

## Прогноз развития технологических процессов производства и применения органических удобрений в сельском хозяйстве

*А.М. Бондаренко, д.т.н., профессор, Л.С. Качанова, к.т.н., Азово-Черноморский инженерный институт – филиал ФГБОУ ВО Донской ГАУ*

Тенденции развития агропромышленного производства в настоящее время стимулируют поиск действенных организационно-экономических основ управления технологическими процессами в аграрном секторе в целях повышения эффективности и устойчивости функционирования его отраслей [1–3].

Организационно-экономические основы управления технологическими процессами в аграрном секторе являются одним из направлений в системе мер рационального использования факторов производства, с адаптацией к территориальным, почвенно-климатическим и рыночным условиям хозяйствования, обеспечивающим ресурсосбережение, что в конечном итоге позволяет переориентировать сельское хозяйство на технологический уклад агроинновационного типа [4–6].

В связи с этим представляется актуальной тематика исследования управления технологическими

процессами аграрного сектора в части разработки научно-методических положений и обоснования значимости перспективного развития технологических процессов производства и применения органических удобрений.

**Цель исследования** — консолидация организационно-экономических основ управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений при использовании ресурсно-продуктовых моделей, реализованных в прогнозные сценарии развития.

Важным элементом осуществления государственной аграрной политики является разработка прогнозов развития основных процессов, происходящих в сельскохозяйственном производстве. Организационно-экономические основы управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений на основе ресурсно-продуктовых моделей, реализованные в прогнозные сценарии, обладают тем преимуществом, что способны обеспечить учёт неоднородности воздействия различных факторов на производство и качество сельскохозяйственных угодий и

в первую очередь зависимости уровня органообеспеченности от поголовья животных, а также урожайности и рентабельности возделывания сельскохозяйственных культур от уровня органообеспеченности в структуре существующих севооборотов [7–10].

**Материал и методы исследования.** Для составления прогнозных сценариев развития технологических процессов осуществлены формализация и количественная оценка зависимостей, которые дают возможность получения прогнозных экономических показателей и учитывают влияние различных факторов на производство сельскохозяйственной продукции, в частности зависимость уровня органообеспеченности сельскохозяйственных площадей (УОО) от поголовья животных, а также урожайности и рентабельности возделывания сельскохозяйственных культур от уровня органообеспеченности.

Определено, что оптимальными горизонтами являются прогнозные сценарии на средне- и долгосрочную перспективу (регламентационный и экстраполяционный: экстраполяционно-инерционный и экстраполяционно-интеграционный).

Регламентационный прогнозный сценарий составлен на основе концепций развития агропромышленного комплекса и других нормативных документов. Экстраполяционные прогнозные сценарии основаны на методе экстраполяции линии трендов, полученных посредством аналитического выравнивания изменения поголовья животных и птицы.

Экстраполяционно-инерционный прогнозный сценарий предусматривает накопление, переработку навоза в органические удобрения в местах его получения и их внесение на сельскохозяйственные площади.

Экстраполяционно-интеграционный прогнозный сценарий предусматривает накопление, переработку навоза в органические удобрения в сельскохозяйственных организациях – пунктах переработки органики (ППО) и их внесение на сельскохозяйственные площади. Сценарий предполагает частичную переработку сырья в ППО, т.е. накопление и переработку части отходов в ППО-производителях исходного сырья, а части – в ППО-потребителях готового продукта (органических удобрений). Также экстраполяционно-интеграционный прогнозный сценарий предусматривает полную переработку сырья в ППО, т.е. переработка органических отходов ведётся только в организациях-ППО, производящих сырьё, или только организациях ППО, потребляющих органические удобрения.

Для консолидации организационно-экономических основ управления размещением пунктов переработки органики сформирована система ресурсно-продуктовых моделей оптимизации производства и транспортировки органических удобрений. В качестве средства её реализации предлагается информационно-аналитическая система поддержки принятия решений (ИАСППР) межхозяйственных перевозок органических удо-

брений в ресурсно-продуктовом ассортименте с размещением пунктов переработки сырья.

Исходным сырьём для производства удобрений выступают: в животноводстве – навоз различных видов сельхозпредприятий и помёт птицефабрик, в растениеводстве – солома, растительные остатки. В результате переработки получают твёрдые концентрированные органические удобрения (ТКОУ), жидкие концентрированные органические удобрения (ЖКОУ) и концентрированный органический компост (КОК).

Таким образом, интеграция сельскохозяйственных организаций в рамках ППО и научно обоснованная, экономически целесообразная организация переработки органических отходов обеспечивают перераспределение навоза или органических удобрений с территорий, где наблюдается их избыток (профицит), на территории с нехваткой (дефицитом). На основании данного перераспределения происходит выравнивание УОО по территории кластеров, районов, природно-сельскохозяйственных зон и области в целом.

Технология и результаты разработки данных видов прогнозов показаны на основе использования материалов Ростовской области.

**Результаты исследования.** На основе системы ресурсно-продуктовых моделей оптимизации производства и транспортировки органических удобрений с применением ИАСППР межхозяйственных перевозок и размещения ППО определены затраты на переработку навоза, перевозку навоза и органических удобрений по фактическим данным, а также произведена экстраполяция полученных результатов до 2020 г.

По данным, представленным в таблице, видно, что затраты на производство и транспортировку каждого вида органических удобрений, произведённых по ресурсосберегающим технологиям, значительно ниже, чем суммы недополученной выручки от реализации сельскохозяйственных культур.

Установлено, что наиболее предпочтительным для реализации является экстраполяционно-интеграционный прогнозный сценарий с частичной переработкой навоза в ППО. Вторым по эффективности является экстраполяционно-интеграционный прогнозный сценарий с полной переработкой навоза (помёта) в ППО, в рамках которого производится переработка полного объёма навоза (помёта) в местах его использования. В качестве центров базирования пунктов переработки органики указаны сельскохозяйственные организации – потребители органического удобрения.

Незначительно по величине прибыли от экстраполяционно-инерционного прогнозного сценария отличается экстраполяционно-интеграционный прогнозный сценарий с полной переработкой навоза в ППО. Следует отметить, что затраты на производство и транспортировку по данному сценарию почти в 1,5 раза выше, чем по экстраполяционно-инерционному

Фактические и прогнозные показатели эффективности применения органических удобрений в среднем за год (на примере Ростовской области)

| Показатели<br>Вид ОУ  | Затраты на пр-во и транспортировку ОУ, млн руб. | Натуральное выражение         |   | Стоимостное выражение           |   | Прибыль от реализации зерновых, выращенных при использовании ОУ, млн руб. |
|---|---|-------------------------------|---|---------------------------------|---|---|
|   |   | валовой сбор зерновых, тыс. т | недополученный валовой сбор зерновых по УОО, тыс. т | валовой сбор зерновых, млн руб. | недополученный валовой сбор зерновых по УОО, млн руб. |   |
| Ретроспективные данные  |   |                               |   |                                 |   |   |
| ТКОУ  | 513,72  | 1377,81                       | 198,30  | 10333,59                        | 1487,26   | 9819,87   |
| ЖКОУ  | 408,35  | 1349,05                       | 227,07  | 10117,85                        | 1703,01   | 9709,50   |
| КОК   | 619,81  | 1364,69                       | 211,43  | 10235,14                        | 1585,71   | 9615,33   |
| Перспективные данные  |   |                               |   |                                 |   |   |
| Регламентационный прогнозный сценарий   |   |                               |   |                                 |   |   |
| ТКОУ  | 986,37  | 1478,20                       | 105,78  | 11086,54                        | 793,36  | 10100,17  |
| ЖКОУ  | 784,05  | 1456,08                       | 127,91  | 10920,59                        | 959,31  | 10136,55  |
| КОК   | 1190,07   | 1565,09                       | 18,89   | 11738,19                        | 141,71  | 10548,12  |
| Экстраполяционно-инерционный прогнозный сценарий  |   |                               |   |                                 |   |   |
| ТКОУ  | 640,96  | 1515,30                       | 257,25  | 11364,72                        | 1929,40   | 10723,76  |
| ЖКОУ  | 509,49  | 1506,47                       | 266,08  | 11298,50                        | 1995,63   | 10789,01  |
| КОК   | 773,33  | 1550,70                       | 221,85  | 11630,25                        | 1663,88   | 10856,92  |
| Экстраполяционно-интеграционный прогнозный сценарий<br>(с частичной переработкой сырья в ППО) |   |                               |   |                                 |   |   |
| ТКОУ  | 658,70  | 1 576,09                      | 209,46  | 11 820,68                       | 1 570,94  | 11 161,99   |
| ЖКОУ  | 523,59  | 1 538,32                      | 247,23  | 11 537,40                       | 1 854,23  | 11 013,81   |
| КОК   | 794,73  | 1 600,13                      | 185,42  | 12 000,96                       | 1 390,67  | 11 206,23   |
| Экстраполяционно-интеграционный прогнозный сценарий<br>(с полной переработкой сырья в ППО)    |   |                               |   |                                 |   |   |
| ТКОУ  | 966,14  | 1 576,09                      | 209,46  | 11 820,68                       | 1 570,94  | 10 854,55   |
| ЖКОУ  | 767,96  | 1 538,32                      | 247,23  | 11 537,40                       | 1 854,23  | 10 769,44   |
| КОК   | 1 165,66  | 1 600,13                      | 185,42  | 12 000,96                       | 1 390,67  | 10 835,30   |

сценарию и экстраполяционно-интеграционному сценарию с частичной переработкой в ППО.

Наименее эффективным по отношению к показателям других сценариев является регламентационный. По данному сценарию затраты на производство ТКОУ и ЖКОУ практически аналогичны величине недополученной выручки от неполно объёмного применения органических удобрений, а затраты на производство КОК в 8 раза выше, чем сумма недополученной выручки.

**Выводы.** Разработанные вариативные прогнозные сценарии демонстрируют различную эффективность. С учётом конкретных условий они рекомендуются к реализации на уровнях: от микрорегионального до общегосударственного при использовании предлагаемых в данном исследовании замкнутого цикла управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений на основе ресурсно-продуктовых моделей.

Система ресурсно-продуктовых моделей оптимизации производства и транспортировки органических удобрений с управлением размещения площадок переработки сырья, а также предложенная методика выполнения вариационных прогнозов позволяют осуществлять составление регламентационных и экстраполяционных прогнозных сценариев развития технологических процессов производства и применения органических удобрений, обосновать их эффективность и выполнять разработку целевых программ развития АПК.

### Литература

1. Волкова И.А., Стукач В.Ф. Управление технологическим развитием сельского хозяйства: ресурсы для развития, институциональная среда, государственное регулирование, кадровый потенциал, рынок инноваций, стратегические приоритеты: монография. Омск: изд-во Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2017. 255 с.
2. Волкова И.А., Стукач В.Ф. Управление технологическим развитием сельского хозяйства: региональный аспект: монография. Омск: ООО ИПЦ «Сфера», 2011. 220 с.
3. Сапогова Г.В., Ковальский Р.С., Попова Н.М. Управление развитием органического сельского хозяйства // Аграрный научный журнал. 2014. № 7. С. 92–97.
4. Эффективность сельскохозяйственного производства: методич. рекомендации / И.Г. Ушачев [и др.]; под ред. И.С. Санду, В.А. Свободина, В.И. Нечаева, М.В. Косолаповой, В.Ф. Федоренко. М.: «Росинформагротех», 2013. 228 с.
5. Успенская И.Н. Бюджетирование в системе управления технологическими процессами в растениеводстве // Экономика сельского хозяйства России. 2015. № 9. С. 64–69.
6. Lipkovich E.I. Ecological balance of technogenic processes and tractors of fifth generation / E.I. Lipkovich, A.M. Bondarenko, I.E. Lipkovich // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences (RJPBCS). Vol. 7, Issue 3, 2016. Pp. 751–760.
7. Бондаренко А.М., Забродин В.П., Курочкин В.Н. Механизация процессов переработки навоза животноводческих предприятий в высококачественные органические удобрения: монография. Черноград: ФГОУ ВПО Азово-Черноморская гос. агроинженерная акад., 2010. 184 с.
8. Бондаренко А.М., Бершицкий Ю.И., Кушнарев А.П. Экономическая эффективность внедрения механизированных технологий приготовления и внесения концентрированных органических удобрений // Тез. докл. Междунар. науч.-технич. конф., посвящ. 20-летию ВНИПТИОУ. Владимир, 2001. С. 115–117.
9. Успенская И.Н. Управление технологическими процессами в растениеводстве и пути совершенствования его информационного обеспечения // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2015. № 4 (25). С. 80–83.
10. Vasilieva N.K., Reznichenko S.M., Vasiliev V.P., Trubilin A.I., Bershitskiy Y.I. (2016) Economic stability of agricultural organizations in the region: conceptual-theoretic and applied aspects, International Journal of Economics Research, 6(13), 2525–2540.