до 970 кг/га (таблица), какая-то часть из них просачивается глубже 3-х м слоя. Следует иметь ввиду и то, что в процессе денитрификации часть азота переходит в газообразную форму (NO , N_2O , N_2) и улетучивается. Накопление нитратного азота в различных слоях за такой период времени в таком количестве имеет удовлетворительное объяснение их миграции в почво-грунты. Миграция большого количества нитратов в почво-грунты позволила по-новому взглянуть на морфологию почвы тяжелого механического состава степной зоны. В данном случае количественное распределение нитратов в почво-грунтах является индикатором, который показывает, что изучать строение и функции этих почв в летний период следует новым способом.

Таблица – Содержание (мг/кг) и запасы (кг/га) нитратного азота в различных слоях почвы в разное время определения (длительное использование пашни – 50 лет)

Слой, см	Посевные поля пшеницы «Р-1ФШ»					Посевные поля пшеницы «Канкринка»			
	1988 г.	1989 г.				1988 г.	1989 г.		
	26.06	11.06	27.06	08.08	24.08	24.06	11.06	27.06	20.07
	Содержание					Содержание			
0-50	2,5	17,7	28,2	16,5	13,4	6,0	6,0	2,0	8,4
50-100	1,9	5,1	5,8	4,1	3,2	16,8	2,7	2,5	5,3
100-150	12,2	18,2	21,9	20,4	16,6	20,2	24,0	22,5	18,6
150-200	30,2	28,0	44,8	32,3	38,5	20,5	7,8	5,7	12,6
200-250	16,8	10,8	18,8	18,2	17,9	11,4	6,2	4,6	12,1
250-300	7,7	16,1	9,1	8,2	14,9	16,6	4,6	3,8	10,8
0-100	2,2	11,4	17,0	10,3	8,3	11,4	4,4	2,2	6,8
100-200	21,2	23,1	33,0	26,4	27,5	20,4	15,9	14,1	15,6
200-300	12,2	13,5	13,9	10,2	16,2	14,0	5,4	4,2	11,5
0-300	11,9	16,0	21,3	15,6	17,3	15,3	8,6	6,8	11,3
	Запасы					Запасы			
0-100	30	150	220	130	110	150	60	30	90
100-200	340	370	530	420	440	330	250	230	250
200-300	200	220	220	160	260	220	90	70	180
0-300	570	640	970	710	810	600	400	330	520

Р-1ФШ и «Канкринка» - обозначения полей

Только путем определения взаимосвязей разрозненных данных сложные почвенные процессы степной зоны, которые схожи с аномальными, могут быть объяснены научно. Эти соли (нитраты) показывают о взаимосвязях, возникающих между почвенными процессами, функциями трещин и климатом. Роль климата делится влиянием:

- на интенсивное испарение, как на поверхности, так и в трещинах, за счет чего происходит и боковая диффузия газов, содержащих различные элементы, и боковое движение влаги обогащенных различными солями;

- на выпадение различного количества и интенсивности осадков, которые могут вызвать просачивание влаги по трещинам с вымыванием или перемещением элементов и веществ вниз (вглубь почво-грунтов) или без вымывания элементов;

- на снабжение теплым или холодным воздухом, а также влагой поверхности почвы и МП через трещины.

Если интенсивное испарение вызывает движение влаги, а вместе с ним и нитратов, к поверхности и краям трещин, то гравитационное движение влаги вызывает их перемещение в обратном направлении. Поэтому мы определяем разное количество нитратов в слоях почво-грунтов. Обычно же считается, что в паровом поле увлажненных районах обнаруживаются заметные потери нитратов. Или оно происходит в основном весной и осенью в отсутствие растений. Заметные потери нитратов за счет вымывания происходят при орошаемом земледелии на почвах легко механического состава /3/. Район нашего изучения не относится ни к увлажненным, ни к орошаемым, а относится к засушливому, не орошаемому и почвы здесь тяжелого механического состава.

При гипотетико-дедуктивном методе построения научной теории гипотезы различной логической силы объединяются в единую дедуктивную систему, в которой гипотезы логически менее сильные выводятся из гипотез более сильных /4/. Более сильной гипотезой следует взять особенности геосистем: миграцию нитратного азота в почво-грунты, которая показала возможный путь миграции веществ и энергии – по трещинам почвы. Эта гипотеза приводит к признанию существенной и различной роли, как трещин, так и межтрещинных пространств /5/.

Таким образом, миграционные свойства нитратов оказались в роли индикатора функционирования почвы в летний период. Этот взгляд позволит систематизировать, прогнозировать и управлять состоянием природной и природно-антропогенной среды. Еще раз подчеркнув выражение «возможности химии как связующего звена между отдельными дисциплинами», которая приведена в работе /1/.

Литература

1. Сармурзина А.Г. Экологическая химия: область науки и учебная дисциплина. – Экологическая химия/Сборник учебных программ и методических материалов для обучения студентов и аспирантов химического факультета в университетах. – Алматы «Қазақ университеті», 2007. – С.6-14.
2. Почвоведение в 2 частях/под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. – М.: Высшая школа, 1988. – 400 с.
3. Агрохимия/под ред. Б.А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1989. – 655 с.
4. Мукистанов Н.К. Методологические проблемы теоретизации географии. – Алматы: Наука, 1979. – 187 с.
5. Рыспеков Т.Р. Функциональная структура экосистем степной зоны Казахстана // Промышленность Казахстана. - Алматы. – 2010. - № 6. – С. 45-47.

НИТРАТТАРДЫҢ МИГРАЦИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ ҚАЗАҚСТАННЫҢ ДАЛА ЗОНАСЫ ТОПЫРАҚТАРЫ ҚЫЗМЕТІНІҢ ИНДИКАТОРЫ РЕТІНДЕ

Т.Р. Рыспеков

Зерттелген территорияда булану процесі басым, дымқылдану режимі жуылмайтын болып сипатталады. Бірақ нитратты азоттың топырақ грунттында жиналуы және олардың ол жерде топырақ ылғалының булануынан ұзағырақ болуы бұл топырақтардың «локальды» жуылатын режимін көрсетеді.

MIGRATORY FEATURES OF NITRATES AS INDICATOR OF FUNCTIONING OF STEPPE ZONE OF KAZAKHSTAN

T.R. Ryspekov

Evaporative process dominates on the researched territory, and wetting regime characterized as nonflushing. However, stocking of nitrate nitrogen in soil-ground and its staying there longer than evaporation of soil moisture shows a “local” wash regime of this soil.