

УДК 635.655

DOI: 10.31774/2222-1816-2019-4-100-120

Г. Т. Балакай, Л. М. Докучаева, Р. Е. Юркова, С. А. Селицкий

Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск,
Российская Федерация

ПУТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ

Цель исследования – выявление новых элементов возделывания сои для усовершенствования ее технологии. В статье представлен обзор существующих на настоящий момент технологий возделывания сои от традиционных до инновационных, включающих нулевую (No-Till) или полосную (Strip-Till) обработку почвы, а также «разумную» технологию, при которой исключается большая часть операций, что дает значительную экономию горюче-смазочных материалов по сравнению с традиционной. Но сравнительный анализ показал, что применение нетрадиционных технологий с получением положительных результатов возможно только на высококультуренных почвах. *Выводы:* проведенные аналитические исследования показали, что введение инноваций в элементы технологии возделывания сои определяется, прежде всего, ее сортом, а затем способом полива, а также обеспеченностью климатическими и почвенными ресурсами. Элементы технологии изменяются также в зависимости от состояния в хозяйствующих субъектах материально-технических и трудовых ресурсов и получения заданной (планируемой) урожайности сои.

Ключевые слова: соя; элементы технологии; фазы развития; удобрения; обработка; сорт.

G. T. Balakay, L. M. Dokuchayeva, R. Ye. Yurkova, S. A. Selitskiy

Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novochoerkassk,
Russian Federation

WAYS OF IMPROVING ELEMENTS OF SOY CULTIVATION TECHNOLOGIES

Aim. The purpose of the study is to identify new elements of soybean cultivation to improve its technology. An overview of the currently existing technologies for soybean cultivation from traditional to innovative, including zero (No-Till) or strip (Strip-Till) tillage, as well as a “reasonable” technology that eliminates most of the operations, which provides significant savings in fuels and lubricants compared to traditional is provided. But a comparative analysis showed that unconventional technologies application with obtaining positive results is possible only on highly cultivated soils. *Conclusion:* conducted analytical studies have shown that the introduction of innovations into the elements of soybean cultivation technology is determined, first of all, by its variety and then by the method of irrigation, as well as by the availability of climatic and soil resources. Elements of technology also vary depending on the state of the material and technical and labor resources in economic entities and the receipt of a predetermined (planned) soybean yield.

Key words: soybeans; technology elements; development phases; fertilizers; processing; variety.



Введение. Анализ современного состояния производства сои в России показал, что его доля составляет всего 1 % от мирового производства (349,1 млн т) (рисунок 1) [1, 2].

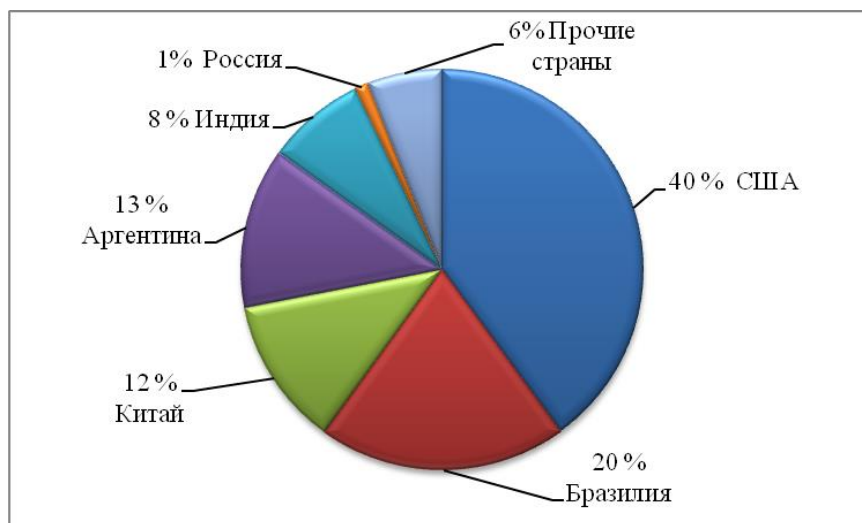


Рисунок 1 – Доли стран в мировом производстве сои (средние значения 2018 г.) [2]

Соя адаптивна к различным почвенно-климатическим условиям, что дает возможность ее возделывания на значительных территориях с умеренным климатом.

На настоящий момент в Дальневосточном федеральном округе размещается более 45 % посевов сои и производится более 40 % ее валового сбора в стране. На долю Южного (ЮФО) и Северо-Кавказского федеральных округов (СКФО) приходится всего 15 % валового сбора [3]. Большое развитие производства сои наблюдается в Белгородской, Курской, Воронежской областях (около 30 % от валового сбора).

Основные мощности по переработке сои располагаются в европейской части России и Сибири. Исходя из этого и в связи с белковым дефицитом в питании населения страны Российским соевым союзом была разработана, а Министерством сельского хозяйства РФ утверждена целевая отраслевая программа «Развитие производства и переработки сои в Российской Федерации на 2015–2020 годы» [4]. В программе поставлена задача не только расширения посевных площадей, но и повышения ее урожай-

ности и в целом увеличения производства сои, особенно на юге России, что важно для импортозамещения сои и продуктов ее переработки. Это возможно за счет выведения новых сортов и усовершенствования существующих элементов технологии возделывания сои.

Целью данной работы является выявление новых элементов возделывания сои для усовершенствования ее технологии.

Соя по своим биологическим особенностям очень сложная культура. Исходя из этого, при разработке усовершенствованной технологии возделывания сои ее требования к условиям произрастания должны быть учтены с особой тщательностью:

- оптимальной температурой для появления всходов является 12–14 °С, для развития и роста – 21–23 °С, для созревания 24–26 °С. Сумма активных температур для большинства сортов находится в пределах 1700–3000 °С [5–7];

- коэффициент транспирации сои составляет от 391 до 700, но для основных сортов находится в пределах 600–700, а оросительные нормы в зависимости от природно-климатических условий колеблются от 1000 до 6000 м³/га [5–10]. До цветения соя переносит недостаток влаги сравнительно легко, поэтому считается, что в начальный период обычно достаточно почвенных запасов влаги для получения всходов. Дефицит воды наблюдается особенно в периоды цветения и налива зерна [11].

Соя весьма отзывчива на орошение, которое увеличивает ее урожайность до 2,5 раз¹. Вегетационные поливы на уровне не ниже 70 % от наименьшей влагоемкости (НВ) в слое 0–40 см требуются до цветения и не ниже 80 % от НВ в слое 0–60 см с фазы цветения – формирования бобов [12–14]. В то же время продолжительность межполивных периодов у различных сортов разная [15].

Оптимальные условия для развития сои создаются при относитель-

¹ Интенсивная технология возделывания сои [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://knowledge.allbest.ru/agriculture/2c0b65635a2bd69b4d43a89421206d27_0.html, 2019.

ной влажности воздуха 75–80 %. При влажности воздуха ниже 60 % и высокой температуре опадают бутоны, цветки и даже бобы, что приводит к уменьшению числа зерен в бобах и массы 1000 зерен [16, 17]. Соя относится к растениям короткого дня. В условиях длинного дня вегетационный период замедляется, особенно растягивается период самого цветения.

Лучшие почвы для сои – окультуренные, богатые гумусом, рыхлые, влагоемкие, легкопрогреваемые, хорошо обеспеченные кальцием. Чрезвычайно требовательна данная культура к аэрации почв, так как клубеньковые азотфиксирующие бактерии ризобии (*Rhizobium japonicum*), образующиеся на корнях сои, развиваются только при наличии кислорода [18, 19]. Соя относится к культурам, улучшающим плодородие почв. Но в то же время сама соя нуждается в повышенном минеральном питании, и ее особенностью является неравномерное потребление ею элементов питания по фазам роста и развития растений [14].

По отношению к азоту критическим периодом у сои является фаза бутонизации, цветения и налива бобов. Но в то же время применять азотные удобрения при возделывании сои следует с осторожностью. Так, одни ученые считают, что они способствуют усилению симбиоза бобовых растений и клубеньковых бактерий, а другие – наоборот, что азотные удобрения сокращают инфицирование корней клубеньковыми бактериями, как и развитие этих клубеньков¹ [17, 20, 21]. Критические периоды у сои по отношению к фосфору – первый месяц вегетации и при формировании репродуктивных органов. Фосфор для сои необходим не только как элемент питания, но и как стимулятор развития клубеньков на корнях [21, 22]. Калийные удобрения вместе с фосфорными увеличивают азотонакопление, обеспечивают симбиотическую систему углеводами, увеличивают образование клубеньков на корнях сои².

² Влияние системы удобрений при поверхностной обработке почвы на продуктивность сои в центральной зоне Краснодарского края [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://knowledge.allbest.ru/agriculture/-3c0b65625b2bc68a5c53a89521306c37_0.html, 2019.

Кроме макроэлементов большое значение для развития сои имеют также мезоэлементы, такие как кальций, магний, сера³ [23]. Кальций не только сохраняет плодородие почв, но и оказывает благотворное влияние на развитие клубеньков, также подавляет болезнетворную микрофлору почвы, уничтожает гнилостные бактерии. Магний активизирует деятельность многих ферментов, необходим для фотосинтеза и симбиотической фиксации азота растением. Сера необходима для синтеза белка в сое, является образующим элементом для протеина. При недостатке серы в растениях накапливается небелковый азот².

Для развития сои кроме макро- и мезоудобрений необходимы и микроудобрения. Основными из них являются молибден, кобальт, марганец, бор, цинк [19, 23, 24]. Они активизируют деятельность симбиотрофного аппарата сои, улучшают синтез хлорофилла, стимулируют процесс фотосинтеза, снижают воздействие гербицидного стресса на растения⁴. По наличию микроэлементов наиболее критическими являются фаза 3–5 листов, фаза бутонизации и фаза налива семян.

Для успешного возделывания сои необходимо правильно выбрать сорт, так как он является биологической основой технологии ее возделывания. Перед селекционерами на ближайшее будущее стоит задача создания специализированных сортов для условий орошения, а также для технологии минимальной обработки почв [25, 26]. Кроме этого, в связи с развитием новых соепроизводящих регионов в европейской части России, в первую очередь в ЮФО и СКФО, требуется также создание новых сортов с отработкой технологии их возделывания [27].

Наиболее приспособленными к выращиванию на поливе являются

³ Соя и удобрения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agro-dialog.com.ua/soya-i-udobreniya.html>, 2019.

⁴ Соя новая технология питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nagroual.ru/a205183-soya-novaya-tehnologiya.html>, 2019.

раннеспелые сорта Арлета и СК Оптима, а также среднеспелый сорт Селекта 302 (таблица 1). Эти сорта считаются универсальными. На государственные испытания переданы новые высокопродуктивные технологичные сорта – СК Риана и СК Виола, которые отзывчивы на оптимизацию условий увлажнения [26].

Технология возделывания сои должна включать элементы, обеспечивающие создание оптимальных условий для роста и развития культуры.

Основные из них: обработка почвы, организация севооборотов и приемы борьбы с сорняками и болезнями, которые определяются в значительной мере предшественником сои. Хорошим предшественником для сои являются зерновые, кукуруза, сахарная свекла, картофель, многолетние злаковые травы. Непригодные предшественники – другие зернобобовые культуры и многолетние бобовые травы, подсолнечник или крестоцветные культуры.

Значение сои в севообороте велико, так как, являясь бобовой культурой, она способна накапливать в почве биологический азот (в среднем 50–80 кг/га), снижая затраты на минеральные удобрения. Поэтому соя является прекрасным предшественником для других культур.

Уходные работы на посевах сои включают внесение удобрений и пестицидов. Соя отзывчива на применение минеральных и органических удобрений. Доза внесения зависит от наличия питательных веществ в почве и определяется расчетным путем. Для активизации симбиотической деятельности семена сои следует обрабатывать бактериальными препаратами [6, 7, 13, 19].

Лимитирующим фактором получения высоких урожаев является недостаток влаги. Оросительные нормы сои составляют от 500 м³/га во влажные годы до 3900 м³/га в острозасушливые.

Таблица 1 – Характеристика скороспелых сортов сои для условий юга России

Название сорта	Вегетационный период, сут	Высота растений, см	Высота прикрепления нижних бобов, см	Содержание, %		Урожайность, т/га	Достоинства
				белка	масла		
Арлета	92–98	85–95	13–15	41–42	21–23	2,50–4,28	Обеспечивает стабильно высокую урожайность: в засушливые годы за счет устойчивости к почвенной и воздушной засухе, во влажные годы – за счет хорошей отзывчивости на оптимизацию условий увлажнения. Высокоустойчив к полеганию растений и растрескиванию бобов при перестое. Отзывчив на оптимизацию условий увлажнения. Пластичен по отношению к разной ширине междурядий (от 7,5 до 70 см). Приспособлен для выращивания в повторных посевах в южных районах страны с допустимым сроком посева до 30 июня, где обеспечивал урожайность на уровне 2,6 т/га
СК Оптима	112–116	100–110	13–15	41–42	20–22	2,85–4,79	Интенсивного типа с высоким потенциалом урожайности, высокобелковый. Сочетает засухоустойчивость с отзывчивостью на орошение. Высокоустойчив к полеганию растений и растрескиванию бобов при перестое
Селекта 302	117–120	120–150	14–16	39–41	21–23	2,90–5,37	Интенсивного типа с высоким потенциалом урожайности. Засухоустойчив, отзывчив на оптимизацию условий увлажнения. Пластичен по отношению к разной ширине междурядий (от 7,5 до 70 см). Высокоустойчив к растрескиванию бобов при длительном перестое

Существующая традиционная технология включает несколько видов работ или так называемых элементов технологии возделывания сои. Так как эта культура отличается малой конкурентоспособностью по отношению к сорнякам, то большая часть элементов направлена на борьбу с сорняками, а другие операции – на обеспечение элементами питания и борьбу с вредителями и болезнями. Отсюда следует, что традиционная технология довольно затратная.

Как видно из данных рисунка 2, по затратной технологии необходимо выполнить 14 операций – дискование, внесение гербицидов, все виды обработки почв и т. д. На их проведение требуется 65–69 л/га горюче-смазочных материалов (ГСМ).

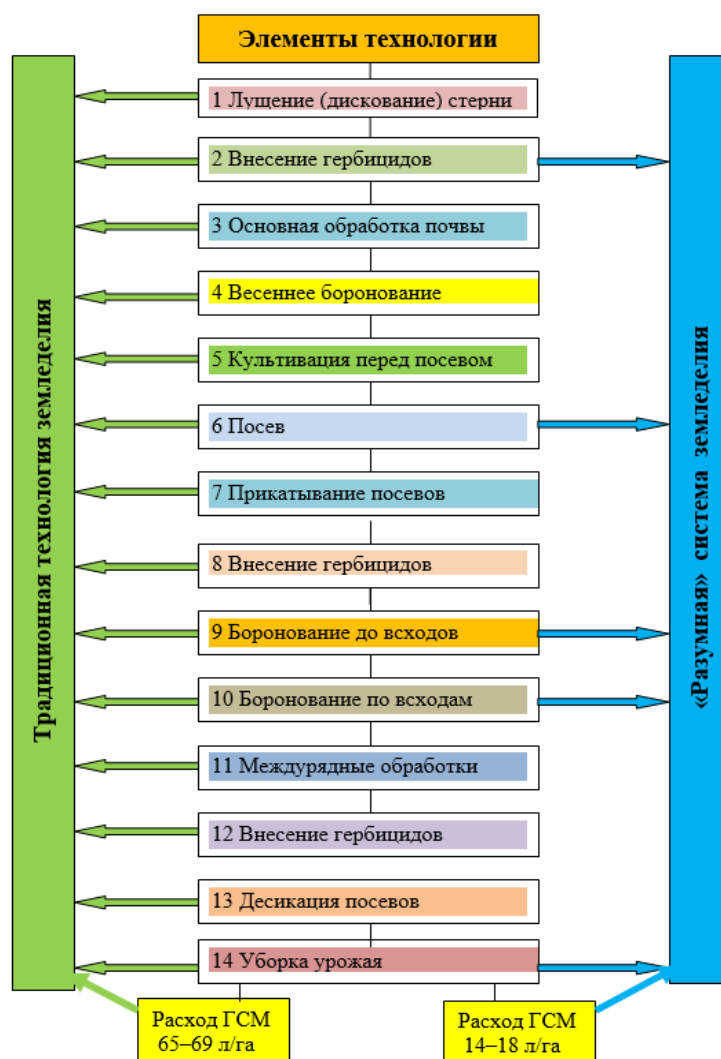


Рисунок 2 – Сравнительный анализ традиционной (затратной) и «разумной» технологии

По «разумной» технологии, которую предлагают специалисты ООО «В и К», исключается большая часть операций [28]. При этом расход ГСМ составил всего 14–18 л/га. На наш взгляд, осуществлять такую технологию возможно только на высокоплодородных почвах с низкой засоренностью полей, т. е. на высокоокультуренных землях.

Наши ученые-соеведы также считают, что безгербицидная, т. е. экологичная, технология возделывания сои возможна только на окультуренных землях⁵ [5, 8, 11, 29–31].

Практически таких земель мало, поэтому нами проведен анализ элементов технологии возделывания сои, которые разделены на предпочитаемые на данный момент сельхозпроизводителями и необходимые, проработанные нашими учеными (таблица 2).

Таблица 2 – Анализ элементов технологии возделывания сои

Предпочитаемый элемент технологии	Предлагаемый элемент технологии
1	2
<i>Сорта</i>	
Применяются в основном сорта, приспособленные к данным условиям, так как по ним легче прогнозировать погрешности, возникающие при возделывании сои	Постоянное выведение новых сортов с учетом почвенно-климатических условий не только регионов возделывания сои, но и областей, краев, а также с учетом особенностей орошаемых и богарных земель
<i>Предшественники</i>	
Типичными предшественниками для сои являются ранние зерновые и однолетние травы, а часто и сама соя	При интенсивном использовании мелиорированных земель отличным предшественником для сои являются поукосные посевы люцерны, которые в течение трех лет используют на зеленый корм. Сою сеют на третий год после 1-го укоса и соответствующей обработки почв
<i>Обработка</i>	
Традиционная основная обработка почв глубиной 25–27 см направлена на выравнивание поверхности и борьбу с многолетними сорняками	На структурных и незасоренных почвах использовать нулевую (No-Till) или полосную (Strip-Till) обработку. На тяжелых почвах осуществлять традиционные приемы обработки почв. При этом обязательно чередовать разноглубинность обработок

⁵ Соя и No-till – природный союз [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agropromex.ru/stati-i-publikaczii/knigi-fadeeva-lv/kniga-1/soya-i-no-till---prirodnyij-soyuz.html>, 2019.

Продолжение таблицы 2

1	2
<i>Инокуляция</i>	
Инокуляция семян в основном проводится нитрагином или ризоторфином. Штаммы ризобий районированы для каждой зоны возделывания сои	Требуется разработка новых биопрепаратов для сои на основе высокоэффективных штаммов ризобий, содержащих как быстро-, так и медленно-растущие виды
<i>Севообороты</i>	
Осваиваются севообороты с насыщением культуры сои до 60–70 %	Необходим уход от посевов сои по сое с переходом на короткоротационные севообороты с насыщением структуры посевных площадей соей до 40–50 %
<i>Удобрения</i>	
Ограничиваются применением макро- и бактериальных удобрений	Вносить азотные удобрения только при недостатке азота в почве. Переизбыток его в почве приводит к умиранию клубеньков. Из мезоэлементов необходимы, особенно для сои, кальций, магний и сера. Из микроэлементов – в первую очередь молибден, бор, цинк, железо, марганец
<i>Орошение</i>	
Режим орошения сои дифференцирован по фазам ее развития	Вегетационные поливы на уровне не ниже 70 % от НВ в слое 0–40 см и не ниже 80 % от НВ в слое 0–60 см в критические периоды цветения – налива бобов и налива бобов – созревания
<i>Система защиты сои</i>	
Применяется комплексная система защиты сои от вредителей, болезней и сорной растительности с использованием междурядных обработок основными препаратами – фундазол, пивот, стомп, команд, фюзилау-супер, футоре-супер, таргасуп, хармони, каратэ, золон, ровикурт, циракс, устад, реглон-супер, ВР и т. д.	Междурядные обработки, внесение гербицидов от первого листа до бутонизации, а также опрыскивание посевов в различные фазы побурения бобов нижнего и среднего ярусов исключаются. Требуется создание эффективных механико-биологических способов защиты сои от сорняков, вредителей и болезней (микогербицидов, фитонцидов, бактерицидов, антагонистов вредных организмов и на их основе биофитонцидных и биоэнтомоцидных препаратов). На окультуренных полях с низкой засоренностью отдавать предпочтение безгербицидной технологии, что важно для получения экосои

Согласно данным таблицы 2, ученые-соевики предлагают в корне изменить подход к обработкам почв, а именно на структурных незасоренных почвах перейти на нулевую обработку (No-Till) или полосную (Strip-Till). Преимущества обработки No-Till заключаются в сохранении постоянного растительного покрова (пожнивные остатки, сидераты), при этом увеличение популяции дождевых червей, биоты и свободное развитие кор-

невой системы обеспечивают лучшее разрыхление почвы, что предполагает стабильную и равновесную пористость почвы. Явным преимуществом является отсутствие плужной подошвы и очень низкий риск возникновения эрозии почвы, так как мульча защищает почву от механической энергии дождевых капель, нет эффекта «разбрызгивания» почвы. Как утверждают авторы, закрытая система посева подражает природе и при ней почва более устойчива к засухе. Закрытая система позволяет эффективно использовать уже имеющиеся и при необходимости добавлять питательные вещества, уменьшает риск загрязнения водоемов. При нулевой обработке резко уменьшается количество вымываемых водой питательных веществ и т. д. Но, как и «разумная» технология, данная технология может быть применена только на высокоокультуренных почвах.

Strip-Till – это полосная почвообработка, соединяющая в себе преимущества нулевой и традиционной обработок, которая осуществляется с помощью специального оборудования – Strip-Till-культиваторов [29, 32, 33]. Количество проходов, а также ширина полосок и нетронутых междурядий зависит от типа используемых приспособлений для полосной почвообработки и состояния поля. Ширина полос разная (от 20–25 до 16–18 см) и определяется кроме оборудования возделываемой культурой. Конструкции многих культиваторов позволяют изменять междурядье от 37,5 до 75 см.

В зависимости от планируемой ширины полосы до 70 % площади остаются необработанными, покрытыми стерней предшественника. Данная технология включает выполнение следующих технологических операций: формирование полос, посев, уход за всходами, уборка урожая. Формирование полос выполняют в осенний период с внесением минеральных удобрений. Весной в нарезанные полосы производят посев сеялками точного высева семян пропашных культур, в т. ч. и сои. На более легких почвах при оборудовании Strip-Till-культиваторов бункерами для внесения удобрений и высевающими аппаратами формирование полос и посев можно объединить и проводить в весенний период.

Полосная обработка почвы благотворно влияет на развитие корневой системы растений, позволяет более полно использовать питательные запасы и почвенную влагу, что в конечном итоге сказывается на повышении урожайности при снижении потребности в ГСМ, удобрениях, средствах защиты растений. Продолжительное применение технологии Strip-Till оказывает положительное влияние на сохранение почвенного плодородия. Отмечается повышение содержания органического вещества (гумуса), разуплотнение почвы, снижается эрозионная опасность, происходит рост численности полезных бактерий и микроорганизмов, которые содействуют образованию микро- и макроэлементов [29, 34, 35]. Технология Strip-Till открывает новые перспективы для возделывания пропашных культур, в т. ч. сои, на склонах от 3 до 5°. В то же время внедрение альтернативной технологии по принципу Strip-Till требует от хозяйства наличия дорогостоящей техники, приборов навигационного оборудования, высококвалифицированных специалистов-агрономов.

Сравнительный анализ технологий No-Till и Strip-Till показывает, что они составляют основу сберегающих технологий и преследуют общие цели. Эти технологии в севооборотах должны использоваться вместе, а именно: на зерновых культурах предпочтение должно отдаваться нулевой обработке, а если подошла очередь пропашной культуры, в т. ч. сои, нужно использовать полосную обработку.

Учитывая вышепредставленные проработки, на данном этапе при усовершенствовании элементов технологии возделывания сои следует придерживаться следующих положений [7, 11, 13, 16, 20, 27, 29–31, 34–37]:

- выведение новых сортов сои (селекционная инновация) всегда актуально и требует новых элементов в технологическом процессе возделывания сои;

- уход от посевов сои по сое с переходом на короткоротационные севообороты с насыщением структуры посевных площадей до 40–50 %. Пре-

имущество таких севооборотов заключается в получении доходов при сокращении затрат, что важно для многих сельхозтоваропроизводителей, находящихся в кризисном состоянии. Кроме этого, сохраняются возможности улучшения почвенного плодородия, выдерживается баланс различных культур в севообороте, что способствует устранению болезней и вредителей, так как только правильный севооборот разрывает цепочку передачи инфекции;

- большое внимание нужно уделять выбору предшественников сои. Типичными предшественниками для нее являются ранние зерновые и однолетние травы. При интенсивном использовании мелиорированных земель отличным предшественником для сои являются поукосные посевы люцерны, которые в течение трех лет используются на зеленый корм. В это время почва обогащается азотом. Сою сеют на третий год после одного укоса и соответствующей обработки почв. В один год возделываются две культуры – люцерна на зеленую массу и соя на зерно;

- создание эффективных механико-биологических способов защиты сои от сорняков, вредителей и болезней (микогербицидов, фитонцидов, бактерицидов, антагонистов вредных организмов и на их основе биофитонцидных и биоэнтомоцидных препаратов). На окультуренных полях с низкой засоренностью нужно отдавать предпочтение безгербицидной технологии. Механико-биологический путь усовершенствования технологии возделывания сои является наиболее перспективным для получения экосои, повышения плодородия почвы и сохранения экологической устойчивости агроландшафтов;

- изменение подхода к обработкам почв, а именно: на структурных почвах при минимальном наличии сорняков, а также при наличии соответствующей техники, приборов навигационного оборудования, высококвалифицированных специалистов соя может возделываться при полосной обработке (Strip-Till).

На тяжелых почвах при возделывании сои следует осуществлять традиционные приемы обработки почв: основная вспашка, лущение, культивация, боронование, прикатывание, выравнивание, а также плоскорезная и чизельная обработки, фрезерование, поверхностное, мелкое рыхление и т. д. При этом обязательно применять разноглубинность чередующихся во времени комбинированных обработок почвы на каждом поле.

Для поддержания питательного режима почв при возделывании сои нужно не ограничиваться внесением макроэлементов (NPK). Особой осторожности требует внесение азотных удобрений. Переизбыток азота ведет к меньшей его фиксации из воздуха бульбочковыми бактериями, а сами клубеньки начинают отмирать. Предпочтение должно отдаваться бесхлорным удобрениям, так как ион хлора ингибирует нитрогеназную систему, в результате замедляется симбиотическая фиксация азота.

Мезоэлементы (кальций, магний, сера) так же важны для сои, как и макроэлементы. Кальций сохраняет плодородие почв, уничтожает болезнетворную микрофлору и гнилостные бактерии. Магний активизирует деятельность многих ферментов. Сера участвует в синтезе некоторых аминокислот, содействующих формированию белков.

Для того чтобы обогащать почву мезоэлементами, следует учесть такие нюансы, как, например: в качестве источника фосфора вносить лучше суперфосфат, а не моно- и диаммоний фосфат. С суперфосфатом одновременно в почве стабилизируются запасы серы и кальция. В качестве серного и кальциевого удобрений можно использовать фосфогипс.

Игнорирование применения микроудобрений опасно для развития сои. Они повышают устойчивость растений к болезням, засухе, повышенным и пониженным температурам, активизируют деятельность симбиозотрофного аппарата сои, улучшают синтез хлорофилла и стимулируют процесс фотосинтеза;

- разработка новых биопрепаратов для сои на основе высокоэффек-

тивных штаммов ризобий. При этом биопрепараты должны содержать как быстро-, так и медленнорастущие виды ризобий, что пролонгирует их последствие. При использовании этих бактериальных удобрений растения способны получать 70–80 % от общей потребности в азоте из воздуха за счет симбиотической азотфиксации;

- соя хорошо приспосабливается к засушливым условиям, но и очень отзывчива на орошение, которое увеличивает ее урожайность до 2,5 раз. Вегетационные поливы на уровне не ниже 70 % от НВ в слое 0–60 см требуются до цветения и не ниже 80 % от НВ в критические периоды цветения – налива бобов, налива бобов – созревания.

Кроме высказанных выше положений, которые следует учитывать при усовершенствовании элементов технологии возделывания сои, особое внимание должно быть уделено выбору подходящих полей. Критерием их отбора являются почвенно-экологические условия, в первую очередь связанные с водно-физическими и структурными свойствами корнеобитаемого слоя, нередко обусловленные наличием кальция в почве. При этом их доля в причинах недобора урожая сои составляет более 50 %, что превышает действие двух других факторов – поедание вредителями и потери при уборке и транспортировке.

Выводы. Введение инноваций в элементы технологии возделывания сои определяется, прежде всего, ее сортом, а затем способом полива, а также обеспеченностью климатическими и почвенными ресурсами.

Элементы технологии изменяются также в зависимости от состояния в хозяйствующих субъектах материально-технических и трудовых ресурсов и получения заданной (планируемой) урожайности сои.

Список использованных источников

1 Скоробагатая, Н. А. Успешное внедрение сои и зерновых в едином севообороте в Российской Федерации [Электронный ресурс] / Н. А. Скоробагатая. – Режим доступа: http://infotechno.ru/ros-soya/dok_skorobogataya.php, 2019.

2 Юркова, Р. Е. Современное состояние производства сои в России / Р. Е. Юркова, Л. М. Докучаева // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2019. – № 2(74). – С. 8–13.

3 Сысоева, И. Соевые перспективы / И. Сысоева // Крестьянин [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http:krestianin.ru/articles/58304-soevye-perspektivy>.

4 Отраслевая программа Российского соевого союза «Развитие производства и переработки сои в Российской Федерации на 2015–2020 гг.»: утв. президентом Российского соевого союза 10.10.14: принята Минсельхозом России 12.11.14 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http:vossta.ru/rossijskogo-soevogo-soyuza-a-p-ustyujanin-10-oktyabrya-2014-g.html>, 2019.

5 Балакай, Г. Т. Соя на орошаемых землях / Г. Т. Балакай. – М.: Мелиоводинформ, 1999. – 200 с.

6 Трухачев, В. И. Соя на Северном Кавказе: монография / В. И. Трухачев, П. В. Ключин. – Ставрополь: АГРУС, 2007. – 532 с.

7 Соя в Волгоградской области / В. В. Бородычев, М. Н. Лытов, А. М. Салдаев, Д. А. Пахомов. – Волгоград: Панорама, 2008. – 224 с.

8 Устюжанин, А. П. Стратегия развития соевого комплекса России / А. П. Устюжанин // Земледелие. – 2010. – № 3. – С. 3–6.

9 Горпинченко, Т. В. Соя в России / Т. В. Горпинченко // Масла и жиры. – 2007. – № 7. – С. 8–9.

10 Балакай, Г. Т. Водосберегающий режим орошения сои на юге России / Г. Т. Балакай // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2018. – № 4(72). – С. 80–84.

11 Соя. Биология и технология возделывания / В. М. Лукомец [и др.]; под ред. В. Ф. Баранова, В. М. Лукомца. – Краснодар, 2005. – 433 с.

12 Кружилин, И. П. Режим орошения сои / И. П. Кружилин, В. А. Малич // Зерновое хозяйство. – 1996. – № 10. – С. 43.

13 Соя. Технология возделывания в Ростовской области: рекомендации / Г. Т. Балакай [и др.]. – Ростов н/Д.: Геликон, 2005. – 32 с.

14 Долгинова, А. В. Инновационная технология возделывания сои [Электронный ресурс] / А. В. Долгинова. – Режим доступа: <http:agroprognoz.ru/wp-content/uploads/2015/12/Innovation-technology-of-Soyabeen-cultivation-Dolgin-ova-V.A.-PhD.pdf>, 2019.

15 Лытов, М. Н. Управление водным режимом почвы и продуктивность сои при орошении / М. Н. Лытов // Повышение эффективности мелиорации сельскохозяйственных земель: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Ин-та мелиорации и луговодства Нац. акад. наук Беларуси. – Минск, 2005. – С. 238–240.

16 Соя в России: монография / В. А. Федотов [и др.]. – М.: Агролига России, 2013. – 429 с.

17 Чамурлиев, О. Г. Водопотребление и продуктивность сои в зависимости от способов основной обработки орошаемых светло-каштановых почв Нижнего Поволжья / О. Г. Чамурлиев, Н. П. Мелихова, Е. В. Зинченко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 2. – С. 47–53.

18 Васильченков, А. Г. Повышение азотфиксирующего потенциала у сои / А. Г. Васильченков, В. П. Орлов // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы 5-го Междунар. симп. – М., 2003. – Т. 2. – С. 238–240.

19 Ананьева, В. В. Перспективная ресурсосберегающая технология производства сои: метод. рекомендации / В. В. Ананьева. – М.: Росинформагротех, 2008. – 56 с.

20 Шабаев, В. П. Связывание молекулярного азота и урожай сои при инокуляции клубеньковыми бактериями и ризосферными псевдомонадами / В. П. Шабаев, В. Ю. Смолин // Почвоведение. – 1998. – № 8. – С. 980–987.

21 Кадыров, С. В. Биологические и агротехнические особенности производства сои в Центральном Черноземье РФ: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.09 / Кадыров Сабир Вагидович. – Воронеж, 2002. – 32 с.

22 Дробышева, Н. И. Влияние удобрений на образование клубеньков и урожай сои / Н. И. Дробышева // *Агрохимия*. – 2000. – № 2. – С. 59–61.

23 Ямковий, В. Особенности современной системы удобрения сои [Электронный ресурс] / В. Ямковий. – Режим доступа: <https://propozitsiya.com/osobennosti-sovremennoy-sistemy-udobreniya-soi>, 2019.

24 Коць, С. Инокуляция и инкрустация семян сои. Обзор технологии применения и рынка препаратов / С. Коць, П. Маменко // Спецвыпуск журнала «Пропозиции». Современные агротехнологии по применению биопрепаратов и регуляторов роста. – 2015. – С. 24–28.

25 Зайцев, Н. И. Перспективы и направления селекции сои в России в условиях реализации национальной стратегии импортозамещения / Н. И. Зайцев, Н. И. Бочкарев, С. В. Зеленцов // *Научно-технический бюллетень ВНИИМК*. – 2016. – Вып. № 2(166). – С. 3–11.

26 Кочегура, А. В. Селекция сортов сои разных направлений использования для регионов России / А. В. Кочегура, А. В. Щегольков, Д. Е. Зима // *АРК News* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://arknews.su/article/213/1382/>, 2019.

27 Балакай, Г. Т. Особенности технологии возделывания сои на орошаемых землях Юга России [Электронный ресурс] / Г. Т. Балакай. – Режим доступа: http://infotechno.ru/ros-soya2014/dok_balakay2014.php, 2019.

28 Ведилин, В. А. Стратегия внедрения инновационного производства сои на богаре и орошаемых землях, современные технологии возделывания сои, способы защиты, нивелирование природных рисков, производство эко-сои, использование микробиологических препаратов, единые севообороты с зерновыми [Электронный ресурс] / В. А. Ведилин. – Режим доступа: http://infotechno.ru/ros-soya2014/dok_vedilin.pdf, 2019.

29 Агротехнические особенности использования Strip-Till-технологии в растениеводстве (рекомендации производству) / Х. М. Сафин, Р. С. Фахрисламов, Л. С. Шварц, Ф. М. Давлетшин, С. Г. Мударисов, З. С. Рахимов, Д. С. Аюпов, А. Ш. Уметбаев. – Уфа: Мир печати, 2017. – 44 с.

30 Соя в России – действительность и возможность / В. М. Лукомец, А. В. Кочегура, В. Ф. Баранов, В. Л. Махонин. – Краснодар, 2013. – 99 с.

31 Тильба, В. А. Совершенствование приемов возделывания и переработки сои на основе инновационных элементов / В. А. Тильба // *Дальневосточный аграрный вестник*. – 2012. – № 3(23). – С. 9–13.

32 Nowatzki, J. Strip Till for Field Crop Production [Electronic resource] / J. Nowatzki, G. Endres. – Mode of access: <https://www.ag.ndsu.edu/publications/crops/strip-till-for-field-crop-production>, 2017.

33 Endres, G. Row crop performance with tillage systems and placement of fertilizer / G. Endres, P. Hendrickson // *A Report of Agricultural Research and Extension in Central North Dakota* / Carrington Research Extension Center. North Dakota State University. – 2009. – Vol. 50. – P. 7–8.

34 Трусов, А. С. Технологии No-till и Strip-till – основные преимущества (опыт ООО «Зерно Белогорья») / А. С. Трусов // *Достижения науки и техники АПК*. – 2012. – № 12. – С. 20.

35 Чернов, А. А. Strip-till в России [Электронный ресурс] / А. А. Чернов. – Режим доступа: <http://moyaokrug.ru/vsk/Articles.aspx?articleId=14353>, 2019.

36 Балакай, Г. Т. Технология возделывания сои в Ростовской области / Г. Т. Балакай, С. А. Селицкий // *Пути повышения эффективности орошаемого земледелия*. – 2015. – № 3(59). – С. 212–216.

37 Васильев, С. М. Повышение экологической безопасности способов орошения для формирования устойчивых агроландшафтов в аридной зоне: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 06.01.02 / Васильев Сергей Михайлович. – Волгоград, 2006. – 35 с.

References

- 1 Skorobogataya N.A., 2019. *Uspeshnoe vnedrenie soi i zernovykh v edinom sevooboro-te v Rossiyskoy Federatsii* [Successful Introduction of Soy and Grain in a Single Crop Rotation in the Russian Federation], available: http://infotechno.ru/ros-soya/dok_skorobogataya.php. (In Russian).
- 2 Yurkova R.E., Dokuchaeva L.M., 2019. *Sovremennoe sostoyanie proizvodstva soi v Rossii* [The current state of soybean production in Russia]. *Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya* [Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture], no. 2(74), pp. 8-13. (In Russian).
- 3 Sysoeva I., 2017. *Soevye perspektivy* [Soy prospects]. *Krest'yanin* [Peasant], available: <http://krestianin.ru/articles/58304-soevye-perspektivy>. (In Russian).
- 4 *Otraslevaya programma Rossiyskogo soevogo soyuza "Razvitie proizvodstva i pererabotki soi v Rossiyskoy Federatsii na 2015–2020 gg.": prinyata Minsel'khozom Rossii* [The Sectoral Program "Development of Soybean Production and Processing in the Russian Federation for 2015–2020". The Protocol of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of November 12, 2014], no. 47, available: <http://vossta.ru/rossijskogo-soevogo-soyuza-a-pustyujanin-10-oktyabrya-2014-g.html> [accessed 2019]. (In Russian).
- 5 Balakai G.T., 1999. *Soya na oroshaemykh zemlyakh* [Soya on Irrigated Lands]. Moscow, Meliovodinform Publ., 200 p. (In Russian).
- 6 Trukhachev V.I., Klyushin P.V., 2007. *Soya na Severnom Kavkaze: monografiya* [Soya in the North Caucasus: monograph]. Stavropol, AGRUS Publ., 532 p. (In Russian).
- 7 Borodychev V.V., Lytov M.N., Saldaev A.M., Pakhomov D.A., 2008. *Soya v Volgogradskoy oblasti* [Soya in Volgograd Region]. Volgograd, Panorama Publ., 224 p. (In Russian).
- 8 Ustyuzhanin A.P., 2010. *Strategiya razvitiya soevogo kompleksa Rossii* [Development Strategy of the Soybean Complex of Russia]. *Zemledelie* [Agriculture], no. 3, pp. 3-6. (In Russian).
- 9 Gorpichenko T.V., 2007. *Soya v Rossii* [Soya in Russia]. *Masla i zhiry* [Oils and Fats], no. 7, pp. 8-9. (In Russian).
- 10 Balakai G.T., 2018. *Vodosberegayushchiy rezhim orosheniya soi na yuge Rossii* [Water-saving regime of soybean irrigation in the south of Russia]. *Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya* [Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture], no. 4(72), pp. 80-84. (In Russian).
- 11 Lukomets V.M. [et al.], 2005. *Soya. Biologiya i tekhnologiya vozdeliyvaniya* [Soya. Biology and Cultivation Technology]. Krasnodar, 433 p. (In Russian).
- 12 Kruzhilin I.P., Malich V.A., 1996. *Rezhim orosheniya soi* [Soya irrigation regime]. *Zernovoe khozyaystvo* [Grain Farming], no. 10, p. 43. (In Russian).
- 13 Balakai G.T. [et al.], 2005. *Soya. Tekhnologiya vozdeliyvaniya v Rostovskoy oblasti: rekomendatsii* [Soya. Cultivation Technology in Rostov Region: recommendations]. Rostov-on-Don, Helikon Publ., 32 p. (In Russian).
- 14 Dolginova A.V., 2019. *Innovatsionnaya tekhnologiya vozdeliyvaniya soi* [Innovative Technology of Soybean Cultivation], available: <http://agroprognoz.ru/wp-content/uploads/2015/12/Innovation-technology-of-Soyabeen-cultivation-Dolgin-ova-V.A.-PhD.pdf>. (In Russian).
- 15 Lytov M.N., 2005. *Upravlenie vodnym rezhimom pochvy i produktivnost' soi pri oroshenii* [Management of water regime of soil and soybean productivity under irrigation]. *Povyshenie effektivnosti melioratsii sel'skokhozyaystvennykh zemel': materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konferentsii, posvyashchennoy 75-letiyu Institutsta melioratsii i lugovodstva Nats. akademii nauk Belarusi* [Improving the efficiency of land reclamation of agricultural lands: Proc. of International Scientific-Practical Conference devoted to the 75th anniversary of the Institute of Land Reclamation and Meadows of National Academy of Sciences of Belarus]. Minsk, pp. 238-240. (In Russian).

16 Fedotov V.A. [et al.], 2013. *Soya v Rossii: monografiya* [Soya in Russia: monograph]. Agroliga of Russia Publ., 429 p. (In Russian).

17 Chamurliev O.G., Melikhova N.P., Zinchenko E.V., 2011. *Vodopotreblenie i produktivnost' soi v zavisimosti ot sposobov osnovnoy obrabotki oroshaemykh svetlo-kashtanovykh pochv Nizhnego Povolzh'ya* [Water consumption and soybean productivity depending on the methods of the main treatment of irrigated light chestnut soils of the Lower Volga region]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Bullet. of the Lower Volga University complex: Science and Higher Professional Education], no. 2, pp. 47-53. (In Russian).

18 Vasil'chenkov A.G., Orlov V.P., 2003. *Povyshenie azotfiksiruyushchego potentsiala u soi* [Increase of nitrogen-fixing potential in soybean]. *Novye i netraditsionnye rasteniya i perspektivy ikh ispol'zovaniya: materialy 5-go Mezhdunarodnogo simpoziuma* [New and Non-traditional Plants and Prospects for their Use: Proc. of the 5th International Symposium]. Moscow, vol. 2, pp. 238-240. (In Russian).

19 Anan'eva V.V., 2008. *Perspektivnaya resursosberegayushchaya tekhnologiya proizvodstva soi: metod. rekomendatsii* [Perspective Resource-Saving Technology for Soybean Production: method. recommendations]. Moscow, Rosinformagroteh Publ., 56 p. (In Russian).

20 Shabaev V.P., Smolin V.Yu., 1998. *Svyazyvanie molekulyarnogo azota i urozhay soi pri inokulyatsii kluben'kovymi bakteriyami i rizosfernymi psevdomonadami* [Binding of molecular nitrogen and soybean yield upon inoculation with nodule bacteria and rhizospheric pseudomonads]. *Pochvovedenie* [Soil Science], no. 8, pp. 980-987. (In Russian).

21 Kadyrov S.V., 2002. *Bioekologicheskie i agrotekhnicheskie osobennosti proizvodstva soi v Tsentral'nom Chernozem'e RF: Avtoreferat diss. d-ra s.-kh. nauk* [Bioecological and agrotechnical features of soybean production in the Central Black Earth Region of the Russian Federation: Abstract of Doc. agri. sci. diss.]. Voronezh, 32 p. (In Russian).

22 Drobysheva N.I., 2000. *Vliyanie udobreniy na obrazovanie kluben'kov i urozhay soi* [Influence of fertilizers on the formation of nodules and soybean crop]. *Agrokhimiya* [Agricultural Chemistry], no. 2, pp. 59-61. (In Russian).

23 Yamkovy V., 2019. *Osobennosti sovremennoy sistemy udobreniya soi* [Features of the modern soybean fertilizer system], available: <https://propozitsiya.com/osobennosti-sovremennoy-sistemy-udobreniya-soi>. (In Russian).

24 Kots' S., Mamenko P., 2015. *Inokulyatsiya i inkrustatsiya semyan soi. Obzor tekhnologii primeneniya i rynka preparatov* [Inoculation and inlay of soybean seeds. Overview of the technology of application and the market of drugs]. *Spetsvypusk zhurnala "Propozitsii". Sovremennye agrotekhnologii po primeneniyu biopreparatov i regulyatorov rosta* [Special issue of the journal "Propositions". Urgent Agricultural Technologies for the Use of Biological Products and Growth Regulators]. pp. 24-28. (In Russian).

25 Zaitsev N.I., Bochkarev N.I., Zelentsov S.V., 2016. *Perspektivy i napravleniya selektsii soi v Rossii v usloviyakh realizatsii natsional'noy strategii importozameshcheniya* [Prospects and directions of soybean breeding in Russia under the conditions of national import substitution strategy implementation]. *Nauchno-tekhnicheskii byulleten' VNIIMK* [Scientific and Technical Bulletin of VNIIMK], no. 2(166), pp. 3-11. (In Russian).

26 Kochegura A.V., Schegol'kov A.V., Zima D.E., 2019. *Selektsiya sortov soi raznykh napravleniy ispol'zovaniya dlya regionov Rossii* [Selection of soybean varieties of different directions of use for Russian regions]. *APK News* [APK News], available: <http://apknews.ru/article/213/1382/>. (In Russian).

27 Balakai G.T., 2019. *Osobennosti tekhnologii vzdelyvaniya soi na oroshayemykh zemlyakh Yuga Rossii* [Features of soybean cultivation technology on irrigated lands of the South of Russia], available: http://infotechno.ru/rossoya2014/dok_balakay2014.php. (In Russian).

28 Vedilin V.A., 2019. *Strategiya vnedreniya innovatsionnogo proizvodstva soi na bogare i oroshaemykh zemlyakh, sovremennye tekhnologii vzdelyvaniya soi, sposoby zashchity, nivelirovanie prirodnykh riskov, proizvodstvo eko-soi, ispol'zovanie mikrobiolog-*

icheskih preparatov, yedinye sevooboroty s zernovymi [Strategy for introduction of innovative soybean production on drylands and irrigated lands, modern technologies for soybean cultivation, methods of protection, leveling of natural risks, production of eco-soybeans, the use of microbiological preparations, single crop rotation with cereals], available: http://infotechno.ru/ros-soya2014/dok_vedilin.pdf. (In Russian).

29 Safin Kh.M., Fakhrislamov R.S., Schwartz L.S., Davletshin F.M., Mudarisov S.G., Rakhimov Z.S., Ayupov D.S., Umetbaev A.Sh., 2017. *Agrotekhnicheskie osobennosti ispol'zovaniya Strip-Till-tehnologii v rastenievodstve (rekommendatsii proizvodstvu)* [Agrotechnical features of the use of Strip-Till-technology in crop production (production recommendations)]. Ufa, World of the Press Publ., 44 p. (In Russian).

30 Lukomets V.M., Kochegura A.V., Baranov V.F., Makhonin V.L., 2013. *Soya v Rossii – deystvitel'nost' i vozmozhnost'* [Soya in Russia – Reality and Opportunity]. Krasnodar, 99 p. (In Russian).

31 Tilba V.A., 2012. *Sovershenstvovanie priemov vozdeleyvaniya i pererabotki soi na osnove innovatsionnykh elementov* [Improving the cultivation methods and soybeans processing based on innovative elements]. *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik* [Far Eastern Agrarian Bulletin], no. 3(23), pp. 9-13. (In Russian).

32 Nowatzki J., Endres G., 2017. Strip Till for Field Crop Production, available: <https://www.ag.ndsu.edu/publications/crops/strip-till-for-field-crop-production>.

33 Endres G., Hendrickson P., 2009. Row crop performance with tillage systems and placement of fertilizer. A Report of Agricultural Research and Extension in Central North Dakota, Carrington Research Extension Center. North Dakota State University, vol. 50, pp. 7-8.

34 Trusov A.S., 2012. *Tekhnologii No-till i Strip-till – osnovnye preimushchestva (opyt OOO “Zerno Belogor'ya”)* [No-till and Strip-till technologies – the main advantages (experience of Belogor'e Grain LLC)]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of Science and Technology of Agro-Industrial Complex], no. 12, p. 20. (In Russian).

35 Chernov A.A., 2019. *Strip-till v Rossii* [Strip-till in Russia], available: <http://moyaokrug.ru/vsk/Articles.aspx?articleId=14353>. (In Russian).

36 Balakai G.T., Selitsky S.A., 2015. *Tekhnologiya vozdeleyvaniya soi v Rostovskoy oblasti* [Technology of soybean cultivation in Rostov region]. *Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya* [Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture], no. 3(59), pp. 212-216. (In Russian).

37 Vasil'ev S.M., 2006. *Povyshenie ekologicheskoy bezopasnosti sposobov orosheniya dlya formirovaniya ustoychivyykh agrolandshaftov v aridnoy zone: Avtoreferat diss. d-ra tech. nauk* [Improving the environmental safety of irrigation methods for the formation of sustainable agrolandscapes in the arid zone: Abstract of Doc. tech. sci. diss.]. Volgograd, 35 p. (In Russian).

Балакай Георгий Трифионович

Ученая степень: доктор сельскохозяйственных наук

Ученое звание: профессор

Должность: главный научный сотрудник

Место работы: федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

Адрес организации: Баклановский пр-т, 190, г. Новочеркасск, Ростовская область, Российская Федерация, 346421

E-mail: rosniipm@yandex.ru

Balakay Georgiy Trifonovich

Degree: Doctor of Agricultural Sciences

Title: Professor

Position: Chief Researcher

Affiliation: Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems

Affiliation address: Baklanovsky ave., 190, Novocherkassk, Rostov region, Russian Federation, 346421

E-mail: rosniipm@yandex.ru

Докучаева Лидия Михайловна

Ученая степень: кандидат сельскохозяйственных наук

Должность: ведущий научный сотрудник

Место работы: федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

Адрес организации: Баклановский пр-т, 190, г. Новочеркасск, Ростовская область, Российская Федерация, 346421

E-mail: rosniipm@yandex.ru

Dokuchayeva Lidiya Mikhaylovna

Degree: Candidate of Agricultural Sciences

Position: Leading Researcher

Affiliation: Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems

Affiliation address: Baklanovsky ave., 190, Novocherkassk, Rostov region, Russian Federation, 346421

E-mail: rosniipm@yandex.ru

Юркова Рита Евгеньевна

Ученая степень: кандидат сельскохозяйственных наук

Должность: старший научный сотрудник

Место работы: федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

Адрес организации: Баклановский пр-т, 190, г. Новочеркасск, Ростовская область, Российская Федерация, 346421

E-mail: rosniipm@yandex.ru

Yurkova Rita Yevgenyevna

Degree: Candidate of Agricultural Sciences

Position: Senior Researcher

Affiliation: Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems

Affiliation address: Baklanovsky ave., 190, Novocherkassk, Rostov region, Russian Federation, 346421

E-mail: rosniipm@yandex.ru

Селицкий Сергей Артурович

Ученая степень: кандидат сельскохозяйственных наук

Должность: ведущий научный сотрудник

Место работы: федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

Адрес организации: Баклановский пр-т, 190, г. Новочеркасск, Ростовская область, Российская Федерация, 346421

E-mail: rosniipm@yandex.ru

Selitskiy Sergey Arturovich

Degree: Candidate of Agricultural Sciences

Position: Leading Researcher

Affiliation: Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems

Affiliation address: Baklanovsky ave., 190, Novocherkassk, Rostov region, Russian Federation, 346421

E-mail: rosniipm@yandex.ru