

УДК 002:338.43(470)

# МОДЕЛИРОВАНИЕ СЦЕНАРИЕВ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**Ф.И. Ерешко**

*Вычислительный центр им. А.А. Дородницына ФИЦ ИУ РАН*  
Россия, 119333, Москва, ул. Вавилова, д. 44, кор. 2  
E-mail: [fereshko@yandex.ru](mailto:fereshko@yandex.ru)

**В.И. Меденников**

*Вычислительный центр им. А.А. Дородницына ФИЦ ИУ РАН*  
Россия, 119333, Москва, ул. Вавилова, д. 44, кор. 2

**В.В. Кульба**

*Институт проблем управления РАН*  
Россия, 117997, Москва, ул. Профсоюзная, 65  
E-mail: [kulba@ipu.ru](mailto:kulba@ipu.ru)

**Ключевые слова:** информационные системы, цифровизация сельского хозяйства, информатизация, математическое моделирование.

**Аннотация:** в работе рассматриваются различные сценарии развития цифровизации сельского хозяйства на основе математического моделирования в зависимости от различных управленческих решений со стороны государства и Минсельхоза РФ.

## 1. Введение

В настоящее время наша страна еще только определяет направления развития цифровой экономики (ЦЭ) в соответствии с новыми возможностями Интернет-технологий, при этом в обществе вспыхнули острые дискуссии относительно роли государства в развитии и регулировании цифровой экономики. Есть страны, в которых государство играет маленькую роль в развитии цифровой экономики, а есть и те, в которых государство все централизовало. Каждое государство должно сделать свой выбор в зависимости от развития экономики, уровня образования, подготовленности нормативно-правовой базы, состояния и применяемых технологий разработки информационных систем, уровня взаимоотношений государства и бизнеса. Очень сильна точка зрения, что рынок все сделает лучше и эффективней. Этой же точки зрения придерживается и Минсельхоз России. Такой взгляд определяется множеством причин, в том числе, отсутствием финансовых ресурсов для системной, комплексной реализации ЦЭ, подобной проекту ОГАС академика В.М. Глушкова, катастрофическим состоянием отечественной науки, когда в большей степени потерян научно-технический и производственный потенциал, когда в отрасли ликвидированы НИУ, комплексно занимающиеся цифровизацией АПК. В данной работе дается ответ на вопрос: решит ли проблему цифровизации сельского хозяйства переход к промышленной технологии автоматизированного проектирования разработки, внедрения и сопровождения информационных систем

(ИС)? Хотя такой подход и позволит перевести существующий стихийный процесс информатизации в режим наблюдаемого и регулируемого, вовлечь в данный процесс многие сельскохозяйственные предприятия, которые не участвуют в нем в настоящее время, на единой методологической основе и исходя из единых требований к составу используемых аппаратных и программных средств.

## **2. Моделирование путей информатизации сельского хозяйства**

Как уже было выше отмечено, настоящему этапу развития сельского хозяйства РФ характерна стихийная самоорганизация процесса информатизации, когда идет довольно значительными темпами бессистемный процесс приобретения предприятиями вычислительной техники и программного обеспечения, при этом сильные предприятия создают собственные информационные службы. Для того, чтобы оценить последствия цифровизации сельского хозяйства от различных сценариев ее развития, возможные пути процесса информатизации, а также потенциальный уровень информатизации сельскохозяйственных предприятий в условиях действия стихийных механизмов регуляции процесса информатизации в АПК и отсутствия всякой поддержки процесса информатизации со стороны государства и органов управления АПК, была разработана соответствующая модель и программное обеспечение [1]. Модель также должна показать, что «скупой платит дважды» при уповании на рынок, который якобы проведет цифровизацию сельского хозяйства более эффективно.

Рассматриваемая модель опирается на ряд постулатов.

1. Считается, что информатизацией своих хозяйств будут заниматься лишь прибыльные предприятия.

2. Модуль подготовки исходных данных основан на квази-оптимизационной модели, позволяющей в динамическом режиме с шагом в год для каждой группы хозяйств, определяемой в соответствии с ОКОНХ вычислять необходимые затраты на информационные средства (стоимость приобретения, внедрения и сопровождения оборудования, ПО).

3. Считается, что задачи, подлежащие автоматизации, ранжированы по степени важности, с точки зрения очередности их приобретения, для каждой группы хозяйств. Данное предположение основано на результатах мониторинга процесса информатизации трехсот лучших предприятий АПК и анализа рынка программных средств [2].

4. Все прибыльные хозяйства в зависимости от общего объема реализации продукции разбиваются на классы реализации с шагом 5 млн. рублей для более детального анализа уровня информатизации хозяйств. Известная западная консалтинговая компания Gartner выделяет три группы компаний по затратам на информационные технологии (ИТ), выраженным в процентах от оборота компаний [3].

4.1. Активные сторонники новых информационных технологий, расходы которых на ИТ составляют 3,4% от оборота и более. Таких, по подсчетам Gartner, около 15%.

4.2. Идущие в общем потоке: расходы на ИТ лежат в пределах 1,8-3,4% от оборота. Таких 65%.

4.3. Консерваторы: расходы на ИТ – менее 1,8% от оборота. Эти компании внедряют только апробированные решения, стараются экономить на ИТ. Таких 20%.

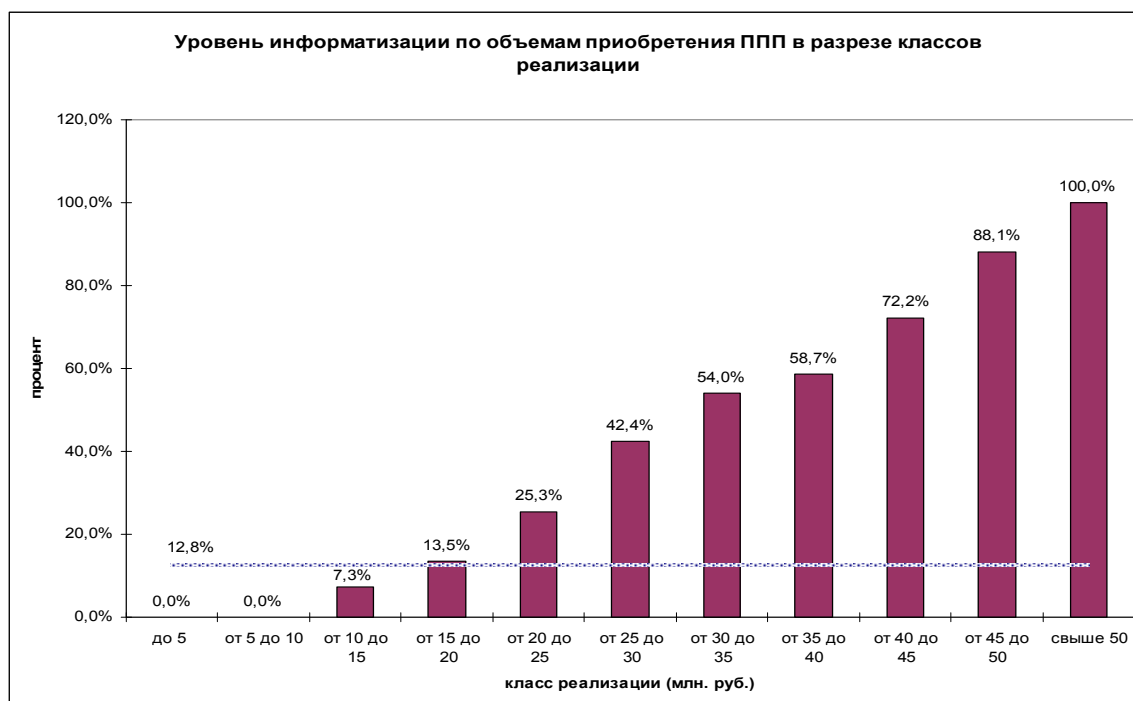
Для российских предприятий необходимо сделать поправку. К консерваторам отнесем те, чьи расходы на ИТ составляют около 0,5% от оборота.

В результате решения оптимизационной задачи будет найдено как количество, так и стоимость приобретенных и внедренных ППП, ПК по годам, группам и классам хозяйств, а также уровни информатизации, под которыми понимаются отношения приобретенных и внедренных ППП, ПК к максимально необходимому их количеству для данных групп и классов хозяйств. На основе анализа результатов расчетов были получены сроки окупаемости затрат на различные ППП, необходимый объем инвестиций, динамику возврата кредитов. После чего осуществляется коррекция исходных данных, например, стоимость ППП с целью поиска приемлемого решения, как с точки зрения привлекательности инвестиций в информатизацию сельского хозяйства, так и с целью достижения необходимого уровня информатизации его.

С помощью разработанной модели были проведены серии численных экспериментов для исследования механизмов влияния на процессы информатизации в сельском хозяйстве. Приведем результаты двух сценариев, наиболее интересных с точки зрения декларируемой темы исследования.

*Сценарий 1.* Информатизация сельского хозяйства осуществляется только за счет средств предприятий. Приобретение ППП и ПК осуществляется по рыночным ценам.

Расчеты по этому сценарию показали, что уровень информатизации, при этом, выглядит для разных групп ППП следующим образом. Бухгалтерский и финансовый учет – 32,4%, управление предприятием – 24%, организационное управление – 17,7%, управление технологиями – 9,3%, общий уровень – 12,8%. Из расчетов видно (рис. 1), что в силу недостаточности средств в первых двух группах предприятий по объему реализации продукции, предприятия этих групп исключены из процесса информатизации (уровень информатизации их равен нулю).

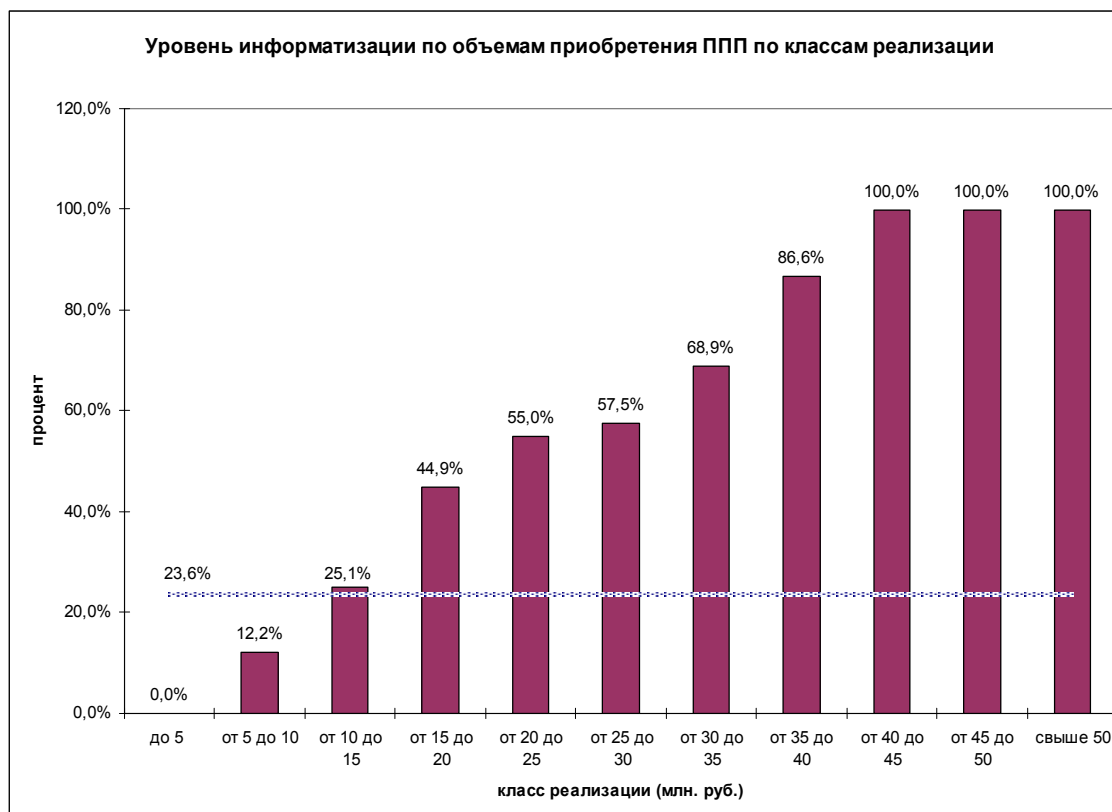


**Рис. 1.** Уровень информатизации по количеству приобретения ППП по классам объемов реализации продукции сельхозпредприятий по 1 сценарию.

*Сценарий 2.* Во втором сценарии предлагается создание предприятия «Сельхозинформатизация» в структуре информационно-консультационной службы (ИКС) в целях снижения себестоимости информационных средств за счет эффекта масштаба при раз-

работке типовых проектных решений на основе промышленной технологии автоматизированного проектирования разработки, внедрения и сопровождения систем информатизации. Такой подход позволит перевести существующий стихийный процесс информатизации в режим наблюдаемого и регулируемого, вовлечь в данный процесс многие сельскохозяйственные предприятия, которые не участвуют в нем в настоящее время на единой методологической основе и исходя из единых требований к составу используемых аппаратных и программных средств. По этому сценарию информатизация сельского хозяйства осуществляется только за счет средств предприятий. «Сельхозинформатизация» за свой счет на конкурсной основе разрабатывает ППП. Реализация ППП бухгалтерского и финансового учета осуществляется по ценам, вдвое ниже рыночных цен, остальные – по рыночным ценам. Стоимость ПК снижена вдвое.

Расчеты по этому сценарию показали, что для безубыточности деятельности «Сельхозинформатизация» последней необходимо взять кредит в размере около 19,6 млн. рублей. При этом окупаемость разработки ППП составляет 8 месяцев. Уровень информатизации, при этом, выглядит для разных групп ППП следующим образом. Бухгалтерский и финансовый учет – 62,8%, управление предприятием – 37,7%, организационное управление – 37,4%, управление технологиями – 19,9%, общий уровень – 23,6% (возрос на 10,8% по сравнению с первым сценарием). Из расчетов видно, что и в этом случае в силу недостаточности средств в первой группе предприятий по объему реализации продукции, эти предприятия исключены из процесса информатизации, зато предприятия второй группы активно включаются в процесс информатизации, затрачивая на него 522 480 тыс. рублей. Однако и в этом случае (рис. 2) общий уровень информатизации все еще недостаточен.



**Рис. 2.** Уровень информатизации по количеству приобретения ППП по классам объемов реализации продукции сельхозпредприятий по 2 сценарию.

Сравнивая результаты обоих сценариев, можно сделать вывод, что переход к промышленной технологии при разработке систем информатизации обеспечит переход от стихийного процесса бессистемного использования средств и систем информатизации к их целенаправленному высокоэффективному применению на всех уровнях сельскохозяйственного производства (экономический эффект от перехода на промышленную технологию составляет не менее 5 миллиардов рублей), при этом будет существенно повышено качество разработок программных продуктов, создана индустрия их промышленного производства.

Тем не менее, расчеты по модели показывают, что при современном состоянии сельского хозяйства без поддержки государства, даже переход на промышленную технологию, экономящую значительные средства на информатизацию сельского хозяйства, позволит достичь уровня информатизации, не превышающего 24%.

Разработанная модель легко настраивается на региональный уровень, при этом, используя другую классификацию предприятий, например, крупные, средние и мелкие хозяйства, можно оценить необходимый уровень поддержки со стороны федеральных и региональных властей различных групп предприятий в части их информатизации.

### 3. Заключение

Расчеты ясно показывают, что при недостаточности финансовых средств на информатизацию у большинства сельскохозяйственных предприятий без поддержки государства цифровизация отрасли обречена на провал. Поэтому необходимо в Программу «Цифровое сельское хозяйство», формируемую в настоящее время, внести работы по формированию единой Цифровой платформы сельского хозяйства, основанной на едином облачном хранении типовых логических структур технологических БД и первичной учетной информации всех предприятий [4, 5]. Переход на такую платформу с использованием промышленной технологии разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем позволит сократить соответствующие затраты в сотни раз с бесплатной передачей ИС производителям.

### Список литературы

1. Меденников В.И., Муратова Л.Г., Сальников С.Г., Горбачев М.И. Экономико-математическое моделирование сценариев информатизации сельского хозяйства // Международный сельскохозяйственный журнал. 2018. № 4. С. 23-27.
2. Меденников В.И., Горбачев М.И., Микулец Ю.И., Тухина Н.Ю. Развитие информатизации АПК на основе его мониторинга // Вестник МГЭИ. 2017. № 3. С. 33-40.
3. Сколько тратить на ИТ. <https://1-sys.ru/сколько-тратить-на-ИТ/>
4. Ерешко, Ф. И., Кульба В.В., Меденников В.И. Интеграция цифровой платформы АПК с цифровыми платформами смежных отраслей // АПК: экономика, управление. 2018. № 10. С. 34-46.
5. Ерешко Ф.И., Меденников В.И., Сальников С.Г. Проектирование единого информационного Интернет-пространства страны // Бизнес в законе. Экономико-юридический журнал. 2016. № 6. С. 184-187.