

Реализация разновидностей системы многопродуктовых моделей оптимизации перевозок органических удобрений с размещением пунктов переработки навоза

Л.С. Качанова, к.т.н., ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА

Систематическое выравнивание и повышение уровня почвенного плодородия, увеличение рентабельности растениеводства в Ростовской области предполагают совершенствование технологических процессов и производственной инфраструктуры непрерывного обеспечения сельскохозяйственных организаций органическими удобрениями на основе кооперации и интеграции [1, 2].

В связи с изложенным **целью** исследования является выбор рационального размещения технологических пунктов по переработке исходного сырья (навоза, помёта) с оптимизацией грузоперевозок в рамках совершенствования инфраструктуры производства и снабжения КОУ на основе процессов интеграции сельскохозяйственных организаций. Для реализации намеченной цели разработана иерархическая система многопродуктовых моделей оптимизации перевозок органических удобрений с управлением размещения пунктов переработки сырья [3].

Материал и методы исследования. Система показателей эффективности размещения производства включает: себестоимость произведённого органического удобрения, затраты на транспортировку исходного сырья (навоза) и (или) готового продукта (органического удобрения), рентабельность возделывания сельхозкультур при использовании произведённых органических удобрений, уровень органообеспеченности сельскохозяйственных площадей [4].

Разработана система экономико-математических моделей транспортного типа, позволяющая выработать стратегию размещения пунктов переработки органики в с.-х. организациях различной специализации с учётом их особенностей при минимальных издержках на транспортировку навоза и органических удобрений.

При разработке экономико-математической модели оптимизации перевозок органических удобрений с управлением размещения пунктов переработки сырья использовались следующие варианты:

– в первой модификации системы моделей в качестве центров размещения площадок переработки органики (ППО) определены сельскохозяйственные организации – производители исходного сырья, т.е. переработка навоза осуществляется в местах его получения. Роль ППО в данном представлении системы моделей отведена сельскохозяйственным организациям животноводческой либо смешанной специализации;

– во второй модификации системы моделей в качестве центров размещения площадок переработки органики определены сельскохозяйственные организации – потребители органических удобрений, т.е. переработка навоза осуществляется в местах его использования. Роль ППО в данном представлении системы моделей отведена сельскохозяйственным организациям растениеводческой либо смешанной специализации;

– в третьей модификации системы моделей рассматривается переработка навоза частично в сельскохозяйственных организациях – производителях исходного сырья (навоза) и частично – в сельскохозяйственных организациях – потребителях готового продукта (органических удобрений). Роль ППО в данном представлении системы моделей отведена сельскохозяйственным организациям растениеводческой, животноводческой либо смешанной специализации.

Результаты исследования. Результаты разработки предложенных трёх модификаций в рамках размещения ППО представлены на примере сельхозорганизаций Сальского района Ростовской области.

В рамках разработанной методологии сельскохозяйственные предприятия делятся на кластеры, в том числе и по территориальному признаку. В Сальском районе выделены три кластера. В первый вошли 11 организаций, из них 3 предприятия смешанной специализации, т.е. производители навоза. Во второй кластер вошли 6 организаций из выборки, из них – 1 производитель навоза. В третий кластер вошли 9 организаций, среди них – 4 производителя навоза.

Таким образом, по первой модификации в качестве ППО приняты сельхозорганизации – производители сырья (навоза, помёта), т.е. переработка ведётся в местах получения навоза (табл. 1). Тогда в качестве ППО приняты 8 предприятий, выступающих поставщиками навоза, затраты на производство и транспортировку органических удобрений по 1-му кластеру составили 40,75 млн руб., по 2-му – 30,88 млн руб. и по 3-му кластеру – 11,25 млн руб., общие затраты по Сальскому району – 82,89 млн руб.

По второй модификации переработка навоза в полном объёме производится в ППО. В первом варианте в качестве ППО выделили предприятие 3-го кластера смешанной специализации – ЗАО «Дон-1» (табл. 2). По оптимальным расстояниям перевозки переориентируем ресурсы второго кластера для целей переработки в ППО – ЗАО «Дон-1». Тогда затраты первого кластера составят

1. Результат оптимизации по первой модификации системы ЭММ на примере Сальского района южной природно-сельскохозяйственной зоны

ППО для первой модификации системы ЭММ		
1-й кластер	2-й кластер	3-й кластер
СПК (СА) «Русь»	1. ОАО «Южное»	1. ЗАО «Дон-1»
2. ФЛ племзавод им. Будённого ООО «Агросоюз «Юг Руси»		2. ООО «Белозёрское»
3. ООО «Коломыйцевское»		3. ООО «Романовка»
4. ООО «Лайвсток»		
Совокупные затраты с переработкой в местах получения ресурсов, тыс. руб.		
40758,09	30880,93	11258,67
Итого по району		82897,69

2. Результат оптимизации по второй модификации системы ЭММ на примере Сальского района южной природно-сельскохозяйственной зоны

ППО для второй модификации системы ЭММ (I вариант)		
1-й кластер	2-й кластер	3-й кластер
1. СПК (СА) «Русь»	1. ОАО «Южное» (26663,25 т ТН, 21 861,68 т ПН транспортируется в ЗАО «Дон-1»)	1. ЗАО «Дон-1»
2. ФЛ племзавод им. Будённого ООО «Агросоюз «Юг Руси»		2. ООО «Белозёрское»
3. ООО «Коломыйцевское»		3. ООО «Романовка»
4. ООО «Лайвсток»		
Совокупные затраты с полной переработкой в ППО (ЗАО «Дон-1»), тыс. руб.		
40758,09	0	111791,99
Итого по району		152550,07
ППО для второй модификации системы ЭММ (II вариант)		
1-й кластер	2-й кластер	3-й кластер
1. СПК (СА) «Русь»	1. ОАО «Южное» (26663,25 т ТН, 21861,68 т ПН транспортируется в СПК (СА) «Русь»)	1. ЗАО «Дон-1»
2. ФЛ племзавод им. Будённого ООО «Агросоюз «Юг Руси»		2. ООО «Белозёрское»
3. ООО «Коломыйцевское»		3. ООО «Романовка»
4. ООО «Лайвсток»		
Совокупные затраты с полной переработкой в ППО (СПК (СА) «Русь»), тыс. руб.		
114927,01	0	11258,67
Итого по району		126185,68

40,75 млн руб., третьего – 111,79 млн руб., полные затраты по району – 152,55 млн руб.

Во втором варианте, приняв в качестве ППО сельхозорганизацию 1-го кластера – СПК (СА) «Русь», получили совокупные затраты первого кластера – 114,92 млн руб., третьего – 11,25 млн руб., общие затраты по району – 126,18 млн руб. (табл. 2).

По третьей модификации – переработка частично осуществляется в местах получения навоза (в основном для собственных нужд), частично – в ППО. Оптимизировав процесс переработки и транспортировки с теми же ППО, что во второй модификации, получили: при частичной переработке в местах получения навоза и частичной переработке излишков навоза в ЗАО «Дон-1» – совокупные затраты по первому кластеру составили 40,76 млн руб., по второму – 30,88 млн руб., по третьему – 21,57 млн руб., в целом по району – 93,56 млн руб. При частичной переработке в местах получения навоза и частичной переработке излишков навоза в СПК (СА) «Русь» совокупные затраты первого кластера составили 68,59 млн руб., второго – 30,88 млн руб., третьего – 11,26 млн руб., в целом по району – 110,72 млн руб. (табл. 3).

Вывод. Из предложенных трёх модификаций наименее затратным является первый вариант – переработка навоза в местах его получения, далее готовое органическое удобрение применяется в сельскохозяйственной организации-производителе, а излишки переориентируются на сельхозорганизации с дефицитом органических удобрений.

Самым затратным оказался вариант с полной переработкой в ППО, когда сырой навоз транспортируется к месту его переработки, а далее готовые удобрения перевозятся потребителю. Данный вариант переработки применим для с.-х. организаций животноводческой специализации, которые не располагают с.-х. площадями, а следовательно, не испытывают нужды в органических удобрениях. На практике данным организациям проще избавиться от навоза, нежели организовывать процесс его переработки. Также этот вариант приемлем для с.-х. организаций растениеводческой направленности, которые испытывают острую необходимость в органических удобрениях, однако не имеют ресурсно-сырьевой базы для их производства. На практике данные организации могут наладить линию по переработке навоза в

3. Результат оптимизации по третьей модификации системы ЭММ на примере Сальского района южной природно-сельскохозяйственной зоны

ППО для третьей модификации системы ЭММ (I вариант)		
1-й кластер	2-й кластер	3-й кластер
1. СПК (СА) «Русь»	1. ОАО «Южное» (18293,26 т ТН транспортируется в ЗАО «Дон-1»)	1. ЗАО «Дон-1»
2. ФЛ племзавод им. Будённого ООО «Агросоюз «Юг Руси»		2. ООО «Белозёрское»
3. ООО «Коломийцевское»		3. ООО «Романовка»
Совокупные затраты с частичной переработкой в ППО (ЗАО «Дон-1»), тыс. руб.		
40758,09	30880,93	21565,78
Итого по району		93565,78
ППО для третьей модификации системы ЭММ (II вариант)		
1-й кластер	2-й кластер	3-й кластер
1. СПК (СА) «Русь»	1. ОАО «Южное» (18293,26 т ТН транспортируется в ЗАО «Дон-1»)	1. ЗАО «Дон-1»
2. ФЛ племзавод им. Будённого ООО «Агросоюз «Юг Руси»		2. ООО «Белозёрское»
3. ООО «Коломийцевское»		3. ООО «Романовка»
Совокупные затраты с частичной переработкой в ППО (СПК (СА) «Русь»), тыс. руб.		
68585,92	30880,93	11258,67
Итого по району		110725,52

высококачественные органические удобрения и транспортировать сырой навоз от животноводческих предприятий.

Промежуточным по затратности оказался вариант по третьей модификации, где сельхозорганизации смешанной специализации перерабатывают часть собственного навоза с целью обеспечить свои с.-х. площади органическими удобрениями, а излишки навоза транспортируют на ППО для дальнейшей переработки.

Предлагаемая реализация системы многопродуктовых моделей оптимизации перевозок органических удобрений с управлением размещения пунктов переработки сырья и средства её реализации позволит: выявить дефицит или профицит сырья (навоза) для производства требуемого количества органических удобрений для обеспечения 100-процентного уровня органообеспеченности; для обеспечения всех потребителей – сельхозорганизаций требуемым количеством органических удобрений установить и оптимизировать межхозяйственные связи с определением затрат на производство и транспортировку сырья и (или) готового продукта – органических удобрений; предложить размещение ППО в сельскохозяйственных организациях различной специализации с учётом их особенностей

при минимальных издержках на транспортировку навоза и органических удобрений.

Материализация рекомендаций, сформулированных на основе реализации разновидностей системы многопродуктовых моделей оптимизации перевозок органических удобрений с размещением пунктов переработки навоза, способствует повышению уровня органообеспеченности сельскохозяйственных площадей, а значит, повышению рентабельности отрасли растениеводства.

Литература

1. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года. [Электронный ресурс] URL: <http://government.ru/media/files/41d457592e04b76338b7.pdf>.
2. Лачуга Ю.Ф., Бондаренко А.М. К проблеме технической и технологической модернизации сельского хозяйства // Вестник аграрной науки Дона. 2013. № 1 (21). С. 4–12.
3. Качанова Л.С. Методология разработки иерархической системы многопродуктовых моделей оптимизации перевозок органических удобрений с управлением размещения пунктов переработки сырья // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2015. № 1 (17). С. 175–188. ISSN 2222-1816. [Электронный ресурс] URL: <http://www.rosniipm-sm.ru/archive?n=318&id=331>.
4. Бондаренко А.М., Качанова Л.С. Уровень органообеспеченности сельскохозяйственных площадей как технико-экономический критерий эффективности применения органических удобрений // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2015. № 2 (18). С. 177–187. ISSN 2222-1816. [Электронный ресурс] URL: http://www.rosniipm-sm.ru/dl_files/udb_files/udb13-rec347-field6.pdf.