

## Современные технологии использования табачных отходов

Алла Г. Миргородская	<sup>1</sup>	<a href="mailto:mirgorodskaya_alla@mail.ru">mirgorodskaya_alla@mail.ru</a>
Марина В. Шкидюк	<sup>1</sup>	<a href="mailto:tabak.technolog@rambler.ru">tabak.technolog@rambler.ru</a>
Наталья Н. Матюхина	<sup>1</sup>	<a href="mailto:tabak.technolog@rambler.ru">tabak.technolog@rambler.ru</a>
Тамара А. Дон	<sup>1</sup>	<a href="mailto:tabak.technolog@rambler.ru">tabak.technolog@rambler.ru</a>

<sup>1</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий, ул. Московская, 42, г. Краснодар, 350072, Россия

**Реферат.** Проблема утилизации или вторичного использования отходов сигаретного производства является актуальной для табачной промышленности. Наиболее экономически целесообразным является использование отходов сигаретного производства (табачная мелочь) без дополнительной обработки для изготовления табачных изделий: некурительных табаков и табака для кальяна. Проведен мониторинг изменения влажности и фракционного состава отделяемого резаного табака от штранга/брака сигарет (табачной мелочи), продолжительность хранения которого, приводит к значительному увеличению количества мелочи и пыли. Проведены исследования по установлению возможности использования табачной мелочи для изготовления нюхательного табака и кальянных смесей – табачных изделий, которые воспринимаются потребителями как менее опасная альтернатива традиционным сигаретам. Проведена оценка химического состава табачного сырья американского типа и табачной мелочи. Содержание никотина колеблется от 0,9 до 2,4%, углеводов – от 5,6 до 9,6%. Изготовлены опытные образцы кальянной смеси, проведена органолептическая и дегустационная оценка. Установлено, что использование табачной мелочи при изготовлении кальянных смесей возможно и целесообразно, т. к. качество продукции, изготовленной из листового табака и отходов резаного табака аналогично. Для установления возможности использования табачной мелочи, образующейся при производстве сигарет, в изготовлении нюхательного табака были изготовлены опытные образцы. Потребительские свойства нюхательного табака оценивали по 100-балльной системе на основе дегустационной оценки. Технология изготовления нюхательного табака на основе табачной мелочи, позволяет получить продукт высокого качества, сократить процесс производства, исключая дополнительные операции по подбору табачного сырья и его измельчению, что приводит к снижению себестоимости конечного продукта. Полученные данные по использованию табачной мелочи для изготовления кальянной смеси и нюхательного табака, доказывают оптимальность решения вопроса вторичного использования табачных отходов.

**Ключевые слова:** табачные отходы, табак для кальяна, нюхательный табак, табачная мелочь, пыль, дегустационная оценка, аэрозоль, никотин, монооксид углерода

## Modern technologies for utilizing tobacco wastes

Alla G. Mirgorodskaya	<sup>1</sup>	<a href="mailto:mirgorodskaya_alla@mail.ru">mirgorodskaya_alla@mail.ru</a>
Marina V. Shkidyuk	<sup>1</sup>	<a href="mailto:tabak.technolog@rambler.ru">tabak.technolog@rambler.ru</a>
Natal'ya N. Matyukhina	<sup>1</sup>	<a href="mailto:tabak.technolog@rambler.ru">tabak.technolog@rambler.ru</a>
Tamara A. Don	<sup>1</sup>	<a href="mailto:tabak.technolog@rambler.ru">tabak.technolog@rambler.ru</a>

<sup>1</sup> All-Russian research Institute of tobacco, makhorka and tobacco products, Moskovskaya St., 42, Krasnodar, 350072, Russia

**Abstract.** The problem of utilization or recycling industrial tobacco wastes is an important problem for tobacco industry. Economically preferable way for utilizing industrial tobacco wastes (tobacco scrap) is production smokeless products and hookah blends as wastes are utilized without special treatment. Monitoring of humidity and fractional composition of cut tobacco taken from tobacco rod/cigarette spoilage (tobacco scrap) is carried. Its long-term storage leads to increasing scrap and dust quantity. Researches on utilizing tobacco scrap for sniff and hookah blend production, which are considered to be less harmful compared to cigarettes, were carried. Chemical composition of American type tobacco and scrap was defined. Nicotine content varies from 0.9 to 2.4% and carbohydrates content – from 5.6 to 9.6%. Experimental samples of hookah blend were produced and their organoleptic and taste evaluation were carried. It was found that utilization of tobacco scrap is economically efficient for hookah blend production, as quality of final product made of leaf tobacco and tobacco scrap is similar. Experimental samples of sniff tobacco were produced in order to discover possibility of utilization industrial tobacco scrap for manufacturing this product. Consumer's properties of sniff tobacco were evaluated by 100 points tasting protocol. This technology for sniff tobacco production from tobacco scrap allows manufacturing product of good quality, decreasing technological operations, rejecting stages of tobacco selection and its cutting and as the result decreasing cost of final product. The results of the research on utilizing tobacco scrap for hookah blend and sniff tobacco production proves optimality of recycling the tobacco wastes.

**Keywords:** waste tobacco production, tobacco fines, veins, tobacco dust, consumer and tobacco, snuff, tobacco for Shisha, process, fractional composition, taste evaluation, sensory evaluation

Для цитирования

Миргородская А.Г., Шкидюк М.В., Матюхина Н.Н., Дон Т.А. Современные технологии использования табачных отходов // Вестник ВГУИТ. 2018. Т. 80. № 3. С. 259–264. doi:10.20914/2310-1202-2018-3-259-264

For citation

Mirgorodskaya A.G., Shkidyuk M.V., Matyukhina N.N., Don T.A. Modern technologies for utilizing tobacco wastes. *Vestnik VGUET* [Proceedings of VSUET]. 2018. vol. 80. no. 3. pp. 259–264. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2018-3-259-264

## Введение

Инновационные решения при производстве конкурентноспособного табачного продукта подчинены поиску методов, гарантирующих безопасность и качество продукции при снижении себестоимости изготовления.

Технологический процесс изготовления курительной продукции сопровождается образованием отходов сырья, количество которых зависит от множества факторов: эксплуатируемого оборудования, применяемых технологий, качества сырья, квалификации обслуживающего персонала и т. п.

Основную долю (свыше 80%) в структуре отходов табачной промышленности занимает невозвратные отходы – табачная пыль, образующаяся при производстве курительных изделий. Применение табачной пыли в качестве удобрения сельскохозяйственных растений показывает хорошие результаты, вследствие содержания в ее составе ряда ценных элементов: азота 2–5%, фосфора 1%, калия 1–3%. Значительная часть соединений азота представлена легкодоступными соединениями, что положительно сказывается на питании растений [1]. Однако, согласно экологическим требованиям, не допускается использование табачной пыли в неизменном виде, вследствие ее токсичности. Технология утилизации табачной пыли в качестве удобрения предполагает ее детоксикацию, что значительно повышает стоимость удобрения [2].

Основные возвратные отходы сигаретного производства:

- брак сигарет и сигаретного штранга;
- срезы жилок и табачная мелочь.

Отходы табачного сырья при производстве сигарет (мелочь, жилка) имеют примерно одинаковый химический состав, однако, различаются по размеру фракций, и, следовательно, возможности их использования.

Проблема утилизации или вторичного использования отходов на протяжении многих лет остается актуальной для табачной промышленности.

## Материалы и методы

Объектами для исследований служили: табачное сырьё сортотипа Вирджиния и Берлей, мелочь от брака сигарет/штранга при производстве табачных изделий, табак для кальяна, нюхательный табак.

Для проведения исследований использовались стандартные методы, принятые в табачной

промышленности. Оценку табачных продуктов проводили с помощью разработанных в ФГБНУ ВНИИТТИ методик дегустационной оценки нюхательного табака и табака для кальяна [3].

Для исследований кальянных смесей использовали кальяны MagixShishaSince 2008 Professional, со стальной шахтой длиной 690 мм, диаметром 12 мм, колбой из ударопрочного стекла объемом 1000 мл и силиконовым шлангом. Для обеспечения требуемых условий нагрева кальянной смеси применялись чаша фанел с калаудом и натуральный кокосовый уголь Crown (Индонезия).

Задачи исследований:

— оценка химического состава табаков американского типа (Берлей, Вирджиния) и отделяемого резаного табака от брака сигарет/штранга, используемых для изготовления кальянных смесей и нюхательного табака;

— изготовление на основе отобранного табачного сырья опытных образцов потребительских табаков (табак для кальяна и нюхательный табак);

— органолептическая и дегустационная оценка опытных образцов потребительских табаков.

## Результаты и обсуждение

Наиболее экономически целесообразным является использование отходов сигаретного производства (табачная мелочь) без дополнительной обработки для изготовления табачных изделий: некурительных табаков и табака для кальяна.

На современном производстве брак продукции (сигареты/штранг) перерабатывают на специальном оборудовании, имеющем небольшие размеры (габариты 800×800×1800, вес – 180кг) – бракобойке/бракорезке, производительностью до 300кг/ч. В бракобойке/бракорезке, табачное сырьё отделяется от сигаретной бумаги и частично возвращается в производство.

Процесс переработки сигарет/штранга на бракобойке длительный, следовательно, отделяемый резаный табак измельчается и быстро теряет влагу. Определение фракционного состава отделяемого резаного табака после бракобойки/бракорезки проводили на фракционном JEL-200/8 (Borgwaldt) при относительной влажности окружающего воздуха  $65 \pm 5\%$  и температуре  $22 \pm 1^\circ\text{C}$ .

Результаты исследований по мониторингу изменения влажности и фракционного состава отделяемого резаного табака от штранга/брак сигарет, представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Влажность и фракционный состав отделяемого резаного табака от брака сигарет/штранга

Table 1.

Moisture content and fractional composition of the detachable cut tobacco from reject cigarettes/strange

Продолжительность хранения, час   Duration of storage, Hour	Влажность, %   Humidity, %	Фракционный состав, %   Fractional composition, %		
		Волокно   Fiber	Табачная мелочь   Tobacco change	Пыль   Dust
0	13,2	45,7	52,1	2,2
24	12,6	42,4	54,9	2,7
48	11,0	38,6	57,9	3,5
72	9,8	23,2	62,0	6,8

Продолжительное хранение резаного табака, отделяемого от брака сигарет/штранга, приводит к значительному увеличению количества мелочи и пыли, дальнейшее использование которых в производстве курительных изделий экономически нецелесообразно в связи с низкими технологическими свойствами.

В лаборатории производства табачных изделий ФГБНУ ВНИИТТИ были проведены исследования по установлению возможности использования отделяемого табака от брака сигарет/штранга с использованием бракобойки, для изготовления нюхательного табака и кальянных смесей – табачных изделий, которые воспринимаются потребителями как менее опасная альтернатива традиционным сигаретам.

Табачная мелочь – мелкая фракция резаного табака, смешанная с пылью и утратившая технологические свойства, образуется на сигаретных машинах, сигаретоупаковочных машинах и при переработке брака сигаретного штранга. Табачная мелочь представляет собой смесь мелких кусочков резаного табака (от 1 до 2 мм) хорошего качества без посторонних примесей.

#### *Использование табачной мелочи при изготовлении табака для кальяна*

В соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза «Технический регламент на табачную продукцию» ТР ТС 035/2014, «табак для кальяна» – вид курительного табачного изделия, предназначенного для курения с использованием кальяна и состоящего из смеси резаного или рваного сырья с добавлением или без добавления ингредиентов.

Табак для кальяна представляет собой сложный состав, включающий в себя табачное сырье, глицерин, пропиленгликоль, углеводсодержащие вещества и ароматизаторы. Традиционно табак для кальяна изготавливают из табачного сырья американского типа (Вирджиния, Берлей) с высокопористой структурой листа [4].

Для изготовления образцов был использован листовой табак Берлей, выращенный на опытном селекционном поле ФГБНУ ВНИИТТИ (контроль) и обеспыленный табак из брака сигарет/штранга (опыт 1, 2) – смесь мелкой фракции резаного табака размером от 1 до 2 мм, без посторонних примесей.

В таблице 2 приведен химический состав табачного сырья (Берлей) и табачной мелочи, образовавшейся при производстве сигарет различных наименований, используемых для изготовления опытных образцов кальянной смеси. Листовое табачное сырье Берлей предварительно обезжирили, т. е. крупная главная жилка была удалена.

Таблица 2.

Химический состав табачного сырья, используемого для изготовления кальянных смесей

Table 2.

The chemical composition of tobacco raw materials used for the manufacture of hookah mixtures

Образец Sample	Никотин, % Nicotine, %	Углеводы, % Carbohydrates, %	Белки, % Proteins, %	Хлор, % Chlorine, %
Берлей (контроль) Burley (control)	2,4	5,6	9,8	0,12
№ 1	1,1	7,8	6,9	0,13
№ 2	0,9	9,6	5,5	0,06

Содержание никотина в исследуемом табачном сырье колеблется от 0,9 до 2,4%, углеводов – от 5,6 до 9,6%.

Для дальнейших исследований изготовлены опытные образцы кальянной смеси на основе отобранного табачного сырья Берлей и табака после бракобойки (табачной мелочи) по «Методике изготовления табака для кальяна» (2016 г.), разработанной в лаборатории технологии производства табачных изделий ФГБНУ ВНИИТТИ [5].

Технологии изготовления кальянной смеси предполагает следующие виды операций: увлажнение сырья до влажности 16–18%, резание либо трепание табачных листьев на волокно шириной 2–3 мм либо на обрывки листьев, смешивание, соусирование и ароматизация, отлежка при постоянном перемешивании. Состав соуса опытных образцов одинаков: 60% глицерина, 40% инвертного сахарного сиропа [6–10].

Органолептическая оценка опытных образцов смеси для кальяна проводилась по показателям: консистенция и цвет смеси. Дегустационная оценка проводилась по 100-балльной методике, разработанной в ФГБНУ ВНИИТТИ. Длительность курительной сессии составляла 60 мин.

Результаты органолептической и дегустационной оценки опытных образцов кальянной смеси представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Органолептическая и дегустационная оценка образцов кальянных смесей

Table 3.

## Tasting and organoleptic evaluation of samples of hookah blends

Сырье Raw materials	Органолептическая оценка   Organoleptic Evaluation		Дегустационная оценка   Tasting evaluation		
	Консистенция   Consistency	Цвет   Color	Вкус   Taste	Аромат   Fragrance	Общий балл   Total Score
Берлей Burley	Пастообразная масса Pasty Mass	Коричневый с оттенками Brown With shades	нейтральный, обкладка, щипание neutral, pinching	слабый табачный Weak tobacco	77,2
№ 1	Густая пастообразная масса ThickpastyMass	Темно-коричневый Dark brown	нейтральный, щипание neutral, pinching	табачный Tobacco	78,4
№ 2	Густая пастообразная масса ThickpastyMass	Темно-коричневый Dark brown	нейтральный, слабое щипание neutral, weak pinching	табачный Tobacco	80,2

Органолептическая оценка опытных образцов показала практически полную идентичность их консистенции, при этом, цвет образцов на основе табачной мелочи после бракобойки (опыт № 1 и № 2) слегка отличался от образца на основе Берлея (более темный, без оттенков). Кроме того, изготовление табака для кальяна на основе табачной мелочи, позволяет получить продукт с высокой дегустационной оценкой.

Следовательно, вторичное использование отделяемого табака после бракобойки при изготовлении кальянных смесей возможно и целесообразно, т. к. качество продукции, изготовленной из листового табака и отходов резаного табака аналогично.

*Использование табачной мелочи при изготовлении нюхательного табака*

Некурительные табачные изделия позиционируются производителями как альтернатива потреблению курительной продукции. В России разрешена продажа таких видов некурительных табачных изделий как жевательный и нюхательный табак. На протяжении последних лет наблюдается стабильное нарастание потребления нюхательного табака.

Некурительные табачные изделия – это продукция, потребление которой происходит без возгорания или пиролиза табака путем рассасывания в полости рта (сосательный табак), жевания (жевательный табак), или вдыхания (нюхательный

табак). При назальном потреблении, никотин из табака абсорбируется через слизистую носа.

Технология изготовления нюхательного табака из табачного сырья (листовое, стрипс) предполагает его купажирование, измельчение, определение содержания никотина, фракционирование, пастеризацию, охлаждение и упаковку.

Для проведения исследований был использован стрипсованный табак Вирджиния (контроль) и обеспыленный табак от брака сигарет/штранга (опыт 1, 2).

В таблице 4 представлен химический состав табачного сырья американского типа Вирджиния и табачной мелочи, образовавшейся при производстве сигарет, используемых для изготовления опытных образцов нюхательного табака.

Таблица 4.

Химический состав табачного сырья, используемого для изготовления нюхательного табака

Table 4.

## Chemical composition of tobacco raw materials used for production of snuff

Образец Sample	Никотин, % Nicotine, %	Углеводы, % Carbohydrates, %	Белки, % Proteins, %
Вирджиния Virginia	0,7	12,4	5,2
№ 1	1,1	7,8	6,9
№ 2	0,9	9,6	5,5

Содержание никотина в исследуемом табачном сырье колеблется от 0,7 до 1,1%, углеводов – от 7,8 до 12,4%.

Табачная мелочь, собранная от сигаретных машин, обладает полным вкусом и приятным, ярко выраженным табачным ароматом, т. к. имеет в своём составе смесь подобранных в различных соотношениях сортотипов табака. Стоимость табачной мелочи не соизмерима со стоимостью листового табака.

Для установления возможности использования табачной мелочи, образующейся при производстве сигарет, в производстве нюхательного табака были изготовлены опытные образцы следующим образом: табачную мелочь фракционировали на просеивающем оборудовании JEL-200/8 (Borgwaldt). Отобранную фракцию 0,1–0,5 мм использовали для изготовления нюхательного табака. В качестве контроля использовали нюхательный табак, изготовленный из табачного сырья типа Вирджиния.

Потребительские свойства нюхательного табака оценивали по 100-балльной системе на основе дегустационной оценки, разработанной в лаборатории технологии производства табачных изделий ФГБНУ ВНИИТТИ. Результаты дегустационной оценки приведены в таблице 5.

Результаты дегустационной оценки позволяют сделать вывод, что образцы нюхательного табака, изготовленного из мелочи, собираемой на сигаретных машинах, не уступают по качеству образцу, изготовленного из стрипсованного табака Вирджиния.

Технология изготовления нюхательного табака на основе табачной мелочи, позволяет получить продукт высокого качества, сократить процесс производства, исключая дополнительные операции по подбору табачного сырья и его измельчению, что приводит к снижению себестоимости конечного продукта.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Плотникова Т.В., Миргородская А.Г., Шураева Г.П., Дон Т.А. и др. Применение отходов табачного производства в качестве средств защиты сельскохозяйственных культур от вредителей // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 5(56). С. 153–158.
- 2 Плотникова Т.В., Дон Т.А., Миргородская А.Г. Биологическая и экологическая эффективность использования отходов табачного производства в качестве инсектицида // Современное состояние естественных и технических наук: матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. М.: «Спутник+», 2012. С. 127–130.
- 3 Гнучих Е.В., Миргородская А.Г., Шкидюк М.В., Бедрицкая О.К. и др. Методика дегустационной оценки смеси для кальяна. Краснодар: ВНИИЭСХ, 2014. 19 с.
- 4 Шкидюк М.В., Бедрицкая О.К., Глухов С.Д., Матюхина Н.Н. К вопросу оценки качества кальянных смесей // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: матер. Междунар. науч.-практ. конф. Краснодар, 2015. С. 407–410.

Таблица 5.

Дегустационная оценка нюхательного табака на основе табачного сырья и отходов (мелочь сигаретных линий)

Table 5.

Tasting evaluation of snuff based on tobacco raw materials and waste (trifle of cigarette lines)

Образец Sample	Дегустационная оценка Tasting evaluation		
	Вкус Taste	Аромат Fragrance	Общий балл Total Score
Вирджиния Virginia	щипание Pinching	табачный слабый приятный Tobacco weak Pleasant	77,8
№ 1	щипание Pinching	табачный слабый приятный Tobacco weak Pleasant	78,0
№ 2	слабое щипание Weak pinching	табачный средний приятный Tobacco Medium Pleasant	79,2

#### Выводы

Использование табачной мелочи (отделяемого табака от брака сигарет/шпанга, табачной мелочи) для изготовления кальянной смеси и нюхательного табака является оптимальным решением, поскольку позволяет решить следующие задачи:

- получение табачного продукта с высокими дегустационными свойствами и постоянством потребительских характеристик
- возможность получения изделий, обладающих естественным табачным ароматом
- экономической эффективности, т. к. из технологического процесса изготовления исключены операции по подбору, обезжириванию и измельчению табачного сырья.

5 Миргородская А.Г., Шкидюк М.В., Дон Т.А., Матюхина Н.Н. Исследования в области производства табачных изделий // Результаты исследований Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий по направлениям научной деятельности. Краснодар, 2014. С. 165–191

6 Rainey C.L. Chemical characterization of dtssolvable tobacco products, promoted to reduce harm // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2011. V. 59. P. 2745–2751

7 Hu R. S. et al. Simultaneous extraction of nicotine and solanesol from waste tobacco materials by the column chromatographic extraction method and their separation and purification // Separation and Purification Technology. 2015. V. 146. P. 1–7.

8 Liu Y. et al. Co-digestion of tobacco waste with different agricultural biomass feedstocks and the inhibition of tobacco viruses by anaerobic digestion // Bioresource technology. 2015. V. 189. P. 210–216.

9 Wallbank L. A., MacKenzie R., Beggs P. J. Environmental impacts of tobacco product waste: International and Australian policy responses // Ambio. 2017. V. 46. № 3. P. 361–370.

10 Панов С.Ю., Белых О.М., Зинковский А.В., Момотов В.С. Особенности процесса регенерации фильтровальных перегородок. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2015. №1. С. 175-179.

#### REFERENCES

1 Plotnikova T.V., Mirgorodskaya A.G., Shuraeva G.P., Don T.A. et al. The use of waste tobacco production as a means of protecting crops from pests. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Proceedings of the Kuban State Agrarian University] 2015. no. 5 (56). pp. 153–158. (in Russian)

2 Plotnikova T.V., Don T.A., Mirgorodskaya A.G. Biological and environmental efficiency of the use of tobacco production waste as an insecticide. *Sovremennoe sostoianie estestvennykh i tekhnicheskikh nauk* [Current state of natural and technical sciences: mater. VI Intern. scientific-practical conf.] Moscow, Sputnik, 2012. pp. 127–130. (in Russian)

3 Gnuchikh E.V., Mirgorodskaya A.G., Shkidyuk M.V., Bedritskaya O.K. et al. Metodika degustatsionnoi otsenki smesi dlia kaliana [Methods of tasting evaluation of the mixture for hookah] Krasnodar, VNIIESH, 2014. 19 p. (in Russian)

4 Shkidyuk M.V., Bedritskaya O.K., Glukhov S.D., Matyukhina N.N. On the issue of assessing the quality of hookah mixes. *Innovatsionnye issledovaniia i razrabotki dlia nauchnogo obespecheniia proizvodstva i khraneniia ekologicheskii bezopasnoi selskokhoziaistvennoi i pishchevoi produktsii* [Innovative research and development for scientific support of the production and storage of environmentally safe

agricultural and food products: mater. International scientific-practical conf.] Krasnodar, 2015. p. 407–410. (in Russian)

5 Mirgorodskaya A.G., Shkidyuk M.V., Don T.A., Matyukhina N.N. Research in the production of tobacco products. *Rezultaty issledovaniia Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta tabaka makhorki i tabachnykh izdelii po napravleniiam nauchnoi deiatelnosti* [Research results of the All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco, tobacco and tobacco products in the fields of scientific activity] Krasnodar, 2014. pp. 165–191. (in Russian)

6 Rainey C.L. Chemical characterization of dtssol- vable tobacco products, promoted to reduce harm. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2011. vol. 59. pp. 2745–2751

7 Hu R. S. et al. Simultaneous extraction of nicotine and solanesol from waste tobacco materials by the column chromatographic extraction method and their separation and purification. *Separation and Purification Technology*. 2015. vol. 146. pp. 1-7.

8 Liu Y. et al. Co-digestion of tobacco waste with different agricultural biomass feedstocks and the inhibition of tobacco viruses by anaerobic digestion. *Bioresource technology*. 2015. vol. 189. pp. 210-216.

9 Wallbank L.A., MacKenzie R., Beggs P.J. Environmental impacts of tobacco product waste: International and Australian policy responses. *Ambio*. 2017. vol. 46. no. 3. pp. 361-370.

10 Panov S.Y., Belykh O.M., Zinkovskii A.V., Momotov V.S. Features of the regeneration process of the filter. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies] 2015. no. 1. pp. 175-179. (in Russian)

#### INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Алла Г. Миргородская** к.т.н, зав. лаб., лаборатория технологии производства табачных изделий, Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий, ул. Москов- ская, 42, г. Краснодар, 350072, Россия, mirgorodskaya\_alla@mail.ru

**Alla G. Mirgorodskaya** Cand. Sci. (Engin.), head of laboratory, laboratory of technologies for manufacturing tobacco products, All-Russian research Institute of tobacco, makhorka and tobacco products, Moskovskaya St., 42, Krasnodar, 350072, Russia, mirgorodskaya\_alla@mail.ru

**Марина В. Шкидюк** ст. науч. сотрудник, лаборатория техно- логии производства табачных изделий, Всероссийский научно- исследовательский институт табака, махорки и табачных из- делий, ул. Московская, 42, г. Краснодар, 350072, Россия, tabak.technolog@rambler.ru

**Marina V. Shkidyuk** senior researcher, laboratory of technologies for manufacturing tobacco products, All-Russian research Institute of tobacco, makhorka and tobacco products, Moskovskaya St., 42, Krasnodar, 350072, Russia, tabak.technolog@rambler.ru

**Наталья Н. Матюхина** аспирант, науч. сотрудник, лаборатория технологии производства табачных изделий, Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий, ул. Московская, 42, г. Краснодар, 350072, Россия, tabak.technolog@rambler.ru

**Natal'ya N. Matyukhina** graduate student, science worker, laboratory of technologies for manufacturing tobacco products, All-Russian re- search Institute of tobacco, makhorka and tobacco products, Moskovskaya St., 42, Krasnodar, 350072, Russia, tabak.technolog@rambler.ru

**Тамара А. Дон** к.т.н, науч. сотрудник, лаборатория технологии произ- водства табачных изделий, Всероссийский научно-исследо- вательский институт табака, махорки и табачных изделий, ул. Мос- ковская, 42, г. Краснодар, 350072, Россия, tabak.technolog@rambler.ru

**Tamara A. Don** Cand. Sci. (Engin.), science worker, laboratory of technologies for manufacturing tobacco products, All-Russian research Institute of tobacco, makhorka and tobacco products, Moskovskaya St., 42, Krasnodar, 350072, Russia, tabak.technolog@rambler.ru

#### КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

#### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 05.07.2018

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 22.08.2018

#### CONTRIBUTION

All authors equally participated in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

#### CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 7.5.2018

ACCEPTED 8.22.2018