
ЭКОНОМИКА ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ

MICROECONOMICS AND ECONOMICS OF ENTERPRISES

Вестник Челябинского государственного университета.
2021. № 6 (452). Экономические науки. Вып. 73. С. 132—140.

УДК 332.34
ББК 65.32-21; 65.28

DOI 10.47475/1994-2796-2021-10615

СТРАТЕГИИ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЯХ

П. Э. Драчук¹, Д. А. Сорокин²

¹ Южно-Уральский государственный медицинский университет, Челябинск, Россия

² Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия

Рассмотрены проблемы ресурсосбережения в условиях перехода к интенсивному ресурсосберегающему типу экономического роста. Актуальность исследования определяется отсутствием единой системной оценки, которая учитывала бы не только экономическую эффективность ресурсосберегающих стратегий, но и их роль как фактора снижения антропогенного и агрогенного влияния производства на среду обитания. Цель работы — проанализировать базовые подходы к ресурсосбережению и выявить отличительные особенности современных агротехнологий. Проведен систематический обзор исследований по проблеме ресурсосбережения, представлены примеры ресурсозамещения и способы повышения ресурсоэффективности переработки отходов и вторичных материальных ресурсов, обобщены представления об агротехнологиях, их месте в сельскохозяйственном производстве. Авторами предложена структурная модель «Агротехнология — ресурсы», отражающая связи агротехнологии с элементами ресурсного потенциала и связи между элементами групп ресурсов. Модель позволяет определить место агротехнологий в производстве продукции и учесть значение ресурсов.

Ключевые слова: ресурсы, ресурсосбережение, ресурсозамещение, агротехнологии, циклическая экономика, концепция стабильного сосуществования, компромиссная сельскохозяйственная стратегия.

Радикальный пересмотр приоритетов выбора реализуемых на практике агротехнологий, а вследствие этого и изменение их направленности произошли еще начале 1990-х гг. И если ранее внимание исследователей и практиков аграрного производства было сосредоточено на решении проблем интенсификации отрасли, то с некоторого времени оно переместилось в плоскость ресурсосбережения. Понятие «ресурсосбережение», с одной стороны, достаточно прагматично и характеризуется конкретными показателями достигнутой эффективности. С другой стороны, высокая универсальность применения ресурсосбережения как процесса значительно усложняет интерпретацию данного термина. Ресурсосбережение связано с такими понятиями, как ресурсы, ресурсный потенциал, ресурсосберегающие технологии, ресурсосберегающие проекты.

Так, К. Р. Макконелл, С. Л. Брю и Ш. М. Флинн выделили две категории производственных ресурсов: материальные и людские, что, в свою очередь, подразделяется на материальные ресурсы, сырьевые материалы, капитал и на труд, включая предпринимательскую способность, соответственно [9].

В их работах и работах их последователей в основном рассмотрены различные аспекты трудосбережения. Но, учитывая значение, которое придается в современной аграрной науке использованию природных ресурсов (в терминологии К. Р. Макконела с соавт. — сырьевых материалов), проанализируем эту проблему более детально. Если рассматривать проблему исключительно с рациональной точки зрения, то получается, что предельное ресурсосбережение достигается при полном отказе от использования данного вида ресурсов. В этой связи необходимо ввести максимальное ограничение на производство, в котором используется данный ресурс, с учетом общественного разделения труда и общественных потребностей в производимом продукте. Однако на практике такой подход сложно реализуем по причине множественности ограничений и взаимозависимостей, которые необходимо было бы учесть.

Рассматривая современные исследования в области «сырьевого» ресурсосбережения, можно сформулировать основные направления его развития (рис. 1) и определить существующие в их рамках тренды (см.: О. В. Антипова [1]).

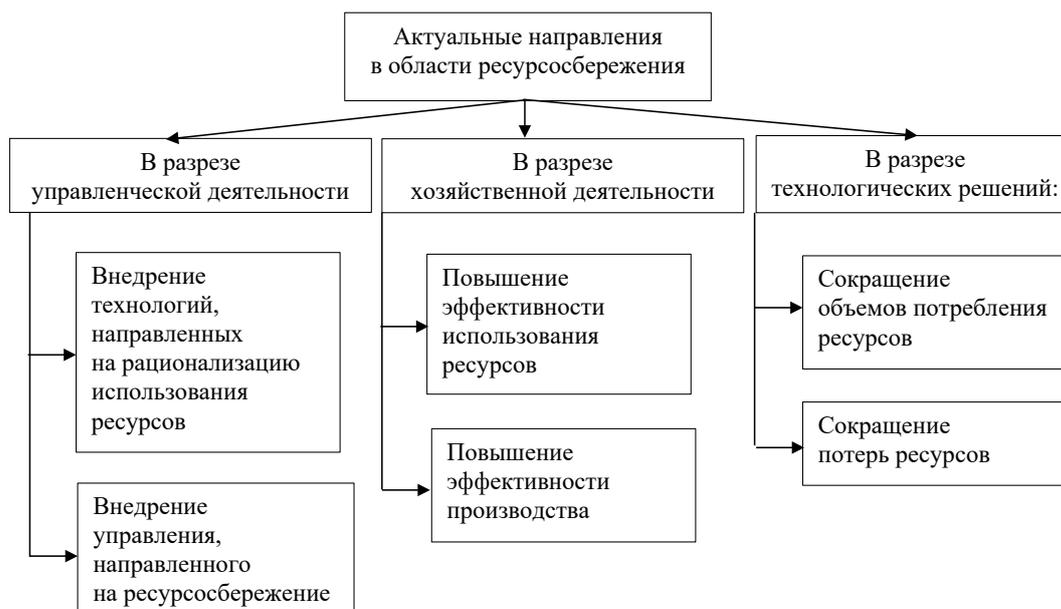


Рис. 1. Базовые подходы к ресурсосбережению

Примечание: составлено авторами.

Проанализируем основные направления развития ресурсосберегающих технологий.

В разрезе управленческой деятельности выделяются исследования, связанные с ресурсозамещением. Наиболее ярким примером может служить потребность в разработке альтернативных нефтедобыче способов получения источников энергии. Эта потребность возникла, когда мировой энергетический кризис принял перманентный характер, что объяснялось окончанием эры «дешевой нефти». В 2020 г. это усугубляется еще и оформлением «Зеленой сделки», реализация которой внесет серьезные изменения в экономические отношения как внутри ЕС, так и за его пределами (в проработке находится механизм трансграничного углеродного налога, взимаемого с углерода, содержащегося в импортируемых в ЕС товарах).

Как альтернатива рассматриваются различные варианты получения «чистой» энергии в виде солнечной, геотермальной, энергии ветра и морских приливов. Однако до настоящего времени в силу малого коэффициента полезного действия, дороговизны и, как ни парадоксально, энергозатратности процессов изготовления генерирующего оборудования, а также из-за незаинтересованности промышленных энергопотребителей в финансировании процесса перехода на иные виды топлива и источники энергии основным альтернативным нефтедобыче источником энергии, по мнению специалистов, остается уголь (см.: Ю. Ш. Капкаев, И. П. Добровольский, Д. А. Сорокин [21]). Значительным экономическим аргументом в его пользу

является наличие развитой инфраструктуры по его добыче, транспортировке и переработке, наличие ресурсной базы с удобным географическим расположением, а также сформированная экономическая ниша, уже отвоевавшая у нефтедобычи и нефтепереработки свой сбытовой сектор (см.: М. Шпирт, Е. Горлов, А. Шумовский [25]).

Однако ситуация получила новый вектор развития вследствие экономических локдаунов 2020 г., связанных с преодолением пандемии коронавируса в мире. Из-за своей массовости и охвата их можно было бы охарактеризовать как системные или макроэкономические, что существенно повлияло на рынок углеводородных энергоресурсов. Так, в настоящий момент наблюдается устойчивый прирост мощности установленных солнечных электростанций в мире. Фактически можно отметить, что фотоэлектрическая солнечная энергетика проходит через пандемию COVID-19 без заметных потерь. При этом анализ цен с учетом всех издержек и дохода инвесторов подтверждает главенство солнечной энергетике в производстве самой дешевой электроэнергии.

Самой «модной» энергетической темой сегодняшнего дня является водород. В 2020 г. было анонсировано множество проектов по производству «зеленого» водорода с помощью солнечной электроэнергии [14].

В разрезе модернизации хозяйственной деятельности предприятий выделяются исследования, направленные на рост эффективности производственных процессов, при этом в большинстве

исследований достижение экологической эффективности производства является приоритетом. Интересной тенденцией для азиатского направления является не только рассмотрение вопросов ресурсосбережения, но и определение возможностей их реализации через призму преодоления инфраструктурно-институционального противодействия в виде коррупции. В частности, эта проблема является острой для Индонезии, где преодоление коррупции на всех уровнях считается приоритетным и рационализация конкуренции посредством внедрения новых технологических изобретений является одним из инструментов борьбы с «рынком» взяток и ценовыми заговорами (см.: И. Джава, Н. Паненьё [20]). Она также важна и для более развитого во всех отношениях Китая, где, например, исследования пространственных распределений климатического потенциала продуктивности зерновых культур и влияния на их продуктивность изменений таких климатических элементов, как радиация, температура и осадки (см.: Я-Л. Ма, Дж.-П. Гуо, Дж.-Ф. Зао [22]), тесно соседствуют с исследованиями по искоренению коррупции в социально-экономическом развитии (см.: Х. Чжан, Р. Ан, К. Чжон [27]). На наш взгляд, это объясняется тем, что по результатам большинства исследований, в частности тех, о которых говорили ранее, планируется принять решения не только организационные или узкоспециализированные, как усиление селекции высокоэффективных фотосинтетических растений и рационализация плотности посева, но и инвестиционно-затратные, как обеспечение хозяйств водосберегающими технологиями орошения. Именно поэтому 18-й Национальный конгресс Коммунистической партии Китая посчитал необходимым принятие новой антикоррупционной политики, распространяющейся на инвестиционную эффективность субсидируемых государством предприятий.

Успешный «китайский» опыт государственного субсидирования ресурсосберегающих, высокотехнологичных, экономичных и при этом экологических проектов, как их можно было бы, на наш взгляд, обозначить единым термином — «ресурсопозитивных технологий», нами был уже неоднократно отмечен ранее. Сначала мы рассматривали его через призму формирования социально-ориентированной политики промышленного развития (см.: П. Э. Драчук, Д. А. Сорокин [3]), а в последствии в качестве системы критериев для оценки эффективности стратегии кластеризации промышленного развития (см.: П. Э. Драчук, Д. А. Сорокин [4]).

Однако выделенная сегодня тенденция в виде стремления к контролю за целевым и эффективным расходованием средств, направляемых на развитие «ресурсопозитивных» технологий выводит эти взаимоотношения еще и на правовое научное поле; и импорт положительного опыта в сфере контроля эффективности внедряемых проектов будет особенно полезен в российской практике. Особенно важно, что по результатам исследований Х. Чжана, Р. Ана и К. Чжона [27] получилось, что государственные субсидии оказывают значительное положительное влияние на сверхинвестиционное поведение предприятий, а проводимая при этом антикоррупционная работа эффективно сдерживает чрезмерное инвестиционное поведение субсидируемых государством предприятий, особенно государственных. Полученные результаты подчеркивают необходимость установления нового сотрудничества между правительством и предприятиями, рационализации распределения административных ресурсов и содействия устойчивому и здоровому развитию национальной экономики.

В разрезе модернизации технологических процессов можно выделить следующую тенденцию, объединяющую первое и второе направления. Это исследования, изучающие возможности переработки отходов промышленного производства с целью формирования новых способов получения энергии либо решения экологических проблем (загрязнения почвы, водных поверхностей или отдельных территорий).

Однако, несмотря на популярность данной тематики и в прошедшем году, в исследованиях прослеживается изменение тренда, который можно было бы охарактеризовать как «формирование системного взгляда на роль отходов как ресурса в рамках замкнутого производственного процесса». Таким образом, можно отметить, что формируется новое междисциплинарное понятие — «циклическая экономика», определяемая как система, ориентированная на реорганизацию материальных, информационных и энергетических потоков для достижения большей эффективности ресурсов за счет повторного использования, восстановления и переработки материалов (см.: П. Пунтилло, Ц. Гуллусцио, Д. Хуисингх, С. Велтри [24]). В результате в вопросах ресурсосбережения рассматриваются не только способы переработки отходов основного производства, но и повторная переработка отходов, полученных в результате переработки, что значительно повышает коэффициент полезного использования базового ресурса. Например, извле-

чение золота при повторной переработке отходов, получаемых в результате утилизации печатных плат (см.: С. Ильяс, Р. Шривастава, Х. Ким [19]), либо утилизация золы, образующейся в качестве отходов электростанций при переработке пальмового масла в другие материалы с добавленной стоимостью (см.: М. Аюб, М. Отхман, И. Хан, М. Рахман, Й. Яафар [18]), либо переработка донных твердых бытовых отходов и результатов их утилизации (летучей золы) (см.: М. аль-Гхоути, М. Хан, М. Нассер, К. аль-Саад, О. Хенг [17]).

Отдельный интерес вызывают исследования по ресурсосбережению в разрезе повышения эффективности использования сельскохозяйственных технологий, что связано с серьезными отраслевыми особенностями. Так, характер использования ресурсов во многом зависит от их запасов и способности к возобновлению. В отличие от энергетики, металлургии и многих других отраслей промышленности сельское хозяйство использует преимущественно возобновляемые ресурсы. Как отмечал М. Н. Заславский [7], многие геодинамические процессы могут привести к снижению плодородия почв и сокращению площади земли, пригодной для сельскохозяйственного использования, загрязнению почвы, водоисточников и самой сельскохозяйственной продукции. Но, учитывая возобновляемый характер агроресурсов, можно предположить, что снижение их качества и уменьшение количества не являются неизбежными и что при рациональном использовании процессы деградации могут быть приостановлены. Чтобы достичь этого, необходимо разработать и внедрить соответствующие ресурсосберегающие технологии.

Охарактеризуем значение экологизации сельского хозяйства в контексте глобальных природоохранных проблем.

Позиции разных научных направлений можно сгруппировать в три концептуальные стратегии.

1. Стратегия «стабильного сосуществования» (sustainable development). Основными теоретиками являются Н. Н. Моисеев [11–13], Д. Х. Медоуз [10], М. Месарович, Э. Пестель [23], Дж. Форрестер [15]. Они описывают эвентуальную угрозу экологической катастрофы, для предотвращения которой необходим контроль потребления и темпов роста населения. Это является практически неосуществимой задачей, особенно в условиях наличия и постоянного роста количества «рыночных» свобод и толерантности. В результате идея «стабильного сосуществования» применительно к аграрному сектору может быть реализована в виде стратегии

«устойчивого сельского хозяйства» (sustainable agriculture), предусматривающая сохранение и воспроизводство аграрной ресурсной базы, оптимальное (менее интенсивное) применение агрохимикатов, экологически более сбалансированную структуру использования земли [26]. Однако практически уход от минеральных удобрений, ГМО и ядохимикатов означает закономерное снижение продуктивности сельскохозяйственных процессов и рост импорта, что, несмотря на объективность, не пользуется общественной поддержкой.

2. Стратегия «альтернативного сельского хозяйства». Она основана на биодинамическом и органическом равновесии (см.: Я. В. Горчаков, Д. Н. Дурманов [2]); возникла в Америке и Европе в качестве противодействия необоснованной интенсификации. Противодействие рассматривается не как способ регулирования технологических процессов в сельском хозяйстве, а как способ ограничения корпораций в выборе форм интенсификации получения прибыли.

3. «Компромиссная стратегия». По мнению ее сторонников, уровень интенсификации сельского хозяйства необходимо дифференцировать и адаптировать к местным природным и экономическим условиям. При этом экологические и экономические издержки технического прогресса аграрного сектора можно значительно уменьшить с помощью применения достижений генетики, биохимии растений и животных, других направлений естествознания, от которых совсем необязательно отказываться. Дифференцированный подход исходит из убеждения, что индустриализация и интенсификация сельского хозяйства отвечают перспективам преодоления кризиса и дальнейшего поступательного развития российского АПК. Сельское хозяйство России далеко отстоит от должного уровня (и от уровня развитых стран мира) в применении научно-технических достижений, в том числе средств химизации (см.: И. Л. Фруммин [16]). Представляется, что аргументы сторонников компромиссного подхода наиболее убедительны.

Заметим, что зачастую технологии, имеющие несомненные достоинства в плане бережного отношения к окружающей среде, оказываются неэффективными в трудоиспользовании и к тому же низкопродуктивными. На наш взгляд, к любой разрабатываемой технологии обоснованным представляется следующее требование: улучшение использования одного вида дефицитного ресурса недопустимо за счет резкого ухудшения условий использования других ресурсов. Анализируя

некоторые отечественные технологии, позиционируемые как ресурсосберегающие, В. И. Кирюшин отмечает, что в них «технологическую беспомощность» пытаются оправдать «экологической бдительностью» [8]. Экстенсивное сельское хозяйство, сформировавшееся в условиях аграрного кризиса в 1990—2000-х гг., является причиной возникновения социального заказа и питательной средой для создания и пропаганды экстенсивных технологий, предусматривающих отказ от использования «химии» (то есть минеральных удобрений и пестицидов) и другие подобные меры.

Мы полагаем, что для современного крайне низкого уровня обеспеченности отрасли тракторами и сельскохозяйственными машинами восполнение и наращивание машинно-тракторного парка — это первоочередная задача. При этом техническое перевооружение отрасли должно происходить одновременно с освоением новых технологий, требующих меньших затрат труда и материальных ресурсов. Как показывает опыт, в странах с наиболее технически насыщенным сельским хозяйством (например, Япония) в последние десятилетия происходит сокращение части машинно-тракторного парка, оказавшегося избыточным.

Несмотря на то что внимание к ресурсному потенциалу как к фактору, обуславливающему параметры агротехнологии, заметно возросло, теоретические аспекты этого вопроса еще недостаточно разработаны. В целом успешная попытка определить место агротехнологий в производстве продукции растениеводства и при этом учесть значение ресурсов сельхозпроизводителя предпринята в работах Е. В. Железной [6]. Предложенная ею схема может быть принята с некоторыми уточнениями в качестве структурной модели агротехнологии, отражающей ее связи с элементами ресурсного потенциала. На наш взгляд, целесообразно выделить связь технологии с климатом и почвой, блок организационно-экономических ресурсов дополнить элементами структуры производства, а блок трудовых ресурсов — элементом мотивации труда. Но в наиболее существенном изменении модели Е. В. Железной нуждается, на наш взгляд, формализация связей между элементами групп ресурсов. На блок-схеме эти связи показаны последовательными, что явно ошибочно. С учетом предлагаемых нами изменений и дополнений блок-схема модели представлена на рис. 2.

В заключение отметим, что в результате рассмотрения современных подходов к ресурсосбереже-

нию, в условиях роста интенсивности потребления природных ресурсов, выявлена основная, на наш взгляд, проблема, связанная с отсутствием системного подхода к оценке экономической и экологической эффективности ресурсопотребления. Это особенно важно в условиях «кризиса общества потребления», когда термины «зеленый», «экологичный», «ресурсосберегающий» если и подкрепляются технологиями, то только с позиции безопасности для потребителя, а в большинстве случаев просто являются составной частью маркетингового слогана, дающего возможность выигрывать в конкурентной борьбе за кошельки потребителей, позволяя при этом еще и повышать маржинальность продаж. Однако это также в большинстве случаев не имеет ничего общего с ресурсосбережением в исходной трактовке.

Так сказать, с «природной» позиции технология использования должна не только давать в результате безопасный продукт, но и быть безопасной для окружающего мира, а в идеальных условиях еще и снижать ущерб от рыночных экстерналий не только данного производства, но и хозяйственной деятельности человека в целом. И в этом, на наш взгляд, заключается основная проблема капитализма, ориентированного исключительно на результат в форме индивидуальной прибыли, так как большинство оценочных показателей ресурсосбережения применяются к конкретным производствам с позиции «необходимого минимума», то есть для возмещения или сокращения нанесенного ими вреда, в то время как потенциал может быть гораздо больше, но его реализация невыгодна капиталисту из-за затратности. В ходе анализа базовых подходов к ресурсосбережению было выявлено, что между сбережением труда и материальных производственных ресурсов не существует непреодолимого противоречия. Доказательством этого является компенсационный рост производительности труда, перекрывающий негативные последствия снижения трудообеспеченности. Примером могут служить технологии No-till при беспривязном содержании крупного рогатого скота и ряд других технологий. Поэтому считаем, что необходимы дальнейший поиск таких технологий и разработка механизмов, в том числе инвестиционных, институциональных, нормативных, а также решение множества сопутствующих вопросов — от разработки критериев оценки достижения результата до подготовки кадров, способных освоить новые технологии.



Рис. 2. Блок-схема структурной модели «Агротехнология — ресурсы» [5] с изменениями и дополнениями

Примечание: составлено авторами.

Список литературы

1. Антипова О. В. Теоретические основы ресурсосбережения // Вестник Академии знаний. 2020. № 36 (1). С. 19—25. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy-resursosberezheniya/viewer> (дата обращения 01.03.2021).
2. Горчаков Я. В., Дурманов Д. Н. Мировое органическое земледелие XXI века: монография. М.: ПАИМС, 2002. 402 с.
3. Драчук П. Э., Сорокин Д. А. Технология как объект исторического и политэкономического анализа // Вестник Челябинского государственного университета. 2020. № 2 (436). С. 21—34.
4. Драчук П. Э., Сорокин Д. А. Кластерный подход в исследовании эволюции экономических отношений // Вестник Челябинского государственного университета. 2020. № 6 (440). С. 161—169.
5. Железная Е. В. Пути повышения экономической эффективности технологических процессов в растениеводстве (на примере Ростовской области): автореф. дис. ... канд. экон. наук. Краснодар, 2008. 18 с.

6. Железная Е. В. Роль и место технологий в системе сельскохозяйственного производства // Актуальные проблемы обществознания: сб. науч. тр. зерноград: Азово-Черномор. гос. агроинженер. акад., 2005. С. 183—186.
7. Заславский М. Н. Эрозия почв. М.: Мысль, 1979. 245 с.
8. Киришин В. И. Экологизация земледелия и технологическая политика. М.: МСХА, 2000. 473 с.
9. Макконнелл К. Р., Брю С. Л., Флинн Ш. М. Экономикс. Принципы, проблемы и политика. М.: Инфра-М, 2019. 1152 с. (XXXII).
10. Медоуз Д. Х., Медоуз Д. Л., Рандерс Й. За пределами роста. М.: Прогресс-Пангея, 1994. 304 с.
11. Моисеев Н. Н. Современный антропогенез и цивилизационные разломы: эколого-политологический анализ // Зеленый мир. 1994. № 12. С. 5—12.
12. Моисеев Н. Н. Современный рационализм. М.: МНЭПУ, 1995. 384 с.
13. Моисеев Н. Н. Судьба цивилизации. Путь разума. М.: МНЭПУ, 1998. 228 с.
14. Сидорович В. Солнечная энергетика: основные итоги 2020 года. URL: <https://renew.ru/solnechnaya-energetika-osnovnye-itogi-2020-goda/> (дата обращения 01.03.2021).
15. Форрестер Дж. Мировая динамика. М.: Наука, 1982. 164 с.
16. Фруммин И. Л. Моделирование земледелия Южного Зауралья: монография. Челябинск: ЧГАУ, 2004. 286 с.
17. Al-Ghouti M., Khan M., Nasser M., Al-Saad K., Heng O. Recent advances and applications of municipal solid wastes bottom and fly ashes: Insights into sustainable management and conservation of resources // Environmental Technology and Innovation. 2021. Vol. 21. P. 101267.
18. Ayub M., Othman M., Khan I., Rahman M., Jaafar J. Promoting sustainable cleaner production paradigms in palm oil fuel ash as an eco-friendly cementitious material: A critical analysis // Journal of Cleaner Production. 2021. Vol. 295. P. 126296.
19. Piyas S., Srivastava R., Kim H. Gold recovery from secondary waste of PCBs by electro-Cl₂ leaching in brine solution and solvo-chemical separation with tri-butyl phosphate // Journal of Cleaner Production. 2021. Vol. 295. P. 126389.
20. Jaya I., Pujiyono N. Governance and administrative policy in village financial management // International Journal of Scientific and Technology Research. 2020. Vol. 9 (4). P. 756—757.
21. Каркаев И., Dobrovolsky I., Sorokin D. Production of motor biofuels in the context of environmental management of the oil industry // XIII International Scientific and Practical Conference “State and Prospects for the Development of Agribusiness: E3S Web Conf”. 2020. Vol. 175. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017512016> (дата обращения 01.03.2021).
22. Ma Y.-L., Guo J.-P., Zhao J.-F. Spatial distribution of crop climatic potential productivity and its response to climate change in agro-pastoral ecotone in northern Shanxi province // Chinese Journal of Ecology. 2019. Vol. 38 (3). P. 818—827.
23. Mesarovic M., Pestel Ed. Mankind at the Turning Point: The Second Report to the Club of Rome. New York: Signet, 1974. 210 p.
24. Puntillo P., Gulluscio C., Huisingsh D., Veltri S. Reevaluating waste as a resource under a circular economy approach from a system perspective: Findings from a case study // Business Strategy and the Environment. 2021. Vol. 30 (2). P. 968—984.
25. Shpirt M., Gorlov E., Shumovskii A. Criteria for Selecting Coal Deposits as a Raw Materials Base for Plants for the Production of Synthetic Liquid Fuels in Russia // Solid Fuel Chemistry. 2020. Vol. 54 (1). P. 11—15.
26. Strategies for Sustainable agriculture. Proc. of 1st Multinational Workshop on Sustainable Agriculture. London, 1993. 80 p.
27. Zhang H., An R., Zhong Q. Anti-corruption, government subsidies, and investment efficiency // China Journal of Accounting Research. 2019. Vol. 12 (1). P. 113—133.

Сведения об авторах

Драчук Павел Эвальдович — кандидат экономических наук, доцент кафедры социально-гуманитарных наук Южно-Уральского государственного медицинского университета, Челябинск, Россия. pavel_evd@mail.ru

Сорокин Дмитрий Алексеевич — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики отраслей и рынков Челябинского государственного университета, Челябинск, Россия. r90r@mail.ru

Bulletin of Chelyabinsk State University.

2021. № 6 (452). *Economic Sciences. Iss. 73. Pp. 132—140.*

RESOURCE-SAVING STRATEGIES IN MODERN AGRICULTURAL TECHNOLOGIES

P. E. Drachuk

South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia. pavel_evd@mail.ru

D. A. Sorokin

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia. r90r@mail.ru

The problems of resource saving in the conditions of transition to intensive resource-saving type of economic growth are considered. The relevance of the study is determined by the lack of a unified systemic assessment that would take into account not only the economic efficiency of resource-saving strategies, but also their role as a factor in reducing the anthropogenic and agrogenic impact of production on the environment. The purpose of the work is to analyze the basic approaches to resource conservation and identify the distinctive features of modern agricultural technologies. The article provides a systematic review of research on the problem of resource conservation, presents examples of resource substitution and ways to increase the resource efficiency of processing waste and secondary material resources, generalizes ideas about agricultural technologies, their place in agricultural production. The authors proposed a structural model “Agrotechnology — resources”, reflecting the relationship of agricultural technology with the elements of resource potential and the relationship between the elements of resource groups. The model allows you to determine the place of agricultural technologies in the production of products and take into account the value of resources.

Keywords: *resources, resource conservation, resource substitution, agricultural technologies, cyclical economy, the concept of stable coexistence, compromise agricultural strategy.*

References

1. Antipova O. V. (2020) *Vestnik Akademii znaniy*, no. 36 (1), pp. 19—25. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy-resursosberezheniya/viewer>, accessed 01.03.2021 [in Russ.].
2. Gorchakov Ya. V., Durmanov D. N. (2002) *Mirovoe organicheskoe zemledelie XXI veka* [World organic agriculture of the XXI century]. Moscow, PAIMS [in Russ.].
3. Drachuk P. E., Sorokin D. A. (2020) *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta*, no. 2 (436), pp. 21—34 [in Russ.].
4. Drachuk P. E., Sorokin D. A. (2020) *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta*, no. 6 (440), pp. 161—169 [in Russ.].
5. Zheleznaya E. V. (2008) *Puti povysheniya ekonomicheskoy effektivnosti tekhnologicheskikh processov v rasteniievodstve (na primere Rostovskoy oblasti)* [Ways to increase the economic efficiency of technological processes in crop production (on the example of the Rostov region). Abstract of thesis]. Krasnodar [in Russ.].
6. Zheleznaya E. V. (2005) *Rol' i mesto tekhnologii v sisteme sel'skohoziaystvennogo proizvodstva* [The role and place of technologies in the system of agricultural production]. *Aktual'nye problemy obshchestvoznaniya* [Actual problems of social studies]. Zernograd. Pp. 183—186 [in Russ.].
7. Zaslavsky M. N. (1979) *Eroziya pochv* [Soil erosion]. Moscow, Mysl' [in Russ.].
8. Kiryushin V. I. (2000) *Ekologizatsiya zemledeliya i tekhnologicheskaya politika* [Ecologization of agriculture and technological policy]. Moscow, MSHA [in Russ.].
9. McConnell K. R., Brew S. L., Flynn S. M. (2019) *Ekonomiks. Principy, problemy i politika* [Economics. Principles, problems and politics]. Moscow, Infra-M [in Russ.].
10. Medouz D. H., Medouz D. L., Randers J. (1994) *Za predelami rosta* [Beyond the limits of growth]. Moscow, Progress-Pangea [in Russ.].
11. Moiseev N. N. (1994) *Green World*, no. 12, pp. 5—12 [in Russ.].
12. Moiseev N. N. (1995) *Sovremennyy racionalizm* [Modern rationalism]. Moscow, MNEPU [in Russ.].
13. Moiseev N. N. (1998) *Sud'ba civilizatsii. Put' razuma* [The fate of civilization. The path of Reason]. Moscow, MNEPU [in Russ.].

14. Sidorovich V. (2021) Solar energy: the main results of 2020 [Solar energy: the main results of 2020]. Available at: <https://renen.ru/solnechnaya-energetika-osnovnye-itogi-2020-goda>, accessed 01.03.2021 [in Russ.].
15. Forrester J. (1982) *Mirovaya dinamika* [World dynamics]. Moscow, Nauka [in Russ.].
16. Frumin I. L. (2004) *Modelirovanie zemledeliya Yuzhnogo Zaural'ya* [Modeling of agriculture in the Southern Trans-Urals]. Chelyabinsk, ChGAU [in Russ.].
17. Al-Ghouti M., Khan M., Nasser M., Al-Saad K., Heng O. R (2021) *Environmental Technology and Innovation*, no. 21, p. 101267.
18. Ayub M., Othman M., Khan I., Rahman M., Jaafar J. (2021) *Journal of Cleaner Production*, no. 295, p. 126296.
19. Ilyas S., Srivastava R., Kim H. (2021) *Journal of Cleaner Production*, no. 295, p. 126389.
20. Jaya I., Pujiyono N. (2020) *International Journal of Scientific and Technology Research*, no. 9 (4), pp. 756—757.
21. Kapkaev I., Dobrovolsky I., Sorokin D. (2020) *XIII International Scientific and Practical Conference "State and Prospects for the Development of Agribusiness: E3S Web Conf.*, no. 175. Available at: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017512016>, accessed 01.03.2021.
22. Ma Y.-L., Guo J.-P., Zhao J.-F. (2019) *Chinese Journal of Ecology*, no. 38 (3), pp. 818—827.
23. Mesarovic M., Pestel Ed. (1974) *Mankind at the Turning Point: The Second Report to the Club of Rome*. New York, Signet.
24. Puntillo P., Gulluscio C., Huisingh D., Veltri S. (2021) *Business Strategy and the Environment*, no. 30 (2), pp. 968—984.
25. Shpirt M., Gorlov E., Shumovskii A. (2020) *Solid Fuel Chemistry*, no. 54 (1), pp. 11—15.
26. *Strategies for Sustainable agriculture*. (1993) Proc. of 1st Multinational Workshop on Sustainable Agriculture. London.
27. Zhang H., An R., Zhong Q. (2019) *China Journal of Accounting Research*, no. 12 (1), pp. 113—133.