

УДК 631.33

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ВЫСЕВ СЕМЯН И ВНЕСЕНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ХОЛМИСТОМ РЕЛЬЕФЕ

С.О. Нукешев¹, д.т.н., доцент; Н.Н. Романюк², к.т.н., доц.; С.А. Белых¹, к.т.н.;
Г.И. Личман¹, д.т.н.; Е.А. Золотухин¹, докторант PhD

¹Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина,
г. Астана, Казахстан;

²Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Беларусь

Точное земледелие является частью информационно управляемого производства растениеводческой продукции, которая учитывает пространственную и временную изменчивость почвенных и климатических условий с помощью глобальной системы позиционирования и геоинформационной системы. В этой связи решение на ПЭВМ задачи формирования потоковых карт пластики рельефа имеет большое практическое значение в сельскохозяйственном производстве при расчете доз вносимых минеральных удобрений и высева семян [1].

Совмещение потоковых структур рельефа с почвенными показателями позволяет проследить миграцию элементов питания и связать ее с урожайностью сельскохозяйственных культур.

Элементы склона от водораздела до водотока делятся на 4 части (рисунок 1):

- нижняя часть склона, аккумулирующая потоки веществ;
- средняя часть склона снизу до линии перегиба склона характеризует убывание крутизны склона;
- средняя часть склона сверху до линии перегиба склона характеризует увеличение крутизны склона;
- верхняя ча

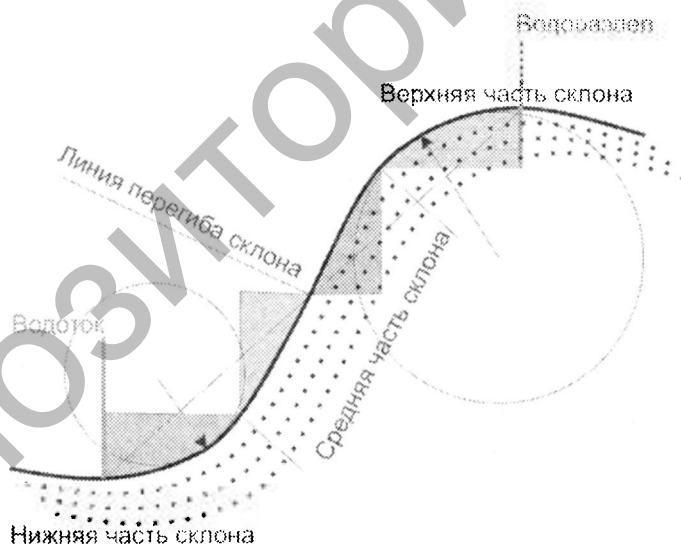


Рисунок 1 – Элементы профиля склона

При изучении вариабельности плодородия почвы рассматриваются элементы профиля склона с 4 экспозициями – С-З, С-В, Ю-В, Ю-З и тремя частями склона: верхней, средней и нижней. Всего 12 элементарных (несоставных) форм рельефа.

Каждой из этих форм склона соответствует неповторимое сочетание процессов сноса, транзита и аккумуляции веществ. Одним из параметров вариабельности плодородия почвы является терморезим склонов, характеризующийся степенью перпенди-

кулярности падения солнечных лучей на земную поверхность, которая в свою очередь зависит как от экспозиции, так и от крутизны склонов.

Отметим основные склоновые различия:

- южные склоны получают больше солнечной радиации, а северные меньше по сравнению с горизонтальной поверхностью;
- восточные склоны получают больше, а западные меньше солнечной радиации;
- на северных и северо-восточных склонах снега накапливается больше;
- солнечные склоны (Ю; ЮВ; ЮЗ) характеризуются большой интенсивностью весеннего стока и смыва почвы;
- увлажненность почвы на теневых склонах почти всегда выше, чем на солнечных;
- по мере приближения к подошве склона скорость движения подпочвенной воды постепенно замедляется, а уровень ее повышается.

Далее рассмотрим влияние рельефа на внесение удобрений и высев семян. Удобрения вносят поперек склона переменной дозой. Причем на повышении вносят дозой, превышающей оптимальную для данного типа почв, поскольку происходит вынос удобрений как поверхностным, так и внутриводочным стоком по плужной подошве и слабопроницаемому иллювиальному горизонту. На склоне удобрения вносят оптимальной дозой. Здесь происходит не только смыв, но и пополнение за счет поступления биогенов с вышележащих участков. Ниже отметки раскрытия понижения применяют дозу ниже оптимальной, поскольку поверхностным стоком удобрения отсюда не выносятся.

При уклоне поверхности 5-8° и дозе внесения азотных удобрений равной 90 кг/га корректировка внесения составит 11% [2]. Таким образом, на вершине холма дозу удобрений необходимо увеличить на 11%, а ниже отметки раскрытия понижения уменьшить на эту же величину (табл. 1).

Таблица 1 - Корректирующие коэффициенты для внесения удобрений на элементах склона

Участок склона	Экспозиция			
	С-З	С-В	Ю-З	Ю-В
Верхний	+11%	+11%	+11%	+11%
Средний	0	0	0	0
Нижний	-11%	-11%	-11%	-11%

Корректирующая формула для дифференцированного посева семян и внесения удобрений имеет линейную зависимость

$$D_k = D_z + D_z \cdot K,$$

где D_k – скорректированная доза, кг/га;

D_z – заданная доза, кг/га;

K – корректирующий коэффициент в зависимости от уклона (при уклоне средней части профиля склона стремящемся к нулю градусов коэффициент также стремится к нулю).

Существенное влияние на развитие растений оказывает и экспозиция склонов. На склоне северо - западной экспозиции рост и развитие ячменя были значительно лучше, чем на юго - восточной. Отклонения в развитии ячменя с разных мест произрастания аналогично отразились и на показателях структуры урожая. На юго - восточном склоне по сравнению с северо - западным недобор в урожае ячменя составил 4,6 ц/га (на 40% меньше при естественном плодородии) [3]. Из другого источника рекомендуется при посеве озимой пшеницы на южном склоне увеличивать норму посева семян [4].

Принимая во внимание, что в северных районах СНГ норма посева семян выше, чем в южных на 30% (при 100%-ной посевной годности семян) [5], примем максимальное увеличение посева на южном склоне поля на 15% с учетом экспозиций, с настоящей корректировкой с С-З до Ю-В на 5% (табл. 2).

Таблица 2 - Корректирующие коэффициенты высева семян по экспозициям склона

Участок склона	С-З	С-В	Ю-З	Ю-В
Верхний	0	5%	+10%	+15%
Средний	0	5%	+10%	+15%
Нижний	0	5%	+10%	+15%

В связи с тем, что в засушливой зоне Поволжья влажность почвы является лимитирующим фактором урожая, она служила основным показателем дифференциации нормы высева семян, которая варьировала в пределах 10-20%. Склоны, впадины, лесополоса по периметру – это те участки, где влаги накапливается больше, следовательно, норма высева семян должна быть больше, чем, к примеру, на ровных участках, с меньшей влажностью [6].

Так, в опытах с нормами высева овса и пшеницы лучшие результаты получались на верхних участках склона при пониженной норме высева, а на нижних участках склона - при повышенных нормах, следовательно, необходимо ввести корректирующие коэффициенты высева семян по элементам склона на 10% (табл. 3).

Таблица 3 - Корректирующие коэффициенты высева семян по элементам склона

Участок склона	С-З	С-В	Ю-З	Ю-В
Верхний	-10%	-10%	-10%	-10%
Средний	0	0	0	0
Нижний	+10%	+10%	+10%	+10%

Складывая коэффициенты таблиц 2 и 3, получим итоговую таблицу корректировочных коэффициентов по высеву семян на элементах склона и экспозициям (табл. 4).

Таблица 4 - Корректирующие коэффициенты по высеву семян на элементах склона и экспозициям

Участок склона	С-З	С-В	Ю-З	Ю-В
Верхний	-10%	-5%	0	+5%
Средний	0	+5%	+10%	+15%
Нижний	+10%	+15%	+20%	+25%

Из таблицы 1 следует, что элементы склона существенно влияют на внесение удобрений, а из таблицы 4 следует, что высева семян зависит как от элементов склона, так и от его экспозиции. При уклоне поверхности меньше 5-8° коэффициенты по участкам склона и экспозициям линейно уменьшаются, а так как рельеф всегда холмистый, то и коэффициенты всегда пропорционально больше нуля.

Литература

1. Нукешев С.О. и др. Методика получения информации о вариабельности параметров плодородия поля для дифференцированного внесения удобрений в системе точного земледелия // Научно-технический журнал «Зерно и зернопродукты». № 1 (13) 2007 г. – С.17-20.
2. Федерова Е.В., Дальков М.П. Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов. Патент 2052236. Класс патента: А01С21/00. Способы внесения минеральных удобрений на участках с холмистым рельефом.
3. Бабаян Л.А., Беляков А.М., Леонтьев В.В. Агропроизводственное использование обрабатываемых угодий на склонах Приволжской возвышенности. Волгоград, 2011.
4. Интернет. Жученко. Роль микроклимата в агроэкологическом районировании территории. azsiito.com/zhuchenko-0593.htm Барнаул
5. Интернет. БСЭ на академике. [slovari.yandex.ru/~книги/БСЭ/Норма высева семян/](http://slovari.yandex.ru/~книги/БСЭ/Норма_высева_семян/)
6. Интернет. Денис ДУДКИН, специалист по GPS-навигации. Дифференцированный высев: испытано на себе. agrozentr.ru/tcch/3/205.html