

УДК 631.5
ГРНТИ 68.29

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-13029>

Бумбар И.В., д-р техн. наук, проф.;
Тихончук П.В., д-р с.-х. наук, проф.;
Мазур В.В., аспирант;
Кувшинов А.А., канд. техн. наук, науч. сотр.

К ОЦЕНКЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ СРОКОВ ПОСЕВА И УБОРКИ ОСНОВНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

© Бумбар И.В., Тихончук П.В., Мазур В.В., Кувшинов А.А., 2020

Резюме. В статье представлены результаты исследования динамики посева пшеницы, сои и кукурузы в 2019 году. Определены аналитические зависимости хода посевных работ в 2017-2019 годах, по пшенице, сое, кукурузе на зерно. Проведены исследования динамики уборочного процесса сои в Амурской области 2015-2017 годах, установлено влияние продолжительности посева в сельскохозяйственных зонах Амурской области 2018 года. Определено, что увеличение уборки приводит к снижению сбора урожая сои в южной с-х зоне в среднем на 3,8 ц/га, а в центральной на 2,2 ц/га к концу уборки. Снижение этих потерь возможно, если уменьшить длительность периода уборки до 10-12 дней за счет увеличения количества высокопроизводительных зерноуборочных комбайнов с шириной захвата жатки 7-9 метров.

Ключевые слова: посев, уборка, агротехнические сроки, пшеница, соя, кукуруза.

UDC 631.5

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-13029>

I.V. Bumbar, Dr Tech. Sci., Professor;
P.V. Tikhonchuk, Dr Agr. Sci., Professor;
V.V. Mazur, Postgraduate;
A.A. Kuvshinov, Cand. Tech. Sci., Research Worker,

RE.: ASSESSMENT OF AGROTECHNICAL PERIOD OF SOWING AND HARVESTING OF MAIN CROPS IN THE AMUR REGION

Abstract. The article presents the results of the research carried out into the dynamics of sowing wheat, soybean and corn in the year 2019. The authors determined analytical dependencies of sowing for wheat, soybean and corn (corn grown for the sake of grain) in the years 2017-2019, carried out investigations on dynamics of soybean harvesting process in the Amur Region in 2015-2017, found the influence of duration of sowing in agricultural zones of the Amur Region in the year 2018, found out that prolongation of harvesting period led to the reduction of soybean harvest in the southern agricultural zone by 3.8 centner/ha on average, and in the central zone by 2.2 centner/ha by the end of harvesting. These losses can be reduced by reducing the duration of the harvesting period to 10-12 days by increasing the number of high-production combine harvesters having reaper's grasp width 7-9 m.

Key words: sowing, harvesting, agrotechnical period, wheat, soybean, corn (maize).

Растениеводство в АПК Амурской области имеет большое значение. Величина ежегодно производимой этой отраслью

продукции составляет более 40 млрд. рублей, а физические объемы достигли по зерновым культурам до 300 тыс. т, по сое более

1,3 млн. т, по кукурузе до 80 тыс. т. Эффективность производства этих культур во многом зависит от применения современных технологий, технических средств, особенно посевных агрегатов, зерноуборочных комбайнов, семеноводства и состояния рыночных цен на эти культуры.

Среди районов и хозяйств, эффективно занимающихся возделыванием зерновых культур, сои, а также кукурузы, в основных объемах можно выделить Ивановский, Михайловский, Тамбовский, Белогорский, Октябрьский и Константиновский районы, а также хозяйства АО «Луч», Агрофирма «Партизан», АО «Димское», АО «Пограничное» и др.

Особенность посева зерновых культур, сои и кукурузы в Амурской области сопряжена с погодными условиями и большим различием физико - механических и биологических особенностей этих культур, состава парка посевных агрегатов.

Динамика посева представлена на рисунках 1, 2 и 3. Проведенный анализ посева зерновых культур, сои и кукурузы в 2017 - 2019 гг. позволил построить соответствующие графики (для примера представлены графики посевного процесса пшеницы, сои, кукурузы в 2019 году).

Проведя анализ посева в 2017-2019 гг., были рассчитаны аналитические зависимости посевной площади за количество дней посева, которые представлены в таблицах 1, 2 и 3.

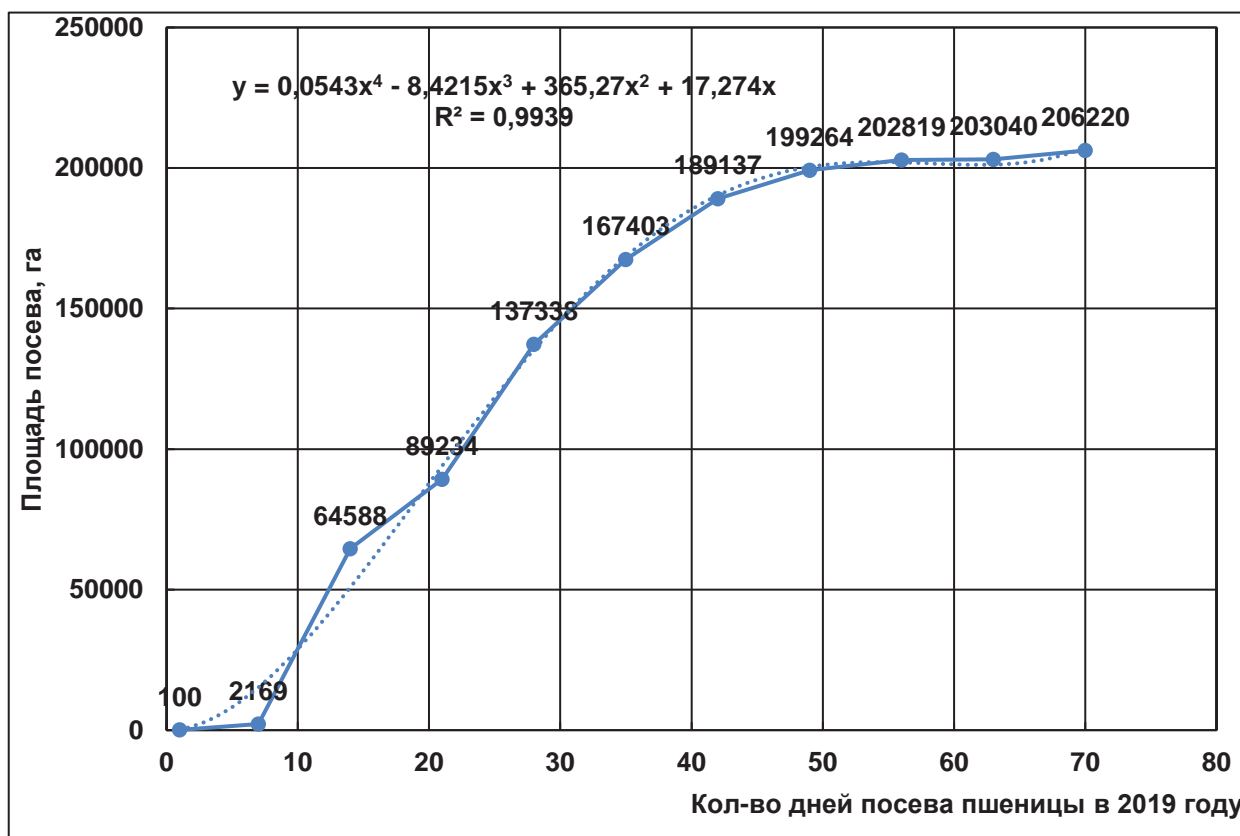


Рис.1. Величина засеваемой пшеницей площади по дням посева, га (2019 г.)

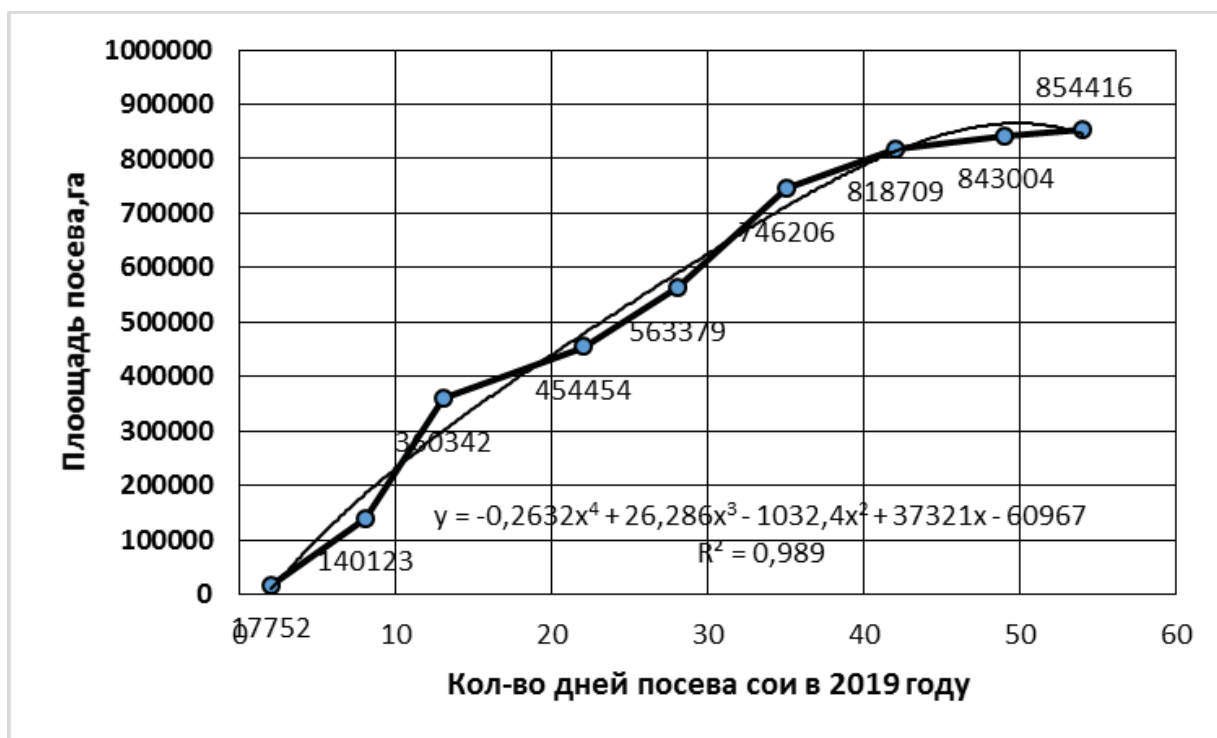


Рис. 2. Величина площади, засеваемой соей, по дням посева, га (2019 г.)

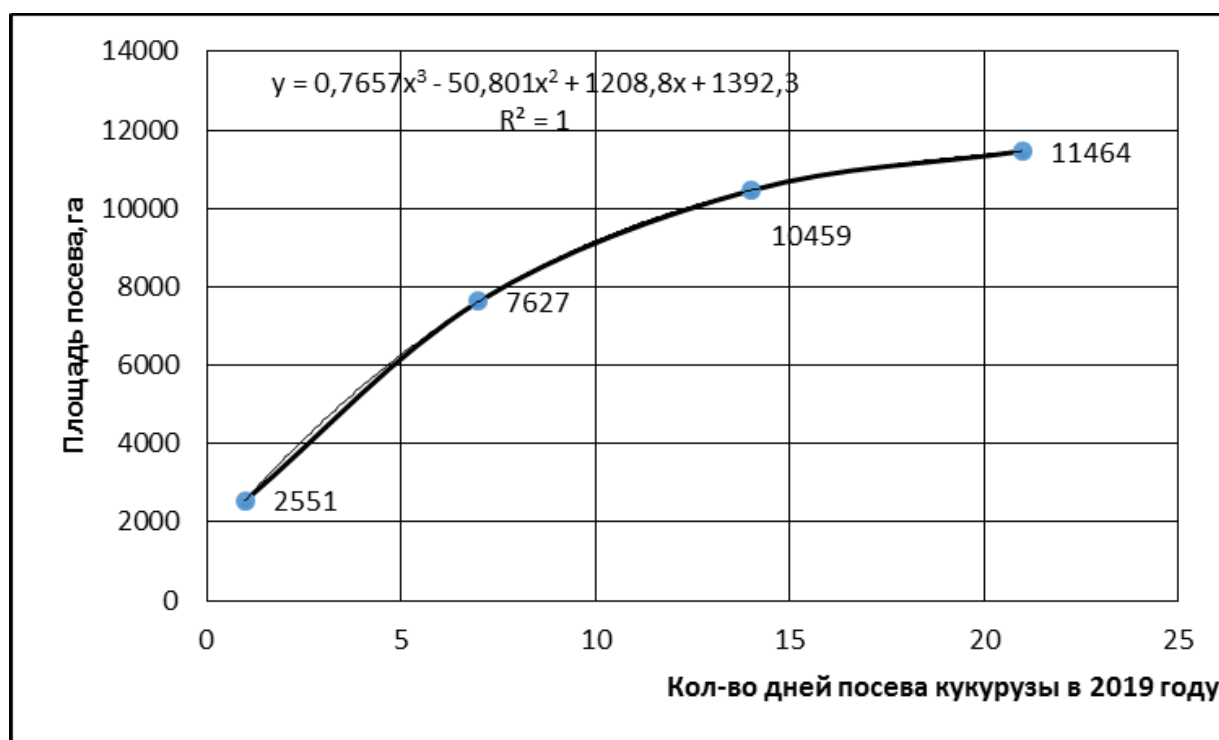


Рис.3. Величина площади, засеваемой кукурузой, по дням посева, га (2019 г.)

Таблица 1

Аналитические зависимости посева пшеницы (2017–2019 гг.)

Культура	Показатели	Год	Аналитическое выражение
Пшеница	Площадь, га (у) кол-во дней посева (х)	2017	$y = 0,0003x^4 + 0,0298x^3 + 30,804x^2 + 3576,1x - 2591$
		2018	$y = 0,042x^5 - 3,441x^4 + 83,849x^3 - 428,98x^2 + 239,66x + 368,87$
		2019	$y = 0,054x^4 - 8,4215x^3 + 365,27x^2 + 17,274$

Таблица 2

Аналитические зависимости посева сои (2017–2019 гг.)

Культура	Показатели	Год	Аналитическое выражение
Соя	Площадь, га (у) Кол-во дней посева (х)	2017	$y = 0,4977x^4 - 72,038x^3 + 3076x^2 - 17435x + 20165$
		2018	$y = 0,6335x^4 - 76,852x^3 + 2688,4x^2 - 2309,3x + 10363$
		2019	$y = -0,1925x^4 + 16,902x^3 - 616,83x^2 + 30217x - 19064$

Таблица 3

Аналитические зависимости посева кукурузы (2017–2019 гг.)

Культура	Показатели	Год	Аналитическое выражение
Кукуруза	Площадь, га (у) Кол-во дней посева (х)	2017	$y = -0,0006x^5 + 0,0924x^4 - 5,0366x^3 + 103,11x^2 - 163,68x + 158,93$
		2018	$y = 1,3879x^3 - 54,772x^2 + 803,73x - 477,35$
		2019	$y = 0,7657x^3 - 50,801x^2 + 1208,8x + 1392,3$

Из представленных графиков и аналитических выражений можно определять (прогнозировать) величину посевов основных сельскохозяйственных культур Амурской области по календарным дням.

Уборка сельскохозяйственных культур является одним из наиболее сложных процессов во всем сельскохозяйственном производстве. Эта сложность определяется биологическими особенностями растений, большим масштабом уборочных работ, которые необходимо провести в сжатые агротехнические сроки. Для повышения эффективности процесса уборки сельхозтоваропроизводители Амурской области ежегодно приобретают новые зерноуборочные комбайны разных марок [2].

Особенность уборки зерновых культур, сои и кукурузы в Амурской области сопряжена с погодными условиями (перевлажнение почвы и заморозки на уборке

сое и кукурузы) и большим различием физико-механических и биологических особенностей этих культур, с неоднородностью состава парка зерноуборочных комбайнов. При этом одним и тем же комбайнам приходится работать с разными культурами. Многомарочность комбайнов требует научного обоснования их количества с учетом возможной производительности, особенности ходовой части и настройки молотильно-сепарирующего устройства [1].

Важнейшим показателем снижения потерь урожая на стадии уборки является существенное сокращение ее сроков. Несмотря на то, что в южной и центральной сельскохозяйственных зонах Амурской области растения зерновых культур, сои и кукурузы созревают в разные периоды, уборка в каждой зоне должна заканчиваться за 10-12 дней, что приведет к суще-

ственному снижению потерь от самоосыпания и других факторов [1].

Выполнить это условие возможно, имея нагрузку на один комбайн, сравнимую с развитыми странами. Так, количество комбайнов на 1000 га посевов (2016 г.) составило в Германии - 28 шт., в США – 15 шт., в Канаде - 7,6 шт., в Аргентине - 5,8 шт., в Российской Федерации - 1,1 шт. Причем в РФ и Амурской области около 47% парка составляют зерноуборочные комбайны со сроком эксплуатации выше 10 лет.

В целом в АПК РФ ежегодно (2015 - 2017 гг.) поставлялось 5872 - 5098 зерноуборочных комбайнов, из них лишь до 64% отечественного производства [2].

Уборка сои в Амурской области началась в последней декаде сентября 2017 года.

Нагрузка на один физический комбайн по районам Амурской области составила:

Тамбовский - 356 га
Ивановский - 439 га
Константиновский - 356 га
Михайловский - 462 га
Октябрьский - 645 га
Белогорск - 367 га

В целом в 2017 году величина убираемой площади распределилась по культурам:

Зерновые культуры - 179 тыс.га;
Соя - 951 тыс.га;
Кукуруза - 1260 га.

На один зерноуборочный комбайн приходится более 497 га.

Динамика уборки сои представлена на рис.4,5,6. На рис. 6 наглядно видно снижение урожайности сои по мере увеличения сроков ее уборки в 2017 г.

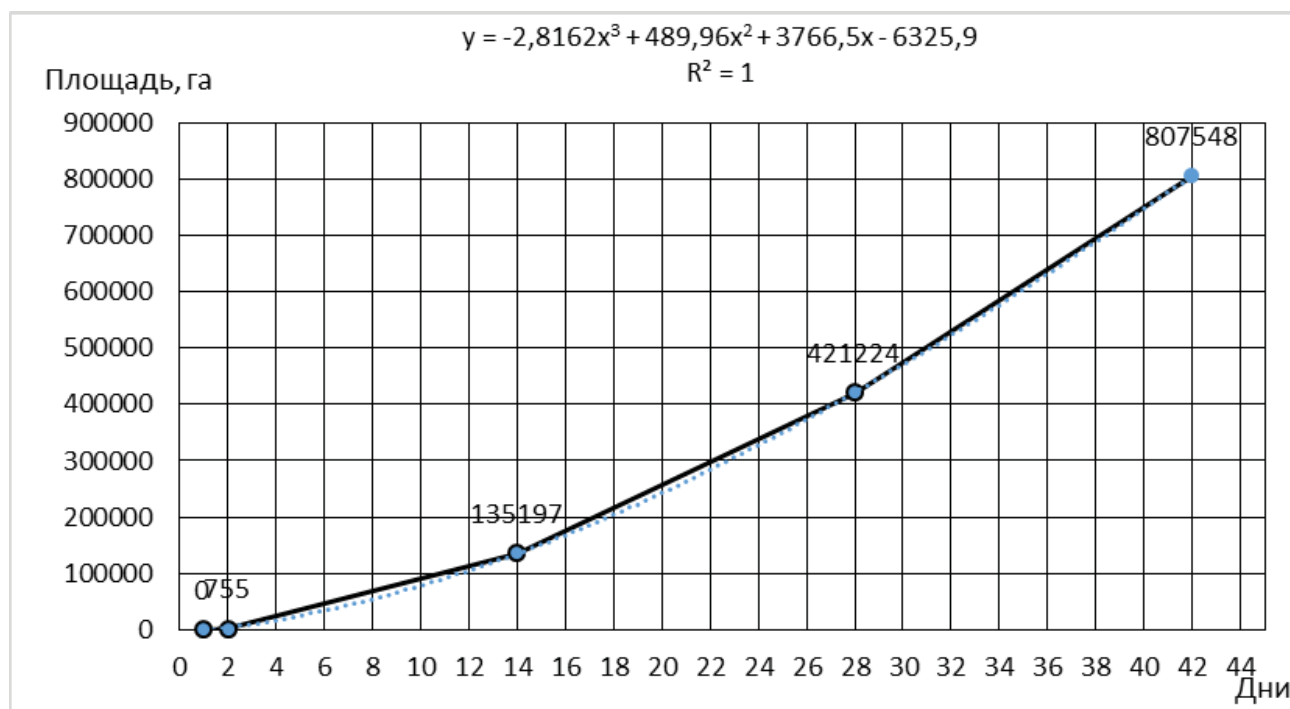


Рис. 4. Величина убираемой площади сои по дням уборки в Амурской области (2017 г.)

Проведя анализ уборочного процесса в 2015-2017 гг. [3,] нами рассчитаны аналитические зависимости убранной площади,

намолота, и изменения урожайности сои по дням уборки, которые представлены в таблице 4.

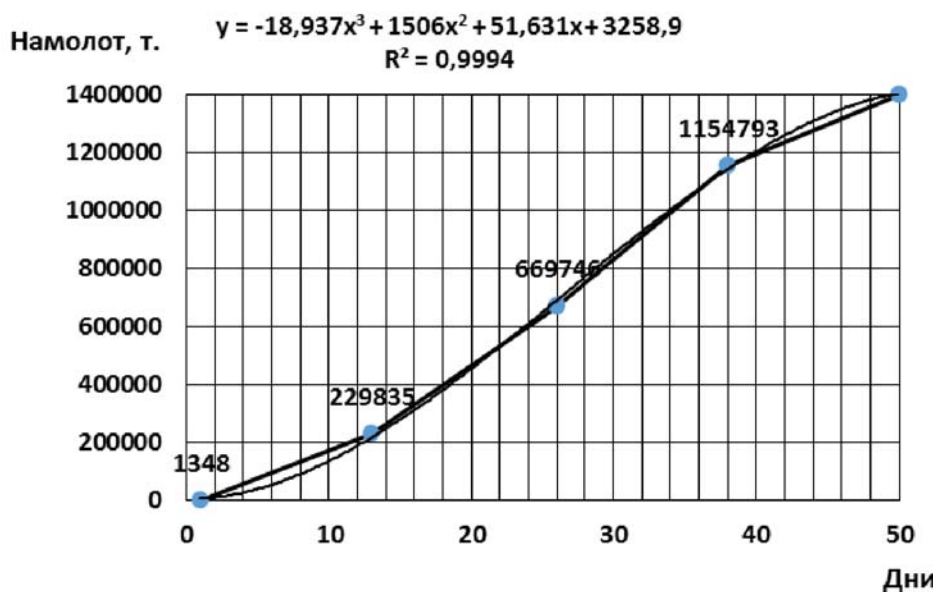


Рис. 5. Показатели намола сои по дням уборки в Амурской области (2017 г.)

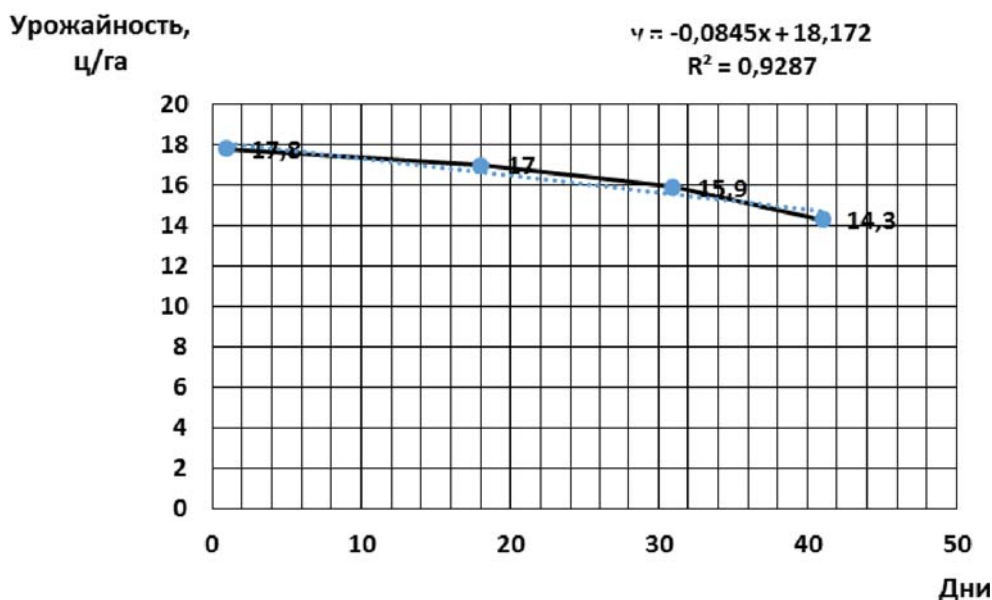


Рис. 6. Изменение урожайности сои по дням уборки (2017 г.)

Из представленных графиков (рис 4, 5, 6) и аналитических выражений (табл.4) можно оценить состояние уборки сои и прогнозировать возможные показатели убираемой площади, намола и урожайности в будущем при условии наличия соответствующей структуры парка зерноуборочных комбайнов, а в случае его изменения по производительности и длительности эксплуатации иметь возможность совершенствовать уборочный процесс, доведя

его до агротехнических требований (не более 10 календарных дней уборки). Следует иметь в виду, что настоящая нагрузка убираемой площади, которая приходится на один физический комбайн в РФ и Амурской области в нынешних условиях, больше чем в сельскохозяйственном производстве стран Европы США и Канады.

В 2018 году продолжалась работа по оценке влияния сроков уборки сои в Амурской области на изменения ее урожайности. Результаты представлены в таблицах 5, 6, 7.

Таблица 4

Аналитические зависимости уборочного процесса сои (2015 – 2017 гг.)

Культура	Показатели	Год	Аналитическое выражение
Соя	Площадь, га	2015	$y = -32,113x^3 + 2239x^2 - 17271x + 27421$
		2016	$y = -22,687x^3 + 1729,3x^2 - 13709x + 12591$
		2017	$y = -2,8732x^3 + 497,21x^2 + 3489,8x - 3229,2$
	Намолот, т	2015	$y = -38,451x^3 + 2635,7x^2 - 19128x + 32390$
		2016	$y = -29,56x^3 + 2145x^2 - 16027x + 14832$
		2017	$y = -9,6996x^3 + 929,91x^2 + 5673,9x - 5246,1$
	Урожайность ц/га	2015	$y = 13,002e^{-0,002x}$
		2016	$y = 15,744x^{-0,075}$
		2017	$y = -0,0848x + 18,053$

Динамика изменения урожайности сои по сельскохозяйственным зонам Амурской области (2018 г.)

Таблица 5

Южная с.-х. зона. Урожайность, ц/га

Районы		Урожайность по датам, ц/га				
		1.10	9.10	22.10	1.11	9.11
1	Архаринский	19,4	12,6	10,7	10,7	10,4
2	Благовещенский	15,7	12,4	12,5	12,7	12,3
3	Ивановский	15,0	12,9	12,5	12,5	12,5
4	Константиновский	18,9	16,9	16,1	15,6	15,2
5	Михайловский	18,2	16,1	14,4	14,3	14,6
6	Тамбовский	19,2	18,2	18,9	18,7	18,6
Среднее значение		17,7	14,8	14,2	14,0	13,9

Таблица 6

Центральная с.-х. зона

Районы		Урожайность по датам, ц/га				
		1.10	9.10	22.10	1.11	9.11
1	Белогорский	13,9	13,1	11,9	11,4	11,2
2	Бурейский	15,5	12,3	11,8	11,8	11,4
3	Завитинский	10,0	8,5	8,9	9,7	9,2
4	Октябрьский	14,6	13,7	13,9	14,3	13,0
5	Ромненский	12,8	9,8	8,9	9,0	10,9
6	Свободненский	11,6	10,5	9,8	9,7	9,5
7	Серышевский	10,2	9,2	8,4	8,4	8,4
Среднее значение		12,6	11,0	10,5	10,6	10,4

Таблица 7

Северная с.-х. зона

Районы		Урожайность по датам, ц/га				
		1.10	9.10	22.10	1.11	9.11
1	Зейский	-	13,0	10,2	9,6	9,6
2	Мазановский	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
3	Магдагачинский	9,5	8,4	6,0	5,5	5,5
4	Сковородинский	-	-	-	1,7	1,7
5	Тындинский	-	-	-	-	-
6	Шимановский	9,8	9,1	8,7	8,1	8,1
Среднее значение		9,1	9,6	8,2	6,6	6,6

Анализ уборки сои в 2018 году показал, что продолжительность уборочного периода уменьшилась до 40 дней в южной и в центральной с-х зоне. Следует также отметить, что затягивание сроков уборки приводит к снижению сбора урожая сои в южной с-х зоне в среднем на 3,8 ц/га, а в центральной - на 2,2 ц/га к концу уборки.

Снижение этих потерь возможно, если уменьшить длительность периода уборки до 10-12 дней за счет увеличения количества высокопроизводительных зерноуборочных комбайнов с шириной захвата жатки 7-9 метров.

Список литературы

1. Бумбар, И.В. Уборка сои: монография / И.В.Бумбар. - М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, ФГОУ ПО Дальневосточный гос. аграрный ун-т. - Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2006.- 257 с.
2. Официальный сайт компании «Ростсельмаш» [Электронный ресурс]; сайт содержит сведения о продукции компании «Ростсельмаш». - Электрон. дан.(2 файла). - Благовещенск [дата обращения 21.02.2018]. - URL: "https://rostselmash.com/".^{-11/}
3. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Амурской области [Электронный ресурс] - URL: <http://agroamur.ru/>.

Reference

1. Bumber, I.V. Uboroka soi: monografiya (Soybean Harvesting: monograph), M-vo sel'skogo khoz-va Rossiiskoi Federatsii, FGOU PO Dal'nevostochnyi gos. agrarnyi un-t, Blagoveshchensk, Izd-vo Dal'GAU, 2006, 257 p.
2. Ofitsial'nyi sait kompanii «Rostsel'mash» [Elektronnyi resurs] (Official Site of Rostselmash Company [Electronic Resource]), sait sodержit svedeniya o produktsii kompanii «Rostsel'mash», Elektron. dan.(2 faila), Blagoveshchensk [data obrashcheniya 21.02.2018], URL: "https://rostselmash.com/".^{-11/}
3. Ofitsial'nyi sait Ministerstva sel'skogo khozyaistva Amurskoi oblasti [Elektronnyi resurs] (Official Site of Ministry of Agriculture of the Amur Region [Electronic Resource]), URL: <http://agroamur.ru/>.

Информация об авторах

Бумбар Иван Васильевич, д-р техн. наук, профессор; ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; ул. Политехническая, д. 86, г. Благовещенск, Амурская область, Россия; e-mail: tesimark@dalgau.ru;

Тихончук Павел Викторович, д-р с.-х. наук, профессор; ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; ул. Политехническая, д. 86, г. Благовещенск, Амурская область, Россия; e-mail: tikhonchukp@rambler.ru;

Мазур Владимир Валерьевич, аспирант; ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; ул. Политехническая, д. 86, г. Благовещенск, Амурская область, Россия; e-mail: vmazur149@mail.ru;

Кувшинов Алексей Алексеевич, канд. техн. наук, науч. сотр., Дальневосточный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства (ФГБНУ ДальНИИМЭСХ); ул. Василенко, д.5, г. Благовещенск, Амурская область, Россия; e-mail: pzrk_igla1992@mail.ru.

Information about authors

Ivan V. Bumber, Dr Tech. Sci., Professor; Far Eastern State Agrarian University; 86, Politekhnikeskaya, Blagoveshchensk, Amur region, Russia; e-mail: tesimark@dalgau.ru;

Pavel. V. Tikhinchuk, Dr Agr. Sci., Professor, Far Eastern State Agrarian University; 86, Politekhnikeskaya, Blagoveshchensk, Amur region, Russia, e-mail: tikhonchukp@rambler.ru;

Vladimir V. Mazur, Postgraduate Student, Far Eastern State Agrarian University; 86, Politekhnikeskaya, Blagoveshchensk, Amur region, Russia, e-mail: vmazur149@mail.ru;

Aleksei A. Kuvshinov, Cand. Tech. Sci., Research Worker: Far East Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture; 5, Vasilenko, Blagoveshchensk, Amur region, Russia, e-mail: pzrk_igla1992@mail.ru.