

Коваль Сергей Витальевич

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА
В СЕЛЬХОЗОРГАНИЗАЦИЯХ РЕГИОНА
(на материалах Новосибирской области)**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами.
АПК и сельское хозяйство)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Новосибирск 2022

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Новосибирский государственный аграрный университет».

Научный
руководитель: доктор экономических наук
Петухова Марина Сергеевна,
ведущий научный сотрудник Отраслевого центра
прогнозирования и мониторинга научно-технологического
развития АПК, Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Новосибирский государственный аграрный университет»

Официальные
оппоненты: доктор экономических наук, профессор,
заслуженный экономист России
Меренкова Ирина Николаевна,
заведующий отделом «Управление АПК и сельскими
территориями» Научно-исследовательского института
экономики и организации агропромышленного комплекса
Центрально-Черноземного района филиал Федерального
государственного бюджетного научного учреждения
«Воронежский федеральный аграрный научный центр им.
В.В. Докучаева»

доктор экономических наук, доцент
Алетдинова Анна Александровна,
профессор кафедры автоматизированных систем управления
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Российский государственный университет нефти и газа
(национальный исследовательский университет) имени
И.М. Губкина»

Ведущая
организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий
Российской академии наук

Защита состоится 02.07.2022 г. в 12.30 часов на заседании диссертационного совета Д999.180.03 в Новосибирском государственном аграрном университете по адресу: 630039, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, зал ученого совета.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Новосибирского государственного аграрного университета и на официальном сайте www.nsau.edu.ru.

Объявление о защите и автореферат диссертации размещены на официальных сайтах Новосибирского ГАУ и ВАК РФ.

Автореферат разослан 25 мая 2022 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
канд. экон. наук, доц.

А.А. Самохвалова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Происходящие в обществе социально-экономические преобразования, связанные с переходом к информационному (постиндустриальному) обществу, актуализируют ряд вопросов, связанных с повышением эффективности человеческого капитала во всех сферах деятельности. Несмотря на изменения институциональной среды, технологий и поколений техники, именно человеческий капитал – совокупность знаний, умений и навыков, используемых для процесса производства благ, – становится ключевым ресурсом. Особенно это касается сельскохозяйственного производства, которое, во-первых, является базовым для удовлетворения потребностей человека, а во-вторых, здесь процесс перехода к шестому технологическому укладу происходит быстрее, чем в других отраслях экономики, что требует формирования человеческого капитала с совершенно новыми компетенциями, знаниями и навыками. Развитый человеческий капитал является необходимым условием для повышения производительности труда в сельском хозяйстве и, соответственно, улучшения благосостояния и качества жизни сельского населения.

Производительность труда в сельском хозяйстве России в 3 раза ниже аналогичного показателя в Германии, в 6 раз – по отношению к США. Как показывают исследования, имеющийся в сельскохозяйственном производстве человеческий капитал зачастую не позволяет достигать высоких значений производительности труда, т.е. происходит неэффективное использование накопленных умений и навыков. Поэтому необходимо улучшение человеческого капитала во всех фазах жизненного цикла работника, что позволит создать условия для расширенного воспроизводства человеческого капитала, когда его элементы с каждым жизненным циклом приобретают новые улучшенные свойства.

Расширенное воспроизводство, кроме того, обеспечивает более высокую отдачу от вложений в формирование и развитие человеческого капитала и сокращает срок их окупаемости. В современных социально-экономических условиях это особенно актуально, так как зачастую эффективность вложений очень низкая, и доходы, которые приносит трудовая деятельность работника сельского хозяйства, не покрывают расходы на него.

В связи с этим крайне необходима разработка инструментов для оценки эффективности вложений в человеческий капитал, а также механизмов повышения эффективности в целях обеспечения непрерывности формирования качественного человеческого капитала для отрасли, т.е. обеспечения его расширенного воспроизводства и, соответственно, продовольственной безопасности России.

Состояние изученности проблемы. Особенности повышения эффективности человеческого капитала в сельском хозяйстве рассмотрены А.П. Балашовым, О.С. Горбуновой, О.Б. Дигилиной, С.А. Дятловым, В.Г. Закшевским, Д.В. Звягинцевой, И.Г. Кузнецовой, В.А. Кундиус, И.Н. Меренковой, Е.П. Овечкиной, П.А. Ореховским, Н.И. Пыжиковой, Е.В. Серовой, В.Ф. Стукачем, Т.Л. Тихоновой, О.М. Шика, О.В. Шумаковой и др.

Значительный вклад в изучение функционирования сельскохозяйственного производства внесли работы по цифровизации сельского хозяйства А.А. Алетдиновой, А.В. Боговиза, М.Л. Вартанова, В.П. Воронина, Л.В. Лapidус, О.С. Осиповой, М.С. Петуховой, И.С. Санду, В.А. Семькина, и др.

Отдельные вопросы управления сельскохозяйственными организациями на уровне регионов раскрыты в работах Н.И. Вострикова, В.П. Зотова, В.А. Кундиус, В.Н. Папело, П.М. Першукевича, Н.И. Пыжиковой, А.А. Распутина, Е.В. Рудого, А.Т. Стадника, С.Г. Черновой, С.А. Шелковникова и др.

Вклад этих ученых является фундаментальной базой для проведения дальнейших исследований в области повышения эффективности человеческого капитала в сельском хозяйстве. Однако не все аспекты проблемы изучены в полном объеме, ряд вопросов носит дискуссионный характер и требует углубленного исследования в конкретном регионе.

Цель работы заключается в уточнении теоретико-методических основ и разработке практических рекомендаций по повышению эффективности человеческого капитала в сельскохозяйственных организациях региона.

Для достижения цели исследования были поставлены и решены следующие задачи:

1. Выявить особенности человеческого капитала в сельском хозяйстве.
2. Разработать методику оценки эффективности вложений в человеческий капитал в сельском хозяйстве.
3. Усовершенствовать механизм повышения эффективности человеческого капитала в сельском хозяйстве региона.
4. Обосновать долгосрочный прогноз развития человеческого капитала в сельском хозяйстве Новосибирской области.

Объект исследования – организационно-экономические отношения, возникающие в процессе повышения эффективности человеческого капитала в сельскохозяйственных организациях региона.

Предметом исследования выступили особенности человеческого капитала в сельском хозяйстве и инструменты повышения его эффективности.

Объект наблюдения – сельскохозяйственные организации и их работники, высшие и средние учебные заведения аграрного профиля Новосибирской области, региональные и федеральные органы власти.

Область исследования. Работа соответствует п. 1.2.33 «Особенности воспроизводственного процесса в сельском хозяйстве, в том числе воспроизводства основных фондов, земельных и трудовых ресурсов, инвестиционной деятельности, финансирования и кредитования» и 1.2.35. «Особенности формирования и использования человеческого капитала в аграрном секторе, занятость и доходы сельского населения» Паспорта специальностей ВАК 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами. АПК и сельское хозяйство).

Теоретической и методологической основой послужили труды ведущих российских и зарубежных ученых по теории человеческого капитала, теории воспроизводства и системного подхода к проблемам подготовки кадрового состава для аграрной сферы экономики.

Информационная база исследования: нормативные документы, затрагивающие аспекты подготовки кадров как способ формирования человеческого капитала, материалы территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Новосибирской области, годовые отчеты о финансово-хозяйственной деятельности сельхозтоваропроизводителей региона и другая отчетность сельскохозяйственных организаций Новосибирской области.

Методологической базой исследования являются общенаучные принципы системного, структурного и сравнительного анализа, методы эконометрического и финансового анализа, а также экспертная оценка. В основе исследования находится процессный подход, в рамках которого воспроизводство человеческого капитала рассматривается как совокупность бизнес-процессов. В качестве инструментов применяются научные методы эмпирического исследования (наблюдение, сравнение, измерение, мониторинг), общие методы (анализ, синтез, аналогия, исторический и логический методы), а также экономико-математическое моделирование.

Положения, выносимые на защиту:

1. Особенности человеческого капитала в сельском хозяйстве.
2. Методика оценки эффективности человеческого капитала в сельском хозяйстве региона.
3. Усовершенствованный организационно-экономический механизм повышения эффективности человеческого капитала в сельском хозяйстве региона.
4. Перспективы развития человеческого капитала в сельском хозяйстве Новосибирской области.

Научная новизна проведенного исследования заключается в следующем:

1) Выявлены следующие особенности человеческого капитала в сельском хозяйстве региона: человеческий капитал в форме знаний, умений и навыков – ключевой фактор сельскохозяйственного производства в связи с переходом от техноцентристской модели организации труда в сельском хозяйстве к антропоцентристской; необходимость системно-процессного подхода к управлению эффективностью человеческого капитала, которая обусловлена высокой скоростью технологических изменений и сокращением периодов смены поколений и моделей сельскохозяйственной техники и оборудования. Главным условием повышения эффективности человеческого капитала в отрасли становится его расширенное воспроизводство; увеличение продолжительности жизненного цикла работника за счет использования цифровых и роботизированных технологий; рост стоимости человеческого капитала со временем и, соответственно, рост доходности инвестиций в него; появление работников не только потребляющих новые знания, но и производящих их; сокращение потребности отрасли в специалистах массовых профессий и увеличение – в узконаправленных и междисциплинарных

специальностях. Под воспроизводством автором предложено понимать инвестиционный процесс формирования, сохранения, развития и совершенствования знаний, умений и навыков работника сельскохозяйственного производства на протяжении жизненного цикла. Помимо этого, человеческий капитал в условиях перехода к новому технологическому укладу – ключевой фактор сельскохозяйственного производства, основными элементами которого становятся знания, умения и навыки работы с технологиями шестого технологического уклада: биотехнологиями, цифровыми и роботизированными.

2) Разработана методика оценки эффективности вложений в человеческий капитал в сельском хозяйстве региона и определены критерии его эффективности: уровень производительности труда выше среднеотраслевого по региону, уровень заработной платы выше средней в целом по экономике региона, значение коэффициента эффективности вложений в человеческий капитал выше 3. Последний показатель необходимо рассчитывать с помощью методов инвестиционного анализа для каждой фазы жизненного цикла работника. Расчет данного показателя для ООО «Соколово» показал, что кривая эффективности вложений в человеческий капитал сельхозтоваропроизводителей совпадает с кривой жизненного цикла работника в организации. В случае снижения показателя эффективности необходима поддержка работника в форме повышения квалификации или профессиональной переподготовки, а также в форме наставничества в 60-65 лет, что позволит продлить его жизненный цикл.

3) Усовершенствован организационно-экономический механизм повышения эффективности человеческого капитала в сельском хозяйстве региона на основе инструментов бережливого производства. Предложен механизм грантовой поддержки аграрных университетов, направленный на подготовку уникальных специалистов, необходимых для перехода сельского хозяйства на новый технологический уклад. Суть данного механизма состоит в том, что индустриальный партнер вуза «заказывает» у него определенных специалистов (биоинформатик, микробиолог, специалист по функциональному питанию, сити-фермер, оператор БПЛА и др.), а аграрный университет подает заявку в Министерство сельского хозяйства РФ на грант для разработки новой образовательной программы, включая затраты на приобретение оборудования и приглашение преподавателей. В тоже время между абитуриентом, вузом и индустриальным партнёром заключается трехстороннее соглашение, согласно которому абитуриент обязуется отработать в компании на протяжении 9 лет.

4) Построен прогноз развития человеческого капитала в сельском хозяйстве Новосибирской области, в рамках которого рассчитана производительность труда к 2030 г.: 8557,8 тыс. руб/чел. в растениеводстве и 7846,2 – в животноводстве; необходимая численность работников, занятых в растениеводстве, 3737 тыс. чел., в животноводстве – 7633; количество высокопроизводительных рабочих мест 15134. Эти рабочие места должны быть заняты высококвалифицированными специалистами, обладающими компетенциями и знаниями нового технологического уклада, такими как управление роботизированным сельскохозяйственным оборудованием и

беспилотной техникой, биологическая и интегрированная защита растений, анализ больших данных и др.

Теоретическая и практическая значимость работы состоит в том, что основные выводы и предложения, сформулированные в диссертационной работе, создают методическую основу для повышения эффективности человеческого капитала в сельском хозяйстве региона. Результаты исследования приняты к внедрению Министерством сельского хозяйства Новосибирской области, ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ», АО «Сибagro», ООО «Соколово» Колыванского района Новосибирской области. Основные положения диссертационного исследования используются в учебном процессе Новосибирского государственного аграрного университета.

Апробация результатов исследования. Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом научно-исследовательской работы Новосибирского государственного аграрного университета. Автор является соисполнителем научных разработок по теме «Моделирование долгосрочного устойчивого развития сельского хозяйства Новосибирской области в контексте глобальных вызовов: наука, технологии, человеческий капитал». Основные положения, выводы и рекомендации, изложенные в диссертации, доложены и получили положительную оценку на аспирантских семинарах, на региональных, всероссийских и международных научных и научно-практических конференциях в период с 2016 г. по 2022 г. в Новосибирске, Барнауле, Сочи, Йошкар-Оле и других городах.

Публикации. По теме диссертационного исследования опубликовано 15 научных работ общим объемом 3,88 п.л. (авт. 2,19 п.л.), в том числе 1 работа в журнале БД Scopus – 0,75 п.л. (авт. 0,25 п.л.), 8 работ в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, – 2,33 п.л. (авт. 1,34 п.л.).

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, включающего 226 источников, и 17 приложений. Работа изложена на 206 страницах машинописного текста, включает 32 таблицы и 19 рисунков.

Во введении обоснована актуальность темы, показана степень ее изученности, сформулированы цель и задачи исследования, раскрыты научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе «Теоретические основы повышения эффективности человеческого капитала в сельском хозяйстве» рассмотрены сущность понятия человеческого капитала, его особенности в сельском хозяйстве, системно-процессный подход к повышению эффективности человеческого капитала в сельском хозяйстве региона. Проанализирован зарубежный опыт повышения эффективности человеческого капитала в сельском хозяйстве.

Во второй главе «Современный уровень и тенденции развития человеческого капитала в сельском хозяйстве Новосибирской области» проанализирована динамика развития человеческого капитала сельского хозяйства, определены и описаны фазы

жизненного цикла работника сельскохозяйственной организации, построена и описана производственная функция сельскохозяйственного производства области.

В третьей главе «Перспективные направления повышения эффективности человеческого капитала в сельском хозяйстве Новосибирской области» разработана методика оценки эффективности вложений в человеческий капитал, описан механизм повышения эффективности человеческого капитала в сельском хозяйстве региона, дан прогноз его развития в сельском хозяйстве Новосибирской области.

В заключении представлен краткий обзор основных теоретических и прикладных результатов диссертации, выносимых на защиту. Подтверждено решение задач и обоснование пунктов новизны.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Особенности человеческого капитала в сельском хозяйстве

Переход от одного технологического уклада к другому в сельском хозяйстве характеризуется изменением ключевого фактора производства. Если в предыдущие периоды такими факторами были земля («зеленая» революция и рост урожайности) и капитал (ускоренное технико-технологическое перевооружение сельхозпроизводства), то в шестом технологическом укладе – это человеческий капитал. Экономический рост в новом технологическом укладе будет обеспечиваться за счет увеличения производительности труда, полученной не наращиванием энергетических мощностей, а посредством инновационных технологий, которые требуют более высокого уровня образования и профессиональной компетентности специалистов аграрной сферы. Если в XX в. на одно поколение работников приходился один технологический уклад и 1-2 смены сельскохозяйственной техники, то в XXI в. – 2 технологических уклада (5-й и 6-й) и 3-4 смены поколения техники и оборудования.

В связи с этим остро встает вопрос о необходимости повышения эффективности человеческого капитала в отрасли, который приобретает новые черты. К таким особенностям можно отнести следующее:

1) человеческий капитал в форме знаний, умений и навыков – ключевой фактор сельскохозяйственного производства в связи с переходом от техноцентристской модели организации труда к антропоцентристской;

2) необходимость системно-процессного подхода к управлению эффективностью человеческого капитала, которая обусловлена высокой скоростью технологических изменений и сокращением периодов смены поколений и моделей сельскохозяйственной техники и оборудования;

3) расширенное воспроизводство человеческого капитала, когда его элементы приобретают принципиально новые улучшенные свойства, – главное условие повышения эффективности человеческого капитала в отрасли;

4) увеличение продолжительности жизненного цикла работника за счет использования цифровых и роботизированных технологий;

5) рост стоимости человеческого капитала со временем и, соответственно, рост доходности инвестиций в него (физический труд приводит к снижению стоимости человеческого капитала, интеллектуальный – к росту);

6) появление работников не только потребляющих новые знания, но и их производящих (например, аналитика больших данных в растениеводстве позволяет строить модели для прогнозирования урожая и генерировать новые знания);

7) сокращение потребности отрасли в специалистах массовых профессий и увеличение – в узконаправленных и междисциплинарных специальностях.

Исходя из третьей, выделенной автором, особенности, особое внимание необходимо уделять обеспечению расширенного воспроизводства человеческого капитала в сельхозорганизациях, так как оно выступает основой для повышения эффективности человеческого капитала. Под воспроизводством следует понимать инвестиционный процесс формирования, сохранения, развития и совершенствования знаний, умений и навыков работника сельскохозяйственного производства на протяжении его жизненного цикла.

На данный момент воспроизводство человеческого капитала в аграрной сфере осуществляется с точки зрения процессного подхода, когда каждый процесс протекает по отдельности, не создавая единой системы. Цель образовательных организаций – обеспечить набор абитуриентов согласно государственному заданию; сельхозтоваропроизводителей – получение прибыли; региональных органов власти – обеспечение продовольственной безопасности региона. Однако с учетом новых технологических реалий, когда скорость изменений все больше и больше нарастает, необходимо своевременное реагирование на эти изменения всех участников воспроизводственного процесса. Поэтому воспроизводство человеческого капитала в сельском хозяйстве региона должно рассматриваться и со стороны системного подхода. А наиболее оптимальным вариантом является системно-процессный подход, так как внутри системы происходит непрерывный процесс формирования, развития и использования человеческого капитала аграрной отрасли.

Цель данной системы состоит в постепенном преобразовании и улучшении первичного ресурса, поступающего на входе в систему в результате, получаемый на выходе из неё. В качестве входного ресурса выступает человек (школьник, абитуриент), а в качестве результата – рост объема производства сельскохозяйственной продукции. С ростом объема производства возникает новая потребность во входных ресурсах, и процесс преобразования их запускается заново. Это непрерывный процесс. Проводником и направляющим элементом данной системы являются региональные органы власти в лице Министерства сельского хозяйства, которое осуществляет взаимодействие всех элементов в процессе воспроизводства человеческого капитала в отрасли.

На систему воспроизводства человеческого капитала в сельском хозяйстве постоянное воздействие оказывают факторы внешней среды, в результате чего могут происходить изменения некоторых процессов внутри системы или ее элементов. Например, переход сельского хозяйства на новый технологический уклад привел к

появлению потребности в новых специалистах и, в конечном итоге, новых специальностей в учебных заведениях. Как и всякая система, воспроизводство человеческого капитала в сельском хозяйстве региона обладает рядом свойств.

Таким образом, человеческий капитал в условиях перехода к новому технологическому укладу – это ключевой фактор сельскохозяйственного производства, основными элементами которого становятся знания, умения и навыки работы с технологиями шестого технологического уклада: биотехнологиями, цифровыми и роботизированными.

Выделенные автором особенности человеческого капитала должны учитываться при разработке программ, направленных на поддержку и развитие работников сельскохозяйственной отрасли региона, а также в процессе формирования человеческого капитала.

2. Методика оценки эффективности человеческого капитала в сельском хозяйстве региона

Как уже говорилось ранее, воспроизводство человеческого капитала – это инвестиционная деятельность, представляющая процесс вложения средств (государственных и частных) в человека (работника отрасли) с целью получения дальнейшей отдачи от него в виде прибыли, налоговых поступлений и, в конечном счете, наращивания объемов производства сельскохозяйственной продукции. Поэтому оценка эффективности человеческого капитала в сельхозорганизации должна включать не только, например, показатель производительности труда, но и оценку эффективности вложений в работника (посредством методов инвестиционного анализа).

На первом этапе оценки эффективности вложений необходимо рассчитать сумму инвестиций и затрат в человеческий капитал для каждой фазы жизненного цикла (таблица 1).

Рассмотрим каждую фазу жизненного цикла работника по отдельности.

Первая фаза жизненного цикла – становление. Это формирование человеческого капитала для сельского хозяйства, которое включает в себя обучение школьников в агроклассах, студентов – в средних специальных и высших учебных заведениях аграрного профиля. В данной фазе необходимо учитывать затраты на профориентационную работу в расчете на одного человека. Отметим, что в данной фазе затраты на формирование человеческого капитала несет государство. При этом отдачи от этих инвестиций в фазе становления нет, в связи с чем эффективность человеческого капитала будет отрицательной.

Фаза роста включает в себя затраты на обучение студентов последних курсов, когда они уже начинают определяться со своим «трудовым будущим», затраты на обучение в магистратуре и аспирантуре (большинство обучающихся уже трудоустраиваются в это время), а также на прохождение производственной практики. Данная фаза характерна вложениями отрасли в человеческий капитал, связанными с формированием у работника первоначальных практических навыков, требующихся отрасли, посредством прохождения производственной практики.

Таблица 1 – Алгоритм расчета суммы вложений в человеческий капитал в каждой фазе жизненного цикла работника (на примере ООО «Соколово»)

Фаза	Формула суммы инвестиций	Расчет, тыс. руб.
Становление	$IC_1 = \sum(S_{ij} + \frac{FV_{ij}}{n_{ij}} \times q), \quad (1)$ где S_{ij} – затраты на обучающегося i-категории в j-году; FV_{ij} – затраты на профориентационную работу i-категории в j-году; n_{ij} – количество обучающихся i-категории в j-году; q – количество профориентаций	$IC_{с/х} = 300/5 \times 3 = 180$ $IC_{гос.} = 150 + 170 = 320$ $IC_{общ.} = 500$
Рост	$IC_2 = Q_j + \sum(S_{ij}) + (M_j + Z_{ij} + V_{ij} + B_i + K_i) \times N, \quad (2)$ где Q_j – оплата труда практиканта при прохождении производственной практики в j-году; S_{ij} – затраты на обучающегося i-категории в j-году; M_j – затраты на обязательное медицинское обследование работника в j-году; Z_{ij} – заработная плата работника i-категории в j-году; V_{ij} – доплата наставнику i-категории в j-году; B_i – расходы регионального бюджета на модернизацию здравоохранения в расчете на 1 человека; K_i – расходы регионального бюджета на улучшение жилищных условий, социальную поддержку, развитие инфраструктуры и благоустройство территорий в расчете на 1 человека; N – количество лет, когда работник приступил к трудовой деятельности	$IC_{с/х} = 30 + 39 \times 12 \times 5 + 10 \times 5 = 2\,420$ $IC_{гос.} = 400 + 320 + 500 + (1,1856 + 45,77 + 124,74) \times 5 = 2078,5$ $IC_{общ.} = 4498,5$
Зрелость	$IC_3 = P_{ij} + (M_j + Z_{ij} + B_i + K_i) \times N, \quad (3)$ где P_{ij} – затраты на повышение квалификации работника i-категории в j-году; M_j – затраты на обязательное медицинское обследование работника в j-году; Z_{ij} – заработная плата работника i-категории в j-году; B_i – расходы регионального бюджета на модернизацию здравоохранения в расчете на 1 человека; K_i – расходы регионального бюджета на улучшение жилищных условий, социальную поддержку, развитие инфраструктуры и благоустройство территорий в расчете на 1 человека; N – количество лет в фазе	$IC_{с/х} = (55 \times 12) \times 13 + 50 = 8630$ $IC_{гос.} = (1,1856 + 45,77 + 124,74) \times 13 = 2232,04$ $IC_{общ.} = 10862,04$
Спад	$IC_4 = (M_j + \sum(Z_{ij} + R_{ij} + V_{ij})) \times N + (B_i + K_i) \times N + 4P_{ij} + 5L_j, \quad (4)$ где M_j – затраты на обязательное медицинское обследование работника в j-году; Z_{ij} – заработная плата работника i-категории в j-году; R_{ij} – сумма стимулирующих выплат для работника i-категории в j-году; V_{ij} – доплата как наставнику i-категории в j-году; N – количество лет в фазе; B_i – расходы регионального бюджета на модернизацию здравоохранения в расчете на 1 человека; K_i – расходы регионального бюджета на улучшение жилищных условий, социальную поддержку, развитие инфраструктуры и благоустройство территорий в расчете на 1 человека; P_{ij} – затраты на повышение квалификации работника i-категории в j-году; L_j – пенсионные начисления за год	$IC_{с/х} = (1320 + 120 + 10) \times 25 = 36250$ $IC_{гос.} = (1,1856 + 45,77 + 124,7) \times 25 + 4 \times 10 + 5 \times 186,252 = 5263,65$ $IC_{общ.} = 41513,65$

В данной фазе происходит включение затрат на прохождение обязательного медицинского осмотра (диспансеризации) и на заработную плату работника. Для обеспечения расширенного воспроизводства человеческого капитала необходима передача знаний, имеющихся в организации, новым работникам. Поэтому в данной фазе необходимо учитывать затраты на оплату труда наставника для молодого специалиста.

В фазе роста затраты несут как государство, так и сельхозтоваропроизводители. При этом первый доход от трудовой деятельности, как правило, возникает только с окончанием данной фазы, когда молодой работник уже полностью вовлекается в производственный процесс.

Третья фаза – зрелость – характеризуется периодом активной самостоятельной трудовой деятельности в сельхозорганизации. Она включает в себя такие этапы, как закрепление, расцвет и переобучение. Здесь должны учитываться затраты на заработную плату работников, их обязательное медицинское обслуживание, повышение квалификации. Необходимо учитывать затраты государства, которые связаны с модернизацией здравоохранения, улучшением жилищных условий и социальными выплатами работникам, а также развитием инфраструктуры и благоустройством сельских территорий.

Данная фаза характерна тем, что происходит синтез знаний субъекта, его опыта и потребности отрасли. На этапе расцвета специалист наделен достаточным уровнем фундаментальных знаний и практических навыков, что обеспечивает максимальную его эффективность и производительность труда. Здесь крайне важно вести постоянный анализ динамики эффективности, чтобы не упустить момент ее снижения, когда работнику будет необходимо пройти переобучение или повышение квалификации. На этапе переобучения сотрудник обучается на базе профильного образовательного учреждения новшествам отрасли, что необходимо для его дальнейшего развития. В этот момент важно сохранить финансовое благополучие работника, что требует не снижения его заработной платы в период обучения. После получения новых навыков и компетенций эффективность вновь начинает увеличиваться, пока не достигнет следующего локального максимума производительности труда.

Четвертая фаза – спад – самая длительная по продолжительности, в связи с чем целесообразно разделить ее на несколько этапов: отдача, регресс, наставничество. Для компенсации потерь при снижении эффективности вложений в человеческий капитал используется наставничество, когда опытный, достигший пенсионного возраста работник помогает молодому специалисту в адаптации на производстве и получении практических навыков. Тогда и происходит соединение старых и новых знаний, умений и навыков, что позволяет человеческому капиталу приобретать новые улучшенные свойства и обеспечивать рост производительности труда.

Четвертая фаза характеризуется вложениями в заработную плату работников, их обязательное медицинское обслуживание, стимулирующие выплаты, а также затратами на доплаты работникам-наставникам и пенсионными начислениями.

Помимо этого, работнику необходимо периодически проходить повышение квалификации (в связи с возрастом) до достижения пенсионного возраста. В данной фазе те затраты, которые несет сельхозтоваропроизводитель, приносят максимальную отдачу от сформированного человеческого капитала. Доход от трудовой деятельности работника в разы превышает инвестиции в него.

На втором этапе расчета эффективности вложений в человеческий капитал необходимо рассчитать сумму экономической отдачи от него, которая, в свою очередь, составляет сумму различных доходов. При этом отдельно стоит рассчитать доходы, полученные сельхозтоваропроизводителем от деятельности одного работника:

$$CF_B = \sum_{t=1}^n CF_{ij}, \quad (5)$$

где CF_{ij} – сумма доходов от i -деятельности в j -году;

n – количество фаз жизненного цикла;

i -деятельность – основная, инновационная, научная.

А также налоговый доход, получаемый государством:

$$CF_G = \sum_{t=1}^n CF_{ij}, \quad (6)$$

где CF_{ij} – сумма доходов от i -вида налога в j -году;

i -налог – налог на прибыль, социальные взносы во внебюджетные фонды и др.

На третьем этапе проводится расчет показателей эффективности вложений в человеческий капитал: эффективности затрат и инвестиций, а также срока окупаемости вложений. Расчет эффективности вложений в человеческий капитал представлен на примере ООО «Соколово» (таблица 2).

Таблица 2 – Алгоритм расчета эффективности вложений в человеческий капитал на примере ООО «Соколово»

Показатель	Формула расчета	Расчет, тыс. руб.
Коэффициент эффективности вложений в человеческий капитал для сельхозорганизации	$E_B = \frac{CF_B - IC_B}{IC_B}, \quad (7)$ где CF_B – доход, полученный сельхозорганизацией от деятельности одного работника; IC_B – затраты на одного работника, которые несет сельхозтоваропроизводитель	$E_{B1} = \frac{0 - 180}{180} = -1$ $E_{B2} = \frac{14190 - 2420}{2420} = 4,863$ $E_{B3} = \frac{96850 - 8630}{8630} = 10,225$ $E_{B4} = \frac{165550 - 36250}{36250} = 3,567$
Коэффициент эффективности вложений в человеческий капитал для государства	$E_G = \frac{CF_G - IC_G}{IC_G}, \quad (8)$ где CF_G – налоговый доход, полученный государством от деятельности одного работника; IC_G – инвестиции в формирование человеческого капитала (или инвестиционные затраты)	$E_{G1} = \frac{0 - 320}{320} = -1$ $E_{G2} = \frac{2838 - 2078,478}{2078,478} = 0,365$ $E_{G3} = \frac{19370 - 2232,043}{2232,043} = 7,678$ $E_{G4} = \frac{33110 - 5263,651}{5263,651} = 5,290$
Коэффициент общей эффективности вложений в человеческий капитал	$E = \frac{(CF_B - IC_B) + (CF_G - IC_G)}{IC_B + IC_G}, \quad (9)$	$E_1 = \frac{(0 - 180) + (0 - 320)}{180 + 320} = -1$ $E_2 = \frac{(14190 - 2420) + (2838 - 2078,478)}{2420 + 2078,478} = 2,785$ $E_3 = \frac{(96850 - 8630) + (19370 - 2232,043)}{8630 + 2232,043} = 9,699$ $E_4 = \frac{(165550 - 36250) + (33110 - 5263,651)}{36250 + 5263,651} = 3,785$

Наибольшая эффективность вложений в человеческий капитал наблюдается в фазе зрелости работника. В этот период достигается максимум производительности труда, после которого, как правило, идет ее снижение. Поэтому для руководства хозяйства необходимо постоянно отслеживать эффективность вложений в человеческий капитал и не пропустить момент спада, когда потребуется отправить работника на повышение квалификации или переподготовку. Снижение эффективности вложений связано со сменой поколений сельскохозяйственной техники в пятом и шестом технологических укладах, в большинстве случаев, через 10-15 лет после начала трудовой деятельности.

Общая эффективность вложений в человеческий капитал в фазе спада, несмотря на свое снижение, выше, чем в фазе роста, преимущественно за счет использования наставничества в качестве инструмента для повышения производительности труда работников сельскохозяйственной организации.

На рис. 1 представлены результаты расчета эффективности вложений в человеческий капитал для различных элементов системы: сельхозтоваропроизводителей и государства, а также общий коэффициент эффективности.

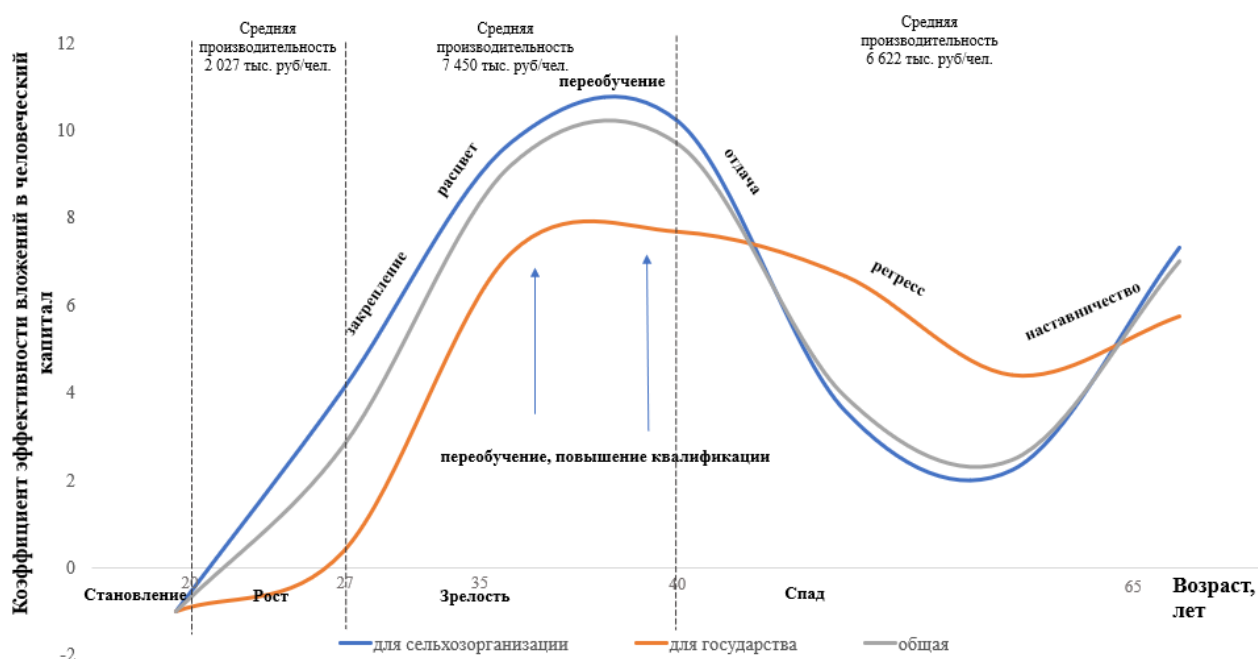


Рисунок 1 – Эффективность вложений в человеческий капитал в различных фазах жизненного цикла работника ООО «Соколово»

Расчет производился на примере ООО «Соколово» – одного из передовых в технологическом плане хозяйств Новосибирской области.

Кривая эффективности вложений в человеческий капитал сельхозтоваропроизводителей совпадает с кривой жизненного цикла работника в организации. Как правило, после 35-40 лет в жизненном цикле наступает спад в эффективности работника, поэтому необходима его поддержка в виде помощи в повышении квалификации или переподготовке, финансовая поддержка на период обучения, и в дальнейшем признание работника как наставника, что является

дополнительным способом его мотивации. Кроме того, переход к новому технологическому укладу позволяет продлить эффективную трудовую деятельность за счет использования цифровых, роботизированных и беспилотных технологий. В результате вместо продолжающегося тренда снижения эффективности произойдет ее рост. Окупаемость вложений на одного работника наступает на 9 год с начала его жизненного цикла.

Таким образом, ежегодный анализ динамики показателя эффективности вложений в человеческий капитал позволяет руководству организации своевременно реагировать на снижение этого показателя посредством переобучения или повышения квалификации работника. Внедрение такой оценки в ООО «Соколово» позволит уже к 2025 г. достигнуть показателя производительности труда 8 млн руб/чел. в год и средней заработной платы 86,7 тыс. руб.

Автором выявлено, что расширенное воспроизводство (рост эффективности) человеческого капитала в сельхозорганизации будет достигнуто при одновременном выполнении следующих условий (критериев эффективности): 1) производительность труда выше среднеотраслевой по региону; 2) средняя заработная плата выше средней в целом по экономике региона; 3) значение коэффициента общей эффективности вложений в человеческий капитал на протяжении всего жизненного цикла выше 3 (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели эффективности человеческого капитала для ООО «Соколово» Новосибирской области

Показатели	Критерий эффективности	ООО «Соколово»
Производительность труда, млн руб/чел., всего	>3,6	6,0
в растениеводстве	>5,6	
в животноводстве	>3,9	
Среднемесячная заработная плата работников, занятых в сельхозпроизводстве, тыс. руб.	> 40,6	61,4
Коэффициент общей эффективности вложений в человеческий капитал	≥ 3	3,8

В последнем случае в качестве базы для расчета использовались данные ООО «Соколово», так как в хозяйстве постоянно улучшается человеческий капитал за счет института наставничества, внедрения инновационных технологий, специальной системы мотивации для молодых работников. Это позволяет получать доход от деятельности одного работника, в 3 раза превышающий расходы на него, что и было использовано для определения критерия эффективности.

Преодоление пороговых значений по трем показателям обеспечивает расширенное воспроизводство человеческого капитала и рост его эффективности в сельхозорганизации, так как высокие значения производительности труда, во-первых, дают возможность для выплаты заработной платы выше, чем в среднем по экономике области, а во-вторых, вложения в человеческий капитал эффективны (окупаемы и рентабельны).

3. Усовершенствованный организационно-экономический механизм повышения эффективности человеческого капитала в сельском хозяйстве региона

Как показали проведенные в диссертации расчеты, в сельскохозяйственном производстве региона наблюдается трудосберегающий тип экономического роста (или интенсивный), когда новая сельхозтехника вытесняет из производственного процесса рабочую силу. Это подтверждают и статистические данные. В Новосибирской области происходит ежегодное сокращение численности занятых в сельскохозяйственном производстве (на 23,8% с 2016 г. в растениеводстве и на 22,5% – в животноводстве). При этом производительность труда в этот же период увеличилась в 3,8 раза в растениеводстве и на 65,5% – в животноводстве (таблица 4).

Таблица 4 – Динамика показателей развития человеческого капитала в отраслях сельского хозяйства Новосибирской области

Показатели	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2020 г. к 2016 г., %
Число высокопроизводительных рабочих мест, ед.	н/д	6323	6012	8563	9532	150,8 (к 2017 г.)
Среднемесячная заработная плата в сельском хозяйстве, руб.	17001,0	18775,8	20254,3	24557,3	27370,0	161,0
Численность работников сельхозорганизаций (растениеводство), чел.	4986	5005	4257	3991	3800	76,2
Численность работников сельхозорганизаций (животноводство), чел.	9546	8952	7979	7718	7400	77,5
Производительность труда в растениеводстве, тыс. руб/чел.	1494,6	1640,2	2573,5	3267,4	5705,2	3,8 раза
Производительность труда в животноводстве, тыс. руб/чел.	2370,4	2316,3	2653,1	2959,8	3923,1	165,5

Преимущественно рост производительности труда происходит за счет активного технико-технологического перевооружения отраслей Новосибирской области в последнее десятилетие и создания новых высокопроизводительных рабочих мест. В связи с этим в новом технологическом укладе необходим рост эффективности человеческого капитала как ключевого фактора сельскохозяйственного производства. Одним из инструментов для обеспечения роста могут выступать бережливые технологии. Их использование подразумевает включение человеческого капитала в процесс изменений сельскохозяйственного производства.

На рисунке 2 представлен организационно-экономический механизм воспроизводства человеческого капитала в сельском хозяйстве Новосибирской области с использованием технологий бережливого производства.

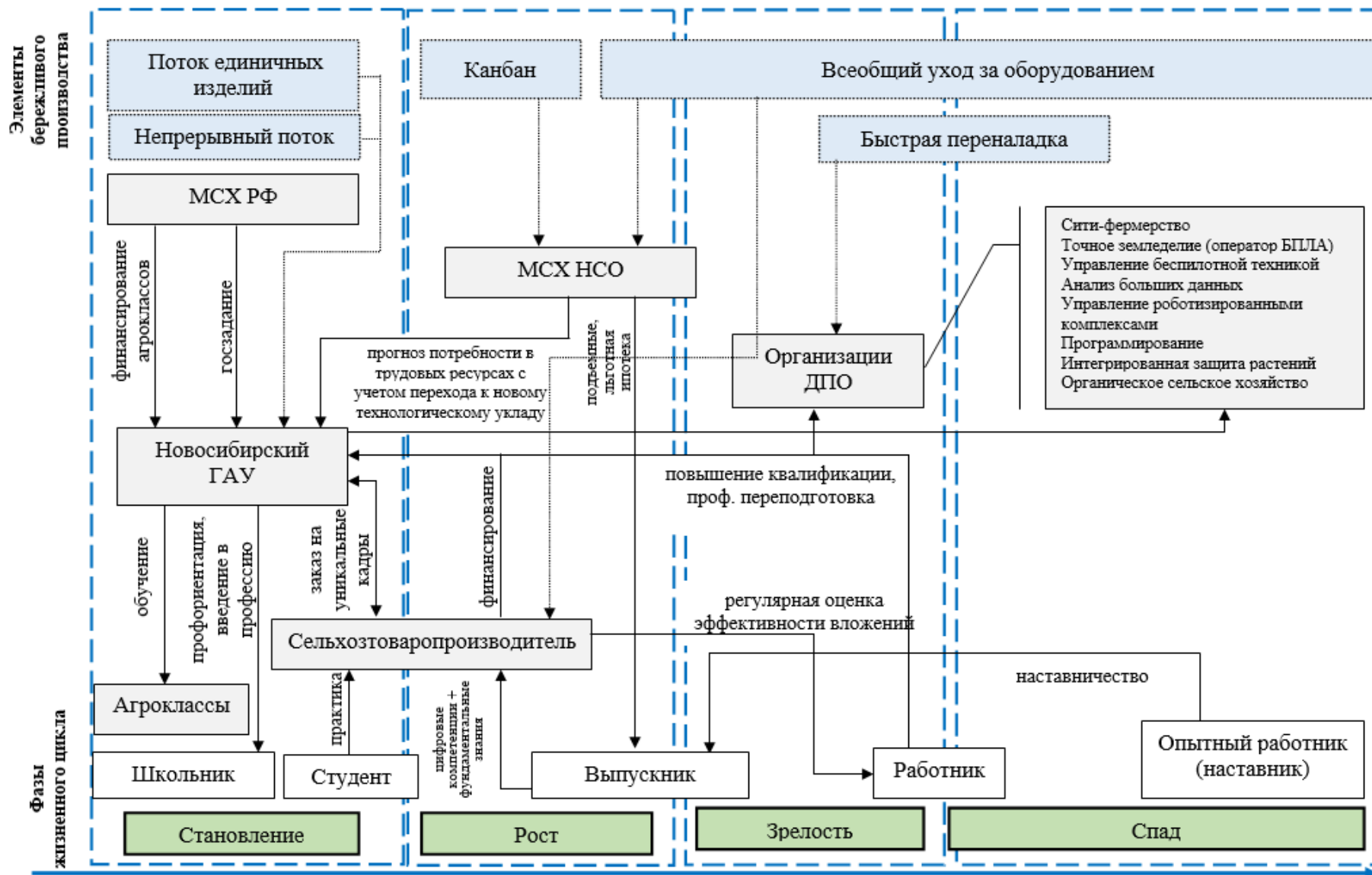


Рисунок 2 – Организационно-экономический механизм повышения эффективности человеческого капитала в сельском хозяйстве региона

Данный механизм реализован с использованием системно-процессного подхода к повышению эффективности человеческого капитала в отрасли.

В первой фазе жизненного цикла работника – становление – необходимо внедрять такие технологии бережливого производства, как *поток единичных изделий*, *непрерывный поток* и *быстрая переналадка*. Одной из особенностей шестого технологического уклада станет потребность сельскохозяйственного производства в уникальных, «штучных» специалистах. Высшим и средним учебным заведениям аграрного профиля уже в ближайшем будущем необходимо будет переходить от массовой подготовки некоторых специалистов к единичной. Такая подготовка может осуществляться по заказу сельхозтоваропроизводителя с гарантией трудоустройства выпускника. В настоящее время к «единичным» специалистам можно отнести агрономов по биологической или интегрированной защите растений, агробиотехнологов, зоопсихологов, специалистов по биобезопасности, генных инженеров в растениеводстве, сити-фермеров, операторов беспилотных летательных аппаратов и беспилотной сельскохозяйственной техники и др.

Инструмент *непрерывный поток* должен обеспечить воспроизводство человеческого капитала в отрасли по принципу «из рук в руки», без остановок и перебоев. Это основа системно-процессного подхода к воспроизводству, когда человек проходит все его фазы: от агрокласса до сельхозорганизации.

Агроклассам, как начальному этапу жизненного цикла работника в отрасли, необходимо уделить особое внимание. В настоящее время нет единого источника финансирования их деятельности. В некоторых регионах финансирование осуществляется за счет вузов Минсельхоза РФ, в других – из областного бюджета или крупных агрохолдингов. Такая ситуация не позволяет осуществлять планомерную и систематическую профориентационную работу со школьниками и их подготовку к поступлению в учебное заведение. В связи с этим, необходима разработка механизма финансирования аграрных вузов из федерального бюджета на создание агроклассов, в рамках которого Министерство сельского хозяйства РФ определяет потребность региона в необходимом количестве агроклассов и выделяет финансовые средства на их создание и дальнейшее функционирование.

Быстрая переналадка необходима также в первой фазе жизненного цикла, когда происходят наибольшие потери человеческого капитала в отрасли.

Для решения данной проблемы необходимы постоянный мониторинг потребностей сельхозтоваропроизводителей области и своевременная разработка новых образовательных профилей (на уровне магистратуры). Получение студентом базовых фундаментальных знаний и компетенций во время обучения в бакалавриате и инновационных – в магистратуре позволит быстро реагировать на вызовы в отрасли. Аналогично *быстрая переналадка* должна реализовываться в фазе зрелости жизненного цикла работника, когда может произойти снижение эффективности человеческого капитала в связи с появлением новых технологий сельскохозяйственного производства. Основным направлением *быстрой переналадки* является повышение квалификации и переобучение работников с помощью системы

дополнительного профессионального образования (ДПО). Особую роль на данном этапе играет Новосибирский ГАУ, на базе которого преимущественно реализуются программы ДПО. В целях повышения эффективности человеческого капитала в современных быстроизменяющихся условиях необходимы постоянная актуализация и обновление образовательных программ.

Здесь же возникает потребность в адаптации такого инструмента бережливого производства, как *канбан* (планирование потребности в специалистах). В настоящее время аналогичная работа проводится региональным Министерством сельского хозяйства, но при этом не учитываются переход отрасли к новому технологическому укладу и изменяющиеся социально-экономические условия в стране. Прогнозирование потребности в трудовых ресурсах осуществляется преимущественно посредством экстраполяции.

Реализация инструмента *всеобщий уход за оборудованием* требуется во всех фазах жизненного цикла и подразумевает поддержку человека всеми элементами системы. Это бюджетные места и повышенные стипендии во время обучения; помощь в трудоустройстве – во время фазы становления; наставничество, финансовая поддержка и социальные гарантии – в период закрепления специалиста; переобучение и повышение квалификации – в период спада эффективности; признание, возможность поделиться опытом, финансовая поддержка – в период завершения трудовой деятельности. Важно понимать, что это один из критериев мотивации работник, чтобы внутри фаз жизненного цикла он не ощущал свою ненужность.

Основным инструментом для эффективной работы всей системы формирования и развития человеческого капитала в сельском хозяйстве региона является элемент бережливого производства – *кайдзен*. Это постоянное улучшение системы в целях организации производства без потерь и достижения главной ее цели. Реализация данного инструмента обеспечивает работоспособность предложенного механизма повышения эффективности человеческого капитала в отрасли. Причем в процесс улучшения должны быть вовлечены все элементы системы. Введение этапа наставничества позволяет создать такое вовлечение. Человек, который достигает пенсионного возраста, не покидает сельхозорганизацию, переходя на новый этап. Такой элемент позволяет передавать опыт напрямую от носителя знаний и опыта, делая систему замкнутой и самовоспроизводимой.

Кайдзен в механизме повышения эффективности человеческого капитала предполагает постоянное отслеживание эффективности всех элементов системы и оказание своевременной поддержки в случае ее снижения.

Все предложенные мероприятия позволяют оптимизировать финансовые расходы на формирование, развитие и использование человеческого капитала для сельского хозяйства Новосибирской области и обеспечить его максимальную эффективность.

Одна из ключевых проблем повышения эффективности человеческого капитала в сельском хозяйстве заключается в низкой результативности основных бизнес-процессов аграрных университетов. По разработанной автором методике

рассчитана эффективность следующих бизнес-процессов в Новосибирском ГАУ: профориентация, приемная кампания, учебный процесс, государственная итоговая аттестация, карьерная траектория (рисунке 3)

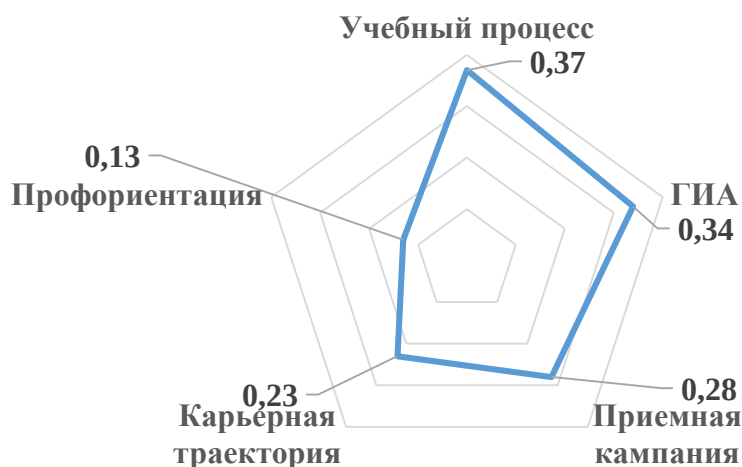


Рисунок 3 – Эффективность бизнес-процессов в Новосибирском ГАУ

Наименьшую эффективность имеют процессы *профориентация* и *карьерная траектория*, т.е. для решения данной проблемы автором предложен механизм по подготовке уникальных специалистов для аграрного сектора, способных работать с технологиями нового уклада, спрос на которые ежегодно растет. В основе данного механизма находится грантовая поддержка университета на разработку новых образовательных программ, прогнозируемо необходимых отрасли, через 4-6 лет (рисунок 4).

Преимущественно такие специалисты требуются в крупные агрохолдинги, биотехнологические компании, а также сельхозтоваропроизводителям, внедряющим технологии точного, органического земледелия, роботов и цифровые технологии. Компания заранее, перед технико-технологическим перевооружением, подает заявку в аграрный университет на подготовку уникального специалиста. Вуз разрабатывает образовательную программы по данному направлению, согласовывает ее с индустриальным партнером и отправляет заявку на грант в Министерство сельского хозяйства РФ.

После прохождения процедуры проверки заявки образовательному учреждению предоставляется грант на реализацию образовательной программы (закупка оборудования, приглашение преподавателей-специалистов по данному направлению). Между университетом, индустриальным партнером и абитуриентом заключается трехсторонний договор о том, что первый обязуется принять его нахождение производственной практики и после окончания обучения на работу; университет обязуется подготовить его с необходимыми компетенциями, а абитуриент обязуется отработать в компании на протяжении 9 лет (образец договора представлен в приложении 14 к диссертации).



Рисунок 4 – Механизм грантовой поддержки подготовки уникальных специалистов для сельского хозяйства региона

Таким образом, реализация данного механизма позволит повысить эффективность всех основных процессов образовательной деятельности Новосибирского ГАУ и обеспечить аграрную сферу региона высококвалифицированными специалистами.

4. Перспективы развития человеческого капитала в сельском хозяйстве Новосибирской области

В целях определения перспектив развития человеческого капитала в сельскохозяйственных организациях Новосибирской области требуется расчет прогнозной потребности в трудовых ресурсах, необходимых для ее перехода на новый технологический уклад. Для этого использовалась функция Кобба-Дугласа. На основе имеющихся данных построена производственная функция зависимости валовой продукции от основных фондов и трудовых ресурсов.

Для растениеводства Новосибирской области функция Кобба-Дугласа выглядит следующим образом:

$$Y = 2769245338 \times K^{0.147} \times L^{-0.99}, R^2 = 0,96 \quad (10)$$

Для животноводства:

$$Y = 47824398820 \times K^{0.26} \times L^{-1,03}, R^2 = 0,96 \quad (11)$$

Согласно построенным моделям, при сохранении существующих тенденций валовая продукция растениеводства к 2030 г. составит 15,6 млрд руб., животноводства – 37,8 млрд руб., а трудовые ресурсы отраслей – 2901 и 6778 чел. соответственно. Это меньше уровня 2019 г. на 27,3% в растениеводстве и на 12,2% в животноводстве.

Переход отраслей сельского хозяйства на новый технологический уклад позволит существенно повысить производительность труда. По экспертным оценкам, потенциал роста производительности труда за счет внедрения инновационных технологий в Сибири в растениеводстве составляет около 150%, а в животноводстве 200%, т.е. до уровня 8557,8 тыс. руб/чел. в растениеводстве и 7846,2 – в животноводстве. Рост производительности труда необходим для увеличения благосостояния работников отрасли.

Для достижения прогнозных показателей необходимо не только качественное улучшение человеческого капитала, но и количественное увеличение его численности. Выразив из уравнений (10) и (11) переменную L, можно рассчитать прогнозную потребность в трудовых ресурсах для Новосибирской области:

$$L = \sqrt[-0.99]{\frac{Y}{2769245338 \cdot K^{0.147}}} \text{ — для растениеводства,}$$

$$L = \sqrt[-1,03]{\frac{Y}{47824398820 \cdot K^{0.26}}} \text{ — для животноводства.}$$

Таким образом, к 2030 г. для обеспечения сельскохозяйственного производства нового технологического уклада необходимо 3737 чел. в растениеводстве, 7633 чел. в животноводстве (рисунок 5).

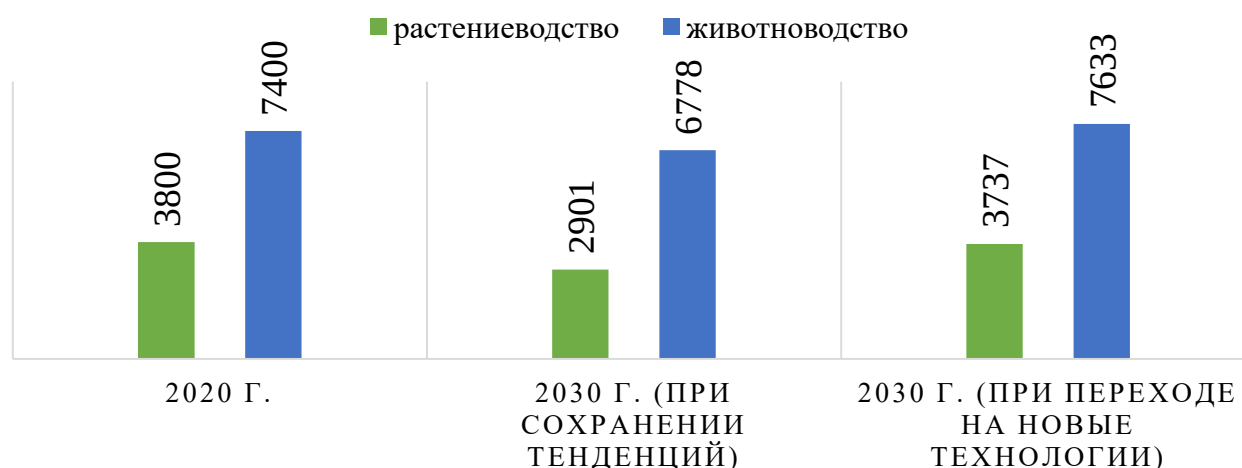


Рисунок 5 – Прогноз численности трудовых ресурсов в сельском хозяйстве Новосибирской области, чел.

При расчете учитывались только постоянные рабочие, занятые непосредственно в данных отраслях.

Также автором рассчитана прогнозная потребность отрасли в высокопроизводительных рабочих местах – 15134 к 2030 г., что на 58,8% выше аналогичного показателя 2020 г. Если в 2020 г. доля работников, занятых на высокопроизводительных рабочих местах, составляла 33,6%, то к 2030 г. для обеспечения заданного уровня производительности труда данный показатель должен составить 67,2% (таблица 5).

Таблица 5 – Прогноз развития сельского хозяйства Новосибирской области до 2030 г.

Показатели	2020 г.	2025 г.	2030 г.	2030 г. к 2020 г., %	
				%	+/-
Число высокопроизводительных рабочих мест, ед.	9532	11635	15134	158,8	5602,0
Число работников, занятых непосредственно в растениеводстве и животноводстве, чел.	11200	11500	11265	100,6	65,0
Всего работников, занятых в сельхозпроизводстве, чел.	24546	23958	22530	91,8	-2016,0
Доля работников, занятых на высокопроизводительных рабочих местах, %	33,6	48,6	67,2	200,0	33,6
Производительность труда, тыс. руб/чел.					
в растениеводстве	5705,2	7515,0	8557,8	150,0	2852,6
в животноводстве	3923,1	6807,5	7846,2	в 2 раза	3923,1
Государственные инвестиции, млн руб.	576,0	1152,0	1440,0	в 2,5 раза	864,0
Частные инвестиции, млн руб.	72,9	153,6	328,6	в 4,5 раза	255,7
Суммарные инвестиции, млн руб.	648,9	1305,6	1768,6	в 2,7 раза	1119,7

К 2030 г. необходимо дополнительно создать 5602 высокопроизводительных рабочих места. Эти рабочие места должны быть заняты высококвалифицированными специалистами, обладающими компетенциями и знаниями нового технологического уклада, такими как управление роботизированным сельскохозяйственным оборудованием и беспилотной техникой, биологическая и интегрированная защита растений, анализ больших данных. Для подготовки данных специалистов к 2030 г. требуется 1,44 млрд руб. государственных вложений и 328,6 млн руб. – частных (переподготовка и повышение квалификации).

Потребность сельского хозяйства региона в новых кадрах представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Потребность в новых кадрах сельского хозяйства Новосибирской области до 2030 г. (на основании опроса сельхозтоваропроизводителей)

Специальность	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2030 г.
Агроном-генетик	5	10	15	30	64
Агроэколог	3	5	10	15	38
Биотехнолог	5	10	10	30	102
Биоинформатик	10	15	15	20	69
Зооинженер	52	70	55	48	89
Инженер-программист	5	13	20	28	65
Микробиолог	-	5	5	10	24
Оператор БПЛА и беспилотной сельхозтехники	-	10	20	20	82
Сити-фермер	5	15	20	30	50
Энтомолог	-	-	-	1	4

Таким образом, при переходе на новый технологический уклад, в сельскохозяйственном производстве произойдет перераспределение рабочих мест: взамен утраченных возникнет потребность в новых кадрах. Например, в операторах беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и роботизированной сельхозтехники. Наибольшая потребность к 2030 г. будет наблюдаться в биотехнологах, зооинженерах, операторах БПЛА и биоинформатиках. Это обусловлено тем, что ключевыми технологиями шестого технологического уклада выступают биотехнологии, технологии генной инженерии, цифровые и роботизированные технологии

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основании результатов диссертационного исследования выявлены следующие особенности человеческого капитала в сельском хозяйстве региона: человеческий капитал в форме знаний, умений и навыков – ключевой фактор сельскохозяйственного производства в связи с переходом от техноцентристской модели организации труда в сельском хозяйстве к антропоцентристской; необходимость системно-процессного подхода к управлению эффективностью человеческого капитала, которая обусловлена высокой скоростью технологических изменений и сокращением периодов смены поколений и моделей сельскохозяйственной техники и оборудования; главным условием повышения эффективности человеческого капитала в отрасли становится его расширенное воспроизводство; увеличение продолжительности жизненного цикла работника за счет использования цифровых и роботизированных технологий; рост стоимости человеческого капитала со временем и, соответственно, рост доходности инвестиций в него; появление работников не только потребляющих новые знания, но и производящих их; сокращение потребности отрасли в специалистах массовых профессий и увеличение – в узконаправленных и междисциплинарных специальностях.

2. Автором предложено под воспроизводством понимать инвестиционный процесс формирования, сохранения, развития и совершенствования знаний, умений и навыков работника сельскохозяйственного производства на протяжении его жизненного цикла. Дополнено, что человеческий капитал в условиях перехода к новому технологическому укладу – это ключевой фактор сельскохозяйственного производства, основными элементами которого становятся знания, умения и навыки работы с технологиями шестого технологического уклада: биотехнологиями, цифровыми и роботизированными.

3. Предложена методика оценки эффективности вложений в человеческий капитал на основе методов инвестиционного анализа. Расчет эффективности вложений в различные фазы жизненного цикла показал, что данный показатель имеет отрицательное значение в фазе становления, а начиная с фазы роста постепенно возрастает. В итоге кривая эффективности вложений в человеческий капитал сельхозтоваропроизводителей совпадает с кривой жизненного цикла работника в организации. Определено, что эффективность человеческого капитала в сельскохозяйственных организациях достигается при соблюдении следующих

условий: производительность труда выше среднеотраслевой по региону; средняя заработная плата выше средней в целом по экономике региона; значение коэффициента общей эффективности вложений в человеческий капитал на протяжении всего жизненного цикла выше 3.

4. Производительность труда в сельском хозяйстве Новосибирской области в период с 2016 г. по 2020 г. возросла в 3,8 раза в растениеводстве и на 65,5% – в животноводстве, преимущественно за счет наращивания энергетических мощностей. При этом численность трудовых ресурсов в отрасли за этот же период сократилась на 22,9% – до 11200 человек, занятых в сельскохозяйственных организациях. Как показал анализ коэффициентов эластичности производственной функции, в сельскохозяйственном производстве Новосибирской области наблюдается трудосберегающий тип экономического роста (или интенсивный), когда новая сельхозтехника вытесняет из производственного процесса рабочую силу. Для сохранения баланса в факторах сельхозпроизводства региона необходим рост эффективности трудовых ресурсов в форме повышения качества человеческого капитала.

5. Усовершенствован организационно-экономический механизм повышения эффективности человеческого капитала в сельском хозяйстве Новосибирской области, основанный на инструментах бережливого производства. Основными элементами данного механизма выступают: подготовка уникальных «единичных» специалистов отрасли по заказу сельхозтоваропроизводителей (*поток единичных изделий*); федеральное финансирование создания и функционирования агроклассов и дальнейшее воспроизводство человеческого капитала в отрасли по принципу «из рук в руки», без остановок и перебоев (*непрерывный поток*); постоянное отслеживание эффективности вложений в человеческий капитал сельхозорганизаций и поддержка в случае ее снижения (*быстрая переналадка*); планирование потребности в специалистах отрасли с учетом перехода на новый технологический уклад (*канбан*); постоянная поддержка работника на всех этапах жизненного цикла в целях его мотивации (*всеобщий уход за оборудованием*); постоянное улучшение системы воспроизводства человеческого капитала в целях обеспечения производства без потерь и достижения главной ее цели (*кайдзен*).

6. Предложен механизм грантовой поддержки аграрных университетов на разработку образовательных программ для подготовки уникальных специалистов, необходимых в шестом технологическом укладе. Компания «заказывает» у вуза необходимого специалиста. Вуз разрабатывает новую образовательную программу по этому направлению и подает заявку на грант в Министерство сельского хозяйства РФ, покрывающий затраты на приобретение оборудования, приглашение преподавателей из других университетов и др. Между абитуриентом, вузом и компанией заключается трехсторонний договор о том, что первый обязуется после окончания учебы отработать 9 лет в компании, второй – подготовить специалиста с требуемыми компетенциями, третий – принять студента на прохождение производственной практики и на работу после окончания университета.

7. К 2030 г. производительность труда в сельском хозяйстве Новосибирской области увеличится в 1,5 раза – до уровня 8557,8 тыс. руб/чел. в растениеводстве и в 2 раза в животноводстве – до 7846,2 тыс. руб./чел. Для обеспечения сельскохозяйственного производства шестого технологического уклада необходимо 3737 высококвалифицированных кадров в растениеводстве и 7633 – в животноводстве. Прогнозная потребность отрасли в высокопроизводительных рабочих местах составит 15134 ед. к 2030 г., что на 58,8 % выше аналогичного показателя 2020 г. Для подготовки данных специалистов к 2030 г. требуется 1,44 млрд руб. государственных вложений и 328,6 млн руб. – частных (переподготовка и повышение квалификации).

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Статьи в научных изданиях, индексируемых в международных цитатно-аналитических базах данных WoS.

1. Koval S.V. Assessment of the effectiveness of vocational guidance at the university / S.V. Koval, A.A. Emelyanovich, Yu.B. Kolozhvari, E.A. Kulyagina // Revista Inclusiones, 2020. – Vol. 7. – P. 38-50. – 0,75 п.л., авт. 0,25 п.л.

Статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК

2. Коваль С.В. Механизм воспроизводства человеческого капитала сельскохозяйственной отрасли // Экономика сельского хозяйства. – 2022. – №2. – С. 30-35. – 0,3 п.л., авт. 0,3 п.л.

3. Коваль С.В. Эффективность вложений в человеческий капитал аграрной сферы региона в системе его расширенного воспроизводства // АПК: экономика, управление. – 2022. – №1. – С. 85-89. – 0,25 п.л., авт. 0,25 п.л.

4. Коваль С.В. Прогноз потребности в высококвалифицированных кадрах аграрного сектора Новосибирской области в условиях нового технологического уклада / С.В. Коваль, М.С. Петухова // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – №1. – С. 53-56. – 0,18 п.л., авт., 0,09 п.л.

5. Коваль С.В. Приоритетные направления устойчивого сельскохозяйственного производства Новосибирской области / С.В. Коваль, М.С. Петухова // Экономика сельского хозяйства. – 2022. – №1. – С. 54-59. – 0,3 п.л., авт. 0,15 п.л.

6. Коваль С.В. Инновационные процессы в высшем образовании в рамках парадигмы нового экономического уклада / С.В. Коваль, А.А. Емельянович // KANT. – 2018. – № 4 (29). – С. 310-315. – 0,3 п.л., авт. 0,15 п.л.

7. Коваль С.В. Проблемы трудоустройства выпускников вузов по приоритетным направлениям государства / С.В. Коваль, Е.В. Григорьева, Д.В. Малков // Транспортное дело России. – 2019. – № 4. – С. 83-85. – 0,1 п.л., авт. 0,1 п.л.

8. Коваль С.В. Привлечение бизнес-практик в образовательную среду: ожидания и реальность / С.В. Коваль, А.А. Емельянович, Д.Г. Дьяченко // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические,

социологические и экономические науки. – 2019. – Т. 4, № 4. – С. 376-386. – 0,6 п.л., авт. 0,2 п.л.

9. Коваль С.В. Проблемы и перспективы образования в контексте цифровизации российской экономики / С.В. Коваль, В.А. Семенихина, А.А. Емельянович // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса, 2019. – № 2 (47). – С. 180-186. – 0,3 п.л., авт. 0,1 п.л.

Прочие публикации по теме диссертационного исследования

10. Коваль С.В. Повышение эффективности человеческого капитала в аграрной сфере региона в условиях нового технологического уклада (на материалах Новосибирской области) / С.В. Коваль, М.С. Петухова – науч. рук. // Актуальные проблемы экономики и управления: теория и практика: материалы VI-й Республиканской с международным участием интернет-конференции студентов, магистрантов и аспирантов. – Донецк: ДОННУЭТ, 2022. – С. 154-158. – 0,25 п.л., авт. 0,25.

11. Коваль С.В. Расширенное воспроизводство человеческого капитала в сельском хозяйстве / С.В. Коваль, М.С. Петухова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сборник VI Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. – Новосибирск, 2021. – С. 1028-1032. – 0,15 п.л., авт. 0,1 п.л.

12. Коваль С.В. Актуальность применения процессного подхода в деятельности вузов / С.В. Коваль, А.А. Емельянович // Социально-экономическая политика страны и сибирского региона в условиях цифровой экономики: материалы XI Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Финуниверситета. – Барнаул: Графикас, 2019. – С. 216-218. – 0,1 п.л., авт. 0,05 п.л.

13. Коваль С.В. Модернизация процессов формирования контингента в высших учебных заведениях / С.В. Коваль // Современный специалист-профессионал: теория и практика: материалы 11 международной научной конференции студентов и магистрантов в рамках 10 Международного научного студенческого конгресса «Образ будущего глазами студентов». – Барнаул: Графикас, 2019. – С. 16-18. – 0,1 п.л., авт. 0,1 п.л.

14. Коваль С.В. Факторы, влияющие на эффективное внедрение бережливого производства / И.В. Курышев, С.В. Коваль, М.М. Киселёва // Инновационный менеджмент и технологическое предпринимательство: материалы Регионального студенческого форума / Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск, 2016. – С. 184-186. – 0,1 п.л., авт. 0,05 п.л.

15. Коваль С.В. Экономический потенциал организации и методы его оценки / Коваль С.В., Лосева А.В. // Инновационный менеджмент и технологическое предпринимательство: материалы Регионального студенческого форума / Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск, 2016. – С. 163-165. – 0,1 п.л., авт. 0,05 п.л.