

**РЕЖИМ НИТРАТНОГО АЗОТА КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ
ПО РАЗЛИЧНЫМ ПРЕДШЕСТВЕННИКАМ
В ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТАХ КУЛУНДИНСКОЙ СТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ****THE REGIME OF NITRATE NITROGEN IN CHESTNUT SOILS AFTER VARIOUS FORECROPS
IN FIELD CROP ROTATIONS IN THE KULUNDA STEPPE OF THE ALTAI REGION**

Ключевые слова: нитратный азот, гуминовая кислота, фульвокислота, нисходящая миграция нитратного азота, предшественник, севооборот, основная обработка почвы.

Рассматривается роль предшественников в полевых севооборотах по накоплению нитратного азота в каштановой почве Кулундинской степи. Исследования проведены в 1970-2007 гг. на многолетнем стационаре Кулундинской СХОС ФБГНУ ФАНЦА. Объектами исследований являлись каштановая почва и сельскохозяйственные культуры в полевых севооборотах. Почва опытного участка супесчаная каштановая, малогумусная (2,1%), pH близкий к нейтральной, достаточно обеспечена калием, средне – фосфором и недостаточно – азотом. Исследования проводили в шести полевых севооборотах и трех бессменных культурах, насыщенных яровой пшеницей, овсом, просом, кукурузой, нутом, многолетними травами и чистым паром. Посев и уход за посевами проводили с соблюдением элементов технологий, принятых в Кулундинской степи. Наблюдения и учеты осуществлялись по общепринятым методикам. Результаты проведенных исследований показали, что наибольшее накопление нитратного азота происходит в почве чистого пара и многолетних трав (пласта и оборота пласта), меньше в пропашной культуре – кукурузе и зерновых культурах – пшенице и овсе. Уровень накопления нитратов от 0,17 до 0,86 мг на 100 г почвы. Важное значение для эффективного накопления и рационального использования нитратного азота культурными растениями имеет качественное состояние гумуса – оптимальное соотношение гуминовых и фульвокислот. Гуминовые вещества идут на построение ферментативных систем в культурном растении, активизируют ход обменных веществ, что способствует оптимальному использованию нитратного азота. Показатель отношения гуминовых кислот к фульвокислотам в каштановой почве по различным предшественникам составляет от 1,35 до 1,75. Количество нитратного азота в течение вегетационного периода подвержено большим колебаниям – он может быстро образовываться и быстро исчезать. Образование нитратного азота в каштановой почве Кулундинской степи в большей степени регулируется водным и температурным режимами (предшественниками в севооборотах), в меньшей – изменением физических свойств почвы (основными обработками почвы). Минеральные удобрения улучшают нитратный режим каштановой почвы, но возможны значи-

тельные потери, если азот быстро не используется сельскохозяйственными растениями.

Keywords: nitrate nitrogen, humic acid, fulvic acid, descending migration of nitrate nitrogen, forecrop, crop rotation, basic tillage.

This paper examines the role of forecrops in the field crop rotations in the accumulation of nitrate nitrogen in chestnut soils of the Kulunda steppe. The studies were conducted from 1970 through 2007 on the permanent experimental field of the Kulunda Agricultural Experimental Station of the Federal Altai Research Center of Agrobiotechnologies. The research targets were chestnut soil and crops in field crop rotations. The soil of the experimental plot was sandy chestnut, low-humus (2.1%), pH close to neutral, and sufficiently provided with potassium, medium - with phosphorus and insufficiently with nitrogen. The studies were carried out in six field rotations and three permanent crops saturated with spring wheat, oats, millet, maize, chickpeas, perennial grasses and bare fallow. Sowing and crop management was carried out in compliance with the elements of technologies adopted in the Kulunda steppe. The monitoring and records were carried out according to generally accepted methods. The obtained results showed that the greatest accumulation of nitrate nitrogen occurred in the soil of bare fallow and perennial grasses. Lesser accumulation was found in tilled maize and cereal crops – wheat and oats. The level of nitrate accumulation was from 0.17 to 0.86 mg per 100 g of soil. An important factor of efficient accumulation and rational use of nitrate nitrogen by cultivated plants is the qualitative state of humus – the optimal ratio of humic and fulvic acids. Humic substances are used to build enzymatic systems in a cultivated plant and activate the course of metabolism which contributes to the optimal use of nitrate nitrogen. The ratio of humic acids to fulvic acids in chestnut soil after various forecrops ranges from 1.35 to 1.75. The amount of nitrate nitrogen during the growing season is subject to large fluctuations – it may form quickly and disappear quickly. The formation of nitrate nitrogen in the chestnut soil of the Kulunda steppe is largely regulated by water and temperature regimes (forecrops in crop rotations), and to lesser degree – by the changes in the physical properties of the soil (the basic tillage). Mineral fertilizers improve the nitrate regime of chestnut soil, but significant losses are possible if nitrogen is not used by the crops quickly.

Пургин Дмитрий Владимирович, к.с.-х.н., вед. н.с., зав. лаб. севооборотов и агротехники полевых культур, Центр «Кулундинская СХОС», Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий. E-mail: dimmas-2602@mail.ru.

Кравченко Вячеслав Иванович к.с.-х.н. вед. н.с., зав. Центром «Кулундинская СХОС», Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий. E-mail: 9237105895@mail.ru.

Purgin Dmitriy Vladimirovich, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Head, Lab. of Crop Rotation and Field Crop Growing Techniques, Federal Altai Research Center of Agro-Biotechnologies. E-mail: dimmas-2602@mail.ru.

Kravchenko Vyacheslav Ivanovich, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Head, Center "Kulunda Agricultural Experimental Station", Federal Altai Research Center of Agro-Biotechnologies. E-mail: 9237105895@mail.ru.

Введение

Основным элементом минерального питания растений, определяющим урожай и его качество, является содержание азота в почве. Обеспеченность сельскохозяйственных культур этим элементом в каштановой почве обусловлена в значительной степени предшественником, обработкой и содержанием органических остатков [1, 2]. Аммонийный азот ($N-NH_4$) накапливается в каштановой почве в незначительном количестве, а основным источником азотного питания для растений является нитратный азот – $N-NO_3$. Каштановая почва характеризуется качественно иным составом гумуса, чем чернозем. Образование гуминовых кислот в основном идет только в верхней части профиля, и образование гуминовых преобладает над фульвокислотами. Эти процессы на фоне плоскорезных обработок почвы (общепринятых в Кулундинской степи) приводят к незначительному накоплению нитратного азота из-за заторможенности окислительных процессов, что дает непроизводительное расходование органической части почвы – биологическую эрозию. По нашим исследованиям в среднем за 2011-2014 гг. в слое почвы 0-20 см в фазу кущения пшеницы содержание нитратного азота (мг/кг почвы) на различных видах основной обработки почвы было следующее: на отвальной (18-20 см) – 3,3, плоскорезной (14-16 см) – 2,6, поверхностной (6-7 см) – 2,1. Поэтому при переходе на плоскорезные обработки почвы необходимо внесение азотных удобрений [3].

Исследования в этом направлении постоянно представляют значительный интерес в связи с вопросами рационального использования естественного плодородия каштановых почв и применения минеральных удобрений. В каштановых почвах Кулундинской степи в благоприятных условиях процесс минерализации органического вещества проходит очень энергично, и нитраты могут накапливаться в относительно значительном количестве. В весенний период нитратов

обычно мало; с наступлением лета их количество быстро увеличивается и к осени также быстро уменьшается [4, 5]. В содержании нитратного азота наблюдается хорошо выраженная сезонная динамичность. В наших исследованиях изучались различные предшественники в севооборотах и их влияние на накопление нитратного азота в каштановой почве.

Цель исследований заключалась в изучении влияния различных предшественников в полевых севооборотах на накопление нитратного азота, изменения отношения гуминовых кислот к фульвокислотам в гумусе.

Объекты, условия и методика исследований

Исследования проведены в 1970-2007 гг. на длительном стационаре Кулундинской СХОС ФБГНУ ФАНЦА. Климат Кулундинской степи резко континентальный, отличается изменчивостью погоды как по сезонам, так и по годам. Почва опытного участка супесчаная каштановая, малогумусная (2,1%), рН близкий к нейтральной, достаточно обеспечена калием, средне – фосфором и недостаточно – азотом, что является типичным для почв Кулундинской степи.

Исследования проводили в шести полевых севооборотах и трех бессменных культурах, насыщенных яровой пшеницей, овсом, просом, кукурузой, нутом, многолетними травами и чистым паром. По всем этим культурам – как предшественникам – изучали накопление нитратного азота в 0-60 см слое почвы (определение нитратного азота по методике УИНАО с дисульфифеноловой кислотой) [6], определяли отношение гуминовых кислот к фульвокислотам в гумусе по методике М.М. Кононовой [7]. В зернопаровом севообороте (пар чистый – пшеница – пшеница – овес) в последнем поле на фоне основных обработок почвы (отвальной, плоскорезной, поверхностной) устанавливали миграцию нитратного азота за пределы метрового слоя почвы.

Повторность севооборотов трехкратная, размещение вариантов последовательное. В фазу всходы-кущение показатель ГТК в годы исследований в среднем составил 0,57 при среднемноголетнем показателе 0,49, а в целом за вегетацию – 0,53 и 0,62 соответственно. Агротехника выращивания сельскохозяйственных культур была общепринятой для зоны с включением новых приемов, разработанных на Кулундинской СХОС.

Результаты исследований

В каштановой почве Кулундинской степи при благоприятных условиях (высокая температура и влажность почвы) процесс минерализации органического вещества проходит очень энергично и накопление нитратов во многом определяется предшествующей культурой севооборотов (табл. 1). В пахотном слое каштановой почвы наблюдаются периоды, когда большая часть легкогидролизуемого азота может переходить в минеральную форму. Так как образование нитратов есть процесс биологический, содержание его зависит от интенсивности микробиологических процессов, протекающих в почве. Он регулируется

физическими свойствами почвы, водным и температурным режимами.

В паровых полях накопление нитратов проходит в течение всего летнего периода, к осени их количество, как правило, удваивается по сравнению с весенним периодом начала парования. Вынос растениями зерновых культур (пшеница, овес) азота с урожаем приводит к обеднению каштановой почвы нитратами на 15-47%. Пшеница по чистому пару и по кукурузе обеспечена нитратным азотом перед посевом на 29-37% больше, чем зерновые, более удаленные от этих ведущих предшественников в зернопаровом и зернопропашном севооборотах.

В бессменном пару из-за незначительного запаса органического вещества и мобильных гумусовых веществ даже к концу десятого года парования продолжают накапливаться нитратные соединения. В бессменных пшенице и кукурузе накопление нитратов в почве идет одинаково, но из-за поступления воздуха в почву за счет междурядных обработок в середине лета преимущество имеет кукуруза.

Таблица 1

Содержание нитратного азота (N-NO₃) в 0-60 см слое каштановой почвы в севооборотах по различным предшественникам в кг/га почвы, среднее за 1970-1980 гг.

Севооборот, предшественник	Перед посевом пшеницы	В фазу кущения пшеницы	В фазу цветения пшеницы	Перед уборкой пшеницы
Бессменная пшеница	35,1	28,3	26,5	20,0
Бессменная кукуруза	28,2	36,7	28,0	24,4
Бессменные многолетние травы	22,0	27,3	40,2	30,5
Бессменный пар	37,8	53,1	61,6	69,2
Зернопаровой				
Пар чистый	28,1	51,9	43,7	44,4
Пшеница	47,5	38,3	26,1	27,0
Пшеница	30,5	28,3	19,7	21,1
Овес	31,4	29,2	16,8	19,3
Зернопропашной				
Кукуруза	27,0	43,5	26,7	26,3
Пшеница	29,0	30,3	20,6	22,9
Пшеница	23,7	28,0	20,0	20,4
Овес	21,3	26,7	17,9	16,4
Зернопаротравяной				
Пар чистый	43,1	87,7	75,4	81,2
Пшеница + многолетние злаково-бобовые травы	86,3	55,0	33,4	26,9
Многолетние травы 1-го года пользования	24,7	37,6	24,0	24,1
Многолетние травы 2-го года пользования	32,3	48,8	38,4	33,5
Пшеница	47,2	44,7	56,3	32,0
Пшеница	34,9	50,1	33,4	20,7

Накопление нитратов в 0-60 см слое почвы на бессменных многолетних травах (аналог целины или длительной залежи) и в севооборотах существенно различается. Мобилизация нитратного азота в почве бессменных многолетних трав в два раза меньше, чем в паровом поле. Постоянная иссушенность верхнего слоя многолетних трав затормаживает процессы разложения и минерализации органических остатков в почве и, как следствие, количество микробного населения небольшое. Такие важные для каштановой почвы группы микроорганизмов, как амонификаторы и нитрификаторы содержатся в целинных и залежных почвах в меньшем количестве и обладают меньшей активностью, чем в обрабатываемых почвах севооборотов. Обладая повышенным потенциальным плодородием, постоянно иссушенные почвы многолетних трав содержат мало питательных веществ в доступной для растений форме. Однако в шестипольном зернопаротравяном севообороте за счет пласта и оборота пласта злаково-бобовых многолетних трав в почве последних двух полей пшеницы накапливается нитратного азота на уровне как в почве под пшеницей по чистому пару четырехпольного зернопарового севооборота. Дополнительное поступление воздуха в почву многолетних трав за счет отвальной обработки активизирует микробиологические процессы.

Важное значение для эффективного накопления в почве и более рационального использования нитратного азота культурными растениями имеет качественное состояние гумуса: накопление гумусовых и фульвокислот и более оптимальное их соотношение. Главное значение этих

веществ состоит в том, что они, поступая в растения, на определенных этапах развития идут на построение соответствующих ферментативных систем, усиливая их и, таким образом, резко активизируя весь ход обмена веществ в организме. Это способствует более полному использованию почвенного плодородия и приводит в конечном итоге к повышению урожайности [8].

Для каштановых почв характерен гуматный тип гумуса – Сг.к. : Сф.к. > 1. Если в дерново-подзолистых почвах Сг.к. : Сф.к. меньше единицы, так как в них преобладают гидротермические и окислительные процессы, то в каштановых почвах больше единицы и доходит до 1,75. Расширение отношения Сг.к. : Сф.к. сопровождается уменьшением относительной подвижности гумусовых веществ, что благоприятно влияет на структуру почвы. Длительное парование (бессменный пар 39 лет) ухудшило качественный состав гумуса (табл. 2). Непоступление в почву свежего органического вещества привело к разложению гуминовых кислот, особенно подвижной фракции, увеличило содержание агрессивной фракции и фракции фульвокислот, связанных с кальцием. В результате отношение Сг.к. : Сф.к. снизилось до 1,35. По нашим предыдущим исследованиям (1977-1981 гг.) при летней подготовке чистого пара олигонитрофилы и актиномицеты, которые составляют 41% микрофлоры каштановой почвы, вынуждены разлагать гуминовые кислоты до фульвокислот с дальнейшей их частичной минерализацией. В результате этих процессов уменьшилось общее содержание углерода в почве бессменного пара и ухудшился качественный состав гумуса.

Таблица 2

Показатель отношения Сг.к. : Сф.к. в 0-20 см слое каштановой почвы по различным предшественникам севооборотов и бессменных культур, 2007 г.

Вариант	Сг.к./Сф.к.
Бессменный пар, 39 лет	1,35
Бессменная пшеница, 39 лет	1,71
Бессменные многолетние травы, 39 лет	1,75
Овес (3-е поле четырехпольного зернопарового севооборота), 8 ротаций	1,41
Просо (3-е поле пятипольного зернопаропропашного севооборота), 2 ротации	1,55
Нут (по пласту многолетних трав шестипольного зернопаротравяного севооборота), 1,5 ротации	1,56
Просо по нуту (оборот пласта многолетних трав шестипольного зернопаротравяного севооборота), 1,5 ротации	1,43

В зернопаровом, зернопаропропашном и зернопаротравяном севооборотах при ежегодном поступлении в почву свежего органического вещества за счет стернекорневой массы процесс гумусообразования иной, что отражается на большем накоплении гумуса и более широком отношении гуминовых и фульвокислот, чем в бесменном пару. В зернопаропропашном и зернопаротравяном севооборотах и бесменных травах (39 лет жизни) содержание углерода и общего азота в 0-20 см слое почвы на 3-21% больше, чем в зернопаровом севообороте, где чистый пар занимает 25% площади. При этом значительно увеличивается соотношение гуминовых и фульвокислот. В чистом пару зернопарового севооборота процессы разложения и минерализации органического вещества преобладали над накоплением, что отразилось на процессе гумусообразования. Соотношение гуминовых и фульвокислот в почве под овсом – последнем поле севооборота – на 9-19,4% меньше, чем в зернопаропропашном, зернопаротравяном и бесменных культурах.

Плоскорезная и поверхностная – основные виды обработки почвы в Кулундинской степи, в общем создающие равные условия для накопления нитратного азота, хотя в отдельные годы наблюдаются отклонения отдельных вариантов. Таким образом, при помощи оптимально подобранных предшественников – при построении полевых севооборотов – можно создавать лучшие условия для деятельности нитрифицирующих микроорганизмов, а значит, и накопления нитратного азота в почве. Повышенное накопление влаги в почве лучших предшественников стимулирует этот процесс, чего нельзя достичь различными видами

основных обработок почвы, где содержание почвенной влаги, как правило, одинаковое.

Важно не только накопить нитратный азот в почве, но и не допустить его потери за счет процесса денитрификации, а также нисходящей миграции вглубь почвогрунта. Установлено, что 15-30% азота, вносимого в почву за счет азотнокислых солей, теряется для культурных растений (улетучивается в воздух) за счет деятельности денитрификаторов. Основная масса этих бактерий находится в ризосфере и контролировать этот нежелательный процесс очень трудно, хотя быстрое и более полное использование нитратного азота культурными растениями уменьшает его потери. Значительную загадку для каштановой почвы сухой степи представляет так называемый «реликтовый азот». В сухостепной зоне, как правило, создается непромывной тип водного режима, но иногда на глубине 1,5-4,0 м находят нитратный азот. Предполагается, что он проник в глубокие слои в древние времена, когда формировалась каштановая почва – за счет аллювиальных процессов: завис и существует как реликтовая форма [9]. Использоваться культурными растениями он не может, однако если он и существует, то только на целинных полях, где давно установился непромывной тип водного режима.

Наши исследования по содержанию нитратного азота по профилю почвогрунта до глубины 200 см подтвердили существование его нисходящей миграции (табл. 3). Удивительным является факт, что в зоне засушливой степи при выпадении 200-320 мм осадков в год наблюдается движение нитратного азота вниз по профилю почвогрунта.

Таблица 3

Содержание нитратного азота (N-NO₃) по основным обработкам почвы в поле под овсом 3-й культурой после пара, кг/га

Слой почвы, см	Основная обработка почвы, в среднем за 1991-1995 гг.		
	отвальная 16-18 см	плоскорезная 14-16 см	поверхностная 6-7 см
0-20	15,9	14,9	16,8
20-40	17,0	15,6	15,8
40-60	18,6	22,9	15,8
60-80	21,6	22,0	16,2
80-100	28,5	52,6	16,7
0-100	101,6	128,0	81,3
100-120	38,9	87,8	21,0
120-140	78,8	42,5	28,2
140-160	83,0	31,5	29,1
160-180	87,5	28,2	28,3
180-200	82,4	30,4	30,6
100-200	370,6	220,4	137,2
0-200	472,2	348,4	218,5

Этот процесс начался после распашки целины. Вымывание нитратов в степной Кулунде на каштановых почвах подтверждено в исследованиях В.Б. Ильина [10]. По-видимому, в отдельные годы при большом выпадении атмосферных осадков этот процесс иногда происходит в паровом поле зернопарового севооборота. Разложение надземной и подземной фитомассы, детрита и лабильных органических соединений, а также потери гумуса в паровом поле сопровождаются освобождением азота и вымыванием в нижние слои почвы, где они могут аккумулироваться или выноситься с дренажными водами.

Исследования по нисходящей миграции нитратного азота проводили в четырехпольном зернопаровом севообороте (пар – пшеница – пшеница – овес), который прошел 5 ротаций.

Из данных таблицы 3 следует, что повышенному накоплению нитратов на глубине почвогрунта 120-200 см способствует, по-видимому, большая плотность этого слоя, что приводит к задержке их на границе указанного слоя. Отвальная основная обработка почвы в слое 100-200 см способствует в 1,7-2,7 раза большему накоплению нитратного азота, чем плоскорезная и поверхностная.

Энергосберегающие обработки почвы в Кулундинской степи (плоскорезная и поверхностная) уменьшают потери нитратного азота за счет нисходящей миграции вглубь почвогрунта.

Заключение

В Кулундинской степи нитратный режим каштановых почв имеет свои особенности: небольшие запасы нитратного азота и высокая его мобильность. Основное количество нитратного азота сосредоточено в верхней части профиля каштановой почвы, не исключена возможность повышения концентрации минерального азота в нижележащих горизонтах. Относительное количество нитратного азота в каштановой почве не превышает 1% от общего азота.

Подвижные нитрасодержащие соединения могут проникать в глубокие горизонты почвогрунта более 2 м. Количество нитратного азота в течение вегетационного периода подвержено большим колебаниям – он может быстро образовываться и быстро исчезать. Так как образование нитратов есть процесс биологический, содержание его зависит от интенсивности микробиологических процессов и процессов гумусообразования, протекающих в почве. Они в большей степени регулируются

водным и температурным режимами (предшественниками в севооборотах) и в меньшей – изменением физических свойств почвы (основными обработками почвы). Минеральные удобрения улучшают нитратный режим каштановой почвы, но могут быть значительные потери, если азот быстро не используется сельскохозяйственными культурами.

Библиографический список

1. Чернонец, В. Г. Теоретические основы оптимизации и диагностики минерального питания зерновых культур в сухостепной зоне Северного Казахстана: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук в форме научного доклада / Чернонец В. Г. – Омск, 1993. – 56 с. – Текст: непосредственный.
2. Гамзиков, Г. П. Азот в земледелии Западной Сибири / Г. П. Гамзиков. – Москва: Наука, 1981. – 268 с. – Текст: непосредственный.
3. Гнатовский, В. М. Влияние зернопаровых севооборотов и элементов интенсивной технологии на содержание гумуса в каштановых почвах Кулунды / В. М. Гнатовский. – Текст: непосредственный // Производство сельскохозяйственных культур на интенсивной основе при почвозащитной системе земледелия в условиях Кулундинской степи: сборник научных трудов / Сибирское отделение РАСХН. – Новосибирск, 1991. – С. 8-16.
4. Игнатенко, А. И. Севообороты, плодородие почвы и производство зерна в Кулунде / А. И. Игнатенко. – Текст: непосредственный // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1978. – № 3. – С. 13-17.
5. Гнатовский, В. М. Биологическая активность и пищевой режим почвы / В. М. Гнатовский, П. Н. Назаренко. – Текст: непосредственный // Зерновое хозяйство. – 1987. – № 4. – С. 47-48.
6. Державин, Л. Н. Методические указания по проведению анализов почв в зональных агрохимических лабораториях / Л. Н. Державин, А. И. Рябченко [и др.]. – Москва: УИНАО, 1982. – С. 42-50. – Текст: непосредственный.
7. Кононова, М. М. Проблема почвенного гумуса и современные задачи его изучения / М. М. Кононова. – АН СССР, 1951. – Текст: непосредственный.
8. Христова, Л. А. Об участии гуминовых кислот и других органических веществ в питании высших растений / Л. А. Христова. – Текст: непосредственный // Почвоведение. – 1953. – № 10. – С. 46-59.

9. Титлянова, А. А. Агроценозы степной зоны / А. А. Титлянова, В. Н. Кирышин, И. П. Охинько [и др.]. – Новосибирск: Наука, 1984. – Текст: непосредственный.

10. Ильин, В. Б. О вертикальном перемещении нитратов в каштановых и супесчаных почвах Кулундинской степи / В. Б. Ильин. – Текст: непосредственный // Почвоведение. – 1959. – № 4. – С. 94-97.

References

1. Chernonek V.G. Teoreticheskie osnovy optimizatsii i diagnostiki mineralnogo pitaniya zernovykh kultur v sukhostepnoy zone Severnogo Kazakhstana: dis.... d-ra s.-kh. nauk v forme nauch. dokl. / V.G. Chernonek. – Omsk, 1993. – 56 s.

2. Gamzikov G.P. Azot v zemledelii Zapadnoy Sibiri / G.P. Gamzikov. – Moskva: Nauka, 1981. – 268 s.

3. Gnatovskiy V.M. Vliyanie zernoparovykh sevooborotov i elementov intensivnoy tekhnologii na sodержание gumusa v kashtanovykh pochvakh Kulundy. / Sb. nauch. tr. Proizvodstvo sel'skokhozyaystvennykh kultur na intensivnoy osnove pri pochvozashchitnoy sisteme zemledeliya v usloviyakh Kulundinskoй stepi. – Sibirskoe otdelenie RASKhN. – Novosibirsk, 1991. – S. 8-16.

4. Ignatenko A.I. Sevooboroty, plodorodie pochvy i proizvodstvo zerna v Kulunde // Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki. – 1978. – No. 3. – S. 13-17.

5. Gnatovskiy V.M., Nazarenko P.N. Biologicheskaya aktivnost i pishchevoy rezhim pochvy. – Zernovoe khozyaystvo. – 1987. – No. 4. – S. 47-48.

6. Derzhavin L.N., Ryabchenko A.I. i dr. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu analizov pochv v zonalnykh agrokhimicheskikh laboratoriyakh. – Moskva: UINAO, 1982. – S. 42-50.

7. Kononova M.M. Problema pochvennogo gumusa i sovremennye zadachi ego izucheniya. – AN SSSR, 1951.

8. Khristova L.A. Ob uchastii guminovykh kislot i drugikh organicheskikh veshchestv v pitanii vysshikh rasteniy // Pochvovedenie. – 1953. – No. 10. – S. 46-59.

9. Titlyanova A.A., Kiryushin V.N., Okhinko I.P. i dr. Agrotsenozy stepnoy zony. – Novosibirsk: Nauka, 1984.

10. Ilin V.B. O vertikalnom peremeshchenii nitratov v kashtanovykh i supeschanykh pochvakh Kulundinskoй stepi // Pochvovedenie. – 1959. – No. 4. – S. 94-97.



УДК 332.334(571)

Л.В. Лебедева, Н.М. Лучникова
L.V. Lebedeva, N.M. Luchnikova

ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ ЗМЕИНОГОРСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ (НА ПРИМЕРЕ СЕЛА ТАЛОВКА)

THE WAYS OF RATIONAL USE AND PROTECTION OF LANDS OF THE RURAL SETTLEMENTS OF THE ZMEINOGORSKIY DISTRICT OF THE ALTAI REGION (CASE STUDY OF THE VILLAGE OF TALOVKA)

Ключевые слова: земельные ресурсы, охрана, рациональное использование, сельское поселение, жилая зона, промышленная зона, рекреация.

Рациональное использование земли должно отвечать интересам государства, общества, собственников и пользователей земли. В связи с этим в работе дан анализ состояния и внесены предложения по использованию и охране земель сельского поселения с. Таловка Змеиногорского района Алтайского края. Предложенные мероприятия предполагают уплотнение жилой застройки в границах населенного пункта. При средней жилищной обеспеченности в 20 м² на человека семье из 4 чел. не-

обходим дом в 100 м². Обязателен приусадебный участок 0,15 га в соответствии с нормативами и учетом того, что на участках будут располагаться различные хозяйственные постройки. Для развития промышленности в населенном пункте и создания рабочих мест предлагается реконструкция кирпичного завода. При грамотном инвестировании предприятие может обеспечить с. Таловка рабочими местами и продукцией для строительства жилья на местном рынке, а также предложить конкурентно-способный товар на рынке Алтайского края. На территории с. Таловка есть необходимость в обустройстве участков для рекреации. Они создадут привлекательный облик населенного пункта и будут служить местом отды-