

摘要

本文研究了江苏省现代农业物流系统中, 农业物流需求、供给、农业生产价值和地区人口之间的相互作用关系, 并分析了信息技术的使用对农业物流系统产生的影响。采用定性定量相结合的方法, 利用系统动力学的相关知识, 绘制因果关系图和系统流图, 并建立系统动力学方程, 对模型进行仿真。

建立模型

1. 模型边界

经济子系统: 江苏省农业生产总值、江苏省GDP。

需求子系统: 江苏省农业物流需求量。

供给子系统: 江苏省农业物流供给量、江苏省公路固定资产投资额、农业物流供需缺口、物流人才贡献能力、信息技术对农业物流供给能力的影响。

人口子系统: 江苏省就业人口、江苏省公路物流从业人数。

2. 因果关系图

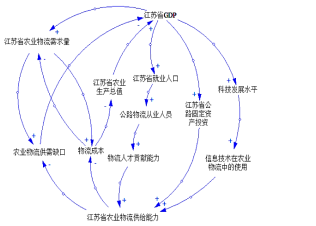


图1 江苏省现代农业物流系统因果关系图

上述因果关系图中, 包含6个反馈环路:

- 1)江苏省GDP→(+)科技发展水平→(+)信息技术在农业物流中的使用→(+)江苏省农业物流供给能力→(-)农业物流供需缺口→(-)江苏省GDP。回路1是正反馈回路, 反映了江苏省经济, 科技发展水平和农业物流供给能力之间的关系。
- 2)江苏省GDP→(+)江苏省公路固定资产投资→(+)江苏省农业物流供给能力→(-)物流成本→(-)江苏省农业生产总值→(+)江苏省GDP。回路2是正反馈回路, 反映了江苏省经济, 农业物流供给能力和物流成本之间的关系。
- 3)江苏省GDP→(+)江苏省就业人口→(+)公路物流从业人数→(+)物流人才贡献能力→(+)江苏省农业物流供给能力→(-)农业物流供需缺口→(-)江苏省GDP。回路3是正反馈回路, 反映了江苏省经济, 就业人口和农业物流供给能力之间的关系。
- 4)江苏省GDP→(+)江苏省农业物流需求量→(+)农业物流供需缺口→(-)江苏省GDP。回路4是负反馈回路, 反映了江苏省经济, 农业物流需求量和供需能力之间的关系。
- 5)江苏省GDP→(+)江苏省农业物流需求量→(+)物流成本→(-)江苏省农业生产总值→(+)江苏省GDP。回路5是负反馈回路, 反映了江苏省经济, 农业物流需求量和物流成本之间的关系。
- 6)江苏省农业物流需求量→(+)物流成本→(-)江苏省农业物流需求量。回路6是负反馈回路, 农业物流需求量的增加表明需求大于供给量, 导致物流成本的上升, 而物流成本的上升又会致客户不再接受物流服务, 进而抑制农业物流需求量的增加。

3. 系统流图

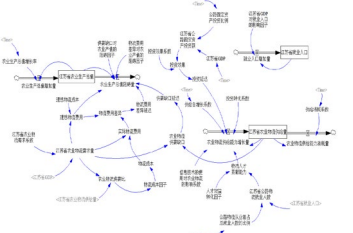


图2 江苏省现代农业物流系统流图

4. 主要动力学方程

- (1)江苏省农业生产总值=INTEG(农业生产总值增加量-农业生产总值阻碍量, 2256.99)
- (2)江苏省就业人口=INTEG(就业人口增加量, 4754.68)
- (3)江苏省农业物流供给量=INTEG(农业物流供给能力增长量-农业物流供给能力消耗量, 1500)
- (4)江苏省公路物流从业人数=江苏省就业人口×公路物流从业者占总就业人数的比例
- (5)江苏省农业物流需求量=江苏省GDP×江苏省农业物流需求系数+3017.38
- (6)就业人口增加量=江苏省就业人口×江苏省GDP对就业人口的影响因子

- (7)农业生产总值增加量=江苏省农业生产总值×农业生产总值增长率
- (8)农业生产总值阻碍量=供需缺口延迟×供需缺口对农业产值的阻碍因子×江苏省农业生产总值×物流费用差异对农业产值的阻碍因子×(物流费用差异延迟/理想物流费用)
- (9)农业物流供给能力增长量=(江苏省农业物流供给量×供给自增长系数+投资延迟×投资转化系数+物流人才贡献能力)×信息技术的使用对农业物流的影响系数
- (10)农业物流供给能力消耗量=江苏省农业物流供给量×供给消耗系数

仿真结果

1. 数据介绍

数据来源于2011-2019年的江苏省统计年鉴, 其中江苏省农业生产总值仅包括农业, 不包括林业、畜牧业、渔业和农林牧渔服务业数据。农业货运量数据仅包括粮食货运量, 不包括棉花和油料的数据。

表1 江苏省2010-2018年相关统计数据

年份	农业 GDP (亿元)	农业货运量 (万吨)	前从业人数 (万人)	江苏省 GDP (亿元)	公路物流从业人数 (万人)
2010	2256.99	3284.99	4754.68	41962.18	8.12
2011	2622.67	3357.1	4758.23	49788.2	9.35
2012	2942.11	3431.55	4759.53	54870.91	13.85
2013	3137.14	3440.82	4759.89	60690.44	23.96
2014	3325.67	3523.04	4760.83	66123.71	25.34
2015	3675.87	3594.71	4758.5	71255.93	25.38
2016	3663.42	3542.44	4756.22	77350.85	25.9
2017	3764.73	3610.8	4757.8	85609.76	25.19
2018	3735.02	3660.28	4750.9	92954.4	24.67

2. 仿真结果

表2 模型部分变量仿真结果与真实数据的对比

年份	农业 GDP (亿元)			货运量 (万吨)		
	仿真值	真实值	误差	仿真值	真实值	误差
2010	2256.99	2256.99	0	3311.12	3284.99	0.008
2011	2541.87	2622.67	-0.030	3365.9	3357.1	0.003
2012	2867.55	2942.11	-0.025	3401.48	3431.55	-0.009
2013	3131.97	3137.14	-0.002	3442.21	3440.82	0.001
2014	3256.38	3325.67	-0.021	3480.25	3523.04	-0.012
2015	3374.49	3675.87	-0.082	3516.17	3594.71	-0.022
2016	3657.01	3663.42	-0.002	3558.84	3542.44	0.005
2017	3833.12	3764.73	0.018	3618.47	3610.8	0.003
2018	3879.07	3735.02	0.039	3665.55	3660.28	0.001

表3 不同信息技术影响因子下农业GDP和农业物流供给量的变化情况

年份	农业 GDP			农业物流供给量		
	10%	20%	30%	10%	20%	30%
2010	2256.99	2256.99	2256.99	1500	1500	1500
2011	2541.87	2541.87	2541.87	1681.37	1700.59	1719.8
2012	2867.55	2867.55	2867.55	1876.23	1917.62	1959.23
2013	3137.79	3133.61	3134.43	2082.09	2148.41	2215.45
2014	3259.04	3261.71	3264.39	2292.85	2385.76	2489.2
2015	3380.17	3385.9	3391.67	2515.79	2636.86	2760.45
2016	3667.29	3677.69	3688.21	2736.52	2885.57	3038.47
2017	3849.38	3865.9	3882.66	2971.04	3116.16	3334.27
2018	3902.34	3926.05	3950.21	3237.23	3451.27	3672.03

结论

- (1)在农业物流活动中推广使用现代信息技术, 能够对整个物流系统产生积极的影响。
- (2)将现代信息技术与传统农业物流活动相融合, 能够提升农业物流供给量, 缩减物流供需缺口, 有助于地区经济发展。

主要参考文献

- [1]高阳阳, 吕昌文, 袁柳等. 基于区块链的农产品安全可信溯源应用研究[J]. 计算机应用与软件, 2020, 37(7): 324-328.
- [2]尚杰, 吉雪强. 区块链应用于生态农产品供应链优化[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2020, 19(4): 67-75.
- [3]王志峰, 柳平增, 宋成宝等. 基于区块链的农产品柔性可信溯源系统研究[J]. 计算机工程, 2019: 1-8.
- [4]刘航源. 基于物联网的杭州市农业物流园区信息平台建设研究[D]. 长春: 吉林大学农业工程, 2016.
- [5]汪天华. 基于系统动力学的物流园区与区域经济关系研究—以太原为例[D]. 太原: 山西大学物流工程, 2019.
- [6] Zhan Bin, Ju Baoyuan, Zhang Xinjie. Study on the policy of port resources integration based on system dynamics model[C]// Proceedings of 2011 2nd IEEE International Conference on Emergency Management and Management Sciences. Beijing: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2011: 661-664.
- [7]罗红恩, 叶勇, 高羽佳等. 皖江区域物流与经济发展系统动力学分析[J]. 淮阴工学院学报, 2013, 22(3): 75-80.
- [8]Ren Tianli, Ji Fang. The Simulation Res-arch of Logistics Industry and Economic Cooperation Development in Beijing-Tianjin-Hebei Region[C]// Proceedings of 2018 International Conference on Information, Teaching and Applied Social Sciences. Singapore: Singapore Management and Sports Science Institute, 2018: 539-545.

联系方式

联系人: 安勇峰
手机: 17551103810
邮箱: anyongfeng009@gmail.com