



НОВГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ЯРОСЛАВА МУДРОГО

# МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ СТУДЕНТОВ

XXVI научная конференция  
преподавателей, аспирантов и студентов НовГУ  
8 – 13 апреля 2019 года

Часть 2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
Новгородский государственный университет  
имени Ярослава Мудрого

---

## **МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ СТУДЕНТОВ**

Часть 2

*XXVI научная конференция  
преподавателей, аспирантов и студентов НовГУ  
8 – 13 апреля 2019 года*

Великий Новгород  
2019

УДК 001  
М29

Печатается по решению  
РИС НовГУ

М29            **Материалы** докладов студентов. Ч. 2. XXVI научная конференция преподавателей, аспирантов и студентов НовГУ. Великий Новгород, 8 – 13 апреля 2018г. / Сост. Г.В. Волошина, О.А. Белова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2019. –183.

УДК 001

©Новгородский государственный  
университет, 2019  
©Авторы статей, 2019

**ИСХПР – ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
и ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

---

**О ВОЗМОЖНОСТИ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА МУСОРА  
В ВЕЛИКОМ НОВГОРОДЕ**

*Е.С. Емельянова, студентка, 4 курс  
В.Ф. Литвинов, научный руководитель,  
к.х.н, зав. кафедрой экологии и природопользования  
E-mail: [riv1998@novsu.ru](mailto:riv1998@novsu.ru)*

Раздельный сбор отходов – способ снизить экологическую нагрузку на окружающую среду. Содержимое мусорных ведер состоит в основном из четырех частей: органических отходов (остатков пищи), пластика, стекла и бумаги. Эти материалы пригодны для вторичной переработки.

Разделение твердых бытовых отходов (ТБО) позволяет не загрязнять остатками пищи материалы, пригодные к вторичной переработке, сохраняет перерабатываемые материалы в целостности и предохраняет от гниения и размножения бактерий. Раздельный сбор отходов позволяет разгрузить свалки и сортировочные линии мусороперерабатывающих заводов, снизить уровень загрязнения окружающей среды. Продукты распада мусора загрязняют воздух, почву и водоемы, из которых поступает питьевая вода [1].

Принцип разделения отходов может во многом облегчить жизнь – как на уровне отдельных лиц, так и на уровне государства. В странах, где разделение мусора практикуется, для частных лиц и предприятий существуют «экологические поощрения»: можно получить скидку на услуги в сфере ЖКХ или, в случае производств, субсидии и налоговые льготы. Предприятия при этом получают не только денежную выгоду: к ним и их продукции лояльнее относятся заинтересованные в сохранении окружающей среды люди.

В случае частных лиц преимущества больше моральные, чем материальные – возможность внести свой вклад в дело очищения и сохранения нашей планеты, ощутить собственную полезность. Материальный компонент тоже присутствует: во многих странах сдача разделённого мусора позволяет получить экономический стимул [2].

Так, например, в Германии при покупке напитка в него вложена стоимость тары, которую можно потом сдать в специальный автомат-приемник – фандомат. Сумма такой компенсации варьируется от формы и материала, из которого изготовлена бутылка. В масштабах страны изначальная сортировка ТБО тоже приносит пользу.

Раздельный сбор отходов и внедрение данной методики в жизнь позволит решить несколько приоритетных государственных задач:

1. Разрешит проблему коммунальных отходов и снизит появление новых свалок.
2. Экономит невозобновляемые полезные ресурсы (нефть). Благодаря сортировке 80% мусора может быть переработано.

3. Прекратит опасное влияние отходов производства на экосистему.
4. Улучшит экологическую обстановку и здоровье людей.
5. Снизит затраты на захоронение и сжигание мусора.

Для государства отпадает необходимость отдавать большие площади под свалки и полигоны захоронения, улучшается внешний вид городской и сельской местности, стабильность экосистем, и отношение той части людей, которую интересуется проблема экологии.

В последний день 2017 года президентом РФ подписан федеральный закон № 503-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [3]. Документ содержит правила, меры, направленные на стимулирование организаций и физических лиц для сортировки ТБО.

С 1 января 2019 года вступил в силу раздел документа, определяющий полномочия местных властей по части обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО).

Важное положение о сборе отходов требует с 2018 года согласование региональных властей с местными жителями расположения объектов, связанных с сортировкой и утилизацией. В настоящее время в Великом Новгороде «со скоростью черепахи» внедряется отдельный сбор мусора: созданы экспериментальные площадки для разделения определенных видов отходов, проводятся различные акции для приобщения граждан к этой проблеме. Результаты проведенного осенью 2018 года опроса по отдельному сбору показывают, что население города готово сортировать мусор.

В опросе участвовало 140 человек: 70% молодые люди до 30 лет, 18,7% люди среднего возраста (можно предположить, что это те люди, которые уже обеспечены постоянным местом работы, местом жительства и семьей), остальной процент – это люди более зрелого возраста.

В опросе требовалось ответить на ряд вопросов. На один из них: «Готовы ли Вы сортировать мусор у себя дома, если пункты приема отходов или специальные контейнеры расположены в неудобном для Вас месте?» – большинство проголосовавших, а это 78,4%, ответили – «готов, если необходимая инфраструктура будет рядом с домом». Процент ответов представляется спорным, поскольку переход к отдельному сбору бытовых отходов потребует существенного изменения привычной практики обращения с мусором со стороны горожан.

Также на вопрос «Сортируете ли Вы мусор дома перед тем, как его выбросить?» – 25,2% опрошенных сказали «хочу начать собирать, но пока нет знаний или возможности», 8,6% ответили «да, сортирую мусор на разные фракции (категории вторсырья) и выбрасываю в контейнеры с соответствующей маркировкой или отвожу в пункты приема вторсырья». Из ответов на этот вопрос следует то, что люди готовы разделять, но либо им не хватает инфраструктуры для этого, либо знаний «Что, как разделять?» [4].

Данное исследование было проведено с целью анализа отношения жителей Великого Новгорода к проблеме отдельного сбора мусора, а также для выявления тех факторов, которые могли бы стимулировать горожан начать

разделять бытовые отходы в собственных квартирах.

Введение обязательной сортировки мусора в России на законодательном уровне решает многие проблемы, основная из которых снижение ущерба от человеческой деятельности для экосистемы и здоровья людей.

Литература

1. Зачем разделять отходы? – Раздельный сбор ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://rsbor-msk.ru/zachem-sortirovat> (дата обращения 22.04.2019).

2. Раздельный сбор [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://www.profiz.ru/eco/5\\_13/sbor\\_TBO](http://www.profiz.ru/eco/5_13/sbor_TBO) (дата обращения 22.04.2019).

3. Федеральный закон N 503-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71748812/> (дата обращения 24.04.2019).

4. Опрос: Раздельный сбор мусора [Электронный ресурс] // Режим доступа: [https://docs.google.com/forms/d/1jzQ\\_Qg0bg4mbmGbafQmHXBSfswWJONHb5R33Vc9MKAU/edit](https://docs.google.com/forms/d/1jzQ_Qg0bg4mbmGbafQmHXBSfswWJONHb5R33Vc9MKAU/edit) (дата обращения 24.04.2019)

## **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ИЗ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПОС. УТОРГОШ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*К.Ю.Пантелеева, студентка, 4 курс  
И.А.Кузьмина, научный руководитель,  
старший преподаватель кафедры экологии и природопользования  
E-mail: [irina-nov@mail.ru](mailto:irina-nov@mail.ru)*

Качественная питьевая вода не должна содержать примесей, вредных для здоровья и соответствовать определенным нормам. Однако в природе вода не встречается в виде чистого соединения. Она содержит большое количество различных элементов и соединений, так как является универсальным растворителем. Состав и соотношение таких соединений определяется условиями формирования воды, а также составом водоносных пород.

В поселке Уторгош нет централизованного источника водоснабжения. Жители используют воду из таких источников, как колодцы, скважины и родники. В свою очередь, в грунтовых водах могут быть превышения концентрации различных элементов, что может негативно отразиться на здоровье людей при длительном употреблении воды из таких источников.

Таким образом, с помощью изучения химических свойств питьевой воды поселка Уторгош, можно дать оценку качества воды и выявить ее пригодность к употреблению. Для этого нам необходимо было решить задачи: 1) изучить литературу по данной теме; 2) отобрать пробы воды из разных источников поселка Уторгош; 3) провести химический анализ воды; 4) произвести оценку качества и выявить пригодность воды как питьевой.

Для исследования было отобрано 12 проб воды из разных источников водоснабжения, используемых населением, из них 3 скважины, 1 родник,

остальные - колодцы. Для проведения исследования были использованы следующие методы:

- Измерение анионов проводилось методом капиллярного электрофореза;
- Запах и прозрачность – органолептическим методом;
- Цветность и ХПК – фотометрическим методом;
- Измерение рН и электропроводности производилось потенциометрическим и электрохимическим методом анализа;
- Жесткость – титриметрическим методом;
- Флуориметрическим методом анализа определяли нитриты;
- Измерение концентрации катионов – методом атомно-эмиссионной спектроскопии.

Результаты измерений представлены в табл. 1. Выделены значения, превышающие ПДК.

Во многих пробах превышены показатели цветности, которая обусловлена наличием примесей природных органических веществ – гуминовых и фульвокислот, являющихся продуктами разложения объектов живой и неживой природы [1] и мутности. Мутность вызывают взвешенные и коллоидные частицы, рассеивающие свет. Причиной повышенной мутности артезианских вод обычно являются глинистые или известковые взвеси, а также образующиеся при контакте с воздухом нерастворимые окислы железа и других металлов. В большинстве проб выявлена так же высокая жесткость, которая может стать причиной мочекаменных заболеваний населения и отрицательно влияет на работу бытовой техники.

В некоторых точках отмечено превышение концентрации нитрат ионов. Водный источник может загрязняться нитратами в следующих случаях: при использовании бытовой химии, сливаемой в грунт; при проведении сельскохозяйственных работ с применением удобрений, в состав которых входит азот и магний в высокой концентрации.

Железо попадает в воду при растворении горных пород подземными водами. Также значительные количества железа поступают в воду с сельскохозяйственными стоками. Основным источником загрязнения марганцем служит загрязнение сточными водами с земель, где используются марганцесодержащие удобрения.

Для того чтобы понять, какой источник более пригоден для питья, был составлен суммарный показатель загрязнения. Получилось, что в источнике № 2 показатель оказался наименьшим. В источниках № 8,10 показатели тоже низкие. В источниках № 3,4,11,12 – средние показатели. В источниках № 1,6,7,9 – высокие. Самый высокий показатель загрязнения был выявлен в источнике № 5.

В ходе исследования было выявлено, что источник № 2 наиболее пригоден для питья, а источник № 5 оказался наиболее загрязненным и такую воду лучше не использовать в качестве питьевой.

Воду из источников № 3,4, 8,10,11 также можно использовать для питья.

#### Литература

1. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочные материалы / Под ред. Т.В. Гусевой. М.: ФОРУМ: ИНФРА – М., 2007. – 192 с.

2. СанПиН 2.1.4.559-96 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

Табл. 1 – Результаты исследования

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ПДК
Запах, балл	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>2,0</b>
Прозрачность, см	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	<b>31,0</b>
Цветность, град.	9,29	<b>21,5</b>	10,72	<b>51,43</b>	<b>104,29</b>	<b>26,43</b>	<b>23,57</b>	<b>30,0</b>	12,14	<b>21,43</b>	20,0	<b>55,0</b>	<b>20,0</b>
Мутность, NTU	<b>12,6</b>	1,95	<b>2,66</b>	<b>4,60</b>	<b>28,5</b>	<b>11,9</b>	<b>7,29</b>	1,16	<b>11,4</b>	1,97	<b>3,10</b>	<b>2,84</b>	<b>2,6</b>
Электропроводность, мкСм/См	2,69	878	1441	423	582	3,82	2,85	685	1156	1067	1099	1110	-
pH, ед. pH	7,56	7,13	7,61	7,51	7,22	7,35	7,48	7,26	7,06	7,10	7,34	7,15	<b>6-9</b>
ХПК, мг/дм <sup>3</sup>	<5,0	<5,0	<5,0	6,20	5,04	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	2,03	9,10	15,0	<b>5,0</b>
Жесткость, ммоль/дм <sup>3</sup>	<b>17,6</b>	<b>8,5</b>	<b>9,5</b>	5,1	6,0	<b>24,4</b>	<b>18,5</b>	6,8	<b>10,2</b>	<b>9,0</b>	<b>9,1</b>	<b>7,8</b>	<b>7,0</b>
Ионы аммония, мг/дм <sup>3</sup>	0,059	0,113	0,028	0,21	0,74	0,072	0,022	0,102	0,136	0,175	0,14	0,196	<b>2,0</b>
Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	<0,005	0,202	<0,005	0,019	0,050	<0,005	<0,005	0,043	<0,005	<0,005	0,008	0,021	<b>3,0</b>
Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	<1,68	8,22	<1,68	3,58	14,72	<1,68	<1,68	<b>83,18</b>	<1,68	5,62	44,17	1,68	<b>45</b>
Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	<b>624,7</b>	41,32	239,4	6,17	25,16	<b>916,4</b>	<b>609,9</b>	21,71	121,6	93,36	48,94	120,9	<b>350</b>
Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	<b>511,2</b>	32,16	261,1	8,95	17,97	<b>678,9</b>	<b>531,7</b>	28,45	76,73	67,29	53,81	51,32	<b>500</b>
Фосфаты, мг/дм <sup>3</sup>	<0,015	0,018	0,395	0,11	0,015	<0,015	<0,015	0,029	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<b>3,5</b>
Фториды, мг/дм <sup>3</sup>	<0,039	0,14	0,368	0,083	0,14	<0,039	<0,039	0,051	0,583	0,41	0,039	0,116	<b>1,2-1,5</b>

Продолжение табл. 1

Алюминий, мг/дм <sup>3</sup>	0,027	0,031	0,028	0,119	0,347	0,016	0,026	0,031	0,022	0,091	0,028	0,045	<b>0,5</b>
Кальций, мг/дм <sup>3</sup>	13,7	13,3	12,4	12,1	12,3	14,8	14,0	13,2	13,2	13,7	14,2	13,3	<b>280</b>
Кадмий, мкг/дм <sup>3</sup>	<b>2,34</b>	<0,1	<b>1,35</b>	0,363	<b>1,45</b>	<0,1	0,715	<0,1	0,80	<0,1	0,608	<0,1	<b>1,0</b>
Кобальт, мкг/дм <sup>3</sup>	2,73	<1,0	2,28	<1,0	0,838	1,42	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<b>100</b>
Хром, мкг/дм <sup>3</sup>	16,1	1,89	1,76	0,451	1,52	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	2,38	0,507	<b>500</b>
Медь, мкг/дм <sup>3</sup>	1,50	2,67	<1,0	6,89	2,97	<1,0	0,477	1,81	1,49	2,45	1,95	2,07	<b>1000</b>
Железо, мг/дм <sup>3</sup>	<b>0,942</b>	<0,05	0,025	<0,05	0,202	<b>0,972</b>	<b>0,581</b>	<0,05	<b>0,910</b>	<0,05	<0,05	<0,05	<b>0,3</b>
Калий, мг/дм <sup>3</sup>	34,4	4,46	21,4	5,28	4,78	35,5	34,1	18,2	15,9	6,79	44,7	14,4	-
Магний, мг/дм <sup>3</sup>	14,6	11,2	13,6	9,49	17,2	14,6	14,9	11,4	13,4	12,2	9,9	10,2	<b>170</b>

Марганец, мкг/дм <sup>3</sup>	25,1	84,9	9,15	2,57	14,48	78,9	15,88	9,93	<b>143,8</b>	40,49	25,60	<b>108,49</b>	<b>100</b>
Натрий, мг/дм <sup>3</sup>	61,8	21,2	73,5	7,4	16,9	76,8	62,9	18,7	33,4	32,3	27,9	59,9	<b>200</b>
Никель, мкг/дм <sup>3</sup>	3,03	4,08	2,86	4,03	3,93	3,45	2,39	<1,0	4,02	1,81	2,26	2,22	<b>100</b>
Свинец, мкг/дм <sup>3</sup>	9,70	<1,0	<1,0	<1,0	8,43	<1,0	5,10	<1,0	9,44	5,02	<1,0	<1,0	<b>30</b>
Кремний, мг/дм <sup>3</sup>	2,61	3,88	2,69	4,74	3,69	2,44	2,64	4,11	5,17	5,51	4,30	4,78	<b>10</b>
Стронций, мг/дм <sup>3</sup>	2,74	0,242	1,41	0,117	0,464	3,79	2,77	0,177	1,10	0,603	0,270	0,690	<b>7,0</b>
Цинк, мкг/дм <sup>3</sup>	12,84	36,41	5,01	15,32	15,01	1,76	15,21	29,42	7,68	8,02	91,05	37,53	<b>5000</b>

## ОБОГАЩЕНИЕ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КОНСЕРВОВ ФИТОДОБАВКАМИ

*А. Н. Шевцова, студентка, 2 курс*  
*К. Н. Ларичева, научный руководитель,*  
*к.экон.н, доцент кафедры технологии переработки сел./хоз. продукции*  
*E-mail: [anastasiashevt@gmail.com](mailto:anastasiashevt@gmail.com)*

Людам всегда необходима пища, без нее невозможна жизнь, она несет необходимые для качественного существования нутриенты, и одной из насущных проблем человечества всегда было сохранение пищи.

Первые изготовленные человеком консервы были обнаружены в Египте. Они представляли собой забальзамированные в чашах жареные утки, которые были залиты растительным маслом, а сами чаши сверху запечатывались смолой. Историю современного консервирования открыл в 17 веке Франсуа Аппер, который придумал сохранять пищу в течение года, путем ее кипячения в банке. Позже Луи Пастер открыл существование бактерий и дал научное объяснение консервированию [1].

Прошло более 200 лет, консервная промышленность продвинулась вперед, но не утратила своей актуальности. В настоящее время ассортимент плодоовощной продукции включает более тысячи наименований. Большую часть производимых плодоовощных консервов занимают фруктовые – 79 %. Выпускаемые фруктовые консервы имеют большое значение для населения, поскольку позволяют сократить затраты труда и времени на приготовление их в домашних условиях. Также они содержат необходимые для организма вещества и витамины.

Плоды и ягоды являются обязательной составляющей рациона человека. Рекомендуемая норма потребления плодоовощных консервов, по данным Института питания РАМН, составляет 104 условные банки в год (1 условная банка равна 400 г продукции). В настоящее время наблюдается тенденция к увеличению производства основных видов продукции плодово-ягодной промышленности, однако потребности современного человека в этой важной группе пищевой продукции в полной мере не обеспечиваются.

Отечественной промышленностью вырабатывается широкий ассортимент концентрированных фруктовых консервов. К ним относятся варенье, желе, повидло, конфитюры, цукаты. Особенностью этих продуктов является высокое содержание сухих веществ (от 50 до 70%). Такая концентрация достигается добавлением сахара и увариванием. Сахар оказывает консервирующее действие, придает особые вкусовые свойства, повышает пищевую и энергетическую ценность, обеспечивает необходимую консистенцию сиропа для сохранения формы плодов при насыщении их тканей, формирует структуру и свойства готовой продукции [2].

Однако потребности современного человека простые консервы не могут удовлетворить полностью. Современный человек обращает внимание на то, что он ест. В России и других странах люди стали задумываться о здоровой и полезной пище, которая в идеале должна поставлять все необходимые для организма вещества и обладать профилактическими и лечебными свойствами, предназначаться для людей с разными заболеваниями. Поэтому, одним из приоритетных направлений развития плодово-ягодной консервной отрасли является разработка консервных изделий нового поколения с функциональными свойствами и сбалансированным составом.

Одним из способов изготовления функциональных продуктов является добавление витаминов, микро и макроэлементов. Тем не менее, это не является выходом для консервной промышленности, так как при существующей технологии изготовления консервов большинство витаминов не сохраняются. В связи с этим перспективно использовать для обогащения не чистые витаминные препараты, а сухие сборы, экстракты и отвары лекарственных растений. Это ново, свежо и интересно, а также востребовано для современного человека, который устал от химии, и хочет чего-нибудь настоящего. Также все больше появляется сторонников народной медицины, а, например, малиновое варенье с экстрактом трав от простуды, будет отличным «лекарством». К тому же такое «лекарство» смело можно давать детям.

Применение пряно-ароматических и лекарственных растений помимо профилактической и лечебной функции, существенно улучшает вкусовые и ароматические показатели пищевых продуктов. Некоторые умы уже оценили существенный пробел в сфере консервного производства и представили свои разработки функциональных фруктовых консервов.

Дальневосточный федеральный университет совместно с фирмой «Алтайский букет» разработали ассортиментную линейку фитоджемов на основе плодово-ягодного сырья с использованием экстрактов алтайских и дальневосточных трав.

В качестве основы для фитоджемов были выбраны самые распространенные плоды и овощи – яблоки, груши, абрикосы, сливы, апельсины, облепиха и тыква. Всех их объединяет то, что они содержат пектиновые вещества, которым отводится особая роль в лечебно-профилактическом питании. Свойства их поистине уникальны. Особенно высока их способность связывать промышленные яды, соли тяжелых металлов, радионуклиды и другие вещества.

Фитоджемы изготавливаются по традиционной технологии, но с уменьшенным количеством сахара по рецептуре. Для сохранения консистенции в конце варки вводятся дополнительно пектин одновременно с растительными экстрактами, что усиливает протекторные свойства готовой продукции.

Введение растительных экстрактов положительно влияет на органолептические характеристики фитоджемов, все они имеют приятный цвет, специфический привкус, пикантность и менее сладкий вкус.

Весьма интересной разработкой является фитоваренье, предлагаемое компанией «Крымская Натуральная Коллекция». Данная коллекция может удовлетворить запросы любого гурмана. В ней представлено фитоваренье из акации, шелковицы, шалфея, сосновых почек, одуванчика, мяты, лимонника, лаванды, эхинацеи, чабреца, василька [3]. Таким образом, создание новых видов консервов с профилактическими и лечебными свойствами должно базироваться на таких принципах, как высокие органолептические показатели, биологическая и пищевая ценность, способность выводить из организма токсические вещества и радиоактивные элементы, содержание в необходимых для этого количествах витаминов, пищевых волокон, минеральных веществ, органических кислот и других активных соединений.

Все изложенное позволяет заключить, что применение при производстве плодово-ягодных консервов фитодобавок в качестве биологически активной добавки, является перспективным, но требует проведения комплекса технологических исследований, включая состав и отработку рецептуры, параметров технологического процесса и допустимой продолжительности хранения.

#### Литература

1. Киселева Т. Ф. Технология консервирования: учебное пособие. – СПб.: Проспект Науки, 2016. С. 7-11.
2. Магомедов М. Г. Производство плодоовощных консервов и продуктов здорового питания: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. С. 5-23.
3. Крымская натуральная коллекция [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://crimea-nature.com/> (дата обращения 24. 03. 2019).

## **ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ АКТИВНОСТИ ДРОЖЖЕЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*В.В. Фетисова, студентка, 3 курс  
А.С.Петрова, научный руководитель,  
к.с/х.н., доцент кафедры технологии переработки сел./хоз. продукции  
E-mail: [without.gravity@mail.ru](mailto:without.gravity@mail.ru)*

Перерабатывающая отрасль России призвана обеспечивать устойчивое снабжение населения необходимыми качественными продуктами питания. Хлеб является основным, ежедневно потребляемым, продуктом питания населения нашей страны, обеспечивающим более 50% суточной потребности в энергии и до 75% потребности в растительном белке. В современных условиях

хлебопекарные предприятия наряду с возможностями использования любых видов сырья, материалов, пищевых добавок, улучшителей вкуса, сталкиваются с удорожанием сырьевых ресурсов, проблемами с обновлением оборудования, а также ростом цен на электроэнергию и воду и др. Всё это ведет к повышению себестоимости выпускаемой продукции и хлебопекарные предприятия вынуждены повышать цены на хлеб и хлебобулочные изделия. Следует отметить, что при этом страдает и качество выпускаемой продукции вследствие использования сырья низкого качества или ускорения технологического процесса производства.

Одним из основных путей снижения себестоимости является повышение производительности труда, под которой понимается количество продукции, производимое в единицу времени (выработка). С ростом производительности труда сокращаются затраты труда в расчете на единицу продукции, что ведет к снижению удельного веса заработной платы в структуре себестоимости производства хлеба [3].

В целом производительность труда можно увеличить за счет следующих факторов: внедрение новых технологий, сокращение потерь рабочего времени, повышение квалификационных разрядов рабочих, максимальная загрузка производственных мощностей. В тоже время следует обратить и на усовершенствование технологических процессов производства хлеба и хлебобулочных изделий. Как отмечает Усембаева Ж.К. [4], в современном хлебопекарном производстве важной задачей остается максимальная интенсификация процесса тестоприготовления с обязательным условием сохранения и улучшения качества готовой продукции. Интенсификация процессов тестоприготовления в значительной степени связана с биотехнологическими свойствами хлебопекарных дрожжей, с их способностью адаптироваться к условиям жизнедеятельности в полуфабрикатах хлебопекарного производства.

Повышение биотехнологических свойств дрожжей способствует интенсификации процесса созревания полуфабрикатов, улучшению их структурно-механических свойств и, в результате, улучшению качества готовой продукции и удлинению сроков ее хранения в свежем состоянии. С целью оптимизации жизнедеятельности дрожжей в полуфабрикатах и повышения биотехнологических свойств применяют их предварительную активацию.

В настоящее время в нашей стране разработано множество способов активации хлебопекарных дрожжей: выдерживание в питательных средах, обработка ультразвуком, использование мезофильных молочно-кислых бактерий и др. Так, Усембаева Ж.К. рекомендует способ повышения биотехнологических свойств хлебопекарных дрожжей путем воздействия на них низкоинтенсивного лазерного излучения длиной волны 632,8 нм [4].

Абакумовой Т.Н. [1] на основе повышения активности дрожжей разработан новый способ интенсификации процесса технологии приготовления теста и проведена оценка влияния кислорода на качество теста и хлеба, что позволит сократить дозировку дрожжей в тесто, ускорить процесс тестоприготовления при высоком качестве хлеба. В исследовании Науменко

Н.В. установлено, что использование катодной воды способствует не только ускорению созревания теста в хлебопекарной промышленности, но и повышению технологической эффективности брожения за счет увеличения количества ионов кальция, магния, натрия и калия [2].

Отдельные ученые отмечают необходимость обработки воды ионами серебра в связи с его бактерицидным действием. На кафедре технологии переработки сельскохозяйственной продукции проводились исследования воздействия коллоидных ионов серебра на активность дрожжей ускоренным методом. Результаты исследования показали, что обработка воды коллоидными ионами серебра существенно влияет на подъемную силу дрожжей (средняя подъемная сила дрожжей).

Качество дрожжей играет важную роль в оптимизации процессов хлебоприготовления, поэтому необходимо проявлять интерес к их активации. В тоже время следует обращать внимание на трудоемкость и эффективность этого процесса. В целом, ускорение активации дрожжей в хлебопекарном производстве позволит повысить выпуск продукции, и, как следствие, улучшить финансовые результаты деятельности предприятия.

#### Литература

1. Абакумова Т.Н. Использование кислорода для повышения активности дрожжей в хлебопекарном производстве. Автореферат дисс. на соискание учен. степ. кандидата технических наук, спец. 05.18.11, Воронеж, 1981.

2. Науменко Н.В. Влияние активированной воды на формирование качества и сохраняемость хлеба из пшеничной муки. Дисс. на соискание степени кандидата технических наук, специальность ВАК 05.18.15, 2007.

3. Стафиевская М.В., Оскинова Е.В. Практический механизм снижения себестоимости продукции при производстве хлебобулочных изделий в условиях предпринимательского риска // Вестник Марийского государственного университета, Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки», Т. 2, №4. – 2016. – С. 82-84

4. Усембаева Ж.К. Повышение биотехнологических свойств хлебопекарных дрожжей обработкой лазерным излучением. Автореферат дисс. на соискание учен. степ. кандидата технических наук, спец. 05.18.01, г.Москва, 1991

## **ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА ГАЛЬВАНИКОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*А.С.Зырянов, студент, 3 курс*  
*С.Н. Гладких, научный руководитель,*  
*к.т.н., доцент кафедры экологии и природопользования*  
*E-mail: [Svtlana.Glakikh@novsu.ru](mailto:Svtlana.Glakikh@novsu.ru)*

Гальваническое производство одно из основных загрязнителей воздуха рабочей зоны. На гальванических участках используются большое количество вредных химических веществ. Производственные условия отличаются повышенной влажностью, значительной концентрацией вредных паров и газов,

дисперсных туманов и брызг электролитов [1, 2]. Профессиональные заболевания (астма, аллергия, язва внутренних органов, слепота и утрата обоняния), получаемые обслуживающим персоналом на этих участках, в значительной мере связаны с воздействием на человека вредных производственных факторов.

Подавляющее большинство гальванических участков, на сегодняшний день нуждается в совершенствовании систем очистки атмосферного воздуха рабочей зоны, требует реконструкции очистных сооружений и улучшения условий и безопасности труда. Цель работы: улучшить условия и повысить безопасность труда рабочих гальванических участков. Задачи исследования: исследовать условия труда и уровень безопасности на гальванических участках предприятий Новгородской области; провести социологические и инструментальные исследования; разработать способ регенерации электролита железнения.

Для выявления мнений рабочих, по интересующему нас кругу вопросов, была составлена анкета. Все вопросы были закрытого типа, то есть с готовыми вариантами ответов. Было опрошено 56 человек. Проведенные социологические исследования позволили определить и оценить влияние опасных вредных производственных факторов на условия труда рабочих гальванических участков. Представлены результаты социологических исследований, проведенные на предприятиях Новгородской области, занимающихся ремонтом изношенных деталей машин железнением.

Исследования показали, что работой удовлетворены 53% рабочих, условиями труда не удовлетворены 63,7% рабочих. При оценке элементов условий труда наиболее отрицательную оценку получил элемент «выделение вредных химических веществ в воздух рабочей зоны». Наибольшую долю загрязнений воздушной среды дает регенерация электролитов железнения, включающая восстановление ионов  $Fe^{3+}$  до  $Fe^{2+}$ , которая осуществляется в настоящее время ежедневной проработкой электрическим током. Проработка ведется перед началом каждой смены током повышенной плотности при увеличенной кислотности электролита и увеличенной площади анодов. Продолжительность регенерации зависит от концентрации  $Fe^{3+}$  в электролите и достигает 10 часов и более [3, 4].

Оценка опасности выполняемых операций показала, что наиболее опасными являются операции очистки растворов и электролитов (31,8%), приготовления и корректировки растворов и электролитов (30,3%). Эти же операции, по мнению большинства рабочих, являются наименее механизированными.

Инструментальные исследования показали, что концентрация бензина, уайт-спирита, ацетона, аэрозоля щелочи в большинстве случаев выше ПДК в 3-7 раз. Наиболее неблагоприятные условия труда отмечались при операциях приготовления, корректировки растворов и электролитов, а также при регенерации хлористого электролитов путем проработки его электрическим током. Превышение норм ПДК паров соляной кислоты в последнем случае составляет в 7 раз, что согласуется с данными авторов [1, 2, 6]. Нами предложен способ регенерации электролита железнения с использованием

электронообменного полимера ЭО-7, который позволит повысить качество гальванопокрытий, снизить затраты на электроэнергию и материалы, связанные с проработкой электрическим током, повысить степень использования оборудования, снизить трудовые затраты, улучшить условия труда, снизить загрязнение окружающей среды [5].

Анализируя результат проведенных социологических и инструментальных исследований, можно сделать следующие выводы: большинство рабочих-гальваников устраивает их сегодняшняя работа, но не устраивают условия труда, которые требуют скорейшего улучшения; наиболее опасными и наименее механизированными признаны операции по регенерации, приготовлению, очистке электролитов и растворов; наиболее отрицательные оценки, по ее влиянию на условия труда, присвоены фактору «Выделение вредных химических веществ в воздух рабочей зоны». Превышение ПДК вредных химических веществ составляет в 3-7 раз.

Таким образом, на гальванических участках первоочередной оптимизации требуют процессы, связанные с регенерацией, приготовлением растворов и электролитов. Для их оптимизации необходимы не только методы и средства инженерной охраны труда, но и совершенствование технологических процессов и производственного оборудования.

#### Литература

1. Безопасность производственных процессов. Справочник / Под ред. Белова С.В. - М.: Машиностроение, 1985. - 448 с.
2. Сивков В.П. Безопасность труда гальваник. – М.: Машиностроение, 1986. – 80 с.
3. Дасоян М.А., Пальмская И.Я., Сахарова Е.В. Технология электрохимических покрытий. – Л.: Машиностроение, 1989. – 391 с.
4. Мельников П.С. Справочник по гальванопокрытиям в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1991. – 384 с.
5. Гладких С.Н. Регенерация окисленного хлористого электролита железнения электронообменной смолой ЭО-7 // Химическое и нефтяное машиностроение – М.: 1995. № 6. С. 25-26.
6. Справочная книга по охране труда в машиностроении / Под общ. ред. О.Н. Русака. – Л.: Машиностроение, 1989. – 541с.

### **ЧИП-ТЮНИНГ АВТОМОБИЛЯ**

*Н.В.Петров, магистрант, 1 курс  
С.Н. Гладких, научный руководитель,  
к.т.н., доцент кафедры экологии и природопользования  
E-mail: [Svtlana.Glakh@novsu.ru](mailto:Svtlana.Glakh@novsu.ru)*

Актуальность работы состоит в том, что многие владельцы современных автомобилей прибегают к техническому тюнингу своих транспортных средств с целью получить от серийного автомобиля изменение его характеристик в желаемом направлении – экономичность или динамика. Цель работы –

уменьшить риски, обезопасить движение на дороге путем чипирования, повысить экономичность автомобиля. Основные задачи исследования: повышение мощности, снижение расхода топлива, коррекция программы блока управления двигателем в связи с изменением режима работы, параметров или комплектации механических и /или электронных компонентов двигателя автомобиля, уменьшение загрязнения окружающей среды.

В настоящее время существует множество возможностей достичь желаемых результатов с помощью тюнинга ДВС. Большинство методов связано с переделкой двигателя, его конструктивных элементов. Это не одобряется заводами изготовителями и влияет на выполнение ими гарантийных обязательств. Ряд изменений в двигателе связано ограничениями законодательного характера и с налогами на транспортное средство. Наиболее перспективным направлением по тюнингу ДВС является чип-тюнинг, заключающийся в перепрограммировании электронного блока управления.

В этих условиях наиболее перспективным направлением по тюнингу ДВС является чип-тюнинг, заключающийся в перепрограммировании электронного блока управления. Во-первых, этот тюнинг не влияет на конструкцию ДВС и не подпадает под существующие ограничения законодательного плана. Во-вторых, этот тюнинг может выполняться многократно, для достижения желаемого результата. В-третьих, такой тюнинг дешевле остальных, так как не требует дорогого оборудования. Как влияет чип-тюнинг на двигатель?

- 1) Атмосферный - +12%
- 2) Турбированный - +20%
- 3) Турбодизель – +25%
- 4) Экономичный чип – 5%

Например, при обгоне можно отметить более быстрое переключение передач, за счет увеличения динамических свойств автомобиля.

В будущем планируется выпускать более экономичные прошивки (эффективность - 30-40%) [1]. Изменение ПО (программного обеспечения) контроллера – ключевой момент чип-тюнинга. Большинство фирм сами не редактируют считанные файлы, а отправляют их в компании, специализирующиеся на этом. Наиболее популярна возможность считывания / записи программы через диагностический разъем автомобиля, не доставая самого блока управления (подключение к электронному блоку управления (ЭБУ)).

В России имеются продукты ПО, представляющие собой специализированные редакторы, позволяющие в графическом виде отображать данные и таблицы с откалиброванной прошивкой. На рисунке 1 представлены результаты чипирования авто (с чипом и без).

Полученные результаты:

- Отсутствуют потери ресурса мотора.
- Увеличенное КПД.
- Уменьшенный интервал замены масла и других смазочных материалов, что уменьшает загрязнение окружающей среды.

Но, там, где есть положительные стороны, обязательно найдутся и отрицательные стороны чип тюнинга двигателя:

- Риск уничтожить электронный блок управления или двигатель.
- Повышенный износ датчиков.

Есть ли необходимость делать чип-тюнинг? Однозначного ответа нет. Имеются разные мнения авторов [2].

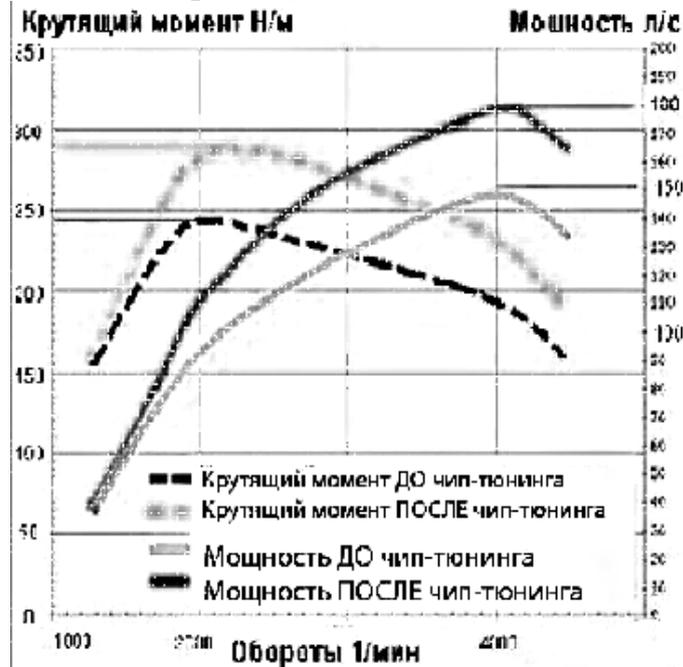


Рис. 1. Результаты исследований до и после чип-тюнинга

Существуют профессиональные компании, занимающиеся чип-тюнингом, которых единицы, в России и других странах. Стоимость их услуг зачастую просто зашкаливает, ведь идеальная прошивка и работа по ее замене – обкатке стоит больших денег. Они вам дадут и гарантию на свои работы, и представят все графики.

В РФ можно поставить заграничные прошивки, которые ограничены у нас законом. Производители умышленно «режут» характеристики чтобы влезть в приемлемую налоговую нагрузку. Если сделать чип-тюнинг именно так, то реально мощно прибавить около 10% мощности, без каких-либо серьезных последствий для машины [2].

Таким образом, чип-тюнинг позволяет улучшить характеристики работы силового агрегата; увеличить мощности или снижение расхода горючего, что приводит к улучшению маневренности автомобиля и снижает выбросы вредных веществ в окружающую среду. Уменьшается износ узлов и деталей главного силового агрегата. Уменьшается интервал замены масла и других смазочных материалов, что уменьшает загрязнение окружающей среды. Нет потери ресурса мотора; мотор будет давать увеличенное КПД; уменьшается риск попасть в ДТП, повышается безопасность движения на дорогах.

Литература

1. Чип-тюнинг [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.autodom17.ru/services/chip-tuning/> (дата обращения: 15.02.2019).

2. Плюсы и минусы чип-тюнинга [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://avto-blogger.ru/elav/chip-tyuning-dvigatelya-plyusy-i-minusy.html> (дата обращения: 11.02.2019).

## ИССЛЕДОВАНИЕ АДСОРБЦИИ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ МОДЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ СТЕКЛОВОЛОКНИСТЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

*И.Ю. Пинахина, студентка, 5 курс  
И.В. Летенкова, научный руководитель,  
к.т.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии  
E-mail: [letenkovaiv@mail.ru](mailto:letenkovaiv@mail.ru)*

Тяжелые металлы относятся к приоритетным и загрязняющим веществам, наблюдения за которыми обязательны во всех средах. Они обладают высокой токсичностью для живых организмов в относительно низких концентрациях, а также способны к биоаккумуляции.

Адсорбционные методы позволяют очищать сточные воды от широкого спектра загрязнителей с высокой эффективностью. Важной задачей в очистке сточных вод от ионов тяжелых металлов (ИТМ) является подбор материалов, имеющих невысокую стоимость с достаточной глубиной очистки. Зачастую такими материалами могут стать отходы различных производств, в результате чего решаются сразу две проблемы: утилизация производственных отходов и более экономически выгодная очистка сточных вод.

В данной работе объектами исследования являются образцы стекловолоконистых материалов трех видов: штапельное стекловолокно марок М20-УТВ-0,6 и М20-СТВ-2,0, а также базальтовое штапельное волокно марки БСТВ. Диаметры волокон равны 0,6 мкм, 2,0 мкм и 3,0 мкм соответственно.

Исследование адсорбции ИТМ ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ) проводилось в статических условиях в диапазоне концентраций от 0,09 до 2,5 ммоль/л. Навески адсорбента обрабатывали модельными растворами в течении определенного времени при постоянном перемешивании. Соотношение жидкой и твердой фаз составило 500:1. Анализ концентрации ИТМ после адсорбции проводился фотометрическим методом.

По результатам эксперимента построены кинетические кривые адсорбции. Для определения порядков реакции и констант адсорбции использованы методы формальной кинетики. Скорость адсорбция ионов  $\text{Ni}^{2+}$  и  $\text{Fe}^{3+}$  зависит от концентрации в степени, близкой к 0,6; адсорбция  $\text{Cu}^{2+}$  – близкой к 0,8. Быстрее протекает адсорбция ионов меди. Дробный порядок реакции указывает на сложный механизм адсорбции.

Степень извлечения ИТМ убывает в ряду  $\text{Fe}^{3+}$  –  $\text{Cu}^{2+}$  –  $\text{Ni}^{2+}$ . При малых концентрациях степень сорбции ионов железа достигает 95%.

При определении удельной адсорбции ИТМ на исследуемых сорбентах установлено, что адсорбционная ёмкость стекловолоконистых материалов сопоставима со значениями адсорбционной емкости активированных

углеводородных волокон, цеолитов и сорбентов на основе осадка природных вод (таблица).

Таблица – Адсорбционная ёмкость сорбентов в статических условиях [1-3]

Сорбент	Адсорбционная емкость сорбентов, ммоль-экв/г по ионам		
	Cu <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>
АУ на основе кокосовой скорлупы	1,0-1,5	–	–
Активированное углеродное волокно	0,38	0,18	–
Сорбенты на основе цеолитов	1,24	–	4,20
Сорбенты на основе торфа	1,24	–	4,20
Сорбент на основе осадка природных вод	5,1	–	0,08-0,11
Цеолиты	0,025	0,033-0,065	–
Стекловолоконное штапельное волокно (d=0,6 мкм)	0,25	0,15	0,39
Стекловолоконное штапельное волокно (d=2,0 мкм)	0,08	0,17	0,34
Базальтовое штапельное волокно	0,23	0,15	0,37

#### Литература

1. Капустина О.А. Геоэкологическое решение применения термообработанного пенобетона для иммобилизации ионов тяжёлых металлов // Известия ПГУПС. 2015. № 1. С. 99-104.

2. Гимаева А.Р., Валинурова Э.Р., Игдавлетова Д.К., Кудашева Ф.Х. Сорбция ионов тяжелых металлов из воды активированными углеродными адсорбентами // Сорбционные и хроматографические процессы. 2011. Т. 11. Вып. 3. С. 350-356.

3. Кривошеин Д.А., Кукин П.П., Лапин В.Л. и др. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков: Учеб. пособие – М.: Высшая школа, 2003. – 344с.

### **ИЗУЧЕНИЕ МЕТАЛЛСВЯЗЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ НЕКРАХМАЛЬНЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ (НА ПРИМЕРЕ ПЕКТИНА, ХИТОЗАНА И АЛЬГИНАТА НАТРИЯ)**

*А. П. Путькова, студентка, 5 курс*  
*Е. А. Петухова, научный руководитель,*  
*к.х.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии*  
*E-mail: [Elena.Petuhova@novsu.ru](mailto:Elena.Petuhova@novsu.ru)*

В настоящее время всё большее внимания уделяется изучению взаимодействия полисахаридов с ионами тяжелых металлов, так как некрахмальные полисахариды могут быть использованы при очистке сточных вод от ионов металлов, при определении металлов в сточных водах, при очистке пищевых сред [1], а также в качестве энтеросорбентов при очистке организма от ионов тяжелых и радиоактивных металлов [2]. В связи с этим

было проведено исследование возможности комплексообразования пектина, хитозана и альгината натрия с ионами меди. Изучение способности полисахаридов к сорбции ионов  $\text{Cu}^{2+}$  проводилось в статических условиях из водного раствора сульфата меди при температуре 293 К и рН 6. Навески адсорбента обрабатывали модельными растворами в течение 6 часов при эпизодическом перемешивании. Анализ концентраций ионов меди в водной фазе после адсорбции определяли фотоколориметрическим методом. Полученные данные показывают, что процесс адсорбции протекает интенсивно только в течение 10-30 минут для всех полисахаридов.

Результаты расчета эффективности процесса связывания показывают, что все полисахариды показали высокие металлсвязывающие свойства, связывая больше 70% катионов металла. Максимальная металлсвязывающая способность по меди наблюдается у хитозана при концентрации меди в растворе 0,1 мг/см<sup>3</sup> ( $\Theta = 94,12\%$ ). Коэффициент распределения для всех полисахаридов имеет порядок  $10^2$  в области концентрации 0,75 мг/см<sup>3</sup>; при уменьшении концентрации модельного раствора  $K$  повышается на один порядок. Такие большие значения коэффициентов распределения объясняются образованием прочных связей между ионами меди и функциональными группами полисахаридов (карбоксильными и аминогруппами).

С целью определения порядков реакции и констант скоростей адсорбции были использованы методы формальной кинетики. Адсорбция иона  $\text{Cu}^{2+}$  имеет порядок близкий к 0,8 для всех полисахаридов. Дробный порядок реакции указывает на сложный механизм адсорбции и образование комплексов. Адсорбция с альгинатом натрия протекает с наибольшей скоростью ( $k = 3,30 \cdot 10^{-2}$ , мин<sup>-1</sup>).

Были рассчитаны значения удельной адсорбции для каждого полисахарида, константы адсорбции и построены изотермы: экспериментальная, Фрейндлиха и Ленгмюра. Значения удельной адсорбции очень близки как полученные экспериментальным путем, так и полученные путем расчета с помощью уравнений Ленгмюра и Фрейндлиха (рис 1).

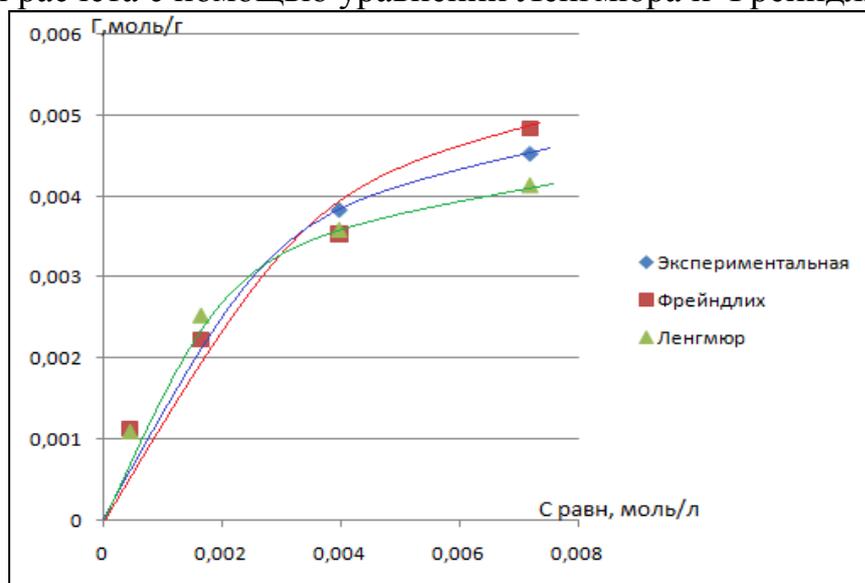


Рис 1. Сравнение изотерм адсорбции иона  $\text{Cu}^{2+}$  на пектине

Кроме того, была изучена зависимость металлсвязывающей способности пектина, хитозана и альгината натрия от рН, температуры и концентрации ионов меди в исходном растворе. Выявлено, что среда со значением рН 6,0 является наилучшей для эффективного проведения процесса связывания. Температура проведения процесса адсорбции заметного влияния не оказывает. При концентрации модельного раствора равной 0,1 мг/мл удалось достигнуть наилучших значений эффективности связывания ионов меди.

В ходе исследований, все полисахариды показали высокие металлсвязывающие свойства, связывая больше 70 % ионов меди. Следовательно, они могут быть использованы как при очистке сточных вод, так и при очистке организма от ионов тяжелых и радиоактивных металлов.

#### Литература

1. Никифорова Т.Е., Козлов В.А., Модина Е.А. Сольватационно – координационный механизм сорбции ионов тяжелых металлов целлюлозосодержащим сорбентом из водных сред // Химия растительного сырья. 2010. №4. С.23-30.

2. Кайшева Н.Ш., Кайшев А.Ш. Фармакохимические основы применения пектинов и альгинатов / Н.Ш. Кайшева, А.Ш. Кайшев. – Пятигорск: РИА-КМВ, 2016. – 260 с.

### **ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ГОРНОМСТИНСКИЙ»**

*Е.Н. Васильева, студентка, 4 курс  
Н.Г. Дмитрук, научный руководитель,  
к.п.н, доцент, зав. кафедрой географии, страноведения и туризма  
E-mail: [ktvs104@gmail.com](mailto:ktvs104@gmail.com)*

Природные парки, несмотря на свою актуальность, как с природоохранной, так и с рекреационной точек зрения, вошли в практику сравнительно недавно – в 90-х гг. прошлого века. В современной трактовке Федерального закона «Об особо охраняемых природных территориях» природные парки являются особо охраняемыми природными территориями регионального значения, в границах которых выделяются зоны, имеющие экологическое, культурное или рекреационное назначение, и соответственно этому устанавливаются запреты и ограничения экономической и иной деятельности [1]. Помимо упомянутого ФЗ большую роль для стимулирования процесса создания природных парков играют различные региональные законодательные акты, касающиеся ООПТ, формирования их систем в отдельных субъектах РФ.

В настоящее время в Новгородской области не существует природных парков. Его функции выполняют ООПТ других категорий: национальный парк, заповедники, охраняемые ландшафты, памятники природы. Нерегулируемые нагрузки на долину рек Мста и Белая привели к деградации экосистем и природных комплексов. Это обстоятельство послужило одной из предпосылок

формирования идеи создания особо охраняемой природной территории, одной из основных задач которой являлась бы рекреация. Необходимость создания природного парка в пределах исследуемых территорий обусловлена потребностью сохранения уникальных и типичных природных комплексов, их компонентов с одной стороны, и регулированием туризма – с другой. При этом создание природного парка не должно приводить к острым конфликтам природопользования. Отметим, что природные комплексы и объекты, расположенные в пределах исследуемых территорий, в своем большинстве уже имеют статус ООПТ регионального значения. Однако существующие категории и сравнительно небольшие площади данных объектов не позволяют решить проблему рекреационного воздействия на эти памятники природы, которое приводит к постепенной деградации наиболее эстетически привлекательных мест. Требуется создание ООПТ, функционирование которой позволит минимизировать рекреационную нагрузку, позволит регулировать режим природопользования.

По Российскому законодательству основными категориями ООПТ, цель которых – охрана природы и развитие рекреации и туризма, являются национальные и природные парки. Создание федерального ООПТ – национального парка, на сегодняшний день затруднительно, что связано с социально-экономическими и нормативно-правовыми сложностями, в то время как организация природного парка поддерживается государственными региональными структурами, научным сообществом и жителями области [2].

Создание природного парка «Горномстинский» позволит решить проблему комплексного рационального использования ландшафтов, сохранить устойчивость и основные качества уникальных природных, культурно-исторических и этнографических комплексов и объектов, имеющих значительную экологическую, эстетическую ценность, а также обеспечит развитие устойчивого туризма и рекреации в долинах рек Мста и Белая.

Исходя из особенностей географического положения, в территорию природного парка целесообразно включить два кластерных участка: долина реки Мста (Боровичский район) и долина реки Белой (Любытинский район). Также для оптимального функционирования природного парка следует определить границы нескольких функциональных зон: особой охраны природных комплексов, рекреационную, используемую преимущественно для целей туризма, хозяйственного использования (допускающую щадящее природопользование) и участки с дифференцированным режимом охраны. Стоит отметить сложившееся рекреационно-познавательное использование территории формирующегося природного парка. Наличие культурно-исторических достопримечательностей и природных объектов позволяет гармонично сочетать культурно-познавательный, рекреационный, активный виды туризма, эксклюзивные водные маршруты [3]. Учебные, соревновательные и туристские маршруты по Мсте, познавательные экскурсионные программы в Опеченский Посад, экскурсии к памятникам природы (водопады подземной реки Понеретки, водопады реки Прикша) давно получили свое признание среди любителей активного отдыха.

Таким образом, территория формирующегося природного парка «Горномстинский», несомненно, обладает высокой комплексной ландшафтной ценностью и включает уникальные геологические, гидрологические, ботанические и исторические объекты. Стоит отметить транспортную доступность и населенность территории самого природного парка, а так же расположение в непосредственной близости от районных центров. Фактически, на рассматриваемой территории уже сложился тип пользования, соответствующий природному парку. Необходимо его правовое закрепление, разработка и внедрение эффективных методов охраны природы и поддержание экологического баланса в условиях рекреационного использования.

#### Литература

1. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 N 33-ФЗ.
2. Постановление Правительства Новгородской области от 20.02.2015 № 56 «О внесении изменений в схему территориального планирования Новгородской области».
3. География и геология Новгородской области: Учебное пособие / Ю.Н. Андреев [и др.]; под ред. Л.В. Ванюшиной. – Великий Новгород: Изд-во НовГУ, 2002.- 171с.

### **АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРИЧИН РОСТА ЧИСЛЕННОСТИ ВОЛКА ЕВРОПЕЙСКОГО В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Е.М. Кузнецова, студентка, 4 курс*  
*И.А. Смирнов, научный руководитель,*  
*к.с/х.н., доцент кафедры лесного хозяйства*  
*E-mail: [Igor.Smirnov@novsu.ru](mailto:Igor.Smirnov@novsu.ru)*

Волк (*Canis lupus*) вид хищных млекопитающих из семейства псовых, один из самых крупных его представителей. Этот вид распространен в Евразии и Северной Америке. В настоящее время его общая численность и ареал заметно уменьшились, главной причиной этому стало вмешательство человека в природу: изменения ландшафтов, урбанизация и массовое истребление его особей. Волк во многих регионах мира находится на грани полного исчезновения, но в европейских странах его численность все еще остается стабильной. В некоторых местах волки являются объектом охоты, так как представляют потенциальную опасность для домашнего скота и реже для человека.

Волк является одним из ключевых хищников, естественно поддерживая баланс в экосистемах. Хищник играет очень важную роль – регулирует численность позвоночных животных, тем самым, заботясь о здоровье популяций, он уничтожает слабых и больных особей.

На территории России обитают 6 подвидов волков: тундровый (*Canis lupus albus*), степной (*Canis lupus campestris*), тибетский (*Canis lupus laniger*), кавказский (*Canis lupus cubanensis*), сибирский и европейский (*Canis lupus lupus*). Представители перечисленных подвидов преимущественно обитают в пределах своего ареала и не часто выходят за его пределы.

В Новгородской области обитает подвид волк европейский, длина его особей может достигать 160 см, а вес в среднем колеблется от 40 до 45 кг, но может доходить и до 80 кг. В лесах Новгородской области волки ведут активную деятельность, они добывают в основном копытных животных (лосей, кабанов, косуль), но не брезгают и более мелкой добычей (бобр, заяц-беляк, мышевидные грызуны). Летом они не упускают случая съесть кладку яиц, птенцов, и сидящих на гнездах или кормящихся на земле тетеревиных, и водоплавающих или иных птиц [1]. В зависимости от сезона питается волк довольно разнообразно, снижая тем самым нагрузку на основные добываемые им виды.

Несмотря на всю свою пластичность и неприхотливость, волк остается одним из наиболее востребованных объектов охоты. Отлов его особей ведется ежегодно разными способами, но наиболее распространенным является выслеживание, с последующей облавой, заганиванием по насту, ловлей в капканы и гоним с помощью собак [2]. Несмотря на все возможные и разрешенные способы добычи волка, его численность на территории Новгородской области продолжает стабильно расти. Динамика приведена ниже, в таблице.

Табл. Динамика численности и добычи волка за 19 лет на территории Новгородской области. [3, 4]

Год	Показатели динамики	
	Численность, особей	Добыча, особей
2000	122	68
2001	150	49
2002	107	50
2003	124	72
2004	70	38
2005	92	78
2006	108	88
2007	184	109
2008	138	119
2009	175	143
2010	147	92
2011	203	143
2012	416	168
2013	286	153
2014	316	118
2015	336	133
2016	393	295
2017	416	168
2018	423	180

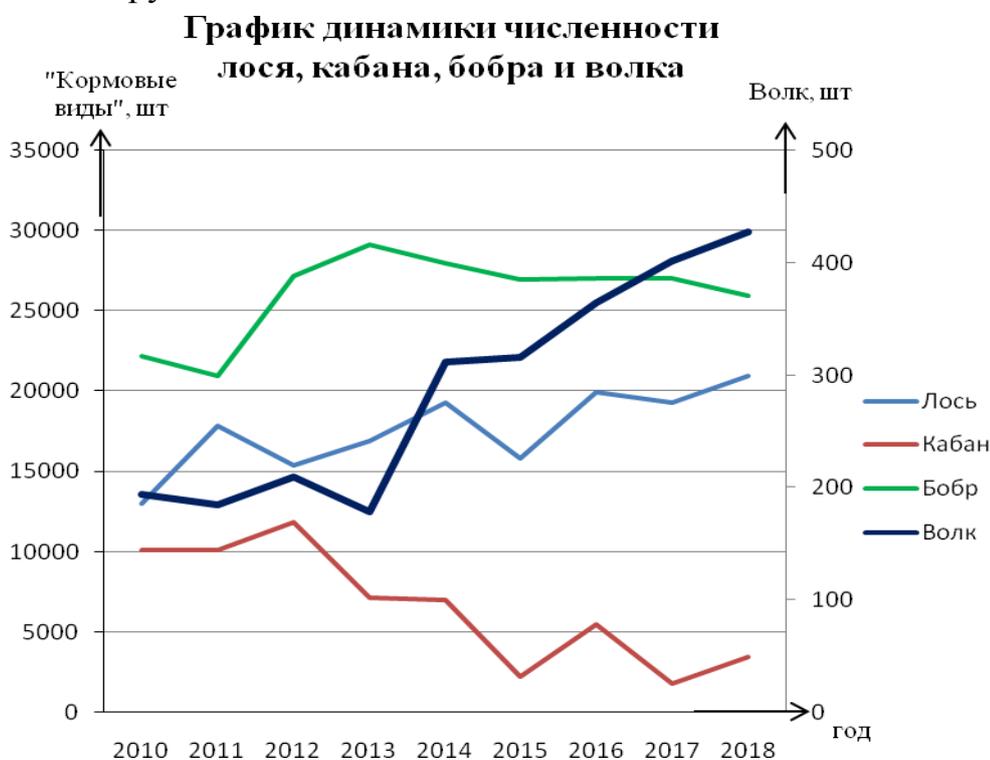
Результаты по численности добыче особей за 2019 год еще обобщаются.

Рост численности волка приводит ко все большему потреблению им охотничьих ресурсов, что наносит существенный ущерб охотничьему хозяйству.

В настоящее время в районах Новгородской области наблюдается увеличение численности вида, что можно связать с мягкими зимами. В последние годы, зимой снежный покров мог либо долго отсутствовать, либо присутствовать, но в небольшом количестве (исключением является зима этого года), и именно это не позволяло вести окладную охоту с использованием красных флажков в полном масштабе.

Еще одним фактором, повлиявшим на рост численности волков в нашей области, является хорошая кормовая база — большое количество особей в Новгородских угодьях «кормовых видов» (лоси, кабаны, бобры). Возможно, по этой же причине происходит еще и миграция волка из других регионов в нашу область.

На графике видно, как возросла численность волка за последние годы. Популяция кабана на этом фоне сильно сократилась, не исключено, что под давлением, как волка, так и в результате охоты (борьба с АЧС). Но в целом тенденция к росту построена на относительно стабильных показателях численности по бобру и лосю.



Стоит отметить, что вместе с увеличением численности волка увеличивается и его отстрел. Охота на волка в Новгородской области материально поощряется. В нашем регионе предусмотрено выделение средств из областного бюджета для выплаты вознаграждений за добычу особей данного вида.

Постановлением Администрации Новгородской области от 18.03.1997 № 113 «Об утверждении положения о порядке выплаты вознаграждений за уничтожение волков на территории Новгородской области» определен порядок выплаты и обозначены суммы за особей: 2000 рублей — за волчонка, 4000 рублей — за волка и 5000 рублей — за волчицу. Они выплачиваются в комитете охотничьего и рыболовного хозяйства Новгородской области на основании представленных квитанций о сдаче шкур добытых животных. [4]

До недавнего времени (до 2012 года) в России охота на волка была разрешена круглый год. Сейчас же она отнесена к добыче пушнины, со сроками охоты, с 15 сентября по 28 (29) февраля. И по Приказу МПРиЭ РФ №512 от 16.11.2010 « Об утверждении Правил охоты» допускается в период весенней охоты на боровую и водоплавающую дичь, но со сроком не более 10 дней. В другое же время охота на волка запрещена. Так же отстрел волка в указанные сроки является незаконным при отсутствии разрешения на добычу зверя.

Таким образом, скачок численности волка в Новгородской области зависит от множества факторов, но нами были рассмотрены наиболее важные из них. В заключение следует отметить, что волк, как охотничий вид, пользуется неоднозначной репутацией. Некоторые исследователи отмечают, что он поддерживает популяции животных в оптимальном состоянии, другие, что наносит колоссальный вред животноводству и охотничьему хозяйству. Одно ясно точно, что численность волка, как и любого другого объекта охоты, необходимо поддерживать в приемлемых рамках, не доводить до крайностей, ставя вид на грань вымирания, но и не позволять им, вытеснять другие виды.

#### Литература

1. Харченко Н.А. Биология зверей и птиц: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Издательский центр «Академия», 2003. С. 28-30.

2. Суворов А. П. Диссертация на тему: Волк в бассейне Енисея: Биологические аспекты управления популяциями, 2004.

3. Указ губернатора Новгородской области от 01.09.2016 № 329 «Об утверждении схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Новгородской области».

4. Графов Д. С. Волк, особенности биологии вида и проблема снижения численности на территории Новгородской области // Опыт внедрения устойчивого лесопользования и лесопользования в практику: материалы международной научно-практической конференции, 14-15 февраля 2013 года / Новгор. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород : Новгородский гос. ун-т, 2013. С. 138-140.

## **ОТРАБОТКА СОСТАВА ОБСЫПОК ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКИХ КОПЧЁНЫХ СЫРОВ**

*В.В. Лейфер, студентка, 3 курс  
Н.Г. Лаптева, научный руководитель  
к.с/х.н , доцент кафедры технологии переработки сел./хоз. продукции  
E-mail: [leyfer.vera@mail.ru](mailto:leyfer.vera@mail.ru)*

Сыр – это пищевой продукт, вырабатываемый из молока путем коагуляции белков, обработки полученного белкового сгустка и последующего созревания сырной массы. Среди продуктов питания сыр занимает одно из первых мест по пищевой и энергетической ценности.

Пищевая ценность сыра определяется высоким содержанием в нем белка, молочного жира, а также минеральных солей и витаминов в хорошо

сбалансированных соотношениях и легкопереваримой форме. В 100 г сыра содержится 20-30 г белка, 32-33 г жира, около 1 г кальция, 0,8 г фосфора. В сыре содержится большое количество свободных аминокислот, в том числе все незаменимые. Известно, что мягкие сыры пользуются устойчивым спросом у россиян, их приготовление рентабельно и, тем самым, очень привлекательно для молочной промышленности. Достоинство мягких сыров в том, что их производство менее требовательно к сырью, они имеют небольшой цикл производства и обладают высокой пищевой ценностью.

В настоящее время для отечественного производства мягких сыров открываются большие возможности, для чего необходимо совершенствование имеющихся технологий, расширение ассортимента данной продукции [1]. Высокой популярностью пользуется добавление к молочным продуктам растительных компонентов, которые не только обогащают вкус и аромат продукта, но и приносят в него ценные биологически активные вещества.

Цель работы заключалась в подборе пряно-ароматических добавок для обсыпки мягких сыров. Опытные образцы мягкого сыра были выработаны на предприятии ООО «Агро-Волок». Они выработывались по технологии свежих кисломолочных сыров. Масса одного образца – 250 граммов.

Для обсыпки были использованы различные пряно-ароматические добавки. Их выбор был обусловлен доступностью, сравнительно невысокой стоимостью, пристрастием российского потребителя, различными вкусовыми и ароматическими достоинствами.

*Тмин* придает блюдам острый вкус и приятный аромат.

*Чили* придает жгучий вкус.

*Копченая паприка* – обладает выраженным ароматом копчения и придает слегка горьковатый вкус [2].

Обсыпки наносили на уже готовый копчёный сыр и выдерживали в таком состоянии 3-4 часа.

Органолептическую оценку образцов мягкого сыра в пряно-ароматической обсыпке проводили восемь экспертов. Была проведена органолептическая оценка трёх образцов. Результаты оценки приведены в таблице 1.

Табл. 1 – Органолептическая оценка мягких сыров в пряно-ароматической обсыпке

Наименование показателя	Образец 1 (тмин)	Образец 2 (паприка копченая)	Образец 3 (чили)
Вкус и запах	Сырный с ощутимым пряным послевкусием. Характерный сырному продукту с горьковатым послевкусием	Сырный с ощутимым послевкусием паприки и легким ароматом копчения	Сырный с острым послевкусием и ароматом пряностей
Цвет	Белый с зеленоватыми включениями специй	Белый с насыщенно оранжевыми включениями специй	Белый с оранжевыми включениями специй
Замечания экспертов	Отсутствие соли	Отсутствие соли	Без замечаний

По результатам проведенного анализа наибольшее предпочтение было отдано образцам № 2 и № 3.

Таким образом, образцы № 2 и № 3 будут использоваться для разработки рецептуры и технологии копчения мягких сыров.

Литература

1. Маркетинговое исследование рынка мягких сыров в РФ // ГидМаркет, 2017. С. 48.

2. Специи и приправы в сыроделии [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://dom-gastronom.com.ua/poleznye-sovety-syrodelam/specii-i-prjjanosti-v-sirodelii> (дата обращения 21.03.2019).

## **ВЛИЯНИЕ МЕТЕОПАРАМЕТРОВ НА ТОЛЩИНУ ГОДИЧНОГО КОЛЬЦА ЕЛИ В ТРАВЯНО-ТАВОЛЖНОМ ТИПЕ ЛЕСА В РАЗЛИЧНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ**

*С. А. Волокитина, студентка, 4 курс*

*О. В. Балун, научный руководитель,*

*к.т.н, доцент кафедры лесного хозяйства*

*E-mail: [Olga.Balun@novsu.ru](mailto:Olga.Balun@novsu.ru)*

На изменение толщины годичного кольца влияют индивидуальные биологические особенности дерева, положения в древостое, экологические факторы, а также условия местопроизрастания, но наибольшее влияние оказывают метеорологические параметры. Именно зависимость от метеопараметров толщины годичного кольца (ТГК) в различные возрастные периоды рассмотрена в данной работе. На территории Окуловского лесничества Новгородской области были отобраны керны у 18 деревьев в ельнике травяно-таволговом.

Для определения влияния метеорологических условий на рост и развитие леса были рассчитаны зависимости между толщиной годичного кольца и среднегодовой температурой, годовыми осадками, осадками июня, осадками августа, суммой температур выше 10 градусов, суммой положительных температур, и гидротермическим коэффициентом.

Анализ результатов исследования показал существование тесной зависимости ТГК от возраста древостоя. Для исключения данного фактора исследуемый период (38 лет) был разделен на промежутки по 10 лет.

В результате определения влияния метеорологических условий на прирост деревьев в различных классах возраста было выявлено, что:

- во II классе возраста наибольшее влияние на прирост годичного кольца оказывают гидротермический коэффициент и сумма температур выше 10 градусов;
- в III классе возраста наибольшее влияние на прирост годичного кольца оказывают осадки июня и годовые осадки, а также сумма температур выше 10 градусов и гидротермический коэффициент;
- в IV классе возраста наибольшее влияние на прирост годичного кольца оказывают сумма положительных температур, осадки июня и гидротермический

коэффициент;

– в V классе возраста наибольшее влияние на прирост годичного кольца оказывают осадки августа и гидротермический коэффициент.

– в VI классе возраста влияние на прирост годичного кольца оказали лишь годовые осадки.

Во II классе возраста наиболее тесная связь ТК наблюдается с гидротермическим коэффициентом (рис. 1). Как показали исследования, максимальный прирост по диаметру ствола (2,3-2,5 мм) наблюдаются в сухой и оптимально-влажный год. В избыточно-влажный год, когда ТК превышает 1,6, толщина годичного кольца начинает резко уменьшаться.

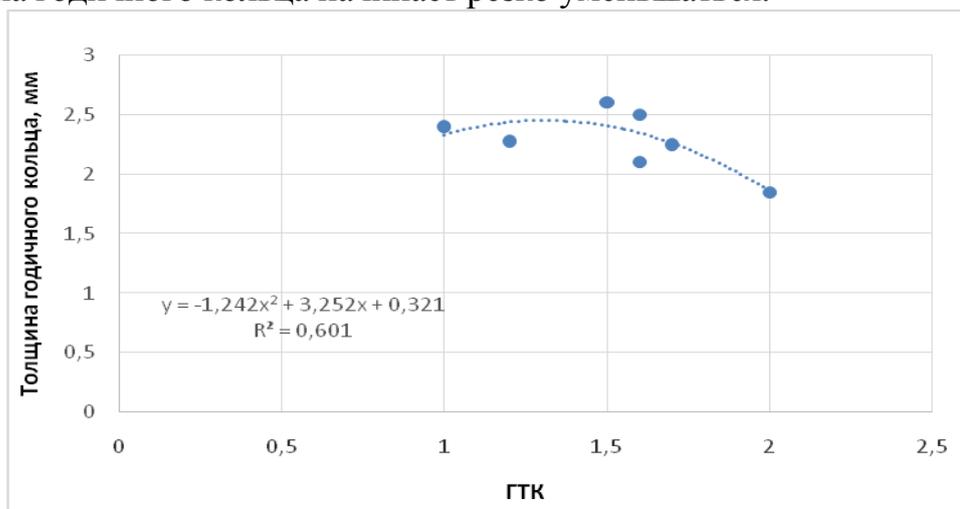


Рис. 1 Влияние ГТК на толщину годичного кольца в II классе возраста

В III классе возраста на ТК наибольшее влияние оказывают осадки: июньские, когда формируется ранняя древесина, и годовые.

На рис. 2 приведена зависимость ТК от июньских осадков. За период исследования среднемесячные осадки июня изменялись в пределах от 54 до 137 мм, при этом ТК изменялась от 0,8 до 1,3 мм. Эту зависимость можно описать уравнением полиномиальной функции, показывающим, что в пределах от 90 до 100 мм осадков ТК достигает своего максимального значения (1,1 мм), при отклонении суммы месячных осадков от данных значений ТК начинает уменьшаться в среднем на 0,3 мм за каждые 10 мм осадков.

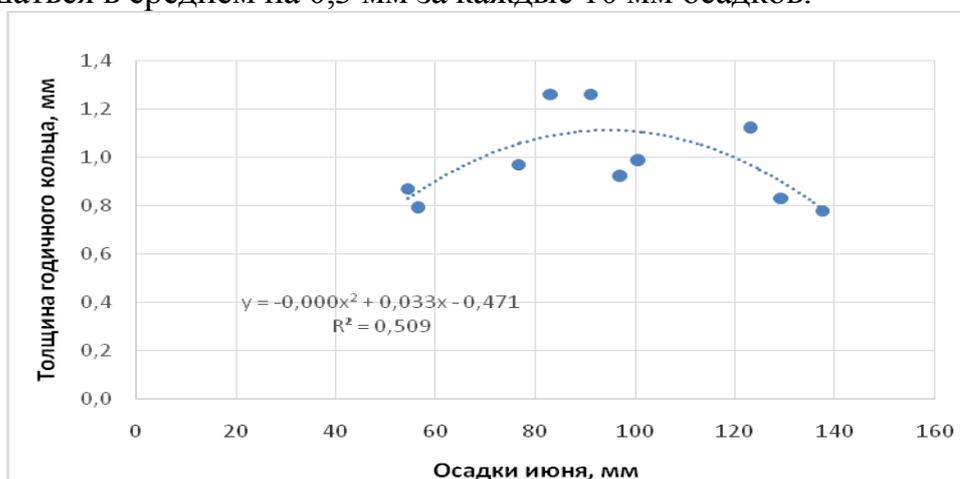


Рис. 2 Влияние осадков июня на толщину годичного кольца в III классе возраста

Зависимость ТГК от годовой суммы осадков можно описать уравнением линейной функции (рис. 3).

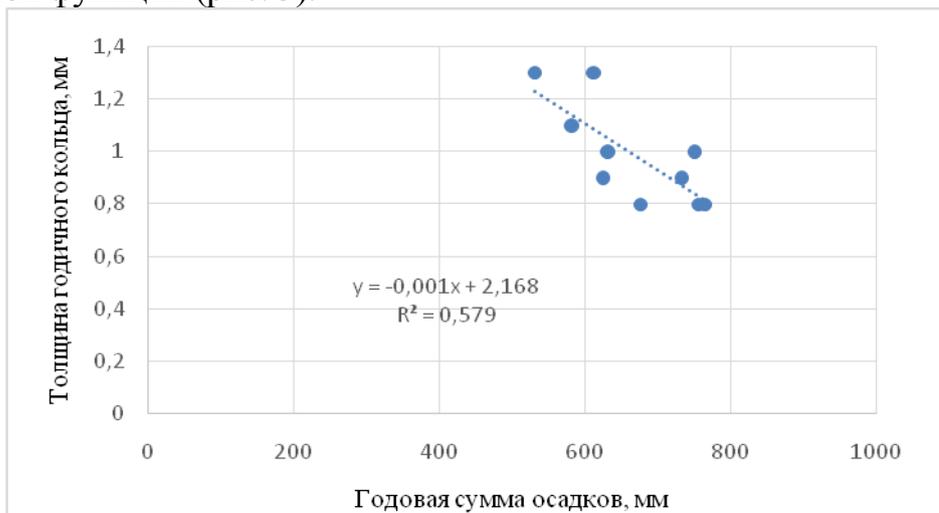


Рис. 3 Влияние годовой суммы осадков на толщину годичного кольца в III классе возраста

За период исследования годовые осадки изменялись в пределах от 531 до 756 мм, при этом ТГК изменялась от 0,8 до 1,3 мм, при увеличении осадков на 100 мм, толщина годичного кольца уменьшалась, в среднем, на 0,2 мм. Величина коэффициента детерминации при этом равна 0,579.

В древостоях IV класса возраста прирост по диаметру зависит в основном от теплообеспеченности вегетационного периода. Наиболее тесная связь наблюдается с суммой положительных температур (рис. 4).

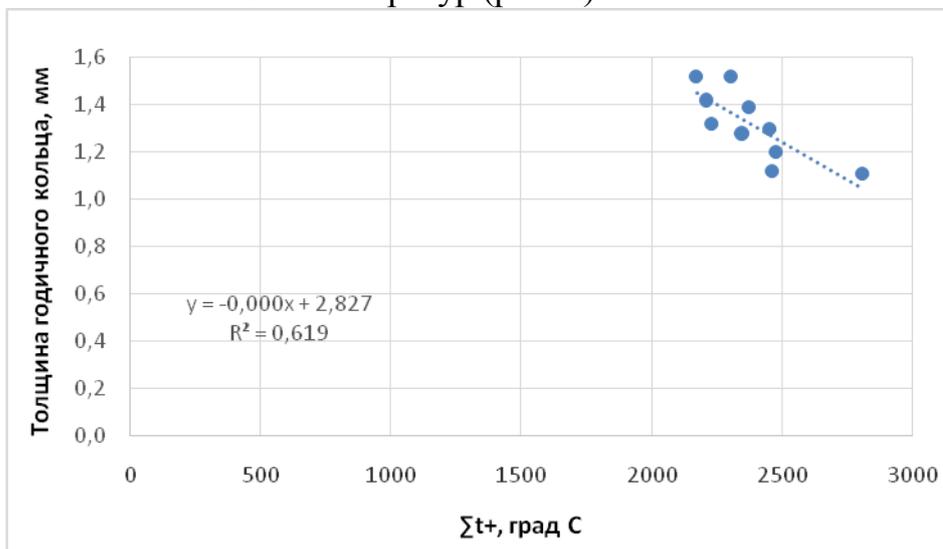


Рис. 4 Влияние суммы положительных температур на толщину годичного кольца в IV классе возраста

Эту зависимость можно описать уравнением линейной функции, показывающим что, при увеличении суммы температур на 100 градусов толщина годичного кольца уменьшается в среднем на 0,06 мм. Величина коэффициента детерминации при этом равна 0,6197.

В V классе возраста наиболее тесная связь выявлена между ТГК и осадками августа. Отсюда можно сделать заключение, что в V классе возраста наибольшее влияние метеоусловия оказывают на прирост поздней древесины.

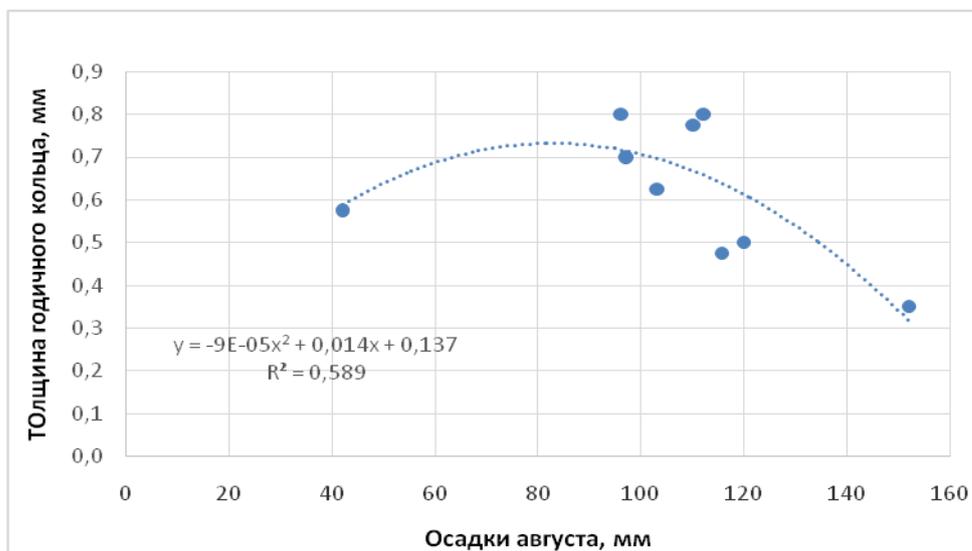


Рис. 5 Влияние осадков августа на ТГК в V классе возраста

Эту зависимость можно описать уравнением параболической функции. За период исследования среднегодовые осадки изменялись в пределах от 42 до 152 мм, при этом ТГК изменялась от 0,4 до 0,8 мм. Максимальный прирост ели в V классе возраста по диаметру в травяно-таволжном типе леса (0,7-0,75 мм) наблюдается при выпадении в августе 65-105 мм осадков. При отклонении суммы осадков в ту или иную сторону, ТГК будет уменьшаться.

В результате исследований можно сделать вывод о том, что на рост и развитие деревьев оказывает влияние не только возраст, но и метеопараметры. Наибольшее влияние на прирост годичного кольца ели в травяно-таволжном типе леса во всех классах возраста оказывает условия увлажнения вегетационного периода (гидротермический коэффициент), а теплообеспеченность вегетационного периода оказывает менее существенное влияние и то в отдельные периоды роста.

#### Литература

1. Балун О.В. Влияние метеопараметров на радиальный прирост древостоя в Новгородской области: Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Т.14 №1(8): Самарский научный центр РАН. Самара. 2012. С. 1950-1953.
2. Дружинин Н.А. Лесоводственно-экологическое обоснование ведения лесного хозяйства в осушаемых лесах: Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. – СПб.: ЛенНИИЛХ, 2006.-46с.

## ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ В НОВГОРОДСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ

*М. М. Полукеев, В. А. Зуев, студенты, 4 курс  
Э. А. Авдеев, научный руководитель,  
доцент кафедры лесного хозяйства  
E-mail: [Eduard.Avdeev@novsu.ru](mailto:Eduard.Avdeev@novsu.ru)*

Лесные генетические ресурсы являются национальным достоянием России и важной составной частью генофонда биосферы. Необходимость их сохранения в интересах, как отдельных государств, так и всего мирового

сообщества нашла отражение в Конвенции ООН «О биологическом разнообразии» (Рио-де-Жанейро 1992 г.) [1], декларациях Конференции министров по защите лесов Европы (Вена 2003 г., Варшава 2007 г.) и других международных актах. Учитывая вступление России в ВТО и близость Новгородской области к европейским рынкам, лесное хозяйство нашего региона обречено на интенсивное хозяйственное освоение лесов. При этом существует проблема значительного сокращения генетического разнообразия и площади хвойных лесов за короткий период времени во многих крупных лесных регионах.

Для решения этих непростых задач необходимо одновременно активизировать и вывести на новый уровень работы по выведению сортов для плантационного лесовыращивания и проводить мероприятия по сохранению генетического разнообразия древесных пород. Эта работа в лесном хозяйстве основывается на создании и использовании объектов единого генетико-селекционного комплекса (ЕГСК). Принципы плюсовой селекции, разработанные в 50-х годах прошлого века в Швеции, приняты и используются в лесном хозяйстве России [2].

Важный этап селекционной работы – генетическая оценка плюсовых деревьев по продуктивности, качеству ствола и другим селективируемым признакам их семенных потомств в испытательных культурах [3].

Объектами нашего исследования были участки испытательных культур ели европейской 2004 года закладки. Участок №2 располагается на квартале 10, а участок №3 в квартале №4 Пригородного участкового лесничества. На этих участках площадью по 1,8 га представлено семенное потомство 14 и 9 плюсовых деревьев соответственно. Полученные результаты натурного обследования были оцифрованы и подвергнуты статистической обработке с помощью программного пакета MS Office Excel 2007. После обработки были определены следующие статистические показатели: сохранность, среднее арифметическое, среднеквадратическое отклонение и коэффициент вариации.

Оценка достоверности различий между вариантами опыта по исследуемым показателям была определена с помощью расчета критерия Стьюдента.

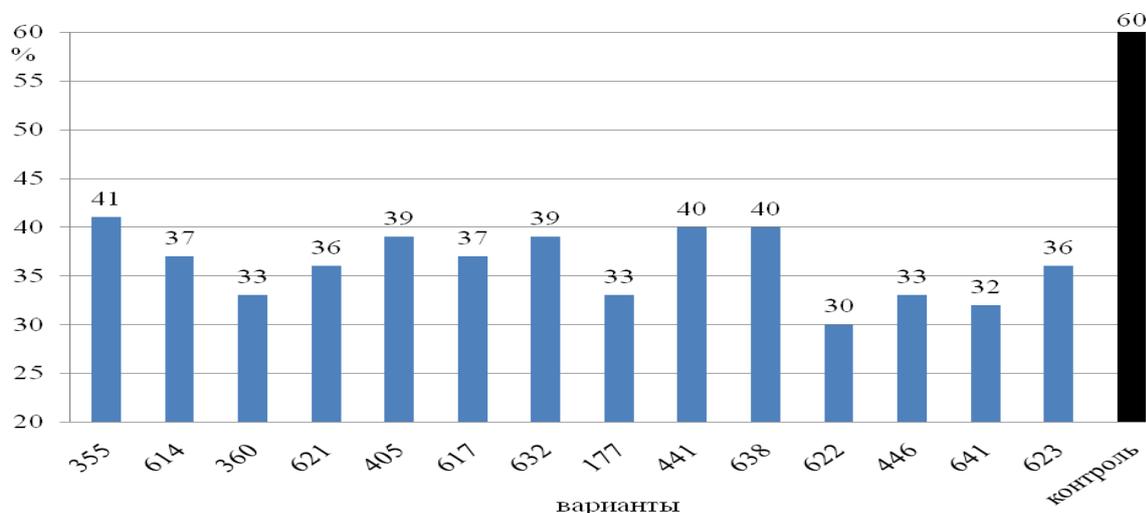


Рис. 1. Сохранность семенных потомств плюсовых деревьев в испытательных культурах №2 Новгородского лесничества

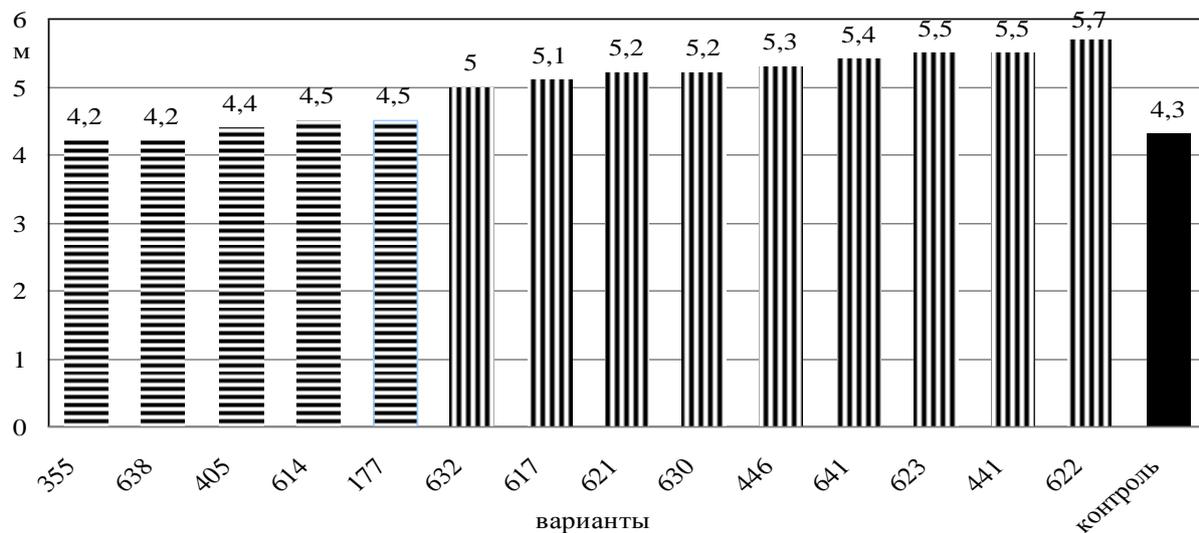


Рис. 2. Средняя высота семенных потомств плюсовых деревьев в испытательных культурах №2 Новгородского лесничества

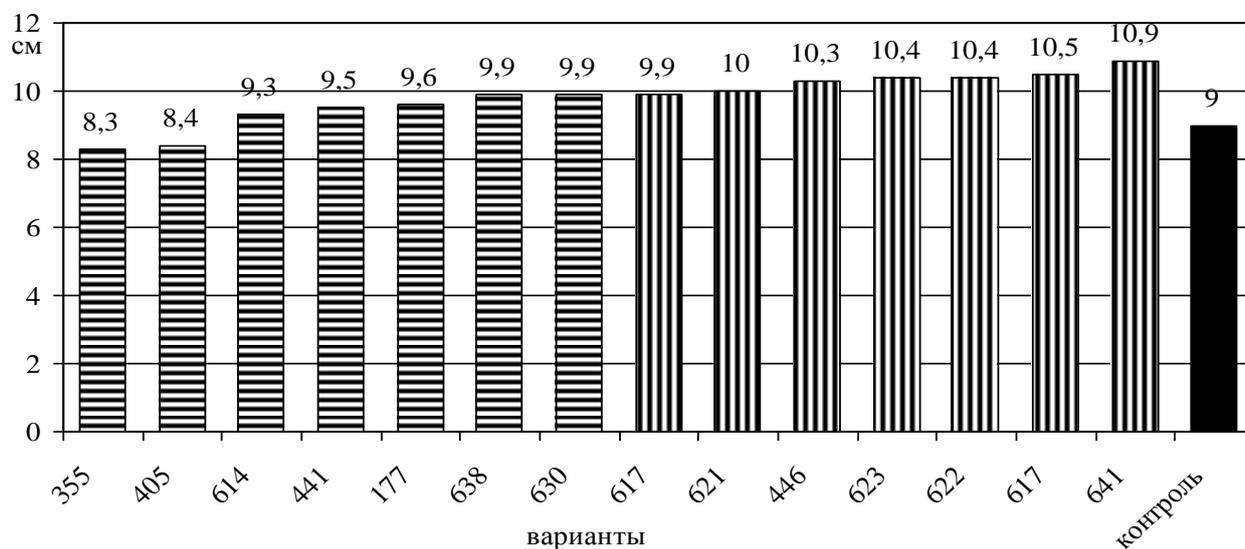


Рис. 3. Средний диаметр семенных потомств плюсовых деревьев в испытательных культурах №2 Новгородского лесничества

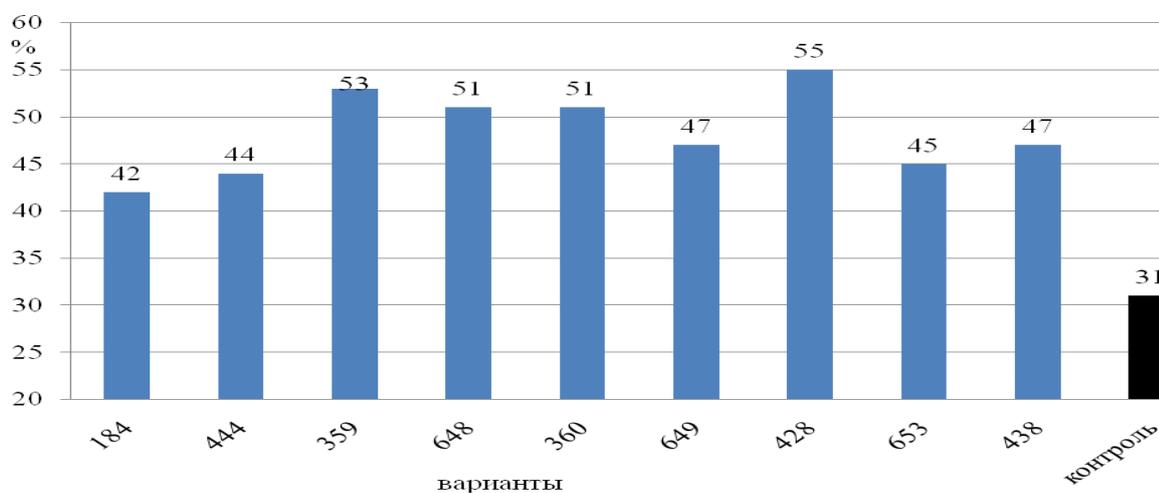


Рис. 4. Сохранность семенных потомств плюсовых деревьев в испытательных культурах №3 Новгородского лесничества

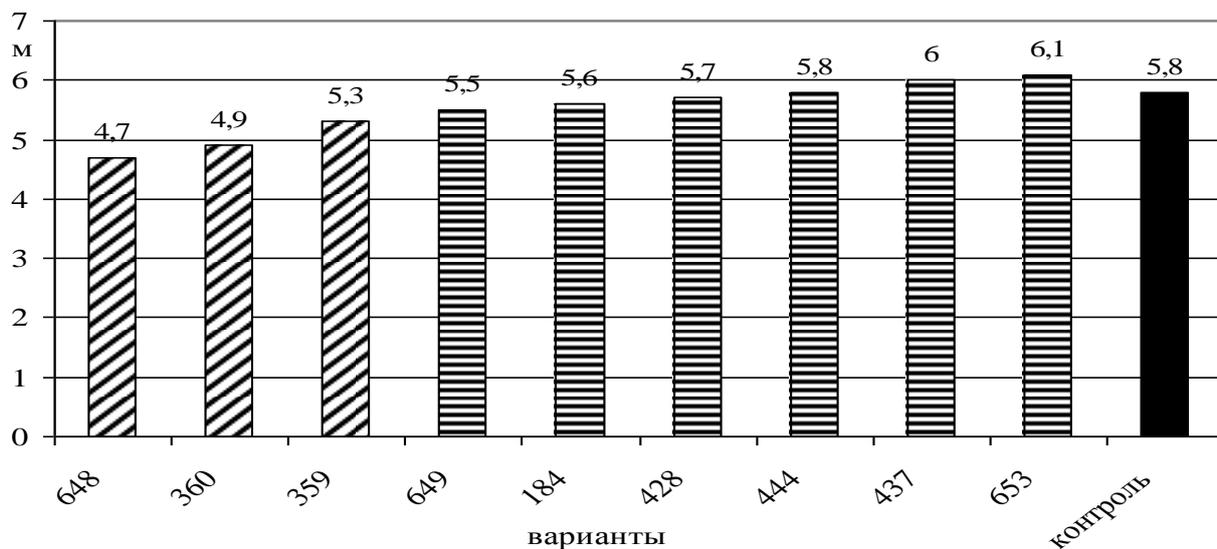


Рис. 5. Средняя высота семенных потомств плюсовых деревьев в испытательных культурах №3 Новгородского лесничества

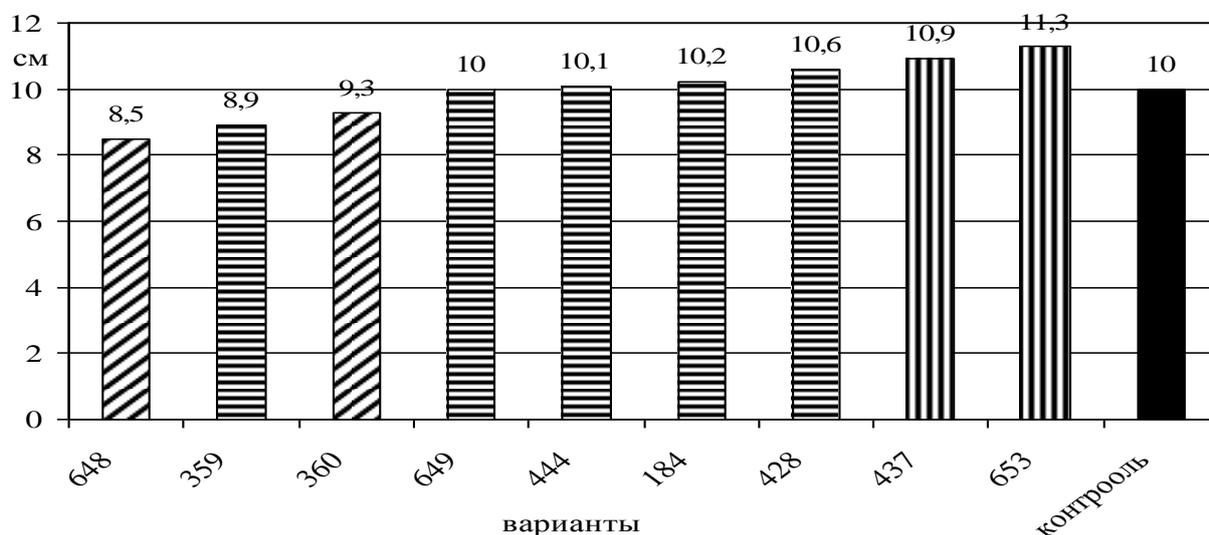


Рис. 6. Средний диаметр семенных потомств плюсовых деревьев в испытательных культурах №3 Новгородского лесничества

На участке № 2 сохранность у семей плюсовых деревьев колебалась от 30 до 41 %, а в контрольном варианте составила 60 %(рис. 1). Минимальная сохранность находится у семьи плюсовых деревьев под № 622 она составляет 30%, максимальная сохранность у семьи под №355 она составляет 41%. Сравнение показало, сохранность контроля превышает все сохранность семей плюсовых деревьев минимум в 1,5 раза, максимум в 2 раза.

Средняя высота ствола у семей плюсовых деревьев колебалась от 4,2 до 5,7 м, а в контрольном варианте составила 4,3 м (рис. 2). Сравнение вариантов опыта показало, что по высоте семьи плюсовых деревьев №№355, 638, 405, 614 и 177 не имеют достоверного отличия от контроля (горизонтальная штриховка на рисунке), а остальные семьи достоверно превысили контроль (вертикальная штриховка на рисунке). По диаметру ствола испытываемые семьи также разделились на две равные группы: №№355, 405, 614, 441, 177, 638 и 630 – не

отличающиеся достоверно от контроля и №№617, 621, 446, 623, 622, 617 и 641 – достоверно превышающие контроль (рис. 3).

На участке №3 сохранность у семей плюсовых деревьев колебалась от 42 до 55 %, а в контрольном варианте составила 31 % (рис.4). Минимальная сохранность находится у семьи плюсовых деревьев №184 она составляет 42%, максимальная сохранность у семьи №428 она составляет 55%. Сравнение показало, сохранность контроля превышает все сохранность семей плюсовых деревьев минимум в 1,4 раза, максимум в 1,8.

Средняя высота ствола у семей плюсовых деревьев колебалась от 4,7 до 6,1 м, а в контрольном варианте составила 5,8 м (рис. 5). Сравнение вариантов опыта показало, что по высоте семьи плюсовых деревьев №№648, 360 и 359 достоверно ниже контроля (диагональная штриховка на рисунке), а остальные семьи не имели достоверного отличия от контроля (горизонтальная штриховка). По диаметру ствола испытываемые семьи разделились на три группы: №№648 и 360 – достоверно ниже контроля; №№437 и 653 – достоверно выше контроля, а остальные не имели достоверного отличия от контроля (рис. 6).

Табл. Сравнение семей плюсовых деревьев с контролем

Группы	№ плюсовых деревьев			
	по высоте ствола		по диаметру ствола	
	Участок №2	Участок №3	Участок №2	Участок №3
Достоверно выше контроля	441, 617, 621, 446, 623, 622, 617, 641, 630	–	617, 621, 446, 623, 622, 617, 641	437, 653
Не достоверно отличаются от контроля	355, 638, 405, 614, 177	649, 444, 184, 428, 437, 653	355, 405, 614, 441, 177, 638, 630	359, 649, 444, 184, 428
Достоверно ниже контроля	–	648, 360, 359	–	648, 360

В результате проведенных исследований, по итогам предварительной генетической оценки нами рекомендовано, при закладке лесосеменных плантаций, пока воздержаться от использования потомства следующих плюсовых деревьев ели европейской: №№355, 405, 614, 177, 638, 359, 649, 444, 184, 428, 648 и 360. При этом рекомендовано использовать потомство плюсовых деревьев ели европейской: №№617, 621, 446, 623, 622, 617, 641 для закладки лесосеменной плантации повышенной генетической ценности (табл.).

В Новгородской области имеются 9 участков испытательных культур ели европейской общей площадью 43 га. Из них на 4 участках семенные потомства плюсовых деревьев уже достигли возраста предварительной генетической оценки. В дальнейшем необходимо организовать на регулярной основе работы по обследованию этих и других испытательных культур для поэтапной генетической оценки аттестованных плюсовых деревьев.

#### Литература

1. Конвенция о биологическом разнообразии – Московский журнал международного права. – 1994. – № 1. – С. 183-207.

2. Мирошников А. И. Опыт использования достижений лесной генетики, селекции и семеноводства за рубежом – Лесохозяйственная информация. 2008. – № 3-4. – 2008.

3. Указания по лесному семеноводству в РФ (утв. Рослесхозом 11.01.2000) – Москва, 2000.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕРОДМИНЕРАЛЬНЫХ СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ САПРОПЕЛЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ФЕНОЛОВ И ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ**

*М.А. Вязников, студент, 5 курс  
И.В. Зыкова, научный руководитель,  
д.х.н., заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной химии  
В.А. Исаков, научный руководитель  
старший преподаватель кафедры фундаментальной и прикладной химии  
E-mail: [Irina.Zikova@novsu.ru](mailto:Irina.Zikova@novsu.ru)*

Органическое вещество сапропелей является продуктом биохимической переработки сапропеля в анаэробных условиях. Неорганическая часть сапропеля представлена в основном соединениями кремния, алюминия, железа, кальция и содержит алюмосиликаты, кварц, аморфный кремнезем. Исходный сапропель содержит значительные количества водорастворимых веществ и при контакте сапропеля с водой при разных значениях рН могут вымываться гуминовые и легкогидролизуемые вещества, что ухудшит качество очистки воды вследствие вторичного загрязнения. Поэтому более эффективно использование в качестве сорбента термообработанного сапропеля (в окислительной и восстановительной среде), что исключает вторичное загрязнение воды, вымываемыми из сорбента веществами. В связи с этим может быть получен бифункциональный углеродминеральный сорбент, который одновременно проявляет сорбционные свойства по отношению как к полярным, так и к неполярным веществам.

Для получения углеродминеральных сорбентов использовали сапропель из озера Липово Новгородской области. Минеральная составляющая данного сапропеля – 13%, органическая – 87%. Для повышения неорганической составляющей сапропель смешивали с бентонитовой глиной в различных соотношениях 100:1,25, 100:2,5, 100:5,0 с последующей термообработкой в окислительной и восстановительной среде смеси в течение 2 часов в диапазоне температур от 600 до 800 °С.

Для изучения адсорбции резорцина и ионов кадмия (II) из модельных растворов определяли оптимальные условия термообработки. Для этого 0,5 г сорбента смешивали с 50 см<sup>3</sup> раствора резорцина в концентрации 1·10<sup>-4</sup> моль/дм<sup>3</sup> и перемешивали на встряхиватели в течение 24 часов. Результаты эксперимента приведены в таблицах 1, 2.

Табл.1 Подбор оптимальной температуры обработки сорбента на примере раствора резорцина

Т °С	Адсорбент	Вид обработки	$C_{исх}, \text{ммоль/дм}^3$	$C_{равн}, \text{ммоль/ дм}^3$	$\Delta C, \text{ммоль/ дм}^3$
600	исходный сапропель	ТО	0,0896	0,0381	0,0515
		К	0,0896	0	0,0896
	100/1,25	ТО	0,0896	0,0357	0,0539
		К	0,0896	0,0040	0,0856
	100/2,5	ТО	0,0896	0,0087	0,0809
		К	0,0896	0,0165	0,0731
	100/5	ТО	0,0896	0,0040	0,0856
		К	0,0896	0,0242	0,0654
700	исходный сапропель	ТО	0,0899	0	0,0899
		К	0,0899	0	0,0899
	100/1,25	ТО	0,0899	0	0,0899
		К	0,0899	0	0,0899
	100/2,5	ТО	0,0899	0	0,0899
		К	0,0899	0,0174	0,0725
	100/5	ТО	0,0899	0	0,0899
		К	0,0899	0,0274	0,0625
800	исходный сапропель	ТО	0,0900	0	0,0900
		К	0,0900	0	0,0900
	100/1,25	ТО	0,0900	0	0,0900
		К	0,0900	0	0,0900
	100/2,5	ТО	0,0900	0	0,0900
		К	0,0900	0,0873	0,0027
	100/5	ТО	0,0900	0	0,0900
		К	0,0900	0,0067	0,0833

Табл.2 Подбор оптимальной температуры обработки сорбента на примере раствора  $\text{Cd}^{2+}$ 

Т °С	Адсорбент	Вид обработки	$C_{исх}, \text{ммоль/дм}^3$	$C_{равн}, \text{ммоль/ дм}^3$	$\Delta C, \text{ммоль/ дм}^3$
600	исходный сапропель	ТО	0,930	0,0800	0,850
		К	0,750	0,5840	0,166
	100/1,25	ТО	0,930	0,2930	0,637
		К	0,750	0,1370	0,613
	100/2,5	ТО	0,930	0,2810	0,649
		К	0,750	0,3400	0,410
	100/5	ТО	0,930	0,3640	0,566
		К	0,750	0,0470	0,703
700	исходный сапропель	ТО	0,905	0,0075	0,898
		К	0,930	0,0093	0,921
	100/1,25	ТО	0,905	0,2990	0,606
		К	0,930	0,1740	0,756
	100/2,5	ТО	0,905	0,6485	0,257
		К	0,930	0,4040	0,526
	100/5	ТО	0,905	0,8050	0,100
		К	0,930	0,3770	0,553
800	исходный сапропель	ТО	0,939	0,2250	0,714
		К	0,905	0,0268	0,878
	100/1,25	ТО	0,939	0,4680	0,471
		К	0,905	0,1650	0,740
	100/2,5	ТО	0,939	0,7190	0,220
		К	0,905	0,8190	0,086
	100/5	ТО	0,939	0,7570	0,182
		К	0,905	0,8610	0,044

Результаты эксперимента показывают, что введение бентонитовой глины не улучшает сорбционных характеристик термообработанного сапропеля, как в окислительной, так и в восстановительной средах по отношению и к фенолам, и к ионам тяжелых металлов. Оптимальной температурой термообработанного

сапропеля (в окислительных и восстановительных средах) является 700°C. Для изучения адсорбции фенолов на примере резорцина и тяжелых металлов на примере ионов кадмия (II) рекомендуется использовать исходный сапропель, термообработанный в окислительной и восстановительной средах при 700°C.

#### Литература

1. Коваленко Т.А., Углеродминеральный сорбент из сапропеля для комплексной очистки сточных вод / Химия в интересах устойчивого развития, №18, 2010. – С.189-195;
2. Плаксин Г.В., Сорбенты на основе сапропелей Омской области / Г.В. Плаксин, О.Н. Бакланова, В.А. Левицкий // Омский научный вестник, 1998. – С.88-91.

## **АНАЛИЗ МЕТОДОВ УСКОРЕНИЯ РОСТА БИОМАССЫ ДРОЖЖЕЙ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE***

*Е.Н. Командрина, студентка, 2 курс*  
*А.С. Петрова, научный руководитель,*  
*к.с/х.н., доцент кафедры технологии переработки с/х продукции*  
*E-mail: [Anna.Petrova@novsu.ru](mailto:Anna.Petrova@novsu.ru)*

Известно, что к основным факторам роста и выживания различных дрожжей в пищевых продуктах относятся свойства продукта, условия окружающей среды, физиологические характеристики дрожжей и биологические взаимодействия между дрожжами, а также между дрожжами и другими микроорганизмами [1]. Совокупность их воздействия позволяет получить максимальную продуктивность дрожжей на определенных этапах производства пищевой продукции.

*Saccharomyces cerevisiae* или пекарские дрожжи являются одним из наиболее изученных организмов, их широко используют для научных исследований. Они достаточно легко выращиваются и неопасны для организма человека. *S. cerevisiae* также широко используются в хлебопекарной и алкогольной промышленности.

На данный момент проведено множество исследований свойств данных дрожжей. В.А. Калюжиным были проведены исследования терморезистентности пекарских дрожжей, и была выведена закономерность, согласно которой дрожжи размножаются быстрее, если их попеременно то охлаждать, то нагревать [2]. Серия опытов по выращиванию дрожжей *S. cerevisiae* с изменением температуры показала, что терморезистентность дрожжей, которая является адаптацией к суточным колебаниям температуры в природе, формируется во время понижения температуры и зависит от активности хемиосмотической системы. В.А. Калюжин подчеркивает, что описанное свойство терморезистентности может быть использовано в прикладной биотехнологии для управления скоростью роста дрожжей и, вероятно, других культур при помощи температурного фактора.

На данный момент также широко исследуются способы усиления бродильной активности хлебопекарных дрожжей. Наибольший интерес

представляет использование растительных компонентов при решении данной задачи. В Северо-Осетинском государственном университете имени К.Л. Хетагурова было исследовано влияние водных экстрактов одиннадцати растений на бродильную активность прессованных дрожжей: алоэ, душица обыкновенная, экстракт корневища элеутерококка, мальва, подорожник большой, ройбуш, каштан конский, корневище аира, малина обыкновенная, виноградная косточка, омела белая. Изучение авторами бродильной активности дрожжей манометрическим методом показало различие воздействия добавок на активность дрожжевой популяции: наиболее активными оказались ройбуш, виноградная косточка, подорожник, малина и аир [3]. Также было установлено, что на дрожжи оказывают ингибирующее воздействие экстракты мальвы и душицы. Авторы исследования полагают, что полученные исследования могут быть полезны работникам хлебопекарной промышленности, так как производитель данной продукции может получить дрожжи, которые активнее и быстрее забраживают, что может сократить продолжительность производственного процесса. Кроме того, хлебобулочные изделия будут в небольших количествах обогащены компонентами растений.

На рост дрожжей большое влияние оказывает выбор питательной среды для их выращивания. Проводится множество исследований для создания новых сред для выращивания дрожжей с более высокими хлебопекарными свойствами. Например, в Химико-технологическом институте республики Узбекистан была разработана новая питательная среда из рисовой муки для производства хлебопекарных дрожжей [4]. По сравнению с мелассой, широко используемой для производства дрожжей, рисовая мука является более дешевой и благоприятной для культивирования дрожжей. В исследовании было проведено сравнение хлебопекарных дрожжей, выращенных на среде из рисовой муки и мелассной среде. По органолептическим характеристикам дрожжи, выращенные на данных средах, соответствовали нормам и не отличались друг от друга, тогда как по физико-химическим характеристикам дрожжи на мелассной среде уступали дрожжам на среде из рисовой муки. Результаты исследования показали, что дрожжи, полученные по новой технологии, обладали более высокими хлебопекарными свойствами, чем дрожжи, выращенные на мелассе.

Пекарские дрожжи имеют огромное значение, являясь важным материалом для исследования. В последние десятилетия разнообразие биотехнологических процессов, в которых используются дрожжи, резко увеличилось, поэтому анализ методов ускорения роста их биомассы является необходимостью, продиктованной стремительными темпами развития хлебопекарной промышленности.

#### Литература

1. Стеле Р. Срок годности пищевых продуктов. Расчет и испытание [Текст]/ Р. Стелле. – СПб.: Профессия, 2006. – 480 с.
2. Калюжин В. А. Терморезистентность у дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* // Журнал общей биологии: сб. статей. – Москва, 2011. – Вып. 2. – С. 140-149.

3. Качмазов Г.С., Багаева У.В., Кочиева В.А. Использование растительных компонентов для усиления бродильной активности хлебопекарных дрожжей // Хранение и переработка сельхозсырья: сб. статей. – Москва, 2016. – Вып. 7. – С.16-20.

4. Джахангирова Г.З. Исследование ферментативной активности дрожжей и особенностей роста на питательной среде из рисовой муки // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. – Москва, 2018. [Электронный ресурс] / URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/5650> (дата обращения: 24.03.2019).

## **ПРОИЗВОДСТВО ПЛЮШКИ «МОСКОВСКОЙ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННО-ИОННОЙ ОБРАБОТКИ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ**

*О.В. Алексеева, студентка, 3 курс  
М.В. Осипова, научный руководитель,  
к.т.н, доцент кафедры технологии переработки сел./хоз. продукции  
E-mail: [sampaz@list.ru](mailto:sampaz@list.ru)*

В настоящее время хлебопекарное производство является одной из самых динамичных и быстро развивающихся отраслей в России. Новые виды сырья и технологии, современное оборудование и передовые методы управления стали основой эффективной работы многих отечественных предприятий.

Среди широкого ассортимента хлебобулочных изделий особой популярностью пользуются сдобные хлебобулочные изделия, различающиеся рецептурным составом, внешним видом, сложной формой, небольшой массой, разнообразной отделкой поверхности. Плюшка - это изделие из дрожжевого теста с использованием пшеничной муки. Плюшки называют так потому, что при формировании булочек их немного сплющивают, придавая узнаваемую форму. Самая известная плюшка, это плюшка «Московская» с формой сердечком. По стандартам качества данная плюшка выпускается весом в 100 и 200 г. Разного размера плюшка всегда имеет идентичный рисунок и обсыпку сахаром. Это и есть основная характерная особенность данного выпеченного изделия.

Производство сдобы включает сложный цикл микробиологических и биохимических процессов, происходящих в тесте с момента смешивания муки с водой и заканчивающихся выпечкой. Тесто замешивают опарным способом. Опара – это полуфабрикат хлебопекарного производства, полученный замесом муки, воды и хлебопекарных дрожжей. Приготовление опары для сдобных изделий имеет свои особенности. Опару готовят только на прессованных дрожжах. Обычно большую часть дрожжей добавляют при замесе опары, меньшую при замесе теста. Основное назначение опары заключается в активации и размножении дрожжей, набухании белковых веществ муки, создании структурного каркаса, накоплении кислот и ароматических веществ. Замешанную опару оставляют бродить на 2,5-3 часа.

Выброженную опару подают на замес теста. Брожение теста на густой опаре длится от 30 до 40 минут. Выброженное тесто подается на разделку. Разделанные плюшки направляют на расстойку, во время которой в тесте

продолжается брожение. Выпечка - это заключительная стадия производства плюшек, окончательно формирующая их качество. Срок максимальной выдержки плюшки «Московской» на предприятии составляет 6 часов [4].

При производстве плюшки «Московской» применяют дрожжи в соответствии с ГОСТ Р 54731-2011 «Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия» (далее - ГОСТ 54731-2011).

Биология и биохимия дрожжевых микроорганизмов всесторонне изучается: ежегодно публикуется большое количество статей, расширяющих представление о дрожжевых клетках. Однако, остаются не до конца исследованы и систематизированы сведения о дрожжах, как объектах управления. Благодаря этому управлению есть возможность интенсификации производства хлебопекарных и кормовых дрожжей, витаминов, пищевых кислот, активации дрожжей [2,3,5].

Оптимизация жизнедеятельности микроорганизмов, в частности повышение активности хлебопекарных дрожжей, способствующих повышению качества сдобы,- актуальная, современная задача пищевой промышленности.

Предполагаем, что воздействием электронно-ионной обработки (далее ЭИО) на хлебопекарные дрожжи возможно повлиять на технологический процесс производства теста. Согласно литературным данным, заряженные частицы и электрическое поле изменяют уровень ионизации покоя и тем самым усиливают проницаемость мембран клеток. Это интенсифицирует обмен веществ, происходит увеличение почкующихся клеток, уменьшается количество нежизнеспособных клеток, увеличивается скорость сбраживания, улучшается подъемная сила дрожжей. Отмечена стойкая зависимость фиксируемого эффекта (по изменению подъемной силы) от исходного физиологического состояния дрожжей перед обработкой: чем выше качество дрожжей, тем более значимые результаты будут получены [3,5].

С использованием дрожжей, прошедших ЭИО возможно ускорение технологии приготовления теста для производства плюшки «Московской», сокращение нормы расхода дрожжей, обладающих повышенной бродильной активностью, а, следовательно, возможно снижение себестоимости продукции.

#### Литература

1. ГОСТ Р 54731-2011 «Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия»;
2. Глущенко Н.А., Глущенко Л.Ф. Интенсификация процессов пищевых и сельскохозяйственных производств озоновоздушными смесями: Учебное пособие / НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2003. – 151 с;
3. Глущенко Н.А., Глущенко Л.Ф. Новые методы обработки в перерабатывающих производствах: Учебное пособие / НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2011;
4. Пашук З.Н. Технология производства хлебобулочных изделий. - СПб ГИОРД, 2009. – 400с.
5. Осипова М.В. Интенсификация процесса брожения методом электронно-ионной обработки (ЭИО) пивных дрожжей: Дис.канд.техн.наук: 05.18.07. – защищена 13.12.2007. - Великий Новгород, 2007. - 276 с.

б. Основы биотехнологии хлебопечения и мучных кондитерских изделий: краткий курс лекций для студентов 3 курса специальности (направление подготовки) 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья / Сост.: М.К. Садыгова//ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2016. – 74 с.

## **МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА СОСТАВЛЕНИЕ ПОРТРЕТА ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПОКУПАТЕЛЕЙ БАТОНЧИКА МЮСЛИ**

*О. И. Михайлова, студентка 3 курса  
К. Н. Ларичева, научный руководитель,  
к.э.н., доцент кафедры технологии переработки с/х продукции  
E-mail: [Kristina\\_plus@mail.ru](mailto:Kristina_plus@mail.ru)*

Современный темп жизни, постоянная нехватка времени увеличивает спрос на продукцию быстрого питания. Мода на здоровый образ жизни многих заставляет задуматься об отказе от вредного «фаст-фуда» и переходе на более полезные перекусы. На сегодняшний день широкое признание со стороны потребителей получили сухие завтраки, которые представляют собой продукты, готовые к употреблению, как правило, без дополнительной кулинарной обработки, изготовленные из злакового зерна с направленными функциональными свойствами. Разновидностью сухих завтраков являются мюсли, которые как продукт питания в настоящее время представлены в широком ассортименте и пользуются большим спросом. Мюсли традиционно выпускаются в виде смесей, но сравнительно недавно стали производить и в виде батончиков.

Батончик мюсли – это универсальный продукт. По мере ускорения темпа нашей жизни растет и спрос на снеки, удобные для перекуса «на ходу». При этом особой популярностью пользуются продукты, содержащие только натуральные ингредиенты или с высоким содержанием белка и клетчатки.

Целью работы является разработка рецептуры и технологии производства нового вида батончика-мюсли. Для реализации поставленной цели, необходимо решить ряд задач, одной из которых является изучение потребительских предпочтений жителей г. Великий Новгород в отношении батончиков мюсли.

Чтобы установить, насколько новый вид батончика-мюсли будет конкурентоспособным при его внедрении в сферу общественного питания, нами были проведены маркетинговые исследования методом анкетирования.

Маркетинговое исследование - это научное исследование, которое включает целевой системный сбор, упорядочение и анализ новых данных об отрасли, рынке, его субъектах и объектах.

Основная цель проводимого анкетирования – составление портрета потенциальных покупателей, а также выявление и прогнозирование потребительских предпочтений населения относительно батончиков мюсли. Портрет клиента - это общий образ покупателя, включающий в себя такие характеристики, которые могли бы дать полную картину о его желаниях и

предпочтениях. Анкетирование проводилось среди жителей Великого Новгорода, общее число респондентов составило 101 человек разного пола и возраста. Согласно исследованию, 48% употребляют батончики мюсли несколько раз в месяц; 38% - вообще не употребляли батончики мюсли в пищу; 14% - употребляют батончики мюсли 1-2 раза в неделю.

Вопрос «Почему вы купили батончик мюсли в первый раз?» предназначен для выявления мотивов побуждения к совершению первой покупки. Заинтересовались составом продукта - 51,7%; 25,8% потребителей купили батончик по совету знакомых; новизна продукта привлекла 22,5 % опрошенных. Распределение ответов на вопрос «Что Вас заставило второй раз купить батончик мюсли?» показал, что большинство опрошенных – 52,7 % привлекли полезные свойства продукта, следовательно, основной упор при разработке нового вида батончика мюсли необходимо делать на отработке рецептуры; 47,3% опрошенных нравится вкус продукта, при этом цена не имеет большого значения для потребителей.

Интерес вызывают ответы на вопрос «Батончики какого производителя вы чаще всего покупаете?». Оказалось, что большинство респондентов (51,6 %) покупают зарубежную продукцию, что свидетельствует о том, что отечественный ассортимент батончиков мюсли недостаточно широкий.

Проведенные исследования выявили, что большинство участников (55,6%) обращают внимание на состав продукта, остальные выбирают или знакомую им марку или ориентируются на ценовую категорию (рис. 5). Таким образом, при разработке нового вида батончика мюсли нам необходимо акцентировать внимание на состав продукта.

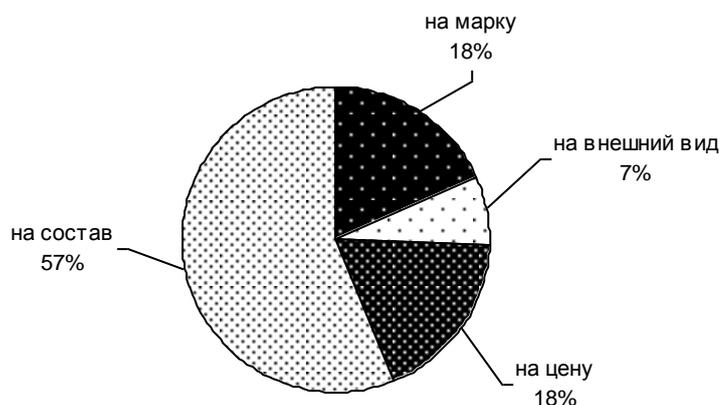


Рис. 1. На что вы обращаете максимум внимания?

На вопрос «Хотели бы видеть на рынке батончиков мюсли, в котором белый сахар заменен на натуральный мед?» респонденты практически единогласно (90,8%) ответили – да. Это и не удивительно, ведь сейчас мода на здоровый образ жизни заставляет потребителей обращать внимание на диетические продукты. Для того чтобы прогнозировать спрос на батончик мюсли из того или иного сырья был задан вопрос «Какие компоненты вы бы

хотели видеть в составе нового продукта – батончика мюсли?». Распределение ответов показало, что повышенный спрос возможен на продукт, в составе которого будут входить овсяные или кукурузные хлопья, фундук, миндаль, клюква и черника (рис. 2).

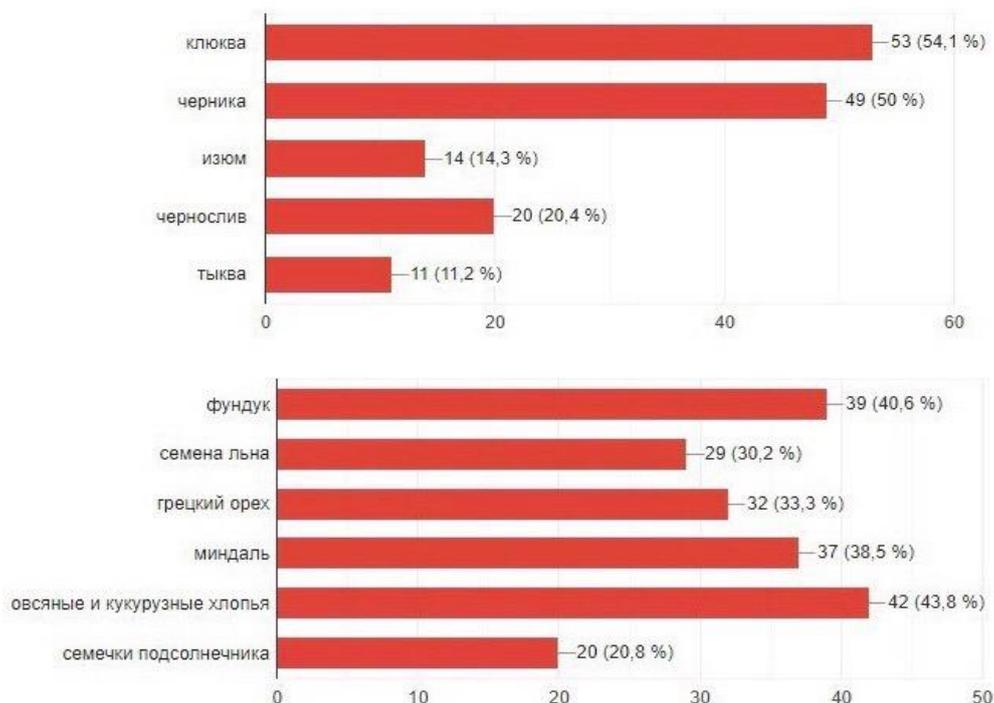


Рис. 2. Какие компоненты вы бы хотели видеть в составе нового продукта – батончика мюсли?

Проведенное исследование показало, что среди опрошенных, как и предполагалось, многие не имеют представления о батончике мюсли, поскольку этот продукт на российском рынке появился сравнительно недавно, а мероприятий по привлечению широкого спроса населения на товар не проводились.

Результаты анкетирования подтвердили самую популярную тенденцию современности – «натуральность». Сегодня становится модно все натуральное и здоровое. В связи с чем, при разработке нового вида батончика-мюсли необходимо приложить все усилия, чтобы сделать новый продукт максимально полезным и в то же время вкусным. В связи с этим, для увеличения пищевой ценности, разнообразия функциональной направленности и расширения ассортимента предлагается разработать новую рецептуру и технологию производства более полезных и менее сладких батончиков мюсли, где в качестве связующего компонента будет использоваться натуральный мед.

#### Литература

1. Драгунова И.А. Разработка и товароведная оценка новых видов сухих завтраков функционального назначения- мюсли: диссертация... кандидата технических наук. - Кемерово, 2008.- 134 с.

2. Резинченко И.Ю. Изучение отношения потребителей к новому продукту-батончику мюсли / И.Ю. Резинченко, В.М. Позняковский, И.А. Драгунова// Практический маркетинг, 2007. - №120 (2). - С. 31-35.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННО-ИОННОЙ ОБРАБОТКИ СПЕЦИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОНСЕРВОВ ИЗ РЫБЫ

*Я.Н. Мануриков, студент, 3 курс  
М. В. Осипова, научный руководитель,  
к.т.н, доцент кафедры технологии переработки сел./хоз. продукции  
E-mail: [sampaz@list.ru](mailto:sampaz@list.ru)*

Рыбные консервы – это стерилизованный продукт в герметической таре. Этапы производства консервов из рыбы: потрошение рыбы, разделывание и резка на порционные куски, укладка в стеклянную тару с добавлением лука, моркови, перловой крупы, специй (перец черный горошком, соль, сахар, лавровый лист), закатывание банок и стерилизация, что позволяет практически исключить микробиальную порчу консервов.

Специи в составе рыбных консервов, бывают сильно обсеменены патогенной микрофлорой: споры черной плесени, кишечная палочка и ряд других микроорганизмов, выживающих после стерилизации. Поэтому может произойти порча готового продукта: вздутие банок (бомбаж), скисание, появление плесени. Для полной гибели микрофлоры оптимальная стерилизация должна проходить при температуре 100-140°C и длительности не менее 60 минут. Не все продукты выдерживают длительную стерилизацию при температуре 140°C, теряют свои свойства, в том числе и консервы из рыбы в стеклянной таре.

Существуют химические и физические способы обработки ингредиентов для консервов из рыбы, к которым относится обработка рыбы и специй веществами, меняющими их состав (соль, растительное масло, дым и пар). В результате чего это положительно влияет на срок хранения [1]. Поэтому было интересно изучить воздействие физических способов ликвидации микрофлоры на специях. Одним из таких способов является электронно-ионная обработка (ЭИО). Эффект ЭИО заключается в изменении заряда у положительно или отрицательно заряженных ионов. Бактерицидный эффект ЭИО заключается в том, что у микроорганизмов находящихся на специях положительный заряд, поэтому сталкиваясь с отрицательно заряженными ионами, они погибают [2].

При воздействии отрицательно заряженных частиц ЭИО бактерии, находящиеся на специях погибают, а значит что в консервах из рыбы при производстве до стадии стерилизации, количество микроорганизмов будет значительно меньше [3]. Предполагаем, что ЭИО воздействует не только на микроорганизмы, но на их споры.

Исходя из этого, можно предположить, что срок хранения консервов из рыбы – увеличится. Это актуально с учетом современных потребностей торговых сетей, которые заключаются в торговле продукцией с наибольшими сроками хранения.

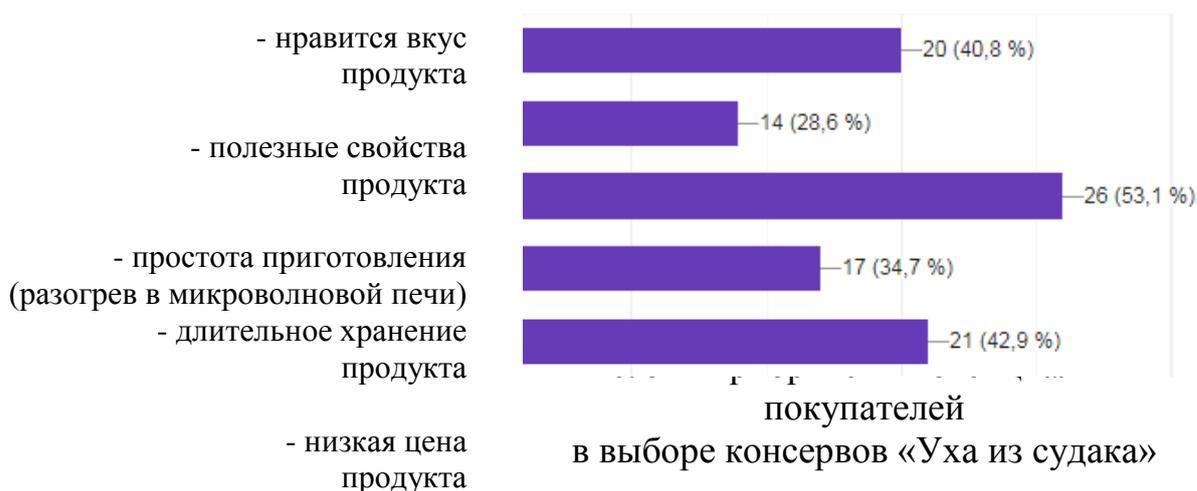
С разным периодом были проведены исследования по приготовлению консервов из рыбы «Уха из судака» в стеклянной банке, с разной рецептурой и

разными режимами стерилизации. Было выявлено, что срок хранения в условиях холодильника при температуре 5-6°C на сегодняшний день составил более 180 суток без внешних изменений.

Была проведена дегустация консервов из рыбы «Уха из судака», данные консервы оценивались по пятибалльной шкале, по следующим критериям: внешний вид в банке, вид на тарелке, запах (аромат), консистенция и вкус. Проведенная дегустация показала, что продукт хорошего качества, у него приятный вкус и аромат, прозрачный бульон, цельные кусочки рыбы и остальные ингредиенты. Одна из партий консервов из рыбы «Уха из судака» была произведена с ЭИО: обработаны специи, обработаны ингредиенты.

Нами были проведены маркетинговые исследования, направленные на составление портрета потенциальных покупателей нового продукта – «Ухи из судака», производимого по традиционной технологии: рецептура (судак, картофель, перловая крупа, морковь, лук, соль, специи) без использования искусственных добавок, в стекло-таре 0,5-0,7 л.

Работая над разработкой нового продукта - «Ухи из судака», нас интересовало мнение потенциальных покупателей. Данный опрос прошло 51 человек, из которых большинство женщины (64,7%). По итогам стало известно, что данный продукт будет пользоваться популярностью у людей, которые хотели бы тратить меньше времени на приготовление блюд в домашних условиях, со средним доходом или ниже среднего, но редко употребляющих рыбу. Также мы выяснили, что побудило бы покупателей приобрести новый продукт консервы «Уха из судака» (рисунок 5). Прежде всего, это простота приготовления с возможностью разогрева в микроволновой печи (53,1%), низкая стоимость продукта (42,9%) и пр.



Был выявлен интересный факт: потребитель отдает предпочтение Новгородскому производителю и рыбе, выловленной на территории Новгородского района. Особое внимание потребитель обращает на цену и марку, и только затем на состав и внешний вид, в качестве тары выбирает стеклянную банку объемом 0,5 л.

Исходя из данных исследований мы предполагаем, что консервы «Уха из судака» будут востребованы на рынках Новгородской области.

## Литература

1. Технология производства рыбных консервов [Электронный ресурс] / Электрон.текст. дан. Технологии производства URL: <http://proiz-teh.ru/rybnye-konservy.html#page> (дата обращения 07.05.2019).
2. Принцип работы люстры Чижевского [Электронный ресурс] / Электрон.текст.дан. Polzateevo, 2016. URL:<http://polzateevo.ru/vsyakoe/lyustrachizhevskogo.html> (дата обращения 07.05.2019).
3. Иванов В.А. Способ обеззараживания сушеных пищевых продуктов / Патент рег. № 2551093 [Электронный ресурс] / <http://www.findpatent.ru/patent/231/2313263.html> (дата обращения 07.05.2019).

**ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ**

*К.С. Боброва, студентка, 3 курс*  
*А.С. Ярмоленко, научный руководитель,*  
*д.т.н., заведующий кафедрой управления земельными ресурсами*  
*E-mail: [ksubobrova2907@yandex.ru](mailto:ksubobrova2907@yandex.ru)*

Правовые проблемы управления земельными ресурсами не утрачивают своей актуальности и становятся предметом дискуссий и обсуждений в научных журналах и сети Интернет. Гарантии прав всех лиц зависят от выверенного разрешения данных вопросов. Поэтому целью статьи является анализ правовой основы управления землей, выявления недоработок текущих решений и способов их устранения. Федеральным законом «О ведении гражданами садоводства и огородничества для собственных нужд и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 1 января 2019 года [1, 2] приняты следующие новации.

1. Осуществлена правовая эквивалентность дачных участков с садоводческими.
2. Введены новые объекты-участки: садовый, огородный, садовый дом, хозпостройка (баня, сарай, навес, теплица, колодец, погреб и прочие сооружения).
3. Организационно-правовая форма коллективного садоводства или огородничества единственная – некоммерческое товарищество.
4. Принимается создание таких товариществ на землях населенных пунктов и сельскохозяйственного назначения, хотя не разрешается для этого использовать сельскохозяйственные угодья.
5. Садовый дом может признаваться жилым и наоборот.

Все же данные положения не бесспорны. Они направлены на увеличение налоговых сборов ( с 1 марта 2019 года введены даже налоги на хозпостройки, пп.6 п.1 ст.401 НК РФ [3] – при этом налог будет уплачиваться за сарай и туалет, если они стоят на фундаментах), однако им запрещается вести коммерческую деятельность, компенсирующую хотя бы налоги. Все названные объекты должны пройти для налогообложения и госрегистрацию , которая является дополнительным обременением для правообладателей. Хотя ФЗ от

13.07.2015 №2018-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» [5, 6] и декларирует сокращение сроков госрегистрации, в реальности они затягиваются из-за несовершенств регистрационной системы. Именно из-за этого увеличены сроки приостановок регистрации. А установления закона по поводу заявителей регистрации и места их нахождения несущественны.

Противоречивым является и положение о не включении в товарищества сельхозугодий при использовании земель сельскохозяйственного назначения. Это исходит хотя бы из того, что в земельном законодательстве не закреплены угодья как объекты земельного права.

А вот правовые вопросы долевого строительства все-таки находят положительное решение. Так законом ФЗ от 30.12.2004 №214-ФЗ «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации» [7, 8] наводится порядок в использовании денежных средств участников долевого строительства в соответствии с договорами, по ответственности застройщика при нарушении договора, установлении гласности со стороны застройщика, в обращении к руководству застройщика, в сроках сдачи объектов в эксплуатацию, в соблюдении качества строительства.

Все изменения, а их около 20, имеют инновационный характер.

Однако действующим законодательством не достаточно проработаны вопросы, возникающие при государственной регистрации объектов долевого строительства после получения разрешения на ввод в эксплуатацию, а также порядка расторжения договора аренды земельного участка и снятия его существующих обременений после окончания строительства.

С целью устранения проблемных вопросов необходимо было бы внести изменения в правовые акты, регулирующие вопросы долевого строительства:

1. При осуществлении государственного кадастрового учета вновь созданного помещения регистрировать его обременение в соответствии с договором долевого участия соответствующего объекта долевого участия, предусмотренного проектной документацией.

2. Одновременно с регистрацией обременения помещения производить прекращение соответствующего обременения земельного участка, возникшего при регистрации договора долевого участия.

Таким образом, учитывая социальную значимость земли как основы жизни и деятельности людей, эффективное управление земельными ресурсами должно обеспечивать оптимальное соотношение публичных и частных интересов в сфере земельных отношений.

Литература

1. О ведении гражданами садоводства и огородничества для собственных нужд и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федер. закон: [принят Гос. Думой 20 июля 2017 г.: одобр. Советом Федерации 25 июля 2017 г.]. – (Актуальный закон).

2. Липски С. А. О предстоящем изменении правового режима садовых, огородных и дачных земельных участков / С. А. Липски // Земельное право. – 2018. - №5. – С. 52-56.

3. Налоговый кодекс Российской Федерации. Ч. 1: [принят Гос. Думой 16 июля 1998 года, с изменениями и дополнениями по сост. на 27 декабря 2018 г.] // Собрание законодательства РФ. – 1998.

4. Гражданский кодекс Российской Федерации. Ч. 1-4: [принят Гос. Думой 21 октября 1994 года, с изменениями и дополнениями по сост. на 29 июля 2017 г.] // Собрание законодательства РФ. – 1994.

5. О государственной регистрации недвижимости: федер. закон: [принят Гос. Думой 3 июля 2015 г.: одобр. Советом Федерации 8 июля 2015 г.]. – (Актуальный закон).

6. Гордиенко И. И. Регистрация прав на недвижимость: нововведения и их последствия / И. И. Гордиенко // Кадастровый учёт. – 2018. - №2. – С. 9-13.

7. Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации: федер. закон: [принят Гос. Думой 22 декабря 2004 г.: одобр. Советом Федерации 24 декабря 2004 г.]. – (Актуальный закон).

8. Мелешкин М. Г. Совершенствование правовых отношений при государственной регистрации объектов долевого строительства / М.Г.Мелешкин // Кадастровая оценка. – 2018. – №10. – С. 31-34.

## **РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

*Е.А. Проскурня, студентка, 3 курс  
А.С.Ярмоленко, научный руководитель,  
д.т.н., заведующий кафедрой управления земельными ресурсами  
E-mail: [eproskurnya@yandex.ru](mailto:eproskurnya@yandex.ru)*

Государственное регулирование земельных отношений определено внутренней экономической политикой страны. Его основные задачи:

1. Повышение эффективности использования земельных ресурсов.
2. Улучшение системы охраны земель.
3. Поддержание территорий в оптимальном экологическом состоянии.
4. Создание оптимальной среды для реализации всех видов прав на землю.

Цель статьи – разработка предложений по установлению справедливых выплат при осуществлении операций с землей. При этом анализируются следующие регулирующие положения:

1. Особенности правового регулирования земельных отношений в АПК, бюджетного субсидирования сельского хозяйства в РФ, сделок с земельными участками(ЗУ) в РФ.

2. Виды обременений ЗУ.

Особенности правового регулирования земельных отношений в АПК

Использование и охрана земель регулируется Земельным кодексом РФ (2001г.), рядом специальных федеральных законов, указами Президента, постановлениями Правительства РФ, ведомственными нормативными

правовыми актами. Корректировки в ЗК с 2001 по 2017 год вносились 104 раза [1]. Основные уточняющие законы приведены в табл. 1.

Табл. 1. Регулирующие законы в области земельных отношений и кадастра недвижимости

Федеральный закон	Изменения в условиях
ФЗ от 31.12.2014 № 499-ФЗ	новые правила изъятия земель для государственных и муниципальных нужд
ФЗ от 30.12.2016 № 452-ФЗ	изменение условий осуществления кадастровой деятельности
ФЗ от 13.07.2015 № 218-ФЗ	интеграция кадастра и регистрации прав на недвижимость
ФЗ от 03.07.2016 №237-ФЗ	изменение условий осуществления кадастровой оценки

Осуществление указанных законодательных мероприятий направлено на улучшение использования и состояния земель сельскохозяйственного назначения, на устойчивое и эффективное функционирования АПК, на полноценную реализацию их потенциала [1].

Бюджетное субсидирование сельского хозяйства с учетом его зональных особенностей

Показателями эффективности с/х предприятий и фермерских хозяйств выступают: продуктивность животных, урожайность культур, себестоимость и рентабельность продукции, и другие показатели, отражающие результат хозяйственной деятельности [2]. Величина бюджетных субсидий – фактор, влияющий на эффективность сельского хозяйства. Размеры бюджетных субсидий в расчете на 1 га пашни, согласно табл. 2, отличаются в разных федеральных округах, т.к. при этом учитываются разные условия ведения сельского хозяйства [2].

Табл. 2. Примеры бюджетных субсидий по округам

Округ	Размеры бюджетных субсидий
Центральный	2160 руб.
Северо-западный	4540 руб.
Южный	740 руб.

Особенности сделок с земельными участками (ЗУ) в РФ

Основные принципы регулирования сделок с землей:

- категоризация земель,
- предоставление преимущества особо ценным землям и землям особо охраняемых территорий,
- платность в отношении пользования землей,
- единство судьбы земельного участка прочно связанных с ним объектов.[3]

Видами сделок с ЗУ, поставленным на кадастровый учет, или его долей являются:

- купля-продажа: передача права собственности;
- аренда, сервитут: передача права использования ЗУ;

- ипотека (залог) ЗУ: запрет по распоряжению ЗУ как обеспечение денежных обязательств.

Заключенными считаются сделки, прошедшие государственную регистрацию. Нельзя отчуждать ЗУ без улучшений, если они принадлежат одному лицу.

Существуют следующие особенности сделок с ЗУ. Продавец ЗУ извещает орган публичной власти о намерении продать ЗУ (ст.8 ФЗ об обороте земель). Если в течение 30 дней орган публичной власти не выкупит настоящий ЗУ, то продавец реализует его в течение года. В случае не продажи ЗУ по настоящей цене продавец, известив орган публичной власти, реализует его по более низкой цене. Нарушение этих процессуальных действий делает сделку ничтожной [3].

Виды обременений ЗУ

К видам обременений ЗУ относятся:

- аренда сроком более года, которой обременены права собственника.
- сервитут (платный и бесплатный), которым обременен правообладатель определенного участка.
- ипотека, которой обременен залогодатель в отношении распоряжении ЗУ [3].

Соглашения по выше указанным обременениям регистрируются в ЕГРН.

Таким образом, в соответствии с п. 6 ст. 1 ЗК РФ существует деление земельного фонда России на категории и виды разрешённого использования. При переводе земель из одной категории в другую осуществляется взимание платы в бюджет в размере разницы между кадастровой стоимостью земельного участка с изменённым видом разрешённого использования и кадастровой стоимостью земельного участка, отнесенного к особо ценным продуктивным для РФ и данного региона с/х угодьям с учетом понижающих коэффициентов в зависимости от целевого вида разрешенного использования [4].

Данная процедура осуществляется, если происходит увеличение кадастровой стоимости земельного участка. На наш взгляд это несправедливо, поэтому предлагается установить минимальный размер выплаты, выплачиваемый вне зависимости от изменения кадастровой стоимости территориально надела.

Литература

1. Волков С.Н., Липски С.А. Особенности правового регулирования земельных отношений в АПК в современных условиях и первоочередные землеустроительные меры по реализации соответствующих законодательных норм // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2018. – № 4. – С. 5-10.
2. Селянский М.С. Бюджетное субсидирование сельского хозяйства с учетом его зональных особенностей // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2018. - № 4. – С. 33-37.
3. Каталина Л. А. Кадастровая оценка земель в Российской Федерации // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2018. – № 2. – С. 21-27.
4. Полуниин Г.А., Алакоз В.В., Носов С.И., Оглезнев А.К., Бондарев Б.Е., Черкашин К.И. Особо ценные сельскохозяйственные угодья европейской части

Российской Федерации. Механизмы регулирования межотраслевого перераспределения земель сельскохозяйственного назначения // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2018. – № 5. – С. 16-27.

**РАЗРАБОТКА МАСЛЯНОГО ЭКСТРАКТА РЯБИНЫ  
ОБЫКНОВЕННОЙ**

*Ю.В. Филиппова, студентка, 3 курс*  
*Л.Ф. Жезняковская, научный руководитель,*  
*к.фарм.н., доцент кафедры фармации*  
*E-mail: [Melissa98@ya.ru](mailto:Melissa98@ya.ru)*

Анализ современных источников литературы и патентной документации показывает, что лекарственные препараты, содержащие липофильную фракцию из плодов рябины обыкновенной, отсутствуют на отечественном фармацевтическом рынке. Одним из известных способов получения масляных вытяжек из лекарственного растительного сырья является мацерация.

Многие лекарственные растения, в том числе плоды рябины обыкновенной, являются природными кладовыми целого комплекса биологически активных веществ липофильной природы, однако содержание жирного масла в них не превышает 10–15 %, в связи с чем извлечение чистого собственного жирного масла традиционными методами становится невозможным [1].

Цель наших исследований – разработка масляного экстракта из плодов рябины обыкновенной, содержащий бета-каротин, при помощи растительных масел с учетом различных технологических факторов.

Плоды рябины обыкновенной (*Fructus sorbi aucupariae*) содержит до 20 мг% каротиноидов и жирное масло, в состав которого входят кислоты: линолевая, олеиновая, пальмитиновая и стеариновая. Линолевая кислота относится к незаменимым омега-6-ненасыщенным жирным кислотам и обладает антиоксидантным, противовоспалительным действием.

В плодах также содержится до 200 мг% аскорбиновой кислоты, флавоноиды: производные кверцетина (рутин, гиперозид), антоцианы, лейкоантоцианидины; органические кислоты до 3,9 %, витамины В2 и Е, а так же сорбоза, сорбит, кислота сорбиновая, пектиновые вещества, небольшое количество эфирного масла [2].

Бета-каротин – жирорастворимый пигмент желтого цвета, предшественник витамина А, растворяется в жирных маслах. Участвует в процессах цветовосприятия, влияет на мембраны клеток слизистых оболочек. Его недостаток приводит к ухудшению сумеречного зрения, сухости роговицы, поражению слизистых. Обладает ранозаживляющим и регенерирующим действием. Для экстракции каротиноидов из плодов рябины обыкновенной нами были взяты в качестве экстрагентов подсолнечное и оливковое масла, так как они содержат токофероллы, незаменимые жирные кислоты.

Плоды измельчали до размера 2, 1 и 0,5 мм.

Каротиноиды извлекали из плодов рябины при температуре 50°C (не выше 60°C) [1] при соотношении сырье – экстрагент 1:10. Через 30 минут и 24

часа отбирали масляный экстракт, растворяли его в гексане и измеряли оптическую полученных растворов при длине волны 450 нм на спектрофотометре, определяя сумму каротиноидов в пересчете на бета-каротин [3].

Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

### Содержание бета-каротина в приготовленных масляных экстрактах

Экстрагент, масло	Время	Измельченность, мм	Концентрация каротиноидов, в пересчете на бета-каротин
Подсолнечное	30 мин	2	15,89±2,49
		1	23,26±1,11
		0,5	10,08±0,95
Оливковое	30 мин	2	38,46±8,50
		1	47,32±2,45
		0,5	70,53±11,18
Подсолнечное	24 ч	2	27,18±1,39
		1	56,33±12,63
		0,5	99,31±6,74
Оливковое	24 ч	2	44,72±2,30
		1	57,74±5,39
		0,5	178,40±30,01

Для более полного отображения полученных данных нами и были построены графики зависимости концентрации каротиноидов, в пересчете на бета-каротин от измельченности.

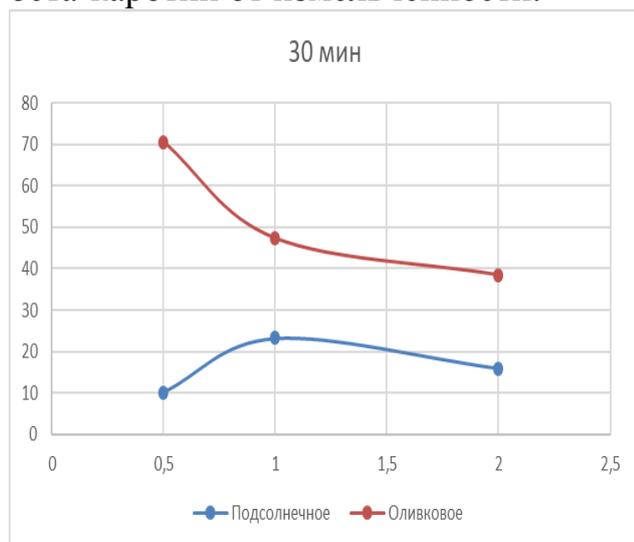


Рис. 1 Концентрация бета-каротина в зависимости от экстрагента и измельченности через 30 мин

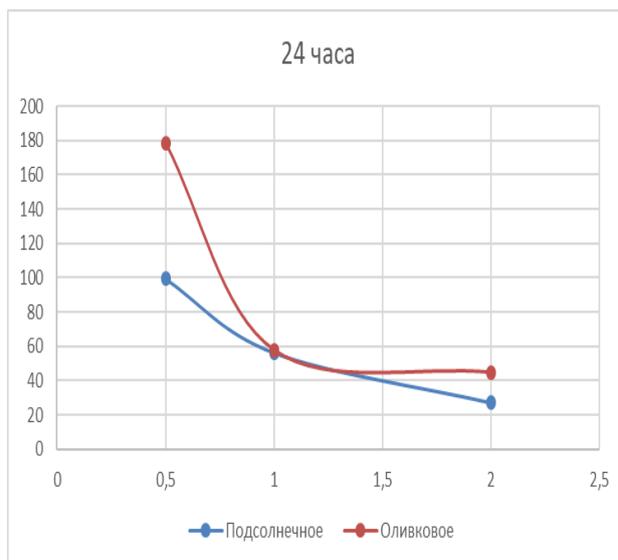


Рис. 2. Концентрация бета-каротина в зависимости от экстрагента и измельченности через 24 часа

Обнаружено, что лучшим экстрагентом каротиноидов из плодов рябины является оливковое масло. Максимальное извлечение бета-каротина наблюдалось при измельченности 0,5 мм. Измельченность 1 и 2 мм практически не оказывает влияния на количество извлеченного бета-каротина. Подсолнечное масло экстрагирует в 2 раза меньшее количество бета-каротина.

### Литература

1. Чахирова А.А. Сравнительная оценка получения масляных экстрактов из плодов рябины обыкновенной /А.А. Чахирова // Известия вузов. Северо-кавказский регион. Естественные науки. Спецвыпуск. Фармакология. – 2006. –С. 57-58.

2. Куркин В.А. Фармакогнозия: Учебник для студентов фармацевтических вузов / В. А. Куркин. –Самара: ООО «Офорт», ГОУВПО «СамГМУ». -2004, - 1180 с.

3. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV издания [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14\\_4/HTML/1447/index.html](http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14_4/HTML/1447/index.html) (дата обращения 13.05.2019)

## РАЗРАБОТКА ЭМУЛЬСИИ ДЛЯ НАРУЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

*Е.В. Орлова, студентка, 3 курс  
Л.Ф. Жезняковская, научный руководитель,  
к. фарм.н, доцент кафедры фармации  
E-mail: [Larisa.Zheznyakovskaya@novsu.ru](mailto:Larisa.Zheznyakovskaya@novsu.ru)*

Эмульсии очень широко применяются в фармацевтической практике. Они могут быть как в составе жидких лекарственных форм (для наружного или внутреннего применения), так и в составе линиментов, мазей, суппозиториев, пенообразующих аэрозолей [1]. Основной проблемой при изготовлении эмульсий в аптечных учреждениях является их нестабильность. Поэтому для изготовления агрегативно устойчивых эмульсий необходимо подбирать наиболее эффективный эмульгатор [2].

Целью нашего исследования было изучение влияния состава эмульсионной лекарственной формы на высвобождение лекарственных веществ (бета-каротина). Были приготовлены две эмульсионные основы, с использованием разных эмульгаторов:

- 1) масло персиковое 10%, эмульгатор «Полавакс»5%, воды до 20,0;
- 2) масло подсолнечное 10%, эмульгатор натрия карбоксиметилцеллюлоза 0,77%, воды до 20,0.

Далее проводилась оценка качества полученных основ, представленная в *таблице 1.*

**Оценка качества приготовленных эмульсий**

	<b>1 основа</b>	<b>2 основа</b>
Коллоидная стабильность	Расслоения не наблюдалось	Наблюдалось расслоение эмульсионной основы
Дисперсность	Наблюдались небольшие частицы дисперсной фазы	Обнаружены крупные частицы дисперсной фазы
Морозостойкость	При охлаждении в течение 10 часов до 20 градусов и после оттаивания при комнатной температуре расслоения не наблюдалось	При охлаждении в течение 10 часов до 20 градусов и после оттаивания при комнатной температуре наблюдалось расслоение
Термостойкость	При выдерживании пробы в термостате при 45 градусов в течение 8 часов расслоения не наблюдалось	При выдерживании пробы в термостате при 45 градусов в течение 8 часов наблюдалось расслоение

Лучшим эмульгатором для изготовления эмульсий на основе растительных масел стал эмульгатор «Полавакс».

Были изготовлены три эмульсионные основы, составы которых приведены в *таблице 2*.

#### Составы эмульсионных основ

1 основа	2 основа	3 основа
Oleum Persicorum 10%	Oleum Helianthi 10%	Oleum Olivarium 10%
Polawax 5%	Polawax 5%	Polawax 5%
Aqua purificata ad 20,0	Aqua purificata ad 20,0	Aqua purificata ad 20,0

Приготовили эмульсии антисептического и противовоспалительного характера для нанесения на кожу, в состав которых включили густые экстракты цветков календулы лекарственной и травы зверобоя, содержащие липофильные фракции лекарственного растительного сырья, в том числе бета-каротина.

Провели оценку качества готовых эмульсий (*таблица 3*).

#### Оценка качества готовых эмульсионных лекарственных форм

	1	2	3
Коллоидная стабильность	Наблюдалось расслоение	Не наблюдалось расслоения	Не наблюдалось расслоения
Дисперсность	Отдельные крупные, средние и мелкие частицы дисперсной фазы	Мелкие, среднего размера частицы дисперсной фазы, реже – крупные	Крупного и среднего размера частицы дисперсной фазы
pH	7,8	7,5	5,4
Морозостойкость	расслоения не наблюдалось	расслоения не наблюдалось	расслоения не наблюдалось
Термостабильность	расслоения не наблюдалось	расслоения не наблюдалось	расслоения не наблюдалось

Изучили кинетику высвобождения бета-каротина из эмульсий методом пассивной диффузии через полупроницаемую мембрану. Диффузия бета-каротина через целлофановую мембрану протекала при температуре 40°C. Отбор проб диализата производился через 30 мин, 60 мин и 24 часа по 3 мл мерной пипеткой с восполнением объема диализной среды. Количество бета-каротина находили методом спектрофотометрии при длине волны 278 нм. В качестве контроля использовали диализную среду. В качестве стандартного образца использовался приготовленный раствор бета-каротина концентрацией 1,2%.

В результате исследований было выявлено, что более устойчивыми и однородными по внешнему виду оказались эмульсии с оливковым и подсолнечным маслом. Также, обнаружено, что из эмульсионной основы, содержащей оливковое масло 10%, произошло высвобождение более высоких концентраций бета-каротина. Более высокие концентрации бета-каротина наблюдались при через 1 час.

Таким образом, эмульсия, содержащая оливковое масло, будет более удобной и терапевтически выгодной для наружного применения.

#### Литература

1. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – 15-е изд., перераб., испр. И доп. – М.:РИА «Новая волна»: Издатель Умеренков, 2007.- 1206с.

2. Фармацевтическая технология: Технология лекарственных форм / Под ред. И.И. Краснюка, Г.В. Михайловой. – 2-е изд., стер.–М.: Изд.центр «Академия», 2006. – 378с.

## РАЗРАБОТКА НАСТОЯ ПРОТИВОМИКРОБНОГО ДЕЙСТВИЯ ИЗ СЛОЕВИЩ ЦЕТРАРИИ ИСЛАНДСКОЙ

*Т.А. Маркова, студентка, 3 курс  
Л.Ф. Жезняковская, научный руководитель,  
к.фарм.н, доцент кафедры фармации  
E-mail: [tasmarkova@mail.ru](mailto:tasmarkova@mail.ru)*

Слоевища цетрарии исландской (*Lichen islandicus*) применяются в отечественной медицине в виде настоев противомикробного, ранозаживляющего, обволакивающего и общеукрепляющего действия. Настой также возбуждает аппетит (горечь) и способствует быстрому восстановлению больных после тяжелых перенесенных заболеваний. Его применяют для лечения туберкулеза легких, коклюша, бронхита с мучительным кашлем, бронхиальной астмы и других бронхолегочных заболеваний. В качестве слизи, обволакивающей слизистые оболочки, настой цетрарии используют при воспалительных заболеваниях желудочно-кишечного тракта, при поносах, атонии желудка, хронических запорах. Основными действующими веществами слоевищ цетрарии исландской являются уникальные органические кислоты: протолихстериновая, паралихстериновая, протоцетраровая, фумаропротоцетраровая, усниновая [1]. Лишайниковые кислоты обладают антибиотическими свойствами.

По концентрации усниновой кислоты в лекарственном растительном сырье в зависимости от некоторых технологических факторов осуществляли определение оптимальных условий для приготовления настоя слоевищ исландского мха. Содержание лишайниковой кислоты в настоях определяли в растворе 75% этилового спирта, измеряя оптическую плотность на спектрофотометре при длине волны 290 нм в кювете с толщиной слоя 1 мм. В качестве раствора сравнения использовали 75% этанол.

Изучали влияние технологических факторов (измельченность сырья, время и температура настаивания) на качество настоев.

Для изучения влияния измельченности на содержание усниновой кислоты в настое и полноты ее извлечения из сырья готовили настои из сырья с размерами частиц 7 мм, 3 мм и 1 мм по технологии ГФ XIV [2] в соотношении 1:10, используя в качестве экстрагента воду очищенную. Согласно анализу

результатов (табл. 1), с увеличением степени измельченности от 7 мм до 1 мм концентрация усниновой кислоты возрастает незначительно.

Изучение влияния режима настаивания на качество настоев слоевищ цетрарии исландской проводили с использованием измельченного (7 мм) и порошоканного сырья (3 мм и 1 мм). Водные извлечения готовили путем настаивания при температуре 20, 50 и 90°C. Количественное определение усниновой кислоты проводили через: 15 мин, 30 мин, 1 ч и 2 ч. По данным проведенных исследований, увеличение температуры от комнатной (20°C) до 90°C концентрация антибиотика в слоевищах цетрарии исландской возрастает. Однако, при максимальной температуре настаивание дольше 1 ч приводит к резкому снижению выхода действующего вещества в настой.

Таблица 1.

Концентрация усниновой кислоты в слоевищах цетрарии исландской при различных технологических параметрах

Температура, °С	Время настаивания, мин	Концентрация кислоты, мг/мл, при измельченности 7 мм	Концентрация кислоты, мг/мл при измельченности 3 мм	Концентрация кислоты, мг/мл при измельченности 1 мм
20	120	0,011 ± 0,004	0,024 ± 0,004	0,023 ± 0,002
50	120	0,022 ± 0,005	0,039 ± 0,003	0,032 ± 0,002
90	60	0,059 ± 0,007	0,087 ± 0,003	0,075 ± 0,004

Таким образом, из исследованных технологических факторов только время и температура настаивания существенно влияют на переход действующего вещества в экстрагент, измельченность сырья существенного влияния не оказывает.

#### Литература

1. Махлаюк В. П. Лекарственные средства в народной медицине [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/lekarstvennye/3/37.htm> (дата обращения 02.05.2019)

2. Государственная фармакопея РФ. XIV издание ОФС.1.4.1.0018.15 Настои и отвары [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://pharmасороеia.ru/ofs-1-4-1-0018-15-nastoi-i-otvary/> (дата обращения 13.05.2019)

## РАЗРАБОТКА МАЗИ С АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ ДЕЙСТВИЕМ

*И.П. Лесик, студентка, 4 курс*  
*Л.Ф. Жезняковская, научный руководитель*  
*к.фарм.н., доцент кафедры фармации*  
*E-mail: [irinalesik1@gmail.com](mailto:irinalesik1@gmail.com)*

Гнойно-воспалительные заболевания кожи и подкожной клетчатки являются одними из самых распространенных гнойных заболеваний в практике хирурга. Они встречаются до 70% случаев. Причиной данной патологии

является, как правило, стафилококковая флора [7]. Кроме широкого распространения гнойно-воспалительных заболеваний, для них характерно тяжелое течение раневого процесса, который может быть на фоне снижения эффективности применяемых лекарственных средств [2].

Целями работы стали:

- разработка мази с антимикробным действием на основе растительных компонентов – цетрарии исландской, сфагнома и прополиса,
- изучение биодоступности и показателя кислотности полученных лекарственных форм.

Цетрария исландская содержит усниновую кислоту, которая проявляет мощное антибактериальное действие на такие бактерии, как стафилококки, стрептококки, а также кислотоустойчивые микроорганизмы, простейшие и грибы [4].

Сфагнум содержит фенолоподобное вещество – сфагнол. Наличие сфагновой кислоты определяет антибактериальные, дезинфицирующие и противогрибковые свойства сфагнома [5].

Прополис – является продуктом жизнедеятельности пчел. Фармакологические свойства данного компонента, определяются феруловой кислотой, оказывающей противовоспалительное, антибактериальное и антиоксидантное действие. Механизм действия последнего основан на торможение перекисного окисления липидов и ингибирование свободно-радикальных стадий синтеза простагландинов [4].

Для проведения исследований были разработаны 3 мазевые основы различного характера: гидрофильная, липофильная и дифильная (таблица 1).

Одним из основных требований к мазевым основам является то, что она не должна изменять рН кожи, оптимальный уровень которой является диапазон от 5,0 до 5,5. Помимо этого, смена данного показателя указывает на изменение физико-химических свойств компонентов мази [1,6].

Показатель кислотности мази, на разработанных основах:

Мазь на гидрофильной основе – рН= 5,5.

Мазь на липофильной основе – рН = 5,3.

Мазь на дифильной основе – рН = 4,2.

Определение показателя «Биодоступность» проводили методом – «Диализ по Кривчинскому». Для его проведения используют специальный прибор для диализа, состоящий из наружного стеклянного сосуда — химического стакана вместимостью 500 мл и внутреннего сосуда без дна — диализной трубки. В качестве диализной полупроницаемой мембраны применяют нелакированную целлофановую пленку.

Точную навеску мази около 1,0 г с помощью шпателя равномерным слоем распределяют на целлофановую пленку, которую затем неподвижно закрепляют на конце диализной трубки резинкой - обхваткой.

Диализную трубку вносят в химический стакан с диализной средой (вода) и погружают на глубину не более 2 мм.

Диффузия лекарственных веществ через целлофановую мембрану происходит при температуре  $32 \pm 0,5^\circ\text{C}$  в термостате.

Пробы диализата брали через 2; 3; 4; 5; 25 ч. В отобранных пробах определяли количество перешедшей в раствор усниновой кислоты. Содержание усниновой кислоты определяем методом спектроскопии в УФ области спектра [3].

Результаты исследования показали, что самой высокой кинетикой высвобождения обладает мазь на липофильной основе.

Таблица 1.

Составы мазевых основ

Состав № 1	Количество	Состав № 2	Количество	Состав № 3	Количество
Гидрофильная основа		Липофильная основа		Дифильная основа	
Агар-агар	2%	Кокосовое масло	50%	Оливковое масло	15%
Натрий карбоксиметил целлюлоза	2%	Масло какао	30%	Эмульсионный воск Polavax	10%
Глицерин	3%	Токоферол	2%	Абрикосовое масло	15%
Лимонная кислота	0,5%			Розовое масло	
Вода очищенная				Лимонная кислота	0,1%
				Вода очищенная	0,5%

Не смотря на достаточно широкий ассортимент синтетических антибактериальных и противовоспалительных лекарственных средств, применяемых для лечения гнойно-воспалительных поражений кожи, препараты на растительной основе могут занять достойное место при лечении этих заболеваний.

В качестве перспективы можно рассматривать препараты на основе цетрарии исландской, сфагнума, прополиса, которые обладают широким спектром антибактериального, противогрибкового и противовоспалительного действия.

Согласно экспериментальным данным показатель кислотности разработанных составов находится в оптимальных пределах (кроме состава 3), а наилучшей биодоступностью обладает мазь на основе кокосового и какао масла. Полученные результаты еще раз доказывают, что мази на липофильных основах являются лучшими переносчиками лекарственных компонентов.

#### Литература

1. Ажгихин, И.С. Технология лекарств / И.С. Ажгихин. – М. : Изд-во Медицина, 1980. - С. 428 - 437.

2. Астахова, И. Н. Комплексное лечение гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / И. Н. Астахова ; Башкирский гос. мед. ун-т. – Уфа, 1996. – 21 с.

3. Быков В. А. Фармацевтическая технология [Электронный ресурс]: руководство к лабораторным занятиям / В.А. Быков. – Электрон. учебное пособие – Москва: ГЭОТАР – Медиа, 2009. – Режим доступа: <http://www.booksmed.com/farmakologiya/2240-farmaceuticheskaya-texnologiya-rukovodstvo-k-laboratornym-zanyatiyam-bykov.html> (дата обращения 04.05.2019)

4. Голлербаха М. М. Жизнь растений. Т. 3. Водоросли. Лишайники / М. М. Голлербаха. – М.: Изд-во Просвещение, 1977. – 487 с.

5. Самылина, И. А., Фармакогнозия : учебник / И. А. Самылина, Г. П. Яковлев. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2014. - С. 1105-1107.

6. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV издания [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14\\_2/HTML/85/index.html](http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14_2/HTML/85/index.html) (дата обращения 04.05.2019).

7. Гнойно-воспалительные заболевания кожи и подкожной клетчатки [Электронный ресурс] //Режим доступа: <http://ru.likar.info/zdorovaya-kozha/article-66968-gnojno-vospalitelnye-zabolevaniya-kozhi-i-podkozhnoj-kletchatki/> Likar.info (дата обращения 04.05.2019)

## МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИСТЬЕВ МАНЖЕТКИ ОБЫКНОВЕННОЙ

*А.П. Карнов, студент, I курс  
Л.Ф. Жезняковская, научный руководитель,  
к. фарм. н., доцент кафедры фармации  
E-mail: [s241229@std.novsu.ru](mailto:s241229@std.novsu.ru)*

Актуальность исследования заключалась в том, что поиск новых растительных источников для получения потенциальных лекарственных средств встречается всё чаще. Внедрение лекарственных препаратов в клиническую практику невозможно при отсутствии их детального изучения, включая микроскопические исследования растительного сырья. Нас интересует, возможно ли включение неофициального растения в фармакопею, при условии, что оно обладает рядом фармакологических свойств.

В последние десятилетия манжетка обыкновенная (*Alchemilla vulgaris*) активно изучается как средство, применяемое при нарушениях сердечно-сосудистой системы. Андреева В.Ю. и Зыков А.А. изучали траву манжетки как лимфотропное, гиполипидемическое и антиишемическое средство [1]. Ряд исследователей изучали химический состав эндемичных манжеток Сибирского региона [4]. Для них установлено наличие некоторых фенольных соединений (флавоноидов, дубильных веществ, фенолкарбоновых кислот) в спиртовом извлечении [3].

Для изучения растительного сырья была использована общая фармакопейная статья ГФ 14 – ОФС.1.5.1.0003.15 «Листья»: кусочки сырья кипятили в 5% растворе натрия гидроксида, разведенного водой (1:1), в течение 5 мин (до просветления). Просветленный кусочек сырья помещали на предметное стекло в каплю раствора глицерина 33 % [5].

В ходе микроскопического исследования были выявлены основные анатомо-диагностические признаки манжетки [2]:

1. Верхний эпидермис – более прямостенный, с четковидными утолщениями, нижний – извилистостенный (рис. 1). Размер клеток: длина  $484 \pm 12$  нм, ширина  $381 \pm 7$  нм.

2. На эпидермисе располагаются устьица: погруженные, округлые, с узкой щелью, размер устьиц: длина  $265 \pm 8$  нм, ширина  $175 \pm 5$  нм. Тип устьичного аппарата – аномоцитный (рис. 2).

3. Волоски простые, удлиненные, до 1 мм, с толстостенной складчатой кутикулой. Длина волосков  $824 \pm 20$  нм, ширина  $58 \pm 5$  нм (рис. 3).

4. По жилке располагаются друзы (кристаллы оксалата кальция). Размер друз 28-30 нм (рис. 3).

5. При рассмотрении проводящей системы листа, был обнаружен концентрический сосудисто-волокнистый пучок, под эпидермой располагается механическая ткань – колленхима. Показано, что лист манжетки имеет дорсовентральную структуру.



Рисунок 1. Клетки верхнего эпидермиса



Рисунок 2. Устьице



Рисунок 3. Простые волоски.

Друзы оксалата кальция по жилке

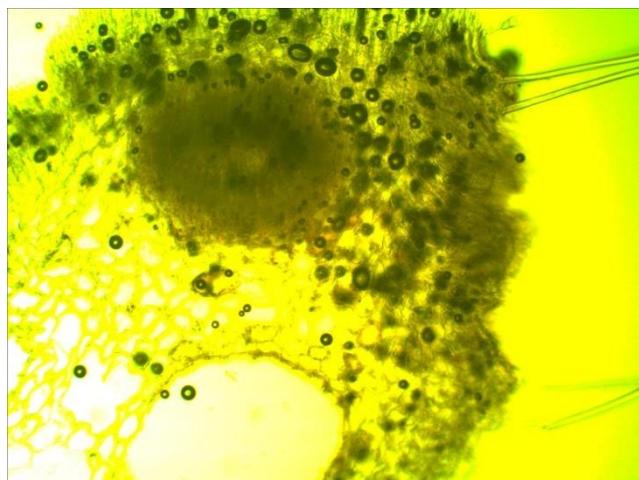


Рисунок 4. Поперечный срез листа

Таким образом, нами была изучены микродиагностические признаки листьев манжетки обыкновенной *Alchemilla vulgaris*, которая может быть предложена для определения подлинности лекарственного растительного сырья.

Литература

1. Зыков А.А. Фармакологическая характеристика полифенолов кровохлебки лекарственной и манжетки обыкновенной: Автореф. дис. канд. мед. наук. Новосибирск, 1982. – 42 с.

2. Ботаника: Учебник для вузов/Под ред. Р.В. Камелина – СПб.: СпецЛит, Издательство СПХФА, 2003. С. 154-157.

3. Мурин И.И., Баева В.М. Элементный состав травы и настоя манжетки // Фармация. 2009. - №7. – С. 23-25.

4. Тихомиров В.Н. Род *Alchemilla* // Флора Северо-востока европейской части СССР. 1976. - т.3 – С. 134-145.

5. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV издания [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14\\_2/HTML/413/index.html](http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14_2/HTML/413/index.html) (дата обращения 04.05.2019).

## **ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ «ВЛАЖНОСТЬ» В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ**

*О.К. Богданова, студентка, 3 курс  
Г.А. Антропова, научный руководитель,  
к.фарм.н., доцент кафедры фармации  
E-mail: [ime-farm@yandex.ru](mailto:ime-farm@yandex.ru)*

Одним из важных параметров при контроле качества фармацевтических субстанций и изготовленных из них лекарственных препаратов является содержание в них воды. Производство лекарственных средств (ЛС) предполагает проведение контроля качества препаратов в соответствии с требованиями российской государственной фармакопеи (ГФ), которые должны быть на уровне или выше требований ведущих мировых фармакопей [2].

Вода в веществе может находиться различных формах. Вода, удерживаемая на поверхности какого-либо материала, называется адгезивной водой. Вода, удерживаемая на каком-либо материале при определенных условиях (давление, температура, объем и т.п.), называется абсорбированной водой. Вода, входящая в химическое соединение с каким-либо материалом или находящаяся внутри него – это кристаллизационная вода [3]. Таким образом, влажность – это процентное содержание воды в твёрдом, жидком или парообразном материале. Содержание влаги в ЛС служит одним из числовых показателей, характеризующих его качество [2]. При несоблюдении условий изготовления или хранения ЛС возможно протекание таких побочных процессов, как выветривание кристаллизационной воды или поглощение влаги из воздуха гигроскопичными веществами, что непременно будет влиять как на содержание действующего вещества, так и возможное появление токсичных примесей, повышение микробной обсемененности. Кроме того, при количественном определении действующего вещества его содержание указывается с учётом количества влаги в веществе.

Целью исследования является изучение современных требований и методов определения влажности в ЛС, применяемых в фармакопейном анализе, а также проведение оценки метода высушивания с использованием термографического инфракрасного анализатора влажности для определения влажности в лекарственном средстве - глюкозе. Известны различные классификации методов определения содержания воды в зависимости от измеряемых параметров, их природы, самих применяемых методов и других

факторов. Классификация по природе измеряемого параметра подразделяет методы на химические (метод Фишера, кальций-гидридный метод), электрохимические (кулонометрическое титрование, кулонометрия, кондуктометрия, потенциометрия), физико-химические (хроматография, азеотропная дистилляция), физические (гравиметрия, диэлькометрия), оптические (инфракрасная спектроскопия, спектрофотометрия) и ядерно-физические (метод ядерного магнитного резонанса и т.д.) [3, 5].

Метод высушивания не утратил своего актуального значения и включён во все национальные фармакопеи для проведения испытания «Потеря в массе при высушивании», наряду с методом Фишера [2, 5].

В настоящее время с целью сокращения времени высушивания и упрощения отнимающей много времени процедуры, состоящей из взвешивания, повторного взвешивания и расчёта разницы в массе, для определения содержания воды и летучих веществ используются термовесы. Термовесы представляют собой комбинацию автоматических весов и специального модуля с нагревательным элементом. В качестве нагревательного элемента используют инфракрасную или галогеновую лампу, а также микроволновое излучение [1, 4].

Инфракрасное излучение проникает в образец без задержки, стимулируя нагрев и испарение, тем самым высушивая образец, в то время как в сушильном шкафу циркулирующий горячий воздух нагревает лишь верхнюю часть образца, что очень сильно увеличивает длительность сушки (от 2 до 24 часов).

Анализаторы влажности понижают среднее время сушки до 2–50 минут, работая при этом с точностью, сравнимой с печной сушкой. Однако за один раз можно проанализировать только одну пробу.

Также по сравнению с методом сушки в сушильном шкафу, порядок действий, производимых при инфракрасном анализе влажности, значительно упрощён. Надо лишь поместить необходимое количество образца на чашку и запустить анализ. Весоизмерительная система отслеживает процесс сушки, измеряя массу пробы. Как только масса становится постоянной, измерение заканчивается. Содержание влаги рассчитывается автоматически и отображается на устройстве вывода данных.

При выполнении настоящей работы выполнено измерение показателя влажности лекарственного средства «Глюкоза» при помощи термографического инфракрасного анализатора влажности. Проведено обоснование целесообразности использования термовесов для определения показателя влажности; определена относительная ошибка измерения влажности на термовесах. По требованиям фармакопеи: Около 0,5 г препарата (точная навеска) сушат при 100-105° до постоянного веса. Потеря в весе не должна превышать 10%. Для проведения анализа было взято 5 образцов глюкозы различных производителей массой в среднем около 0,5 г.

Измерения проводились на анализаторе влажности ANDML-50 в стандартном режиме при температуре 130°С и при температуре 105°С.

Измерив содержание воды в каждом образце, мы провели статистическую обработку результатов, т.е. определили метрологические характеристики.

Статистическую обработку экспериментальных данных исследований (P=95%) проведена по ГФ с помощью программ MicrosoftExcel с вычислением среднего значения результата анализа, стандартного отклонения выборки, относительного стандартного отклонения, стандартного отклонения среднего значения, доверительного интервала среднего значения и относительной ошибки определения (А, %). Результаты определения представлены в таблице.

Результаты определения влажности образцов глюкозы (n=5)

Температура сушки, 0°С	Результат	
	Метод высушивания в сушильном шкафу	Применение анализатора влажности
130°С	9,7% (А=2,48%)	9,6% (А=1,82%)
105°С	9,8% (А=2,12%)	9,5% (А=1,91%)

Метод определения влажности при помощи термовесов является довольно информативным, и возможно его использование для анализа ЛС.

Таким образом, определение влажности является актуальной задачей контроля качества, поскольку это необходимо для оценки доброкачественности ЛС и для расчёта содержания определяемой группы действующих веществ. А использование анализатора влажности позволит ускорить процесс проведения экспертизы качества.

Литература

1. Антонова Н.П., Моргунов И.М., Прохватилова С.С., Шефер Е.П., Калинин А.М. Применение альтернативного метода определения влажности в лекарственных растительных препаратах. Ведомости НЦЭСМП. Том 7. №3. 2017. С. 182-185.

2. Государственная фармакопея Российской Федерации. 14-е изд. М.; 2018. Available from: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php>

3. Ничуговский Г.Ф. Определение влажности химических веществ. Л.: Химия, 1977. 200 с.

4. Bizzi C.A., Barin J.S., Hermes A.L., Mortari S.R. A fast microwave-assisted procedure for loss on drying determination in saccharides / J. Braz. Chem. Soc. 2011. Vol. 22. N. 2. P. 376-381

5. Nisal S.R., Kachave R.N., Chaudhari S.R. Latest developments of Karl Fischer reagents more convenience and less toxicity / Indo American Journal of Pharmaceutical Research. 2014. N. 4 (6). P. 2993- 2997.

## ИЗУЧЕНИЕ РАСТЕНИЙ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА

*Я.В. Буслаева, студентка, 3 курс  
Л.Ф. Жезняковская, научный руководитель,  
к.ф.н, доцент кафедры фармации  
E-mail: [yanabuslaeva@mail.ru](mailto:yanabuslaeva@mail.ru)*

Наше общество не стоит на месте, постоянно идет развитие в различных отраслях науки, что безусловно приводит к изменению условий жизни.

Благодаря прогрессу в медицине некоторые болезни уже стали историей, но на смену им появляются новые. Одним из таких примеров является метаболический синдром.

Метаболический синдром как понятие введено всего 30 лет назад и распространено преимущественно в развитых странах, но эксперты ВОЗ уже охарактеризовали его как пандемию XXI века.

Метаболический синдром представляет комплекс метаболических, гормональных и клинических нарушений, являющихся факторами риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Главной причиной этого синдрома является возникновение у человека инсулинорезистентности, в основе которой лежат генетическая предрасположенность и заболевания поджелудочной железы. Кроме этого к появлению инсулинорезистентности приводит малоактивный образ жизни, повышенное потребление легкоусвояемых углеводов и жиров, переедание, постоянные стрессы и нервные переживания. Гормональный дисбаланс у мужчин и женщин после 45 лет также может привести к развитию метаболического синдрома.

Метаболический синдром характеризуется присутствием хотя бы трех из следующих клинических признаков [4]:

Артериальное давление крови		выше 130/85 мм рт.ст.
Дислипидемия	Повышенный уровень триглицеридов	> 150 мг/дл
	Низкий уровень ЛПВП	у мужчин – менее 40 мг/дл у женщин – менее 50 мг/дл
Уровень глюкозы в крови натощак		>5,6 ммоль/л
Абдоминально - висцеральное ожирение		окружность талии: у мужчин больше 101 см, у женщин больше 88 см

Основным способом коррекции метаболического синдрома является изменение образа жизни, направленное на повышение физической активности и снижение массы тела. Похудение всего на 5–10 кг приводит к повышению чувствительности тканей к действию собственного инсулина, что, в свою очередь, помогает восстановлению углеводного и других обменов, предотвращая риск развития сердечно-сосудистых осложнений [1].

При изменении режима питания у пациентов исключаются продукты с легкоусвояемыми углеводами, жареная пища, фаст-фуд. Их заменяют свежими овощами и фруктами, злаковыми, нежирными сортами рыбы и мяса. А также для коррекции клинических проявлений метаболического синдрома возможно введение в рацион растений, обладающих гиполипидемическими, гипогликемическими, антигипертензивными свойствами.

Одним из таких растений является чеснок посевной. Он содержит большое количество важных веществ, таких как кальций, калий, фосфор, селен, магний, витамины группы В, фитонциды. Помимо них в чесноке присутствуют органические дисульфиды (диаллилдисульфиды) [5], благодаря которым он оказывает гипогликемическое действие. Также чеснок способен значительно

снижать уровень триглицеридов и ЛПНП и одновременно повышать содержание ЛПВП, уменьшает отложение холестерина на стенках кровеносных сосудов. Тем самым оказывает гиполипидемическое и противоатеросклеротическое действия. Чеснок усиливает продукцию и секрецию желчи, благоприятно воздействуют на метаболизм, особенно у пациентов с сахарным диабетом и страдающих ожирением. Имеет еще одно свойство, важное в коррекции метаболического синдрома, - снижает артериальное давление.

Черника обыкновенная в своих плодах и листьях содержит смесь антоцианов - миртиллин [2], которая обладает инсулиноподобным действием: активизирует усвоение глюкозы клетками, снижает ее концентрацию в крови на 35-40%. Также черника богата:

- Полифенолами - защищают клетки сердца и помогают снизить кровяное давление;
- Пектинами - помогают снизить уровень холестерина в организме.

Козлятник лекарственный (Галега) в своих верхушках содержит вещество кемпферол, которое укрепляет стенки сосудов и помогает избавиться от токсичных веществ, благодаря этому обеспечивает профилактику атеросклероза. Для коррекции метаболического синдрома наиболее важными являются гипогликемические свойства галеги. За счет наличия алкалоида галегина козлятник поддерживает работоспособность поджелудочной железы и повышает восприимчивость клеток и тканей организма к инсулину. Кроме того, галега помогает замедлить глюконеогенез, что частично восстанавливает углеводный обмен.

Корни цикория богаты инсулиноподобным веществом - инулином, который обладает гипогликемическим действием. Инулин в организме гидролизуется с образованием фруктозы, для усвоения которой не требуется инсулин. Помимо этого, инулин оказывает положительное влияние на липидный обмен, снижает уровень холестерина и триглицеридов в крови, улучшает пищеварение. Благодаря эффекту насыщения, который дает инулин, можно уменьшить чувство голода без употребления дополнительных калорий, что очень важно при диабете и ожирении [3].

Помимо цикория, к инулинсодержащим растениям относятся девясил высокий, топинамбур, одуванчик лекарственный, лопух большой и т.д.

В качестве сырья у момордики харанции используют плоды, семена и листья. В их состав входят вещества, которые придают растению гипогликемические свойства: увеличивается клеточная утилизация глюкозы и нормализуется количество ее в организме.

Это свойство обеспечивается за счет нахождения в момордике проинсулина растительного происхождения и лектинов, которые создают кислую среду для перехода проинсулина в нормальный инсулин [6]. Тем самым потенцируется эффект инсулина.

Также момордика содержит вещество харантин, который стимулирует поджелудочную железу вырабатывать больше  $\beta$ -клеток, усиливается

регенерация клеток поджелудочной железы и таким образом улучшается способность организма секретировать инсулин.

А семена снижают уровень общего холестерина и триглицеридов, очищают сосуды от холестериновых бляшек, уменьшают вероятность развития болезней сердца.

В настоящее время продолжают поиски оптимальных методов коррекции метаболического синдрома, так как он является фактором развития более тяжелых заболеваний, в частности сердечно-сосудистых. Помимо рассмотренных в данной статье растений существуют и другие, которые могут применяться для коррекции метаболического синдрома.

#### Литература

1. Е.В. Балукова, Коррекция основных проявлений метаболического синдрома. Медицинский совет, 2015:13 – 66 с.
2. Куркин В.А. Фармакогнозия: Учебник для студентов фармацевтических вузов. – Самара: ООО «Офорт», ГОУВПО «СамГМУ», 2004. – 905 с.
3. Куликова В.Н. Цикорий против диабета и ожирения - Издательство: РИПОЛ Классик, 2011. – 22 с.
4. The IDF Consensus Worldwide Definition of the Metabolic Syndrome. 2006. – 10 с.
5. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения: Учеб. Пособие/ Под ред. Г. П. Яковлева и К.Ф. Блиновой, 2-е изд., испр. и доп.- СПб.: СпецЛит, Издательство СПХФА, 2002. – 304 с.
6. Фитотерапия против диабета. Травы жизни/ В. Ф. Корсун, Е. В. Корсун, Н. А. Огренич, Н. В. Ершов, Т. Е. Трумпе. Под редакцией д. м. н., акад. РАЕН, проф. В. Ф. Корсуна. Издательство: Центрполиграф, 2016. – 151 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ  
МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
В СЕНСОРНОЙ ТЕХНИКЕ**

*А.И. Соловьев, магистрант, 1 курс*

*Р.В. Петров, научный руководитель,*

*д.ф.-м.н., профессор кафедры проектирования и технологии радиоаппаратуры*

*E-mail: [s224387@std.novsu.ru](mailto:s224387@std.novsu.ru)*

Магнитострикционно-пьезоэлектрические структуры, используемые в датчиках магнитного поля являются композиционными материалами, состоящими из механически связанных между собой феррита или ферромагнетика с одной стороны и пьезоэлектрика с другой. Особенностью таких структур является магнитоэлектрический эффект, отсутствующий, по отдельности, и в магнитострикционной, и в пьезоэлектрической фазах. Механизмом возникновения МЭ эффекта в таких структурах является механическое взаимодействие магнитострикционной и пьезоэлектрической подсистем. В магнитном поле в магнитострикционной компоненте возникают механические деформации, которые посредством механической связи передаются в пьезоэлектрическую компоненту, где, вследствие пьезоэффекта происходит изменение поляризации, что приводит к возникновению электрического напряжения на обкладках конденсатора, диэлектриком которого является магнитоэлектрический композит [1,2].

С точки зрения технологии изготовления магнитоэлектрические материалы разделяются на две основные категории – объемные и многослойные композиты. И те, и другие, имеют определенные преимущества и недостатки.

Объемные композиционные материалы, полученные спеканием смесей порошков феррита и пьезоэлектрика просты в изготовлении и обладают хорошими механическими свойствами, но имеют меньшие значения МЭ параметров. Также величины МЭ-эффекта в объемных композитах невозможно систематизировать, а слияние частичек магнитострикционной фазы в проводящих каналах приводило к короткому замыканию в образце.

Достоинством слоистых структур является высокая степень поляризации пьезоэлектрической фазы, малые токи утечки, поскольку магнитострикционная фаза с более высокой проводимостью изолируется пьезоэлектрической фазой с высоким удельным сопротивлением. При этом в качестве магнитострикционной фазы можно использовать материалы с высокой проводимостью. Однако большим недостатком слоистых структур является плохая механическая прочность, расслоение образцов по границам фаз.

Приоритетным вариантом исполнения магнитоэлектрической структуры остается клеевое соединение фаз. Соединение слоев осуществляется

прессованием при высокой температуре  $60\div 100^{\circ}\text{C}$  и избыточном давлении  $(1,3\div 2,6)\cdot 10^5$  Па. При данном методе исполнения важен правильный подбор клея, который следует подбирать из соображений технологичности и надёжности.

Альтернативным способом является напыление магнестрикционной фазы на пьезоэлектрическую. Известен способ получения многослойных покрытий, в которых в качестве материала магнитного слоя используется сплав никель - железо, содержащий 15-25 % железа (Fe), а в качестве материала немагнитного слоя медь (Cu) или благородные металлы: серебро (Ag) или золото (Au). Получены многослойные экраны, состоящие из десяти слоев магнитного слоя (Ni-Fe) толщиной по 20 мкм. Каждый из девяти слоев меди (Cu) также толщиной 20 мкм [3].

Наиболее близким аналогом (прототипом) предлагаемого изобретения является известный способ, описанный в работе [4]. В предлагаемом способе, прежде всего, используя прослойки олова, получают многослойные покрытия на арсениде галлия и ЦТС с общей толщиной никелевого слоя 80 мкм, что позволяет существенно улучшить магнитоэлектрический (МЭ) эффект формируемых структур. Максимальный МЭ эффект наблюдается при толщине магнитного слоя примерно равной толщине пьезоэлектрического слоя, соответственно, чем больше толщина никелевого слоя приближается к толщине пьезоэлектрического слоя, тем больше МЭ эффект.

Возможны варианты с применением других материалов в качестве магнестрикционной фазы. Задачей дальнейшего исследования является оптимизация, повышение магнитоэлектрического (МЭ) эффекта формируемых структур, увеличение адгезии покрытий к ЦТС, повышение пластичности покрытий, уменьшение внутренних напряжений покрытий и повышение их качества.

#### Литература

1. Магнитоэлектрические материалы: особенности технологии и перспективы применения / Бичурин М. И., Веневцев Ю. Н., Петров В.М. и др. // Сегнетомагнитные вещества. М.: Наука. 1990. С. 20 -133.

2. Магнитоэлектрический эффект в композиционных материалах / М.И. Бичурин, В.М. Петров, Д.А. Филиппов, Г. Сринивасан; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2005.

3. Прямой магнитоэлектрический эффект в трехслойных композитах  $\text{Fe}_{0.45}\text{Co}_{0.45}\text{Zr}_{0.1} - \text{PbZr}_{0.53}\text{Ti}_{0.47}\text{O}_3 - \text{Fe}_{0.45}\text{Co}_{0.45}\text{Zr}_{0.1}$  // С.А. Гриднев 1, Ю.Е. Калинин 1, А.В. Калгин 1, Е.С. Григорьев// Воронежский государственный технический университет, Воронеж, Россия // Физика твердого тела, 2015, том 57, вып. 7 С. 1349–1353

4. Способ изготовления магнитоэлектрических структур// Патент России № 0002682504. 2019. // Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого» // Тихонов А.А., Филиппов Д.А., Маничева И.Н.

## НИТРИД КРЕМНИЯ В РАДИОФОТОНИКЕ И МИКРОЭЛЕКТРОНИКЕ

*В.И. Жарков, студент, 4 курс  
И.С. Телина, научный руководитель,  
к.т.н., доцент кафедры физики твердого тела и микроэлектроники  
E-mail: [ZharkovVI@okbplaneta.ru](mailto:ZharkovVI@okbplaneta.ru)*

Нитрид кремния является одним из основных материалов в микроэлектронике и радиофотонике [1]. Высокая электрическая прочность, хорошие изолирующие свойства, а так же химическая инертность стали первопричинами широкого распространения данного материала [2].

В процессе развития кремниевой технологии и повышения требований к характеристикам новых полупроводниковых приборов, изоляционных свойств диоксида кремния не хватало, и, в качестве замены, выступил нитрид кремния, который впоследствии стал неотъемлемой частью классической электроники [2], а так же хорошо показал себя в сфере радиофотоники.

Получение нитрида кремния в планарной технологии зачастую связано с двумя видами процессов: газофазными и плазмохимическими [3].

### Газофазные процессы

Суть данного метода сводится к обеспечению протекания химической реакции, в результате которой необходимое соединение оседает на подложку в качестве конечного продукта реакции. В качестве примера приведем следующие режимы.

1) Реакция взаимодействия силана ( $\text{SiH}_4$ ) с аммиаком ( $\text{NH}_3$ ) протекает при температуре 700-1100 °С. В данной технологии над поверхностью нагретой подложки продувают смесь силана и аммиака в пропорции 1:20, которые взаимодействуют с образованием нитрида кремния и выделением газообразного водорода ( $3\text{SiH}_4 + 4\text{NH}_3 = \text{Si}_3\text{N}_4\downarrow + 12\text{H}_2\uparrow$ ) [4].

2) Реакция взаимодействия тетрахлорида ( $\text{SiCl}_4$ ) кремния с аммиаком протекает при температуре 1100 °С ( $\text{SiCl}_4 + 18\text{NH}_3 = 1/x(\text{SiH}_2\text{N}_2)_x + 4(3\text{NH}_3 + 4\text{NH}_4\text{Cl})$ ). Дальнейший отжиг при 1250 °С ведет к потере аммиака в  $\text{SiH}_2\text{N}_2$  и образованию слоя аморфного нитрида кремния [5]. Имеется ряд модификаций данного процесса, в которых рабочая температура снижена до 750-980 °С.

Основными преимуществами газофазных методов являются хорошая однородность и стехиометричность осажденных слоев, а так же относительная простота установки, в которой происходит осаждение (рис. 1). Основным недостатком такого метода осаждения, очевидно, связан с высокими температурами, которые необходимы для активации процесса.

### Плазмохимические процессы

Плазмохимические методы позволяют выращивать слои, в том числе нитрида кремния, при низких температурах (350-400 °С). Это возможно потому, что необходимая энергия для активации химической реакции поступает из плазмы тлеющего разряда. Для удобства раскрытия принципа работы установок плазмохимического осаждения приведем рис. 2.

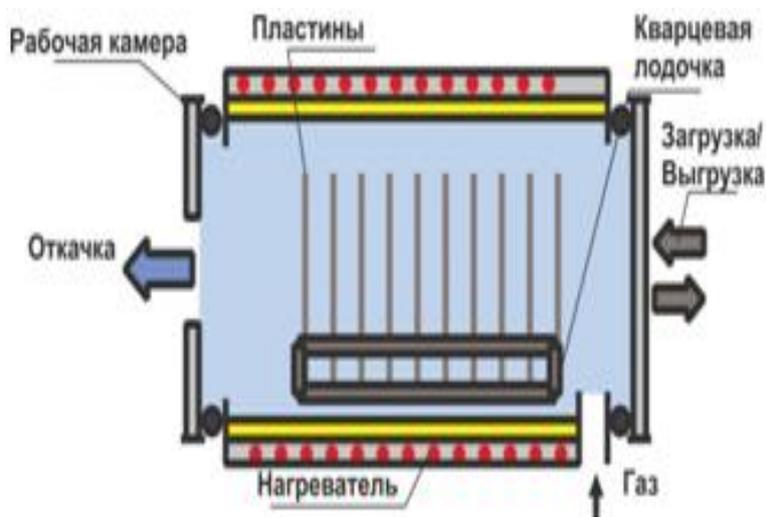


Рис. 1 Принципиальная схема установки для процессов газозольного осаждения

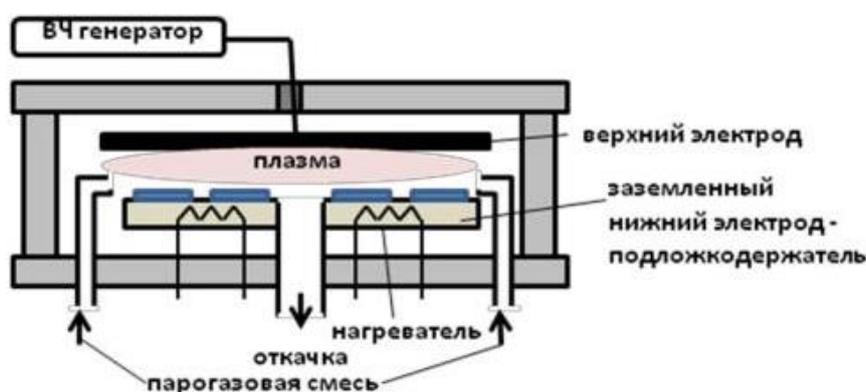


Рис. 2 Принципиальная схема установки для плазмохимического осаждения

При зажигании емкостного разряда с помощью ВЧ генератора происходит разложение газовой смеси на электроны, ионы и активные радикалы. Радикалы и ионы, поступая на поверхность подложки, вступают в поверхностную реакцию с образованием аморфного или поликристаллического слоя требуемого материала. Свойства и состав получаемого слоя контролируются составом газовой смеси, температурой подложки и условиями ионной бомбардировки [6]. Как правило, подложкодержатель является заземленным электродом, который оснащен нагревателем, обеспечивающим нагрев подложек.

Основные недостатки данного метода связаны с низкими температурами протекания процесса. Качество пленок и перекрытие рельефа поверхности подложки значительно хуже чем в других методах, что связано с низкой подвижностью осаждаемых частиц. Химический состав пленок отличается от стехиометрического. Фактически, вместо пленки  $\text{Si}_3\text{N}_4$  формируется пленка состава  $\text{Si}_x\text{N}_y$  [6].

#### Применение нитрида кремния

Высокая концентрация электронных и дырочных ловушек  $\approx 10^{19} \text{ см}^{-3}$  [7], а так же их глубина  $\approx 1.5 \text{ эВ}$  [8] выгодно отличает нитрид кремния от  $\text{SiO}_2$ . Эти отличия обуславливают эффект “памяти” (способность захватывать на ловушки инжектированные в него электроны и дырки с большим временем жизни,  $\approx 85$

лет при 85 °С [9]), на основе которого создают приборы флеш-памяти. Так же, по сравнению с оксидом кремния нитрид обладает большей диэлектрической проницаемостью, что позволяет использовать его в качестве изолирующего слоя оперативных запоминающих устройств и систем многоуровневой металлизации.

Высокий показатель преломления нитрида кремния открывает возможности его применения в радиофотонике в качестве световодного слоя. Такие пассивные элементы как делители, сумматоры, кольцевые резонаторы и линии задержки все чаще исполняются на нитриде кремния, что говорит об актуальности его применения [10].

#### Литература

1. Moss D.J., Morandotti R., Gaeta A.L., and Lipson M. / New CMOS compatible platforms based on silicon nitride and Hydex for nonlinear optics // Nature Photon. 2013. № 8. С.597-607.
2. Ржанов А.В. Нитрид кремния в электронике / А.В. Ржанов – М.: Наука, 1982. 334 с.
3. Воротынцев В.М. Базовые технологии микро- и нанoeлектроники / В.М. Воротынцев, В.Д. Скупов. - М.: Проспект, 2017. С. 293–393.
4. Джолли У., Синтезы неорганических соединений том 2 / У. Джолли, Л. Вильям пер. с англ. А.Д. Власова, А.И. Зарубина, под редакцией И.В. Танаева, . – М.: Мир, 1967. С. 140-183.
5. Glemser O., Naumann P., Z. anorg. allgem. Chem., 298, 134 (1959).
6. Пушкарев А.И., Ремнев В.Е., Прикладная плазмохимия / А.И. Пушкарев, В.Е. Ремнев - Томск: ТПУ, 2011. С. 8–12.
7. Гриценко В.А. Строение и электронная структура аморфных диэлектриков в кремниевых МДП структурах / В.А. Гриценко - Новосибирск: Наука, 1993. С. 251–259.
8. Roizin Y, Gritsenko V, in Dielectric Films for Advanced Microelectronics (Eds M Baklanov, M Green, K Maex) (Chichester: John Wiley & Sons, 2007 – 490p.).
9. Lee C-H, Park K-C, Kim K Appl. Phys. Lett. 87 073510 (2005).
10. Milgram J.N., Wojcik J., Mascher P., and Knights A.P. / Optically pumped Si nanocrystal emitter integrated with low loss silicon nitride waveguides // Optics Express. 2007. № 22. С.679–688.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕХОДОВ ШОТТКИ В ДЕТЕКТОРНЫХ СВЧ ДИОДАХ НА КРЕМНИИ**

*О.Н. Иванова, магистрант, 2 курс  
М.Н. Петров, научный руководитель,  
профессор кафедры физики твердого тела и микроэлектроники  
E-mail: [s21365@std.novsu.ru](mailto:s21365@std.novsu.ru)*

Детекторный СВЧ диод – это полупроводниковый прибор с одним переходом и двумя выводами, предназначенный для преобразования высокочастотных колебаний в постоянный ток или ток низкой частоты [1].

Барьер Шоттки образуется в месте контакта металла с полупроводником (его называют выпрямляющим переходом). Для него подбирают материалы с различным значением работы выхода электронов, вследствие чего на границе раздела возникает контактная разность потенциалов, или потенциальный барьер, способствующий протеканию тока в одном направлении и препятствующий в другом. Благодаря этому переход обладает односторонней проводимостью [2].

В данной работе исследовались свойства барьеров Шоттки, образованных контактом различных металлов с кремнием, с целью разработки конструкции и технологии изготовления детекторного СВЧ диода со следующими параметрами: прямое падение напряжения при  $I_{пр} = 1$  мА не более 0,4 В; обратный ток не более 100 нА при  $U_{обр} = 15$  В; емкость не более 1,2 пФ при нулевом смещении.

В качестве барьерного металла были выбраны следующие металлы: ванадий, титан, платина, кобальт.

При изготовлении диода Шоттки на Si главной проблемой являются токи утечки. Для того чтобы достичь низких значений токов утечек было сформировано охранное кольцо, созданное диффузией бора по границе барьера Шоттки. На полученных кристаллах были замерены ВАХ, ВФХ. Построены графики на основе экспериментальных данных представленные на рис. 1, 2.

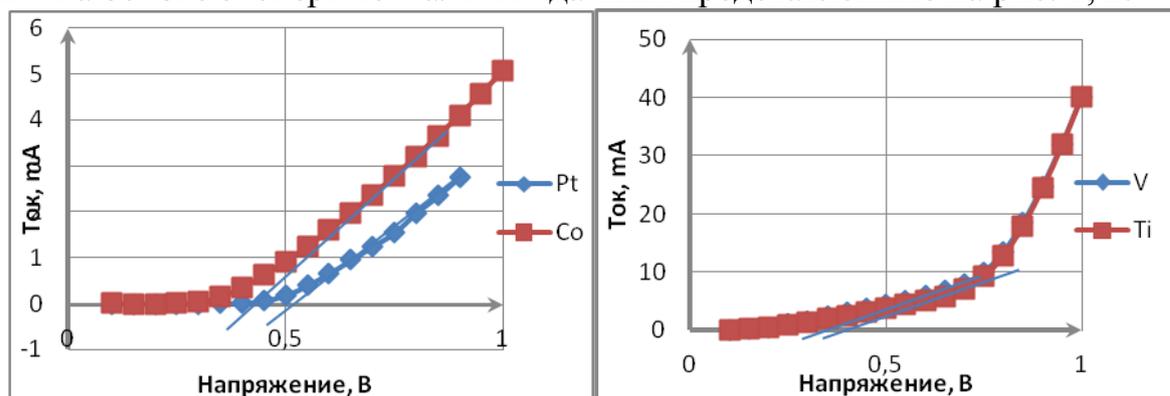


Рис.1 ВАХ диодов Шоттки (с различными барьерными металлами)

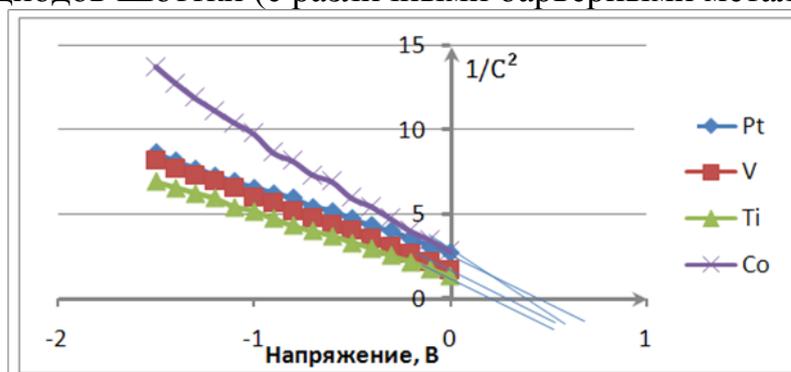


Рис.2 ВФХ в координатах  $1/C_{бар}^2$  от  $U$

Используя полученные графики, была определена контактная разность потенциалов: методом касательных из прямой ветви ВАХ и путем экстраполяции данных из ВФХ в масштабе  $1/C_{бар}^2(U)$ . В качестве третьего метода были использованы ресурсы на базе системы вычислительной математики MATLAB.

Полученные результаты приведены в табл. 1. Видно, что все методы дают близкие результаты.

Табл. 1 Оценка контактной разности потенциалов, выполненная разными методами

параметр	Pt-Al	V-Al	Ti-Al	Co-Al
$\varphi_k$ (прямая ветвь ВАХ)	0,55	0,36	0,34	0,40
$\varphi_k$ (в координатах $1/C_{бар}^2$ от $U$ )	0,60	0,35	0,32	0,41
$\varphi_k$ (рассчитанные в Matlab)	0,71	0,41	0,40	0,45

Также для всех барьерных структур были выполнены расчеты коэффициента неидеальности, приведенные в табл. 2.

Табл. 2 Оценка величины коэффициента неидеальности

параметр	Pt-Al	V-Al	Ti-Al	Co-Al
n	1.2311	1.6125	1.6416	1.0012

Из таблиц 1 и 2 видно, что ванадий и титан позволяют получить барьер с меньшей контактной разностью потенциалов, однако их коэффициент неидеальности сильно отличается от 1, а токи утечки полученных образцов составляют единицы мкА. В тоже время коэффициент неидеальности для Co-Al составил 1.0012, а токи утечки - единицы нА, что на три порядка меньше.

Проанализировав полученные данные, можно сказать, что металлизация Co-Al позволяет формировать оптимальный вариант барьера Шоттки.

Литература

1. Нойкин ЮМ. Детекторный СВЧ диод. Учебно-методическое пособие, часть II. 2008г. С.3-4.

2. Поклонский Н.А., Горбачук Н.И., Лапчук Н.М «Физика электрического контакта металл/полупроводник» – Мн.:БГУ, 2003. С.5-15

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОРРЕКТИРУЮЩИЙ СЛОЙ С МАЛОЙ ПЛОЩАДЬЮ МЕТАЛЛИЗАЦИИ В СВЧ УСТРОЙСТВАХ НА ОСНОВЕ LTCC

*А.Р. Рычко, магистрант, 2 курс  
И.С. Телина, научный руководитель,*

*к.т.н., доцент кафедры физики твердого тела и микроэлектроники*

*E-mail: [s221271@std.novsu.ru](mailto:s221271@std.novsu.ru)*

При изготовлении устройств на основе LTCC-технологии в объеме платы создаются емкостные, индуктивные и резистивные элементы. Квазисосредоточенные емкостные элементы выполняются в виде плоскопараллельных или встречно-штырьевых конденсаторов.

При изготовлении СВЧ-фильтров нижних частот с номинальной частотой 120 МГц возник ряд проблем. Одной из основных проблем является неполное

углубление проводника в верхний слой керамики при спекании, что приводит к уменьшению емкости конденсатора, что в последствии приводит к искажению АЧХ фильтра. Было принято решение ввести дополнительный корректирующий слой с малой площадью металлизации для увеличения емкости и улучшения параметров фильтра.

Исследуемое устройство – СВЧ-фильтр нижних частот с частотой среза по уровню 3 дБ – 120 МГц, выполненный по LTCC-технологии, рассчитанный с помощью САПР. При проектировании СВЧ-фильтров частотой 120 МГц были рассчитаны значения емкостей конденсаторов, которые при создании 3D модели устройства представляют собой два слоя с топологией в качестве обкладок и слой керамики между ними в качестве диэлектрика (рис. 1).

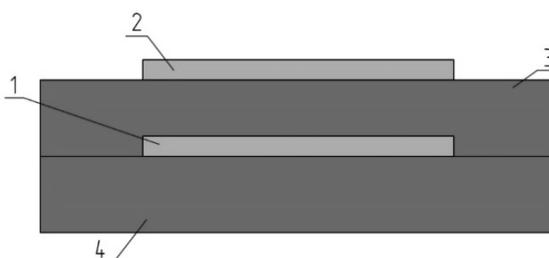


Рис.1. Реализация емкостных элементов в LTCC

1 – нижняя обкладка, 2 – верхняя обкладка, 3 – верхний слой (диэлектрик конденсатора), 4 – нижний слой

При малой площади топологии слоя при спекании в разрезе устройство должно выглядеть, как показано на рис. 2.

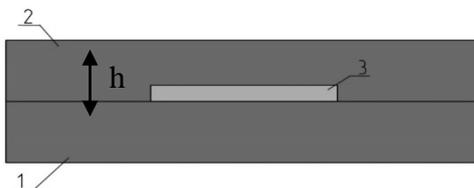


Рис.2. Разрез устройства

1 – нижний слой, 2 – верхний слой, 3 – топология слоя

Топология обкладки конденсатора С1 представлена на рис. 3. Из-за большой площади металлизации данная обкладка не может достаточно углубиться в верхний слой керамики, что приводит к проблемам, описанным выше. В данном случае разрез фильтра будет выглядеть так, как представлено на рис. 4.

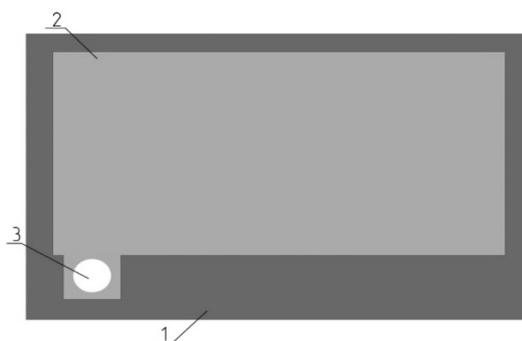


Рис.3. Топология обкладки конденсатора С1

1 – слой керамики, 2 – проводник, 3 – переходное отверстие

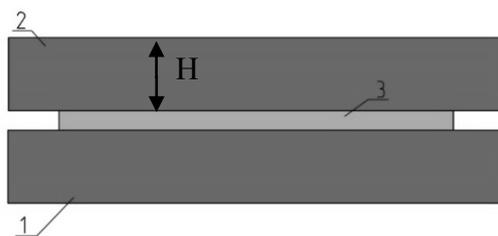


Рис.4. Разрез устройства при недостаточном углублении проводника в диэлектрик

1 – нижний слой, 2 – верхний слой ( $H > h$ ), 3 – проводник

Это приводит к уменьшению емкости конденсатора, а, следовательно, к отклонению частоты среза.

В данном случае, вводится дополнительный слой, основной целью которого является компенсация потерь в емкости. Топология корректирующего слоя представлена на рис. 5.



Рис.5. Топология корректирующего слоя

Сравнение АЧХ фильтров с корректирующим слоем и без представлены на рис. 6 и 7.

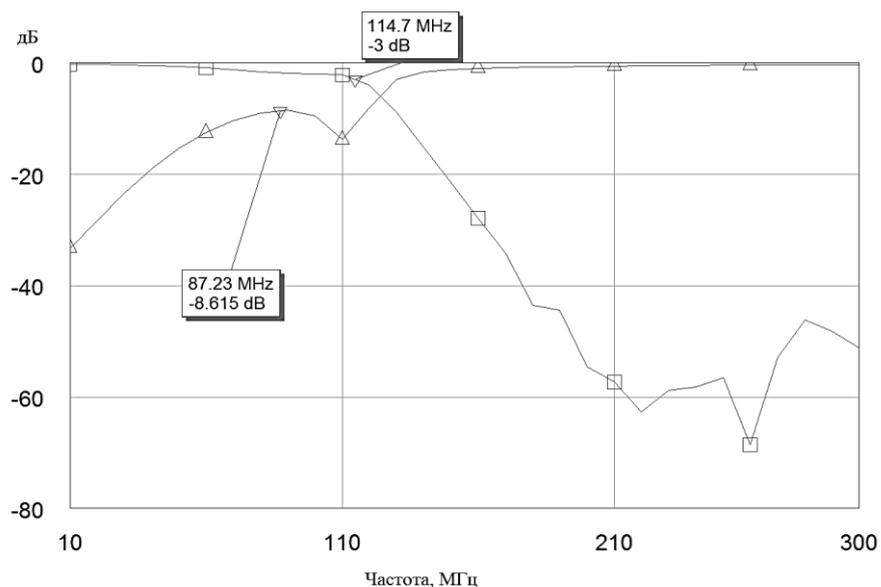


Рис.6. АЧХ фильтра без корректирующего слоя

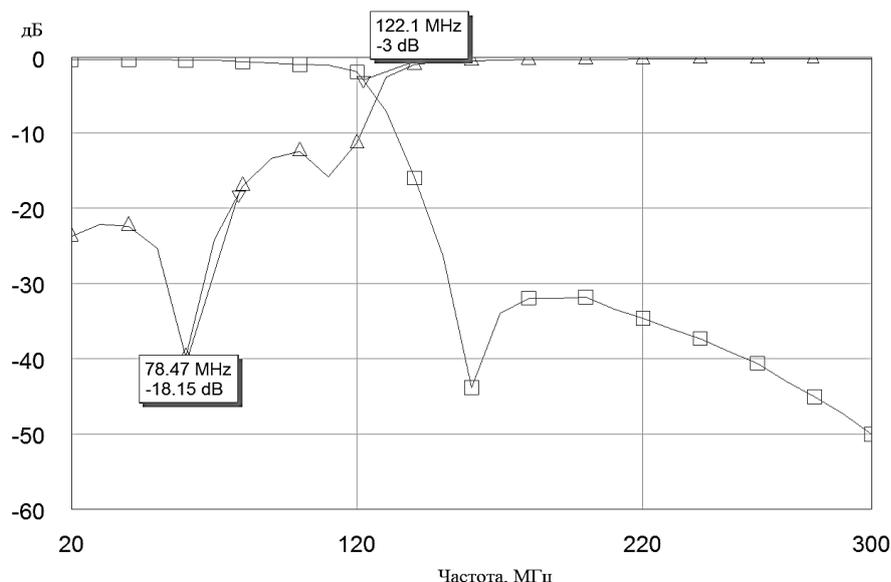


Рис.7. АЧХ фильтра с корректирующим слоем

За счет внесения данного слоя появляется дополнительная емкость, которая компенсирует искажение емкости конденсатора С1. Увеличение емкости приводит к улучшению частотных характеристик фильтра: частота среза возрастает, уменьшается КСВН, улучшается коэффициент прямоугольности. Минусом увеличения емкости является уменьшение затухания в полосе заграждения, но при грамотном расчете геометрии корректирующего слоя значение затухания остается порядка 30 дБ.

#### Литература

1. Р. Богнер, А. Константинович. Введение в цифровую фильтрацию. – Москва: Мир, 1976.
2. Валеев Р.З. Методические указания для выполнения лабораторных работ по моделированию устройств СВЧ с помощью Microwave office / Р.З.Валеев, К.В.Шишаков. Ижевск: ИЖГТУ, 2006.
3. Борейко Д. Унифицированные полосовые LC-фильтры, выполненные по интегральной технологии / Д.Борейко, Т.Хроленко, А.Яковлев // Современная электроника, 2015. №7.
4. Хроленко Т.С. Интегральные LC-фильтры ВЧ и СВЧ диапазонов на основе современных материалов. – Омск, 2013.

## ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОГО БИПОЛЯРНОГО ТРАНЗИСТОРА

*Д.М. Мизёва, магистрант, 1 курс*  
*М.Н. Петров, научный руководитель,*  
*профессор кафедры физики твердого тела и микроэлектроники*  
*E-mail: [s220860@std.novsu.ru](mailto:s220860@std.novsu.ru)*

СВЧ биполярный транзистор – полупроводниковый прибор планарно-эпитаксиального типа, имеющий встречно-штыревую структуру с чередующимися областями эмиттера и базы. В результате проведенных

исследований установлено, что для достижения высокого коэффициента усиления такой транзистор должен иметь высокую концентрация примеси в базе на границе с эмиттерным переходом  $\sim 1 \div 2 \cdot 10^{18} \text{ см}^{-3}$  и небольшую толщину базы  $\sim 0,1-0,12 \text{ мкм}$ .

Особенность конструкции проектируемого транзистора является использование двух типов базового слоя: сильно легированного (пассивная база) и слабо легированного (активная база). Область «пассивной» базы служит для снижения сопротивления базы транзистора и создания надёжного контакта к базе. «Пассивная» база формируется отдельно от «активной», а глубина её примерно в два раза больше глубины «активной» базы. Таким образом, для того, чтобы «пассивная» база удовлетворяла поставленным требованиям, при её формировании необходимо обеспечить максимальную поверхностную концентрацию, небольшое поверхностное сопротивление и глубину порядка (0,4-0,6) мкм.

Выявлено, что для оптимизации параметров СВЧ БТ необходимо:

1. уменьшать сопротивление базы. Для этого необходимо улучшать контактные сопротивления, уменьшать зазоры между эмиттерным переходом и «пассивной» базой, увеличивать концентрацию акцепторов в базе;
2. уменьшать ёмкости эмиттерного и коллекторного переходов. Однако при этом следует учитывать такие противоречивые требования как увеличение тока эмиттера, уменьшение сопротивления коллектора и уменьшение толщины базы;
3. уменьшать толщину базы и сопротивление коллектора, как отмечалось выше.

Перечисленные противоречивые требования снимаются использованием в планарной технологии «гребенчатой» конструкции транзистора.

Наряду с традиционными средствами отладки технологического процесса изготовления биполярного транзистора в данной работе предложено использование параметров компактной модели транзистора.

Для этого выполнена разработка алгоритмов экстракции параметров компактной модели биполярного СВЧ транзистора из экспериментальных данных в виде ВАХ и ВФХ. На базе их в программе MATLAB выполнена экстракция ряда статических и динамических параметров БТ.

Методы экстракции параметров БТ базируются на формировании аппроксимирующей функции двумя методами: методом наименьших квадратов и математическими методами теории оптимизации.

Первый метод основан на минимизации целевой функции в виде полинома с помощью встроенной в MATLAB функции `polyfit`. С помощью данного метода осуществляется экстракция следующих параметров:

– токов насыщения эмиттерного и коллекторного переходов:  $I_{SE}$  и  $I_{SR}$ , экстрагируемых из экспериментальных результатов измерения прямых ветвей соответствующих ВАХ;

– коэффициентов неидеальности эмиттерного и коллекторного переходов:  $NF$  и  $NR$ . Эти параметры также экстрагируются из экспериментальных результатов измерения соответствующих ВАХ;

– прямого и инверсного напряжений Эрли:  $VAF$ ,  $VAR$ .

Второй класс методов основан на использовании математического аппарата теории оптимизации, входящем в состав набора инструментов Curve Fitting Toolbox пакета компьютерной математики MATLAB:

- параметров барьерной емкости эмиттерного перехода:  $C_{JE}$ ,  $V_{JE}$  и  $M_{JE}$ ;
- параметров барьерной емкости коллекторного перехода:  $C_{JC}$ ,  $V_{JC}$  и  $M_{JC}$ .

Литература

1. Абрамов И.И. Моделирование элементов интегральных схем: курс лекций. – Мн.: БГУ, 1999.– 92 с.

## РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ЭКСТРАКЦИЯ ПАРАМЕТРОВ КОМПАКТНОЙ SPICE МОДЕЛИ PIN ДИОДА

*Е.А. Шкуропата, магистрант, 1 курс*

*М.Н. Петров, научный руководитель,*

*профессор кафедры физики твердого тела и микроэлектроники*

*E-mail: [s226003@std.novsu.ru](mailto:s226003@std.novsu.ru)*

### PIN диод

PIN-диод – разновидность диода, в котором между сильнолегированными (n) и (p) областями находится область собственного полупроводника.

Широкая нелегированная i-область позволяет использовать pin диод в аттенюаторах (ослабителях сигнала), переключателях, фотодетекторах, высоковольтной и СВЧ электронике.

Компактная (SPICE) модель pin диода (рис. 1) включает набор параметров, используемых для моделирования прибора в разных режимах работы: статическом, динамическом и частотном.

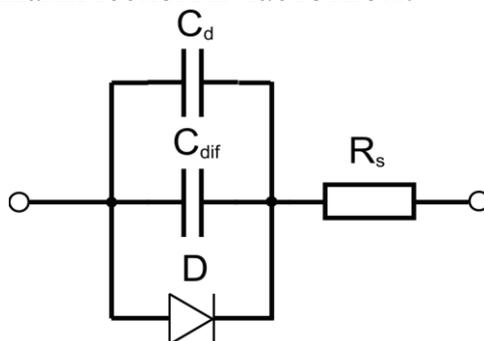


Рис. 1 Компактная модель pin диода

В данной работе предложен алгоритм экстракции двух типов параметров, используемых для:

- моделирования статического режима работы:  $I_s$ ,  $R_s$  и  $n$ . Эти параметры экстрагируются из экспериментальных результатов измерения ВАХ;
- моделирования динамического режима работы в процессе переключения, из одного статического режима в другой. Здесь для экстракции соответствующих параметров используются результаты измерений ВФХ диода.

Для экстракции указанных параметров использованы два типа численных методов анализа: метод наименьших квадратов и методы, основанные на математическом аппарате теории оптимизации, входящие в состав набора

инструментов Curve Fitting Toolbox пакета компьютерной математики MATLAB.

#### Экстракция статических параметров

Для экстракции статических параметров диода используется его ВАХ. В прямом смещении к диоду прикладывается положительное напряжение.

Для определения статических параметров диода их необходимо экстрагировать из экспериментальных данных (ВАХ диода). В численной математике данная процедура носит название аппроксимации табличных данных с помощью соответствующей аналитической функции с набором необходимых параметров.

#### Экстракция динамических параметров

Для расчета схем на диодах в режиме переходного процесса либо для частотного анализа эквивалентная схема диода (рис. 1) должна содержать два типа емкостей: барьерную и диффузионную. Первая из них доминирует при обратном включении диода, вторая – прямом. Каждая из перечисленных емкостей описывается набором соответствующих параметров.

Барьерная емкость в программе SPICE аппроксимируется выражением:

$$C_d = C_{JO} \left( 1 - \frac{V_{di}}{V_J} \right)^{-M}, \text{ где}$$

$C_{JO}$  – барьерная емкость при нулевом смещении на  $p$ - $n$ -переходе;

$V_J$  – величина контактной разности потенциалов;

$M$  – коэффициент, зависящий от вида профиля распределения примеси в области  $p$ - $n$ -переход. Обычно используют значения этого коэффициента для двух типов аппроксимации профиля распределения примеси:  $M = 0,5$  для резкого  $p$ - $n$  перехода и  $M = 0,33$  для плавного.

### ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО НА GaAs ДЛЯ РАБОТЫ В X-ДИАПАЗОНЕ ДЛИН ВОЛН

*А.А. Семенова, магистрант, I курс*

*М.Н. Петров, научный руководитель,*

*к.т.н, профессор кафедры физики твердого тела и микроэлектроники*

*E-mail: [alyonkasa@mail.ru](mailto:alyonkasa@mail.ru)*

Использование СВЧ монолитных интегральных схем, базирующихся на последних достижениях в области гетероструктурной электроники, обуславливает прогресс в разработке и освоении новейших технологий в системах связи и радиолокационных системах на основе приемо-передающих модулей активных фазированных антенных решеток.

В настоящее время в ряде стран разработаны и серийно выпускается ряд СВЧ МИС на основе гетероструктур, предназначенный для построения указанных систем. Функциональный ряд этих МИС включает следующие схемы: малошумящие усилители и усилители мощности, защитные устройства, коммутаторы, фазовращатели, аттенюаторы, смесители и генераторы.

Актуальность работ, связанных с разработкой элементной базы для СВЧ-модулей, продиктована острой необходимостью разработки аппаратуры нового поколения и для специальной техники оборонного комплекса страны.

В России работы по созданию серийных изделий этого ряда ведутся всего на нескольких предприятиях.

Защитные устройства применяются, как правило, в составе приёмных трактов радиоаппаратуры, где они предотвращают появление на входных усилительных каскадах запредельных уровней мощности как от внешних источников (наведённых помех), так и от собственного передатчика [1].

Согласно своему назначению, ЗУ должны функционировать в двух режимах работы – в режиме пропускания (низкого уровня мощности) и в режиме ограничения (высокого уровня мощности) [2].

Автономные ЗУ малой и средней мощности сантиметрового и миллиметрового диапазонов длин волн реализуются, как правило, в виде МИС на арсениде галлия, в качестве нелинейного элемента которых используется выпрямляющий контакт полупроводника электронного типа проводимости с металлом (диод Шоттки) или с полупроводником дырочного типа проводимости (рпн-диод) [3]. Конструктивно такие ЗУ представляют собой одну или несколько секций СВЧ линии передачи, шунтированных на корпус посредством одной или нескольких групп рпн-диодов и/или диодов Шоттки.

В процессе анализа технического задания и поиска решения был проведен анализ существующих схем ЗУ, сравнительный анализ эффективности применения ЗУ на основе диодов Шоттки и рпн-диодов. При всех преимуществах диодов Шоттки, был выявлен один существенный недостаток: их высокая электрическая ёмкость. Стойкость ЗУ к уровню входной СВЧ мощности в несколько ватт и более требует применения диодов Шоттки такой площади (ёмкости), что согласование их с линией передачи в X-диапазоне даже в узких полосах частот существенно затруднено. В этом случае применение рпн-диодов с меньшей на два порядка электрической ёмкостью, по крайней мере, в качестве входных каскадов ограничения, не имеет альтернативы.

Разработана принципиальная электрическая схема МИС ЗУ. Схема приведена на рисунке 1. Она включает два каскада встречно включённых диодов, шунтирующих согласованную линию передачи на корпус. Таким образом, в состав схемы входят диоды, элементы соединения их с корпусом и проводящие линии.

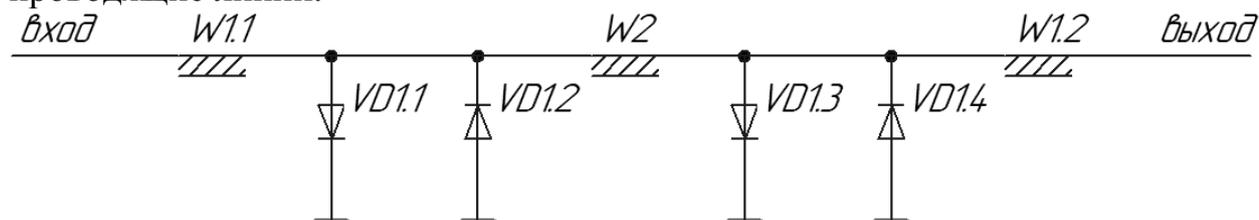


Рис. 1 Принципиальная электрическая схема МИС ЗУ

Проведен анализ литературы и патентные исследования по заданной теме. Получено наиболее удачное схемотехническое решение. Построена spice-модель устройства. Дальнейшая работа состоит в выборе оптимальной

компонентной базы, на основе моделирования. Основную сложность составляет построение макромоделей рpn-диодов и диодов Шоттки.

Литература

1. Сверхвысокочастотные защитные устройства. А.И. Ропий, А.М. Старик, К.К. Шутов. –М.: Радио и связь, 1993. 128 с.

2. Обзор способов построения и схем СВЧ монолитных ограничителей мощности/ И.М. Добуш// Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, 2010.

3. СВЧ-монолитные интегральные схемы широкополосных коммутаторов и ограничителей мощности на основе гетероструктурных арсенидгаллиевых рpn-диодов/ А.Ю. Ющенко, Г.И. Айзенштат, Е.А. Монастырев, В.Г. Божков // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, 2011.

## **МЕРА TF-IDF ДЛЯ СОЧЕТАНИЙ СЛОВ В КОНТЕКСТЕ БЕЗЫЗЫТОЧНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЕДИНИЦЫ ЗНАНИЙ**

*В. А. Стрещук, П. А. Кузнецов, студенты, 2 курс  
Д.В. Михайлов, научный руководитель,  
д.ф.-м.н., доцент кафедры информационных технологий и систем  
E-mail: [Dmitry.Mikhaylov@novsu.ru](mailto:Dmitry.Mikhaylov@novsu.ru)*

В процессе подготовки электронного учебного материала ведётся отбор публикаций либо Internet-страниц, релевантных учебному курсу. Основное требование здесь можно представить как сортировку источников информации по степени отражения наиболее существенных понятий изучаемой предметной области при максимальной компактности и безызыточности изложения. В настоящей работе разбиением слов каждой фразы анализируемого текста на классы по значению меры TF-IDF решается задача оценки его близости наиболее рациональному (эталонному) языковому варианту передачи смысла без поиска перифраз. При этом в роли анализируемых текстов выступают аннотации научных статей вместе с их заголовками. Содержательно имеем задачу поиска необходимого и достаточного набора слов и их сочетаний, наиболее употребимых в составе возможных перифраз и обеспечивающих передачу задаваемого текстом смысла минимумом символов.

В анализе текстов и информационном поиске мера TF-IDF есть произведение отношения числа вхождений слова к общему числу слов документа (TF) и инверсии частоты встречаемости в документах корпуса (IDF). TF-мера определяется как  $tf(t_i, d) = n_i / \sum_k n_k$ , где  $n_i$  – число вхождений слова  $t_i$  в документ  $d$ , а в знаменателе – общее число слов документа. IDF-мера – обратная частота документа, равная  $idf(t_i, D) = \log(|D|/|D_i|)$ ,  $|D_i \subset D|$  – число документов тематического корпуса  $D$ , в которых  $t_i$  встретилось хотя бы один раз.

Пусть  $X$  – упорядоченная по убыванию последовательность значений TF-IDF слов исходной фразы относительно некоторого документа  $d \in D$ ;  $H_1, \dots, H_r$  –

последовательность кластеров, на которые разбивается  $X$ . За центр масс кластера возьмём среднее арифметическое всех его элементов. При этом для оценки близости фразы смысловому эталону содержательный интерес представляют слова кластеров  $H_1$  (слова-термины исходной фразы, наиболее уникальные для  $d$ ),  $H_{r/2}$  (общая лексика, обеспечивающая перифразы, и термины-синонимы), а также  $H_r$  (слова-термины, преобладающие в корпусе).

Оценка близости отдельной фразы эталону строится из следующих эмпирических соображений. Во-первых, разделение на общую лексику и термины здесь должно быть выражено как можно в большей степени, а слова в кластерах  $H_1, \dots, H_r$  должны быть распределены более или менее равномерно. Но в отличие от оценки из работы [1] число получившихся кластеров должно быть как можно ближе к трём при максимуме значений TF-IDF для слов кластера  $H_1$ . Данное требование означает максимальную релевантность терминов в составе фраз отбираемого документа сформированному корпусу. В качестве оценки близости фразы эталону при этом берётся наибольшее из получившихся по документам  $d \in D$  значений произведения оценок

$$val_1 = -1/\log_{10}(\Sigma_{H_1}), \quad (1)$$

$$val_2 = 10^{-\sigma(H_i, i=\{1, r/2, r\})}, \quad (2)$$

и, соответственно,

$$val_3 = |H_1 \setminus H_{r/2} \setminus H_r| / len(X). \quad (3)$$

Логарифмируемое значение в знаменателе формулы (1) есть сумма величин TF-IDF слов, отнесённых к кластеру  $H_1$  относительно  $d \in D$ ;  $\sigma(H_i, i=\{1, r/2, r\})$  – среднеквадратическое отклонение (СКО) числа элементов в кластере из списка  $\{H_1, H_{r/2}, H_r\}$ ;  $len(X)$  – длина последовательности  $X$ .

Оценка близости эталону для группы фраз  $Ts$ , первая из которых ( $Ts_1$ ) есть заголовок статьи, а остальные представляют аннотацию, подразумевает максимальную близость эталону для заголовка при минимуме СКО значения близости эталону по всем  $Ts_i \in Ts$ :

$$N(Ts, D) = \frac{\max_{d \in D} (val_1(Ts_1, d) \cdot val_2(Ts_1, d) \cdot val_3(Ts_1, d))}{\sigma \left( \max_{d \in D} (val_1(Ts_i, d) \cdot val_2(Ts_i, d) \cdot val_3(Ts_i, d)), Ts_i \in Ts \right) + 1}. \quad (4)$$

При этом смысловой образ статьи с максимальным значением оценки (4) по коллекции, из которой производится отбор, определяют слова, по величине TF-IDF относимые к кластеру  $H_1$  относительно документа  $d \in D$  с наибольшим значением произведения оценок (1), (2) и (3) и расположенные по соседству в линейном ряду соответствующей фразы  $Ts_i \in Ts$ .

Для отнесения сочетаний указанных слов к ключевым вводится интерпретация меры TF-IDF, оценивающая число одновременных вхождений всех слов анализируемого сочетания во фразы отдельного  $d \in D$  (значение в числителе формулы для TF). При подсчёте общего числа слов документа здесь отдельно учитываются случаи совместной встречаемости слов сочетания и встречаемость без одновременного вхождения во фразу. При этом значение TF-IDF для ключевого сочетания слов должно быть не ниже минимального из

значений указанной меры по его отдельным словам. Построение дерева зависимостей фразы с помощью синтаксического анализатора MaltParser [2] здесь показывает наличие синтаксической связи для слов сочетания, что служит подтверждением единства составляющей смыслового образа.

Программная реализация метода и результаты экспериментов представлены на портале НовГУ по адресу: <http://www.novsu.ru/file/1504831>.

Работа поддержана грантом РФФИ №19-01-00006.

Литература

1. Emelyanov G.M., Mikhailov D.V., Kozlov A.P. Relevance of a Set of Topical Texts to a Knowledge Unit and the Estimation of the Closeness of Linguistic Forms of Its Expression to a Semantic Pattern // Pattern Recognition and Image Analysis. 2018. Vol. 28, No. 4. P. 771–782.

2. MaltParser – a data-driven dependency parser [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.maltparser.org/> (дата обращения 23.04.2019).

## ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ ЗАДАЧИ ИНТЕРПОЛЯЦИИ

*И.А. Ласков, студент 2курс  
Т.В. Жгун, научный руководитель,  
к.ф.-м.н. доцент кафедры прикладной математики и информатики  
E-mail: [Tatyana.Zhgun@novsu.ru](mailto:Tatyana.Zhgun@novsu.ru)*

В научных инженерных расчетах часто приходится оперировать наборами значений неизвестной функции, полученных при регистрации данных измерительными приборами или опытным путем. На основании этого набора требуется вычислить значение функции в промежуточных точках. Для этого по известным значениям нужно восстановить неизвестную функцию. Математически такая задача называется задачей интерполяции. Для известных значений  $x_i$  и  $f(x_i)$ , где  $i=0, 1, 2 \dots n$ , обычно ищется интерполяционный полином  $P_n(x)$  такой, что  $P_n(x_i)=f(x_i)$ .

Важнейшим вопросом решения любой задачи в вычислительной математике является оценка погрешности найденного решения. Оценка погрешности вычислительной задачи отыскания интерполяционного полинома по заданному набору точек задается формулой

$$R_n = f(x) - P_n(x) = \frac{f^{(n+1)}(\xi)}{(n+1)!} \omega_{n+1}(x),$$

где  $\omega_{n+1}(x) = (x - x_0)(x - x_1) \dots (x - x_n)$ ,  $\xi \in (x_0, x_n)$ .

Формула оценивает методическую погрешность интерполяции. Если неизвестная функция  $f(x)$ , которую мы приближаем интерполяционным полиномом  $P_n(x)$ , достаточно гладкая (существуют достаточное количество непрерывных производных), то значение погрешности  $R_n$  уменьшается при увеличении числа узлов. Однако величина методической погрешности  $R_n$  — не единственная составляющая, определяющая погрешность вычислений. При увеличении числа узлов главным вопросом становится вопрос обусловленности задачи интерполяции.

Под обусловленностью задачи понимают чувствительность вычислительной задачи к неустранимым погрешностям исходных данных, в частности, к погрешностям, вызванным представлением чисел в компьютере —  $\varepsilon_m$ . Если существует зависимость, связывающая погрешность решения  $\delta y$  вычислительной задачи с относительной погрешностью представления чисел в компьютере  $\varepsilon_m$

$$\delta y \leq \nu \varepsilon_m,$$

то величина  $\nu$  называется числом обусловленности вычислительной задачи. Если  $\nu = 10^N$ , то  $N$  — число потерянных верных цифр решения по сравнению с числом верных цифр исходных данных.

Современные системы компьютерной математики (например, *Maple*) позволяют оценить обусловленность задачи интерполирования в зависимости от числа используемых узлов, то есть степени интерполяционного полинома. Известно, что погрешность интерполяции минимальна, если в качестве узлов интерполяции выбраны нули полиномы Чебышёва, определяемые формулой

$$x_k = \cos\left(\frac{2k-1}{2n}\pi\right), k = 1, \dots, n.$$

Абсолютную погрешность интерполяции будем определять непосредственно как разность значений функции и интерполяционного полинома на рассматриваемом участке

$$\Delta y = \|f(x) - P_n(x)\| = \max_{x \in [x_0; x_n]} |f(x) - P_n(x)|.$$

Относительная погрешность совпадает с абсолютной погрешностью для рассматриваемых функций, так как

$$\delta y = \frac{\Delta y}{\max_{x \in [x_0; x_n]} |f(x)|} = \frac{\Delta y}{1} = \Delta y$$

Известно, что для функции Рунге  $f(x) = \frac{1}{1+25x^2}$  задача интерполяции плохо обусловлена для равноотстоящих узлов. Сравним обусловленность этой задачи для равноотстоящих узлов и узлов Чебышёва, если  $\varepsilon_m = 10^{-10}$ , то есть вычисления ведутся с десятью значащими цифрами. Результаты приведены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что преимущество, которое дает выбор в качестве узлов корней полинома Чебышёва, можно видеть только при относительно небольшом числе узлов — до 20. Если узлов 30 и более, то выбор в качестве узлов полинома таких корней приводит к худшим результатам, так как обусловленность ухудшается из-за необходимости многочисленных вычислений функции косинус.

Таблица 1 — Погрешность интерполяции  $\delta y$  для функции Рунге.

Выбор узлов	Число узлов							
	4	6	8	10	20	30	40	100
Равноотстоящие узлы	0.438	0.617	1.05	1.92	59.8	$2.39 \times 10^3$	$1.18 \times 10^5$	$3.52 \times 10^{52}$
Корни полинома Чебышёва	0.413	0.299	0.235	0.201	0.192	$4,11 \times 10^3$	$1,72 \times 10^{12}$	$5,65 \times 10^{81}$

Обратим внимание, что значения интерполируемой функции находятся в интервале от нуля до единицы. На рис.1 представлен интерполяционный полином 6-й степени для узлов Чебышёва и равноотстоящих узлов. Непрерывная линия изображает интерполируемую функцию.

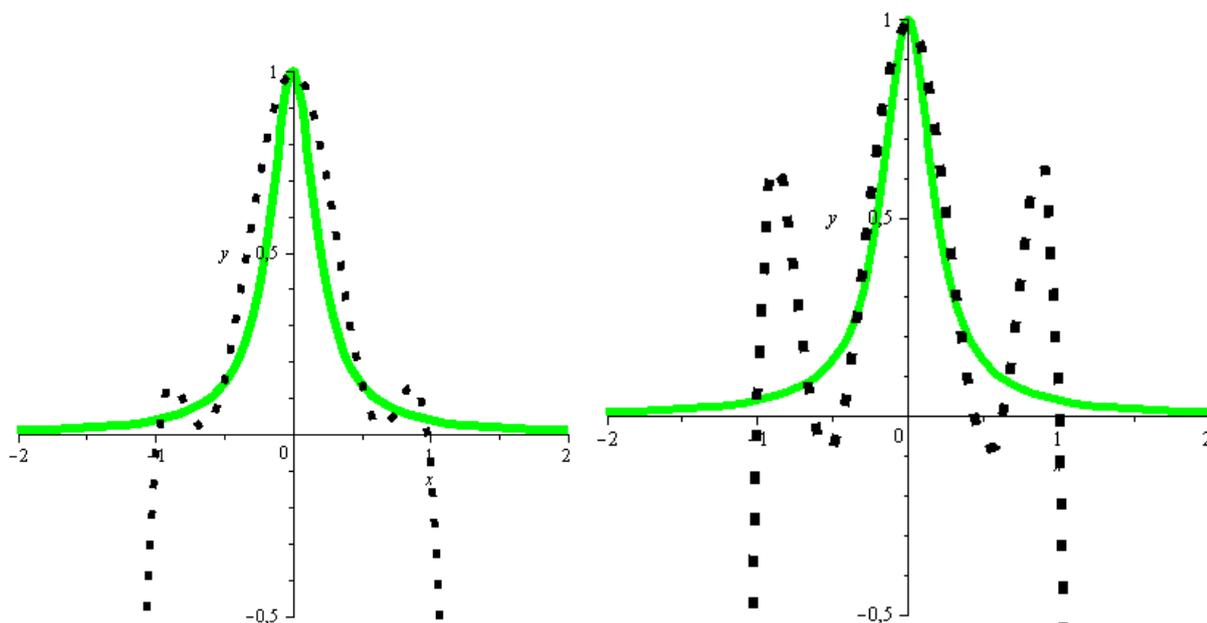


Рис.1 Интерполяционный полином 6-й степени для узлов Чебышёва (слева) и равноотстоящих узлов (справа).

На рисунке 1 видно преимущество интерполирования с узлами Чебышёва относительно равноотстоящих узлов при  $n=6$ . На рисунке 2 такого преимущества не видно, оба интерполяционных высоко степени полинома далеки от интерполируемой функции.

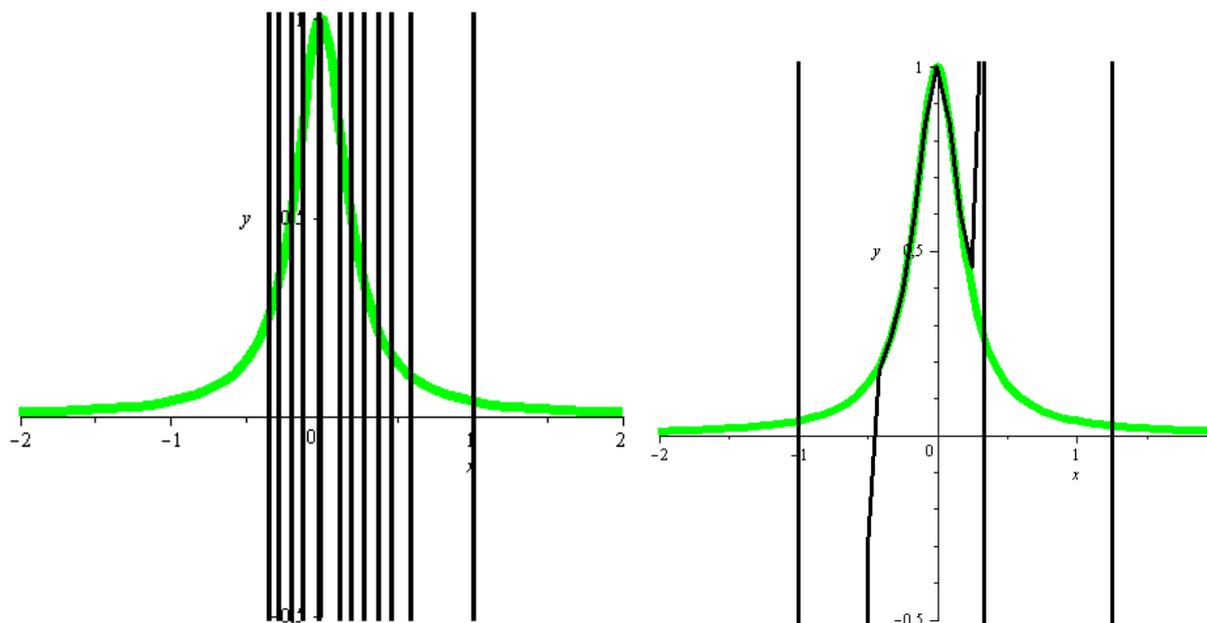


Рис.2 Интерполяционный полином 40-й степени для узлов Чебышёва (слева) и равноотстоящих узлов (справа).

Рассмотрим поведение интерполяционных многочленов для функции, для которой в литературе обусловленность интерполяции не исследована:  $f(x) = e^{-x^2}$

Вопреки ожиданиям эта функция не показала лучшей обусловленности по сравнению с функцией Рунге — Таблица 2. Кроме того можно сказать, что для  $n \leq 20$  интерполирование по равноотстоящим узлам лучше обусловлено, чем интерполяция по узлам полинома Чебышёва. Более того, использование корней полинома Чебышёва имеет значительно большую погрешность интерполяции, сравнимую со значениями самой функции, чем интерполирование по равноотстоящим узлам (Рисунок 3). Следовательно, в этом случае интерполяции по равноотстоящим узлам предпочтительнее и может быть использована для достаточно высоких степеней (до 20-й).

Таблица 2 — Погрешность интерполяции для  $f(x) = e^{-x^2}$

Выбор узлов	Число узлов							
	4	6	8	10	20	30	40	100
Равноотстоящие узлы	$9.82 \times 10^{-3}$	$1.03 \times 10^{-3}$	$9.32 \times 10^{-4}$	$7.20 \times 10^{-6}$	$4.17 \times 10^{-4}$	$3.00 \times 10^{-7}$	$4.00 \times 10^{-72}$	$6.00 \times 10^{-72}$
корни полинома Чебышёва	0.077	0.108	0.124	0.133	0.156	$3.98 \times 10^{-3}$	$2.08 \times 10^{-13}$	$3.05 \times 10^{-83}$

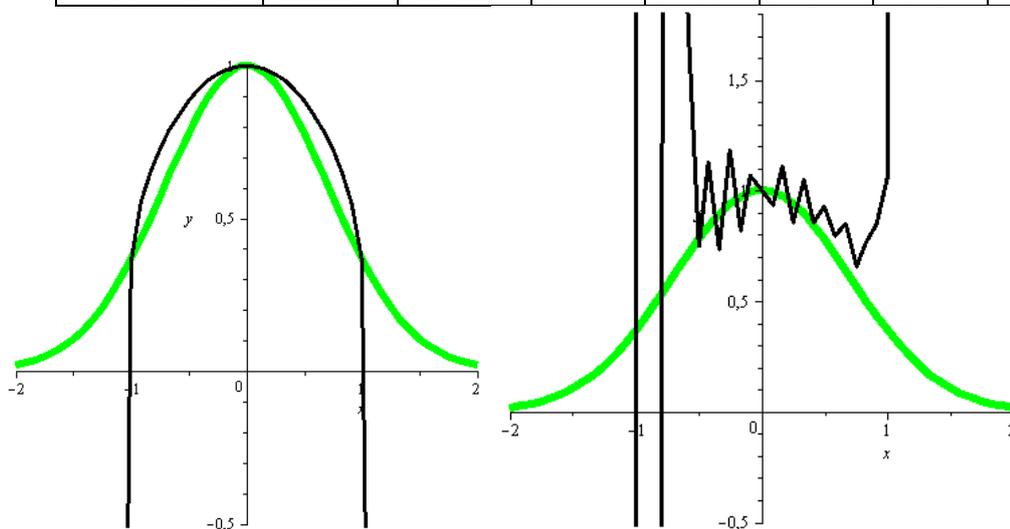


Рис.3. Интерполяционный полином 20-й степени (слева) и 30-й степени (справа) для узлов Чебышёва.

Использование узлов полиномов Чебышёва в качестве узлов интерполяции не имеет смысла при интерполяции высоких степеней. Обусловленность задачи интерполяции в этом случае хуже, чем при использовании равноотстоящих узлов. В общем случае, равноотстоящие узлы могут давать достаточно точное решение, если число узлов интерполяции не превосходит 20.

#### Литература

1. Половко, А.М. Интерполяция. Методы и компьютерные технологии их реализации - М.: БХВ-Петербург, 2016.
2. Говорухин В.Н., Цибулин В.Г. Введение в Maple. Математический пакет для всех - М.: Мир, 1997.
3. Касюк С.Т., Логвинова А.А. Высшая математика на компьютере в программе Maple 14. 2011 - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2011.

## МАСКИРОВАНИЕ ПРОИЗВОЛЬНЫХ ПИКСЕЛЕЙ

*А.В. Богданов, студент, 3 курс*  
*С.В. Гарбарь, научный руководитель*  
*старший преподаватель кафедры прикладной математики и информатики*  
*E-mail: [andbog@live.ru](mailto:andbog@live.ru)*

В этой работе рассматривается подход к реализации динамической разрушаемости окружения в 2д-видеоиграх. Обычно в видеоиграх присутствует множество условностей – допущений, которые придумали разработчики для упрощения игрового процесса. Одной из таких условностей является полоса здоровья персонажа. Она нужна для того, чтобы игрок мог оценить сколько урона нужно нанести объекту до его уничтожения. Это количество урона можно представлять разными способами, но все эти способы, по сути, отображают число. Что если бы визуальное состояние объекта отображало бы его количество здоровья? Тогда урон, нанесённый по отдельным частям, мог бы влиять на функциональность этих частей.

Для простоты представим объект в виде текстуры, а разрушение будет задаваться путём обнуления альфа-канала соответствующих пикселей. Такую операцию назовём разрушением текстуры. Заметим, что обнуляется только альфа-канал, но не сам цвет, так что, вернув альфа-канал, можно восстановить изначальную текстуру.

Операцию разрушения текстуры нельзя реализовать с помощью вершинных или пиксельных шейдеров, так как первые работают с цветами вершин, а вторые с пикселями, но со всеми сразу, а нам нужно изменять альфа-канал в произвольном месте текстуры. Эту задачу можно решить с помощью изменяемых текстур, суть которых состоит в том, что на них можно отрисовать любой объект, находящийся в видеопамяти, при этом количество уже отрисованных объектов не влияет на производительность. Также существуют специальные режимы наложения, которые на основании цветов двух накладываемых друг на друга текстур определяют конечный цвет, который и будет в итоге отображён. Так как изменение режима наложения негативно сказывается на производительности, то будет крайне неэффективно поочерёдно использовать режимы для стирания и рисования. Решить эту проблему можно с помощью уравнения наложения:

$$result = source * sourceFactor + destination * destinationFactor,$$

где *result* – цвет результата, *source* – цвет накладываемого объекта (источника), *destination* – цвет текстуры (назначения), *sourceFactor* и *destinationFactor* – коэффициенты, выбираемые заранее из следующего списка: *destinationAlpha, destinationColor, 1, 1 – destinationAlpha, 1 – destinationColor, 1 – sourceAlpha, 1 – sourceColor, sourceAlpha, sourceColor, 0*. Все числа находятся в интервале  $[0; 1]$ , цвет – четырёхкомпонентный вектор  $(R, G, B, A)$ . При умножении, если оба операнда являются векторами, то операция возвращает вектор, каждая компонента которого равна произведению соответствующих компонент умножаемых векторов. Таким образом, можно

составить систему для нахождения коэффициентов и нужного цвета текстуры, с помощью наложения которой на другую текстуру можно её разрушить. Не ограничивая общности, будем представлять цвет как двухкомпонентный вектор  $(C, A)$ , вместо  $(R, G, B, A)$ .

По данным условиям можно составить две системы:

$$\begin{cases} (C, 0) = source * sourceFactor + (C, 1) * destinationFactor \\ (C, 1) = source * sourceFactor + (C, 0) * destinationFactor \end{cases}$$

$$\text{или}$$

$$\begin{cases} (1 - C, 0) = source * sourceFactor + (C, 1) * destinationFactor \\ (C, 1) = source * sourceFactor + (1 - C, 0) * destinationFactor \end{cases}$$

В этих системах первое уравнение разрушает текстуру (обнуляет альфа-канал), а второе, наоборот, устанавливает альфа-канал равным 1. Так как все переменные имеют конечное множество значений (каждая компонента цвета имеет ровно 256 различных значений), то эти системы можно решить методом перебора. Для второй системы одно из решений:

$$\begin{cases} source = (1; 1) \\ sourceFactor = 1 - destinationColor \\ destinationFactor = 0 \end{cases}$$

Заметим, что в данном подходе пиксели текстуры могут быть либо полностью прозрачными, либо полностью непрозрачными, а так как для алгоритмов сглаживания необходима прозрачность, то её придётся реализовывать отдельно.

В итоге данный метод позволяет реализовать эффективную по производительности пиксельную разрушаемость окружения.

## **О ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ МЕТОДОМ ОБРАТНЫХ ФУНКЦИЙ**

*К.А. Мацева, студентка, 4 курс*  
*А.С. Тихомиров, научный руководитель,*  
*к.ф.-м.н., доцент кафедры прикладной математики и информатики*  
*E-mail: [s231241@std.novsu.ru](mailto:s231241@std.novsu.ru)*

Метод обратной функции [1] — метод, позволяющий моделировать произвольное одномерное распределение вероятностей. В написанной компьютерной программе реализован алгоритм моделирования случайных величин, имеющих непрерывное распределение вероятностей.

Программа «Моделирование случайной величины методом обратных функций» генерирует выборку случайной величины для заданных функций распределения и плотности, а также моделирующей функции на определённом промежутке. Все значения рассчитанных случайных величин представляются в виде таблицы. Для большей наглядности представления вычисленных значений программа рисует график плотности на промежутке и гистограмму частот.

Функциональные особенности программы:

Программа реализована на языке программирования C# [2]. Вводит моделирующую функцию, функцию распределения и плотности для

моделирования пользователю предлагается в сам проект, в код программы, для этого организован отдельный класс.

Вычисление значения случайных величин производится на заданном промежутке. Начало и конец промежутка вводятся пользователем в окне программы. Величина объёма рассчитываемой выборки и точность, с которой в таблицу будут выводиться случайные числа, также устанавливаются в окне программы. После того, как все необходимые параметры будут выбраны, а функции для расчета – введены, программа может начать расчет и вывод сгенерированных данных после нажатия на кнопку «Генерировать», которая находится в правом верхнем углу окна программы.

При нажатии на кнопку «Вычислить», программа рассчитывает статистику Хи-квадрат и уровень значимости для вычисленной статистики и выводит результат в окне (это поможет судить о достоверности полученного результата), а также создаёт на отдельно выделенной панели изображение графика функции плотности и гистограмму частот.

Кроме того, данная программа предоставляет возможность сохранить сгенерированные данные, значение статистики хи-квадрат и уровня значимости статистики хи-квадрат в файле в формате «.xml»; скопировать график как изображение; сохранить график функции в формате «.bmp», а также открывать ранее сохранённые файлы для продолжения работы с ними.

Литература

1. Моделирование случайных величин: Метод. указания // Сост. Н. Ю. Кропачева, А.С. Тихомиров; НовГУ им. Ярослава Мудрого. –В. Новгород, 2004.
2. Дейтел П., Дейтел Х. Как программировать на VisualC# 2012. — СПб.: Питер, 2014.

## РАСШИРЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ. ТЕМНЫЙ ПОТОК

*И. Ю. Кулаков, В. С. Попов, студенты, 1 курс  
Е. Н. Потапов, научный руководитель,  
к. н, доцент кафедры общей и экспериментальной физики  
E-mail: [Evgeniy.Potapov@novsu.ru](mailto:Evgeniy.Potapov@novsu.ru)*

Как известно, в космическом пространстве происходит множество явлений. Данная работа нацелена на анализ причин расширения вселенной и явления Темного потока. [1] В 1915–17 гг. американский астроном ВестоСлайфер обнаружил, что галактики (которые тогда называли туманностями) не стоят на месте, а движутся в пространстве, причем большинство из них удаляются от нас. Этот вывод вытекал из наблюдаемых спектров галактик, и их движение проявляло себя в сдвиге спектральных линий света к красному концу спектра. Такого рода «красное смещение» имеет, как впоследствии оказалось, всеобщий характер: оно наблюдается у всех галактик во Вселенной. Исключение составляют только самые близкие к нам звездные системы – например, знаменитая туманность Андромеды и другие (менее крупные) галактики, находящиеся от нас на расстояниях, не превышающих

примерно 1 мегапарсек (Мпк). [2] В 1929 году Э. П. Хаббл установил закономерность: чем дальше от нас находится галактика, тем ее скорость удаления от нас выше. Эта закономерность сходится с теоретическими предсказаниями. Как считают многие эксперты началось расширение при большом взрыве. Несмотря на то что этот термин уже вошел в обиход, разные эксперты вкладывают в него разный смысл, но его научное значение однозначно: это начало появления нашей вселенной.

Галактики существовали во Вселенной не всегда; они на 1–2 млрд. лет моложе ее. В первые 1–2 млрд. лет космическое вещество было равномерно

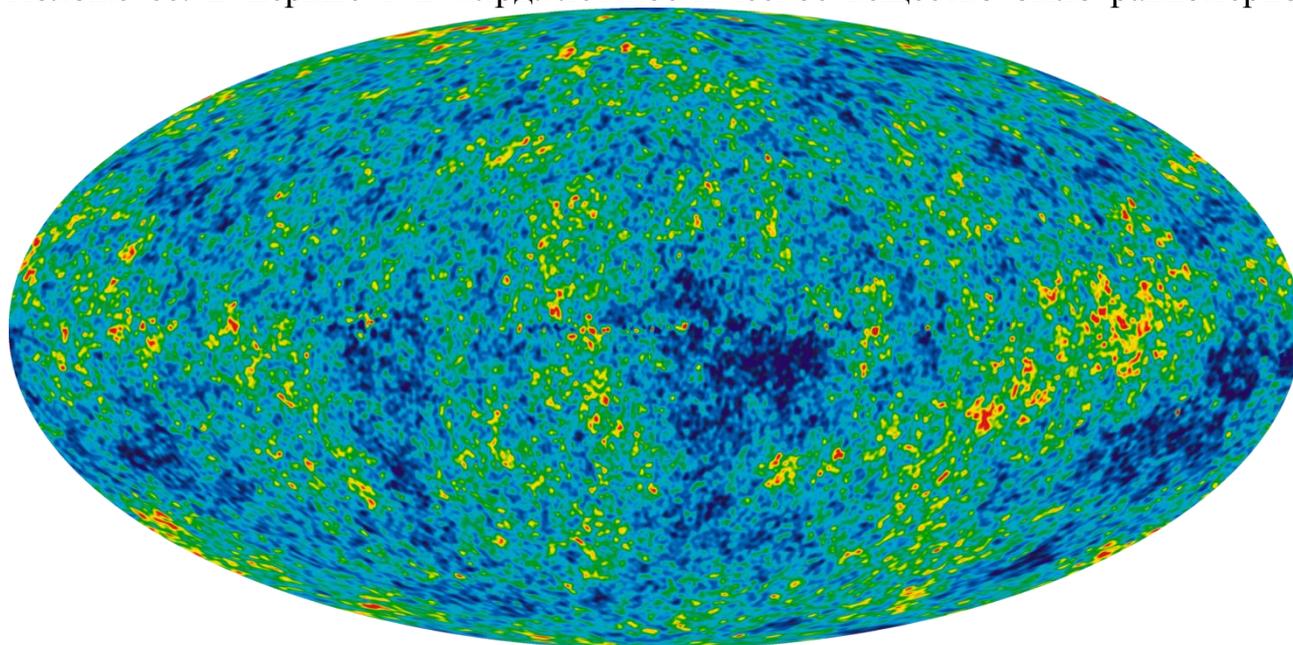


Рис. 1

перемешано и однородно распределено в пространстве; никаких галактик в то время не было, они еще не успели сформироваться. Плотность вещества была тогда гораздо выше, чем средняя плотность вещества в нынешней Вселенной и даже плотность внутри современных галактик. Можно ли увидеть Вселенную в том раннем ее состоянии, когда в ней не было галактик? Да, это возможно: для этого нужно изучать реликтовое излучение (Рис.1).

[3] В 1965 году удалось отснять космическое фоновое излучение которое осталось после большого взрыва. [4] В 2008 году происходило его изучение и результаты были ошеломляющими. Небольшая группа галактик двигалась по прямой линии в сторону сверхскопления Гидры-Центавра. Но чем это странно? По стандартной космологической модели, движение групп галактик должно быть беспорядочным и хаотичным, но здесь кажется будто что-то гигантское за пределами нашего видимого окружения тянет к себе 700 галактик, а по данным 2009 года 1400 галактик. Данный феномен был назван темным потоком. Сейчас в Центре космических полетов НАСА сейчас ведется изучение во главе с Александром Кашлинским. Он пытается узнать природу данного странного движения столь массивных тел. [5] Одно из предполагаемых объяснений - это воздействие огромной массы за пределами нашего видимого окружения, к этой гипотезе склоняются Александр Кашлинский, Фернандо Атрио-Барандела, Даниел Коцевски и Харальд Эбелинг - первооткрыватели темного потока.

## Литература

1. Чернин А. Д. Космология: Большой взрыв. — Век 2, 2006. — С. 108-109.
2. Новиков И. В. Как взорвалась Вселенная. — М.: Наука, 1988. — С. 28-31.
3. Penzias and Wilson discover cosmic microwave radiation 1965 [Электронный ресурс] URL: <https://www.pbs.org/wgbh/aso/databank/entries/dp65co.html> Дата обращения: 26.03.2019
4. Mysterious Cosmic 'Dark Flow' Tracked Deeper into Universe [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nasa.gov/centers/goddard/news/releases/2010/10-023.html> Дата обращения: 27.03.2019
5. Kashlinsky A., Varandela F. A., Kocevski D. D. et al. A measurement of large-scale peculiar velocities of clusters of galaxies: results and cosmological implications //The Astrophysical Journal Letters - 2008. -Vol. 686, Iss. 2. -С. 49 - 52.

**АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ НЕХВАТКИ УЧИТЕЛЕЙ В ШКОЛАХ**

*Д.А. Барбаняга, студент, 3курс*  
*А.В. Колногоров, научный руководитель*  
 д.ф. -м.н., заведующий кафедрой прикладной математики и информатики  
 E-mail: [s235264@std.novsu.ru](mailto:s235264@std.novsu.ru)

За последнее время мной была замечена тенденция увеличения вакансий на должность учителя в школах. Эта проблема подтвердилась после изучения предложенных вакансий, которых оказалось на момент исследования 53, на официальном сайте муниципальной системы образования [1]. Собрав схожие данные и по другим городам, я решил проанализировать сложившуюся ситуацию и попытаться найти причины, которые её вызвали.

Анализ был начат с предположения, что проблема может быть вызвана небольшой заработной платой, большим уровнем стресса и малыми возможностями для карьерного роста. Чтобы это предположение доказать, сначала были собраны данные из опросов [2],[3] учителей по разным городам – общая удовлетворённость своей профессией, общий уровень стресса при работе, возможности для карьерного роста, а также на сайте Росстата были взяты средние заработные платы для соответствующих городов.

На основе всех полученных данных был произведён регрессионный анализ в программе Excel, с помощью надстройки «Пакет анализа». В качестве зависимой переменной выступили ответы опрошенных на вопрос об общей удовлетворённости своей профессией, а в качестве независимых переменных – общий уровень стресса при работе, возможности карьерного роста и средний уровень заработной платы в соответствующем городе.

<i>Регрессионная статистика</i>	
Множественный R	0,807
R-квадрат	0,651
Нормированный R-квадрат	0,520
Стандартная ошибка	3,076
Наблюдения	12

<i>Дисперсионный анализ</i>		
	<i>df</i>	Значимость F
Регрессия	3	0,031
Остаток	8	
Итого	11	

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение
Удовлетворённость профессией	87,071	11,206	7,770	0,000
Уровень стресса	-0,385	0,114	-3,376	0,010
Возможности для карьерного роста	0,127	0,194	0,654	0,532
Зарботная плата	0,000	0,000	0,886	0,402

По результатам анализа выяснилось, что на общий уровень удовлетворённости своей профессией больше всего влияет общий уровень стресса с коэффициентом корреляции -0,385 и р-значением 0,01. Остальные независимые переменные имеют малый коэффициент корреляции (0,127 и 0) и большое р-значение (0,532 и 0,402), что говорит об их малой важности и возможностью ими пренебречь. Значимость F регрессионного анализа составила 0,031, что подтверждает достоверность проводимого анализа. Из этих данных следует, что большой уровень стресса, появляющегося во время работы, отрицательно влияет на общую удовлетворённость профессией, в то время как средний уровень заработной платы и возможности для карьерного роста не имеют для работающих большой важности.

Немаловажно узнать, какие компоненты влияют на общий уровень стресса. Для этого были собраны дополнительные данные из опросов, а именно: необходимость частого повышения квалификации и общий уровень социального взаимодействия во время работы. Был произведен регрессионный анализ, где в качестве зависимой переменной выступил общий уровень стресса, а в качестве независимых – необходимость частого повышения квалификации, общий уровень социального взаимодействия, возможности для карьерного роста и средний уровень заработной платы.

<i>Регрессионная статистика</i>	
Множественный R	0,686
R-квадрат	0,470
Нормированный R-квадрат	0,167
Стандартная ошибка	7,520
Наблюдения	12

<i>Дисперсионный анализ</i>		
	<i>df</i>	Значимость F
Регрессия	4	0,286

Остаток	7	
Итого	11	

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение
Уровень стресса	-112,08	98,34	-1,140	0,292
Заработная плата	0,000	0,001	0,591	0,573
Частота повышения квалификации	1,589	1,184	0,415	0,691
Коммуникативность	0,491	0,856	1,857	0,106
Возможности карьерного роста	-0,262	0,561	-0,468	0,654

Наибольший корреляционный коэффициент имеет необходимость частого повышения квалификации – 1,589 ср-значением 0,106. Общий уровень социального взаимодействия (коммуникативность) имеет коэффициент корреляции 0,491 и р-значение 0,691. Значимость F проводимого регрессионного анализа составила 0,286, что является недостаточным, чтобы признать анализ достоверным.

Подводя итог, можно сказать, что из данных, полученных после проведения регрессионных анализов, следует, что общая удовлетворённость профессией в первую очередь зависит от большого уровня стресса, а уровень стресса в какой-то степени зависит от необходимости частого повышения квалификации и от общего уровня социального взаимодействия. Низкий показатель общей удовлетворённости профессией может являться весомой причиной проблемы нехватки учителей в школах.

#### Литература

- 1.[Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://vnovobr.ru/job/>
2. Берзин Б., Мальцев А. Учитель: социально-психологическое самочувствие [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://elar.urfu.ru//10995/43831/1/iuro-2016-158-09.pdf>
3. Электронный ресурс] // Режим доступа: [https://moeobrazovanie.ru/professions\\_uchitel\\_statistika.html](https://moeobrazovanie.ru/professions_uchitel_statistika.html)

## ВЕКТОРНЫЙ АТЛАС ТЕКСТУР

*А.В. Богданов, Д.А. Барбаняга, студенты 3 курс  
С.В. Гарбарь, научный руководитель  
старший преподаватель кафедры прикладной математики и информатики  
E-mail: [andbog@live.ru](mailto:andbog@live.ru)*

В современном мире экраны устройств имеют разные разрешения, соотношения сторон и плотности. При традиционном подходе разработчику необходимо заранее вручную обрабатывать текстуры для различных

параметров экранов либо масштабировать их уже во время выполнения программы. В первом случае возрастает размер программы, так как будут упакованы различные комбинации одних и тех же текстур, а во втором ухудшается качество графики, так как при увеличении размера текстур могут появляться несглаженные края.

Если все текстуры программы представляют собой векторную графику, то одним из способов решения проблемы является векторный атлас.

Атлас текстур – подход, при котором текстуры программы объединяются в одну при сохранении информации о координатах и размере каждой текстуры. Более эффективно загружать в графический процессор одну большую текстуру, чем много маленьких по отдельности.

Основная идея векторного атласа состоит в растеризации на этапе выполнения программы, но перед этим необходимо решить другую очень важную задачу.

Максимальный размер текстуры, которую позволяет создать графический API ограничен, поэтому скорее всего придётся использовать несколько текстурных атласов. Для того чтобы уменьшить их количество, нужно наиболее эффективно размещать спрайты на атласе. У этой задачи есть другое более формальное название – Two-Dimensional Strip Packing Problem, и так как она является NP-полной [1], то её лучше решать заранее в отдельной программе, результатом работы которой будет файл с размером и расположением всех спрайтов на атласе. Одним из подходов к этой задаче является эвристический алгоритм MaxRects. Он основан на следующих предположениях:

1. Расположение по контактным точкам. В этом правиле новый прямоугольник помещается в положение, при котором его край максимально соприкасается с краями ранее размещённых прямоугольников;

2. Лево-нижнее расположение. Это правило эффективно реализует так называемый Тетрисный метод расположения прямоугольника: каждый прямоугольник помещается в положение (возможно, вращая его), где его верхняя сторона лежит как можно ниже;

Теперь разработчику необходимо лишь встроить векторную графику в программу и при запуске программы растеризировать все векторные рисунки в нужном разрешении (в зависимости от разрешения экрана устройства). Заметим, что это можно делать параллельно. После этого можно сохранить результат в постоянную память устройства. Таким образом растеризация будет выполняться только при первом запуске программы.

В итоге данный подход имеет следующие преимущества перед традиционным:

- Разработчику не нужно вручную настраивать текстуры для каждого нестандартного экрана устройства (достаточно лишь правильно запрограммировать логику приложения);

- Меньший вес установочного файла программы (за счёт использования векторной графики вместо растровой);

В качестве недостатков нужно отметить долгий первый запуск программы и необходимость дополнительного свободного места.

Подобную идею нам удалось реализовать на платформе Adobe AIR. С помощью программы Adobe Animate были созданы векторные рисунки, после чего экспортированы в файл формата swc. Далее этот файл был встроен в программу на языке ActionScript, который имеет встроенные средства для растеризации. В итоге программа была запущена на различных смартфонах с системой Android, и результат соответствовал ожиданиям.

#### Литература

1. Степанова Е. Про двумерную упаковку: offline алгоритмы [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/136225> (дата обращения 04.05.2019).

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОПЕРАТОРОВ СДВИГА

*Л.А. Михайлова, В.Игнатенко студенты, 4 курс  
Л.Е. Бритвина, научный руководитель,  
к.ф.-м.н., доцент кафедры прикладной математики и информатики  
E-mail: [Lyubov.Britvina@novsu.ru](mailto:Lyubov.Britvina@novsu.ru)*

Рассмотрим функцию  $\varphi$ , принадлежащую некоторому функциональному пространству. Оператор сдвига – оператор  $T_\tau^\tau$  зависящий от параметра  $\tau$  и действующий по формуле

$$T_\tau^\tau \varphi(t) = \varphi(t - \tau).$$

В 1938 году Дж. Дельсарт получил операторы обобщенного сдвига, обобщая формулу Тейлора следующим образом:

$$T_x^y f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \varphi_k(y) (L_x)^k f(x),$$

где  $L_x$  – линейный дифференциальный оператор второго порядка

$$L_x f(x) = \frac{d^2 f}{dx^2} - \rho(x) f$$

$\rho(x)$  – непрерывная действительная функция действительной переменной  $x$ .

Операторы  $T_x^y$  он назвал операторами обобщенного сдвига и установил ряд их свойств. Данное исследование является первым результатом теории операторов обобщенного сдвига, которая была развита позднее Б.М. Левитаном [1].

Примерами операторов обобщенного сдвига являются следующие:

$$f(t) = \frac{1}{2} [ T_\tau^\tau f(t + \tau) + f(|t - \tau|) ];$$

$$T_x^\tau f(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^\pi f(\sqrt{x^2 + t^2 - 2xt \cos \varphi}) d\varphi$$

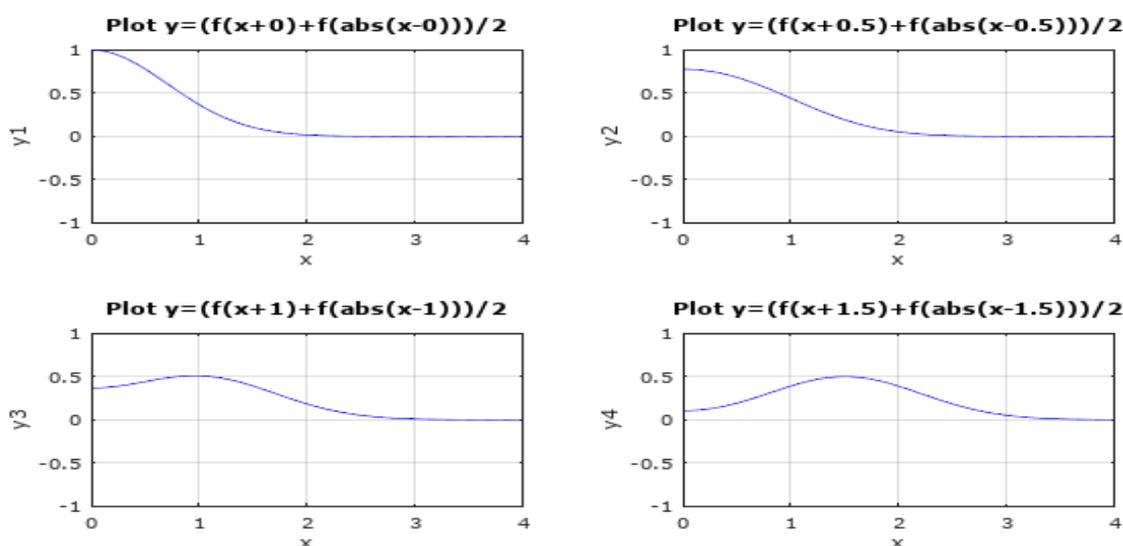
при начальных условиях  $T_x^0 f(x) = f(x), T_0^\tau f(x) = f(t)$ .

Для визуализации операторов обобщенного сдвига можно использовать разные приемы, среди которых основными являются следующие:

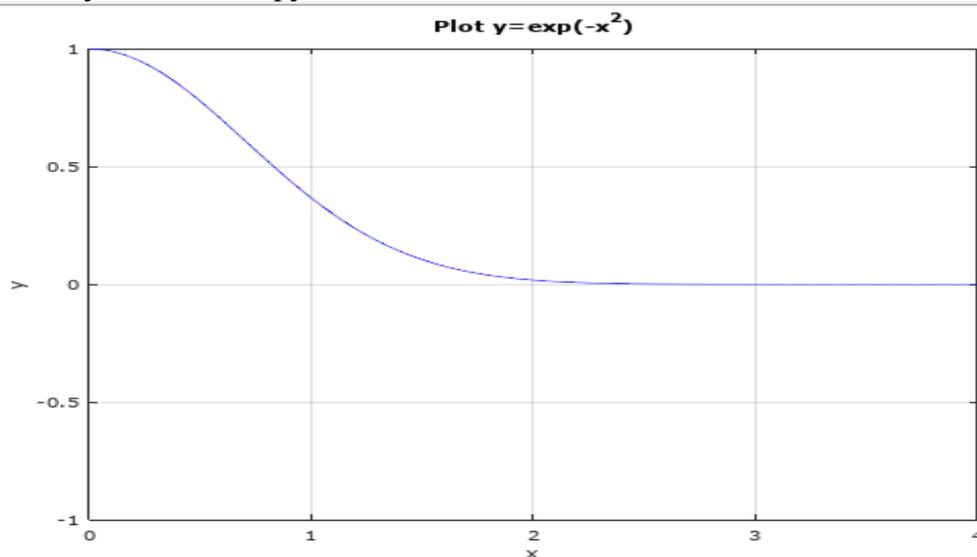
Анимация	
Плюсы	Минусы
Наглядно показывает действие оператора,	Нельзя вставить в научную статью Требователен к характеристикам

Множество форматов воспроизведения	компьютера Файл может занимать большой размер
3D графики	
Можно вставить в научную статью Возможность рассматривать модель с разных сторон	Достаточно большой размер файла В некоторых случаях ненаглядно
Набор графиков	
Можно вставить в научную статью Удобно для пошагового анализа	Не всегда наглядно Иногда для наглядного представления требуется большое количество изображений.

Пример визуализации оператора обобщенного сдвига



действующего на функцию  $f(x) = e^{-x^2}$ .



Литература

1.Б. М. Левитан: Применение операторов обобщённого сдвига к линейным дифференциальным уравнениям второго порядка, УМН, 1949, том 4, выпуск 1(29). С.6.

## КОНСТРУКЦИЯ СВЧ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКОГО КОРПУСА ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА

*Ф.О. Клопов, студент, 4 курс*  
*М.В. Драгутъ, научный руководитель,*  
*вед. инженер ОАО «ОКБ-Планета»*  
*E-mail: [s228906@std.novsu.ru](mailto:s228906@std.novsu.ru)*

При использовании обычных корпусов в СВЧ диапазоне возникает ряд проблем. Одна из этих проблем связана с выводами корпусов. У выводов корпусов есть проблема с емкостными и индукционными паразитными свойствами. Также для работы в СВЧ диапазоне не подходит традиционный монтаж, требуется поверхностный монтаж. Именно из-за этих проблем нельзя использовать обычные корпуса типа DIP и металlostеклянные корпуса.

Основными корпусами СВЧ диапазона являются пластмассовые и металлокерамические корпуса типа QFN (Quad Flat No-leads package) [1]. У этих корпусов нет выводов, что улучшает их частотные свойства. При сборке РЭА, в этом случае, требуется использовать поверхностный монтаж электронных компонентов.

Разрабатываемый корпус, в рабочей полосе частот, должен удовлетворять следующим конструктивно-параметрическими требованиям:

- 1) волновое сопротивление СВЧ выводов 50 Ом ( $K_{СВНвх/вых} < 1,2$ );
- 2) вносимые потери не более 1 дБ;
- 3) развязка между входом и выходом не хуже (40-45) дБ;
- 4) мощность рассеивания при комнатной температуре, не менее 1,5 Вт;
- 5) возможность герметизации корпусируемых СВЧ МИС;
- 6) возможность сборки многофункциональных схем;

Конструкция разработанного металлокерамического корпуса и его фотография приводятся на рис. 1 и 2.

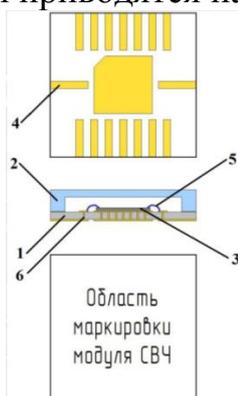


Рис.1 Конструкция корпуса

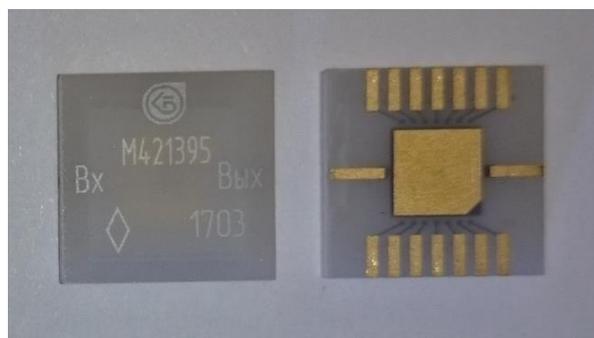


Рис. 2 Фотография корпуса

Конструкция СВЧ металлокерамического корпуса (рис. 1) состоит из следующих элементов: 1 – основание корпуса, 2 – крышка, 3 – кристалл МИС; 4 – полосковые выводы корпуса модуля; 5 – проволочный проводник; 6 – сквозные металлизированные отверстия.

Материал основания – керамика на основе  $Al_2O_3$  или  $AlN$ . Крышка корпуса может быть двух видов – керамическая ( $Al_2O_3$ ) или металлическая

(Mo). Поверхностный монтаж – технология изготовления электронных изделий на печатных платах, а также связанные с данной технологией методы конструирования печатных узлов [2].

Частотные свойства разработанных корпусов исследовались на образцах, вход и выход которых был соединён 50-омной перемычкой (отрезком линии передачи с волновым сопротивлением 50 Ом). Такой подход позволяет всецело и наглядно оценить диапазон частот в котором можно применять разработанные металлокерамические корпуса (рис. 3).

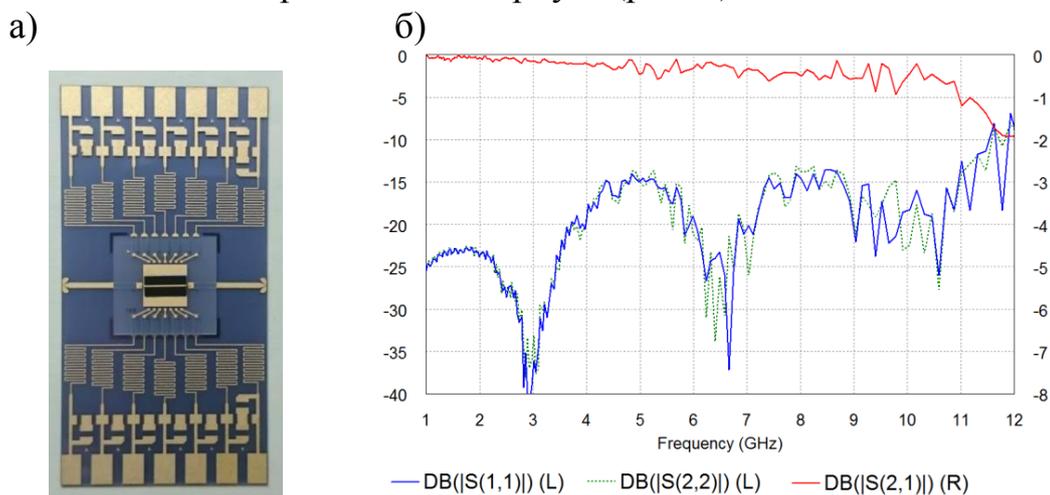


Рис. 3

а) Основание корпуса с 50-омной перемычкой

б) S-параметры разработанной металлокерамического корпуса

Из рис. 3 можно сделать вывод, что на частотах до 11 ГГц, выполняются требования заданные при создании СВЧ корпусов.

В ходе выполнения работы были рассмотрены основные требования к СВЧ корпусам, конструкция корпусов и показаны результаты исследования СВЧ характеристик разработанных металлокерамических корпусов.

Литература

1. Корпус QFN [Электронный ресурс] URL : <https://ru.wikipedia.org/wiki/QFN> (дата обращения 28.04.2019)

2. Поверхностный монтаж [Электронный ресурс] URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Поверхностный\\_монтаж](https://ru.wikipedia.org/wiki/Поверхностный_монтаж) (дата обращения 28.04.2019)

## ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОМПОЗИТНЫХ ИНДЕКСОВ ПО ИЗВЕСТНЫМ ЗНАЧЕНИЯМ РЕЙТИНГОВ ОБЪЕКТОВ

*Е.А. Чижова, магистрант*

*Т.В. Жгун, научный руководитель*

*к.ф.-м.н. доцент кафедры прикладной математики и информатики*

*E-mail: [s226956@std.novsu.ru](mailto:s226956@std.novsu.ru)*

В разнообразных задачах управления, как правило, требуется дать интегральную характеристику объекта на основании имеющихся параметров. Например, в рейтинге «Здоровый образ жизни в регионах России» агентства

РИА Рейтинг оценивается: доля населения, занимающегося спортом; расходы на табак; продажа алкогольных напитков. Что зависит от таких подразделений субъекта как Министерство здравоохранения, Министерство труда и социальной защиты, Министерство спорта и молодежной политики. Агентства выставляют оценки по разным методикам и следовательно, получают разные результаты. Для повышения эффективности работы органов исполнительной власти полезно знать, как оценивает работу их подразделений независимые эксперты, которые свое мнение выражают рейтингом. Далее рассмотрим задачу определения эффективности подразделений органов исполнительной власти по имеющимся оценкам рейтинговых агентств, то есть рассмотрим задачу обратную задаче вычисления интегральной характеристики объекта по имеющимся оценкам.

Сначала были собраны результаты 52 федеральных рейтингов и подвергнуты анализу на возможность совместного подсчёта. В итоге получился список из 36 рейтингов от 22 федеральных рейтинговых агентств, оценивающих деятельность органов исполнительной власти (ОИВ) субъектов РФ числовыми параметрами. Список федеральных рейтинговых агентств представлен в табл.1. Рейтинговое агентство РИА РЕЙТИНГ и аналитический центр при правительстве РФ предоставили наибольшее количество рейтингов.

Таблица 1 – Список федеральных рейтинговых агентств

№	Название рейтингового агентства	Число рейтингов
1	Центр информационных коммуникаций «Рейтинг»	2
2	Интерфакс-ЭРА	2
3	AV Group	1
4	РИА РЕЙТИНГ	13
5	Центр финансовых инноваций «Сколково»	1
6	Аналитический центр при правительстве РФ	6
7	Минкомсвязь	1
8	АПЭК	1
9	Министерство экономического развития РФ	2
10	«ТРЕЗВАЯ РОССИЯ»	1
11	Центр информационных коммуникаций «Рейтинг»	1
12	РА Expert	2
13	РОСИНФРА	1
14	Информационно аналитический портал «Все выборы»	1
15	Общероссийская общественная организация «Зелёный патруль»	1
16	Спорт Экспресс	1
17	Федеральное агентство по делам молодежи	1
18	НИФИ Министерства финансов РФ	2
19	РА «PwC»	1

20	Ассоциация инновационных регионов России	1
21	Национально исследовательский университет «Высшая школа экономики», Национальное рейтинговое агентство	2
22	«РАЭКС Аналитика»	2

Далее были проведены трансформация значения рейтинга в значение интегрального показателя и декомпозиция каждого рейтинга. Трансформация значений рейтингов субъектов  $R(i)$ , имеющих значение от 1 до 85, в значение интегрального показателя субъекта  $CI(i)$  со значениями от 100 до 0, проводится по формуле:

$CI(i) = 25 \cdot \frac{R(i)-1}{21} + 100$ , где  $R(i)$  – рейтинг субъекта. Таким образом, первое место в рейтинге соответствует максимальным 100 баллам.

Таблица 2 – Связи показателей Рейтинга инновационного развития субъектов РФ с ОИВ Новгородской области

№ п/п	Орган исполнительной власти Новгородской области	Показатели рейтинга			Значение интегрального показателя ОИВ
		Социально-экономические факторы	Научно-технический потенциал	Инновационная деятельность	
1	Гос. управления				0.0
2	Сельского хозяйства				0.0
3	Транспорта и дорожного хозяйства				0.0
4	Промышленности и торговли		1	1	7.9
5	Финансов				0.0
6	Строительства и ЖКХ				0.0
7	Инвестиционной политики				0.0
8	Природ.ресурсов, лесного хозяйства и экологии				0.0
9	Труда и соц. защиты	1			4.0
10	Здравоохранения				0.0
11	Образования	1			4.0
12	Спорта и молодежной политики				0.0
13	Управление Адм. Губернатора по внутренней политике				0.0
14	Управление Адм. Губернатора по ИКТ		1	1	7.9
Значение интегрального показателя, соответствующее значению рейтинга 65					23.8

Процесс декомпозиции рейтинга на показатели проводится после изучения методологии каждого рейтинга: устанавливается соответствие между показателями рейтинга и органами исполнительной власти, отвечающими за достижения показателей. В качестве примера рассмотрим в таблице 2 связи показателей Рейтинга инновационного развития субъектов РФ с ОИВ Новгородской области (НО). Значение интегрального показателя 23,8 распределяется между ОИВ пропорционально встречаемости в интегральном показателе, соответствующему этому рейтингу.

Собранная информация вносится в итоговую матрицу, где согласно связи ОИВ и федерального рейтинга указывается показатель рассчитанной величины участия и число участвующих долей. Для каждого ОИВ производится подсчёт суммарной величины долевого участия (СВДУ) и число всех долей (ЧВД) итоговой матрицы. Отношение СВДУ/ЧВД является итоговой интегральной характеристикой ОИВ, её значение характеризует эффективность деятельности органов исполнительной власти субъекта РФ. Рассчитав значения интегральной характеристикой ОИВ Новгородской области, определим рейтинг рейтинговых оценок Новгородской области, выставленных федеральными рейтинговыми агентствами. Результаты приведены в Таблице 3.

Как видно из Таблицы 3, частота встречаемости ОИВ в показателях разных рейтингов не гарантирует высокого результата. Наибольшее число раз – 28– встречался в показателях рейтингов такой Орган исполнительной власти Новгородской области, как Комитет промышленности и торговли. Однако это не гарантировало этому ОИВ высокого положения в рейтинге. Напротив, наибольший рейтинг имеет ОИВ Спорта и молодежной политики, который во всех встречаемых рейтингах упоминается лишь четыре раза.

Полученный результат позволяет сделать вывод о наиболее эффективных органах исполнительной власти Новгородской области – Спорта и молодежной политики, Государственного управления – и сделать выводы о необходимости повышения эффективности органов исполнительной власти Новгородской области, занимающих последние позиции в итоговом рейтинге, а именно: Транспорта и дорожного хозяйства, Инвестиционной политики, Здравоохранения, Сельского хозяйства, Природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии.

Таблица 3 – Рейтинги эффективности деятельности ОИВ Новгородской области на основании оценки субъекта федеральными рейтинговыми агентствами.

№ п/п	Орган исполнительной власти Новгородской области	Суммарная величина долевого участия (СВДУ)	Число всех долей (ЧВД)	Итоговый интегральный показатель ОИВ
1	Спорта и молодежной политики	114.8	4	28.70
2	Государственного управления	170.3	12	14.19
3	Труда и социальной	232.3	17	13.66

	защиты			
4	Финансов	203.3	15	13.55
5	Управление Администрации Губернатора по внутренней политике	110.1	9	12.23
6	Строительства и ЖКХ	113	12	9.42
7	Промышленности и торговли	238.8	28	8.53
8	Образования	57.7	7	8.24
9	Управление Администрации Губернатора по ИКТ	182.6	23	7.94
10	Природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии	55.3	9	6.14
11	Сельского хозяйства	48.2	8	6.03
12	Здравоохранения	56.8	10	5.68
13	Инвестиционной политики	99.3	18	5.52
14	Транспорта и дорожного хозяйства	44.1	9	4.90

#### Литература

1. Российская академия народного хозяйства и гос. службы при Президенте РФ; отв. ред. Н.В. Голованова; Р.С. Афанасьев и др.: Бюджетная политика субъектов Российской Федерации. - М.: Дело, 2010

2. Жгун Т.В. Вычисление интегральной характеристики изменения качества системы: монография / НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2015. – 155с.

3. Аверин А.Н.: Социальная политика органов государственной власти субъектов Российской Федерации. - М.: РАГС, 2008

4. Вопросы взаимодействия и координации деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и территориальных органов федеральных органов исполнительной власти [Электронный ресурс]. URL.: <http://docs.cntd.ru>

## ПУШКА ГАУССА - ОРУЖИЕ БУДУЩЕГО

*Е.О. Венкова, учащаяся, 11 «Б» класс  
М.В. Владимирова, научный руководитель  
учитель физики МАОУ «Гимназия №4»  
E-mail: [adm@gimn4vn.ru](mailto:adm@gimn4vn.ru)*

Пушка Гаусса принадлежит к недостаточно исследованному виду электромагнитного оружия. Многие учёные пытаются усовершенствовать её принцип действия, но до сих пор характеристики большинства образцов

оставляют желать лучшего. Электромагнитный способ приведения физического тела в движение был предложен еще в начале 19 столетия, но отсутствие надлежащих средств накапливания электрической энергии мешало его реализации. Последние разработки привели к значительному прогрессу в накоплении электрической энергии, таким образом, значительно возросла возможность появления систем с электромагнитными пушками.

Сейчас, пушка Гаусса в качестве оружия обладает преимуществами, которыми не обладают другие виды стрелкового оружия:

Список необходимых материалов для создания пушки Гаусса:

- отсутствие гильз и неограниченность в выборе начальной скорости и энергии боеприпаса;
- возможность бесшумного выстрела (если скорость достаточно обтекаемого снаряда не превышает скорости звука) в том числе без смены ствола и боеприпаса;
- относительно малая отдача (равная импульсу вылетевшего снаряда, нет дополнительного импульса от пороховых газов или движущихся частей);
- большая надежность и износостойкость, а также возможность работы в любых условиях, в том числе космического пространства;

Довольно часто в литературе научно-фантастического жанра, а также в видеоиграх, упоминается пушка Гаусса. Она выступает в роли высокоточного смертоносного оружия.

Примером такого литературного произведения являются книги из серии «S.T.A.L.K.E.R.», написанные по серии игр «S.T.A.L.K.E.R.», где Гаусс-пушка была одним из мощнейших видов оружия. Но первым в научной фантастике пушку Гаусса воплотил в реальность Гарри Гаррисон в своей книге «Мечь Стальной Крысы». Цитата из книги: «Каждый имел при себе гауссовку — многоцелевое и особо смертоносное оружие. Его мощные батареи накапливали впечатляющий заряд. Когда нажимали на спуск, в стволе генерировалось сильное магнитное поле, разгоняющее снаряд до скорости, не уступающей скорости снаряда любого другого оружия с реактивными патронами. Но гауссовка имела то превосходство, что обладала более высокой скорострельностью, была абсолютно бесшумной и стреляла любыми снарядами, от отравленных иголок до разрывных пуль...».

Интерес к реконструкции пушки Гаусса вызван простотой сборки, доступностью материалов, простотой в использовании. Пушка Гаусса - одна из разновидностей электромагнитного ускорителя масс. Она названа по имени немецкого математика-ученого Карла Гаусса, заложившего основы математической теории электромагнетизма. Следует иметь в виду, что этот метод ускорения масс используется в основном в любительских установках, так как не является достаточно эффективным для практической реализации. По своему принципу работы (создание бегущего магнитного поля) пушка сходна с устройством, известным как линейный двигатель.

Простейшие конструкции могут быть собраны из подручных материалов даже при школьных знаниях физики[1,2,3]. Существует также множество веб-сайтов, в которых подробно описано, как собрать пушку Гаусса [4,5].

Пример списка необходимых материалов для создания пушки Гаусса[5]:

- Стеклянная или пластиковая трубочка, соответствующая диаметру пули. Можно сделать ствол из бумаги, намотав её на карандаш и использовав клей.
- Диод любой на 10 ампер.
- Лампочка на 75 ватт 230-240 вольт и патрон для неё.
- Кнопка с контактами на замыкание при нажатии на 2 ампера.
- Автоматический выключатель на 40 ампер.
- Медный провод в лаковой изоляции диаметром 0,5-0,7 миллиметров.
- Конденсаторы электролитические на 1300 микрофард 450 вольт или сборку из нескольких конденсаторов. Но, если вы будете использовать сборку из конденсаторов, то соединять их нужно параллельно.
- Катушка соленоид на 220 вольт 50 герц с 2280 витками и внутренним диаметром 2,5 сантиметра.
- Пули необходимого диаметра и длинны (можно изготовить из гвоздей).
- Штепсель для подключения к источнику тока на 10 ампер 250 вольт.

Особое внимание следует уделить изготовлению катушки соленоида, от правильности изготовления зависит мощность выстрела и дальность полета пули. Обмотка соленоида наматывается проводом в лаковой изоляции диаметром 0,5-0,7 мм и содержит 200 витков. Провод мотаем виток к витку, каждый слой заливаем нитролаком и оборачиваем бумагой.

В моём случае было замечено, что внутренний диаметр катушки слишком большой и пришлось вырезать прямоугольник из пенопласта с длиной 2,2 сантиметра, шириной 2,5 сантиметра и высотой 5 сантиметр, в центр которого было сделано отверстие с диаметром трубочки (7 миллиметров), затем вставили стеклянную трубочку в сделанное отверстие.

С помощью паяльника были соединены все собранные материалы по данной схеме, которую мы взяли с веб-сайта [5].



Прежде, чем испытать пушку Гаусса, нужно вспомнить о техники безопасности:

- Не направляйте пушку в сторону домашних животных и людей.
- Не заглядывайте в ствол.
- Не стреляйте в металлические предметы во избежание рикошета.



пьезоэлектрических фаз. МЭ эффект, полученный в композитах, более чем в сто раз больше, чем у однофазного МЭ-материала, такого как  $\text{Sr}_2\text{O}_3$

Рассмотрим прямой МЭ эффект в области сдвиговой моды [3] в слоистой структуре на основе магнитоэлектрического слоя и биморфного пьезоэлектрического преобразователя. В качестве магнитоэлектрической фазы используется железо-иттриевый гранат (ЖИГ), а пьезоэлектрической фазы - Y-срез бесвинцового монокристаллического лангата. ЖИГ выбран потому, что он имеет низкие потери в однодоменном состоянии, что является важным для получения сильного МЭ эффекта в диапазоне СВЧ. Лангат имеет небольшой пьезоэлектрический модуль и при этом малое значение относительной диэлектрической проницаемости. Поскольку прямой МЭ эффект определяется отношением пьезоэлектрического модуля к диэлектрической проницаемости, использование лангата даст в результате высокое значение МЭ коэффициентов. Кроме того, использование Y-среза кристалла позволяет получить реакцию только на сдвиговые деформации. Уравнение сдвиговых по толщине колебаний пьезоэлектрического слоя имеет вид

$$\rho_p \frac{\partial^2 u_1}{\partial t^2} = \frac{\partial T_{p5}}{\partial z} \quad (1)$$

где  $u_i$  - компонента смещения,  $\rho_p$  - плотность пьезоэлектрика,  $T_{pj}$  - компонента тензора механических напряжений,  $\tau$  - время.

Аналогичное уравнение запишем для второго пьезоэлектрического слоя, а также магнитного слоя. Для решения указанных уравнений необходимо использовать граничные условия на границах раздела слоев для компонент смещений и напряжений, соответствующих рассматриваемым структурам.

Для получения численных оценок МЭ коэффициента использовалась простая одномерная модель. Для этого используемые образцы должны иметь форму длинной узкой пластинки, длиной  $L$ , шириной  $b$  и толщиной  $t$ , при этом ось  $X$  направлена вдоль длины образца, а ось  $Y$  - вдоль толщины. Расчет был произведен для образцов с толщиной слоя ЖИГ 0,27 мм и толщиной слоя лангата 0,4 мм. Результаты расчета МЭ коэффициента по напряжению приведены на рис. 1.

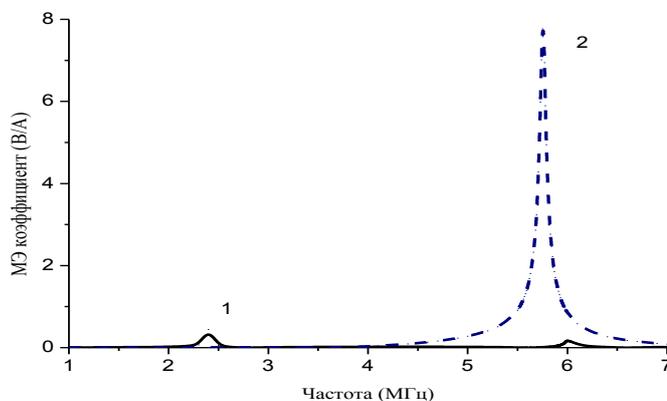


Рисунок 1 – Частотная зависимость МЭ коэффициента по напряжению для слоистых структур состава: 1 – ЖИГ-лангатат, 2 - ЖИГ-биморфный пьезоэлектрический преобразователь на основе лангата

Из данных на рис.1 следует, что на второй резонансной частоте наблюдается значительное увеличение (более чем в 10 раз) МЭ коэффициента для образца состава ЖИГ-биморфный пьезоэлектрический преобразователь по сравнению с образцом ЖИГ-ланггатат.

#### Литература

1. Magnetolectric Interaction Phenomena in Crystals / Eds. A. J Freeman, H. Schmid. London. N.-J. Paris: Gordon and Breach, 1975. 228 p.
2. M. I. Bichurin, V.M. Petrov. Modeling of Magnetolectric Effects in Composites / Springer Series in Materials Science 201, 2014. 108 p.
3. M. I. Bichurin, R. V. Petrov, and V. M. Petrov. Magnetolectric effect at thickness shear mode in ferrite-piezoelectric bilayer // Appl. Phys. Lett., V. 103, 2013. P. 092902

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОРОБЛЕНИЯ  
КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ ПРИ ЧЕКАНКЕ ГАЛТЕЛЕЙ**

*О.М. Мирзахамдамов, магистрант, 2 курс  
В.Н. Емельянов, научный руководитель,  
д.т.н., профессор кафедры технологии машиностроения  
E-mail: [valem1219@mail.ru](mailto:valem1219@mail.ru)*

В качестве объекта графоаналитического исследования выбран «идеальный» коленчатый вал (КВ). У «идеального» КВ толщина всех щек одинакова – 20 мм, диаметры коренных шеек (КШ) и шатунных шеек (ШШ) одинаковы – 48 мм, радиусы галтелей КШ и ШШ равны между собой – 2.2 мм, радиус кривошипа  $r = 40$  мм, расстояние между опорами  $L = 95$  мм.

Для графоаналитического исследования поведения «идеального» КВ были использованы средства системы автоматизированного проектирования T-FLEX CAD. В результате сделаны следующие выводы:

1. При чеканке галтелей КВ и последующем измерении величины коробления КВ фиксируется не полная величина коробления  $\delta$ , а его часть –  $\delta_{\text{изм}}$  (соответственно, не полный угол коробления  $\alpha$ , а его часть  $\alpha_1$ ).

2. Доля измеренной величины коробления  $\delta_{\text{изм}}$  в полной величине коробления  $\delta$  не постоянна, а изменяется в зависимости от  $\delta$  и других факторов.

3. Доля измеренной величины угла  $\alpha_1$  в полной величине угла  $\alpha$  также не постоянна, а изменяется в зависимости от величины  $\delta$  и других факторов.

4. Практически, при малых величинах  $\delta$  и  $\alpha$  доля измеренной величины коробления  $\delta_{\text{изм}}$  в полной величине коробления  $\delta$  изменяется незначительно (десятые доли процента) и может быть принята постоянной, равной 63.5% и использоваться для ориентировочных расчетов.

В качестве объекта экспериментального исследования выбран КВ с одной ШШ диаметром 47,2 мм. Диаметр КШ – 50,5 мм. Радиус кривошипа – 40,15 мм. Левая щека вала имеет толщину 20 мм, правая – 19 мм. Радиус галтелей КШ равен 2,5 мм, радиус галтелей ШШ – 2 мм. Расстояние между опорами  $L = 95,5$  мм. Материал – высокопрочный чугун ВЧ 45.

Эксперименты проводились при последовательной чеканке галтелей. Галтели обрабатывались вручную с помощью бойка со сферической головкой (диаметр сферы – 4 мм) и молотка массой около 800 г в последовательности 1 – 2 – 3 – 4. Величина и направление вектора биения КВ измерялись после обработки каждой галтели с помощью индикатора. Величина и направление вектора коробления КВ от обработки каждой галтели подсчитывались как разность векторов биений после и до обработки данной галтели. Результаты экспериментов приведены в таблице 1.

На основе теоретических представлений о процессе коробления КВ и с учетом результатов графоаналитического и экспериментального исследования процесса коробления КВ с одной ШШ при чеканке галтелей [1, 2] разработана

компьютерная программа на языке C# (C Sharp) с использованием среды программирования Microsoft VisualC# 2017 Express. В рабочее окно описанной программы были введены характеристики КВ, а также режимы ручной чеканки. Результаты расчета по разработанной программе приведены в таблице 1. Несовпадение графоаналитических, экспериментальных и теоретических точек составляет в среднем 10,7%. Следовательно, разработанная программа удовлетворительно описывает процесс коробления КВ.

Суммарная величина коробления КВ после чеканки всех четырёх галтелей в эксперименте составила 0,027 мм. Если это значение превышает допуск на биение КШ, то необходимо скорректировать режимы чеканки. С помощью описанной программы была выбрана следующая комбинация режимов чеканки: галтель 1 – энергия удара бойка  $\Delta y = 20$  дж; галтель 2 –  $\Delta y = 22,07$  дж; галтель 3 –  $\Delta y = 22,08$  дж; галтель 4 –  $\Delta y = 20$  дж. При такой комбинации энергии удара величина суммарного коробления КВ  $\delta_{\text{сумм}}$  составила 0.001 мм, что является приемлемым.

Таблица 1. Сравнение полученных данных

№ гал.	Экспериментальные значения коробления, мкм	Графоаналитические значения коробления, мкм	Погрешность от экспериментального значения, %	Расчётные значения коробления, мкм	Погрешность от экспериментального значения, %
1	-190	-180.6	5	-171.2	9,9
2	+135	+135	0	+122.7	9.1
3	+72.5	+74.8	3.2	+79.1	9.1
4	-45	-32.3	28.2	-35.7	20.7

Таким образом, с помощью разработанной компьютерной программы возможно следующее:

а) еще на стадии проектирования операции упрочнения галтелей КВ чеканкой рассчитать ожидаемые величину и направление коробления, а также подобрать такую комбинацию режимов упрочняемых галтелей, при которой величина суммарного коробления будет минимальна;

б) производить компьютерное исследование влияния различных факторов на величину коробления КВ с одной шатунной шейкой с любой комбинацией размеров их конструктивных элементов, что в принципе невозможно исследовать экспериментально.

#### Литература

1. Емельянов В.Н. Основные положения теории коробления коленчатых валов при упрочнении их галтелей и правке поверхностным пластическим деформированием // Вестник НовГУ. Сер.: Естеств. и техн. науки. 1997. №5. С. 29-34.

2. Зайдес С.А., Емельянов В.Н. Влияние поверхностного пластического деформирования на качество валов: монография. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2017. – С. 23 – 73.

## ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

*А.Ю.Васильев, магистрант, 1 курс  
В.Н.Емельянов, научный руководитель,  
д.т.н, профессор кафедры технологии машиностроения  
E-mail: [Valery.Emelyanov@novsu.ru](mailto:Valery.Emelyanov@novsu.ru)*

Разработан настенный тренажер для самостоятельного и безопасного выполнения упражнения «жим лежа» лицами с ограниченными возможностями, которые перемещаются в инвалидных колясках. Он состоит из закрепленного на стене корпуса 1, в котором закреплены упор 5 для фиксации маятника и горизонтальная ось 2 (см. рис.1). На этой оси 2 с возможностью покачивания установлен маятник 3, на котором смонтированы нагружающее устройство и опора для рук 4.

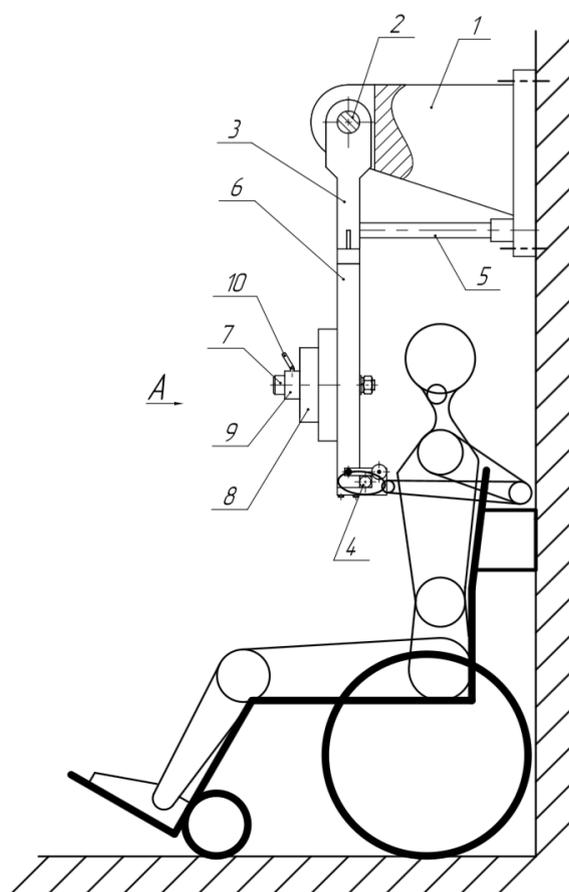


Рис.1. Настенный тренажер

Маятник 3 выполнен в форме вилки с двумя зубьями 6. Расстояние между зубьями 6 вилки маятника 3 выполнено больше, чем ширина коляски с находящимся в ней лицом с ограниченными возможностями. Нагружающее устройство выполнено в виде двух пальцев 7, закрепленных на каждом зубе 6 вилки. На пальцах 7 установлены сменные диски 8 с отверстиями, диаметры которых больше диаметров пальцев 7. Диски 8 зафиксированы с помощью двух замков, выполненных в виде втулок 9, надетых на пальцы 7 с возможностью

осевого перемещения. В радиальное резьбовое отверстие каждой втулки 9 ввернут изогнутый болт 10, торец которого взаимодействует с цилиндрической поверхностью пальца 7.

Так как расстояние между зубьями вилки больше, чем ширина коляски с находящимся в ней спортсменом, спортсмен может свободно заезжать в зону тренажера к месту, где нужно принять исходное положение для выполнения упражнения, а по завершении упражнения свободно выезжать из зоны тренажера. Тренажер могут использовать также лица, не пользующиеся инвалидной коляской, в том числе, дети. Тренажер крепится на стене, не занимает площади, что дает возможность использовать его в домашних условиях и в небольших помещениях.

Литература

На основании исследований кафедры технологии машиностроения.

## СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

*А.А. Вахрушев, магистрант, 2 курс*

*В.Н. Емельянов, научный руководитель,*

*д.т.н, профессор кафедры технологии машиностроения*

*E-mail: [valem1219@mail.ru](mailto:valem1219@mail.ru)*

Бурное развитие гироскопической техники в настоящее время потребовало создания оборудования для поверки и юстировки гироскопических приборов. В число такого оборудования входят и стенды угловых движений, позволяющие производить испытания на точность и устойчивость при воздействии качки и длительных наклонов [1]. Особенное большое значение эти испытания имеют для техники, применяемой на флоте и авиации (курсовертикаль, гироскоп, гиросtabilизатор и т.д.). Поскольку по результатам измерений принимаются весьма ответственные решения (например, годен или не годен исследуемый объект к работе), то должна быть уверенность в точности измерений [2].

Наибольшее распространение получили стенды с электрическим приводом, так как по сравнению с двумя другими типами приводов, стенды с электрическим приводом имеют более простую конструкцию и более высокую точность задания угловых перемещений. Разрабатываемый стенд должен удовлетворять следующим требованиям:

- Частота качания платформы:  $0,5 \pm 0,1 \dots 3 \pm 0,2$  Гц. Для решения этой задачи планируется использовать асинхронный двигатель, так как можно изменять скорость его вращения, изменяя частоту управляющего сигнала. Частоту управляющего сигнала можно регулировать, используя преобразователь частоты.

- Амплитуда качания платформы,  $1 \pm 0,2$ ;  $2 \pm 0,2$ ;  $3 \pm 0,2$ ;  $4 \pm 0,5$ ;  $5 \pm 0,5$ , град. Это будет достигаться за счет изменения размеров некоторых конструктивных элементов стенда качки.

- Масса испытуемого объекта до 100 кг.

- Контроль за результатами проводимого исследования.

На рисунке 1 представлен разработанный стенд для испытаний электронно-оптических приборов, который состоит из следующих деталей: 1 – швеллер; 2 – труба профильная; 3 – пластина; 4 – вал подшипникового узла; 5 – подшипниковый узел; 6 – пластина опорная; 7 – стол; 8 – пластина вилки; 9 – вилка упорная; 10 – редуктор; 11 – электродвигатель; 12 – ролик; 13 – вал редуктора; 14 – направляющая; 15 – ось ролика; 16 – энкодер; 17 – кронштейн.

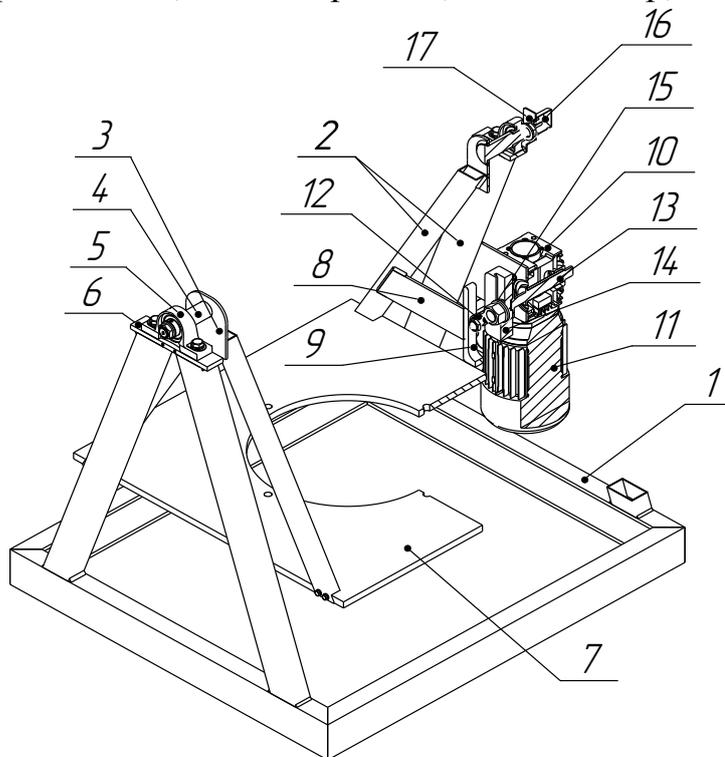


Рисунок 1. Стенд для испытаний электронно-оптических приборов.

Перед тем, как стенд использовать по назначению, проводится контрольный осмотр стенда качки и испытываемого электронно-оптического прибора. После проверки электронно-оптический прибор присоединяется к столу 7. Задается необходимая амплитуда качания стола на стенде с помощью направляющей 14. Системой управления задается необходимая частота качания стола 7 на электродвигатель 11. После запуска электродвигателя 11 ведущий вал подаёт необходимую скорость на валу редуктора 13. С помощью вала редуктора 13, подаётся необходимая скорость вращения на направляющую 14, на которой закреплена ось ролика 15. На оси ролика 15 закреплён ролик 12, который скользит и тянет вилку упорную 9. Вилка упорная 9 в свою очередь тянет всю платформу с закрепленным электронно-оптическим прибором. Платформа держится на пластине 3 и на валу подшипникового узла 4, которая закреплена и качается на подшипниковом узле 5. На валу подшипникового узла 4 закреплён энкодер 16, который определяет частоту и амплитуду качания платформы.

#### Литература

1. Метрологическое обеспечение и эксплуатация измерительной техники. / Г.П.Богданов, В.А.Кузнецов, М.А. Лотонов и др.; под редакцией В.А. Кузнецова – М: Радио и связь, 1990. С.18.
2. Метрологическое обеспечение гироскопов. / Иванов В.А. -Л.: Судостроение, 1983. С.7.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РАМЫ ПОЛУПРИЦЕПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ «T-FLEXАНАЛИЗ»

*Д. С. Григорьев, магистрант, 2 курс  
А.М.Абрамов, научный руководитель,  
к.т.н., доцент кафедры технологии машиностроения  
E-mail: [dimon2613@gmail.com](mailto:dimon2613@gmail.com)*

T-FLEX Анализ – это интегрированная с T-FLEX CAD среда конечно-элементных расчётов. Используя T-FLEX Анализ, пользователь системы T-FLEX CAD имеет возможность осуществлять математическое моделирование распространённых физических явлений и решать важные практические задачи, возникающие в повседневной практике проектирования.

Статический расчёт на прочность позволяет количественно рассчитать напряжения в конструкции и оценить её прочностные характеристики. Определив слабые и сильные стороны конструкции, по величине действующих напряжений, в конструкцию вносятся изменения позволяющие снизить металлоёмкость, сохранив при этом требуемые прочностные характеристики.

По заявке предприятия ООО «ГУТТРЕЙЛЕР» был проведён прочностной расчёт рамы полуприцепа сортиментовоза. 3D модель полуприцепа изображена на рисунке 1.



Рис. 1 Полуприцеп сортиментовоз

Для выполнения прочностного расчёта созданная ранее 3D модель упрощается и после нанесения сетки конечных элементов оптимизируется. Задаются граничные условия и силы нагружения.

Программа T-FLEX Анализ позволяет смоделировать заданные нагрузки и рассчитать напряжения, действующие на раму полуприцепа. Результаты демонстрируются в виде разноцветной модели, где наиболее напряжённые участки закрашиваются в ярко-красные цвета, а участки с малыми напряжениями – в фиолетовые.

На полуприцепе сортиментовозе рёбра двутавров рамы выполнены из высокопрочной стали Strenx 700 MC, с пределом текучести 700 МПа, а полоса

выполнена из стали S420MC. Результаты прочностного расчёта показаны на рисунке 2. Из него видно, что на рёбра двутавров и полосы действуют малые напряжения, следовательно, можно уменьшить их толщину и облегчить конструкцию. Уменьшение толщины полосы двутавра на 1мм привело к облегчению конструкции рамы на 150 кг, что при серийном производстве приносит предприятию серьёзный экономический эффект.

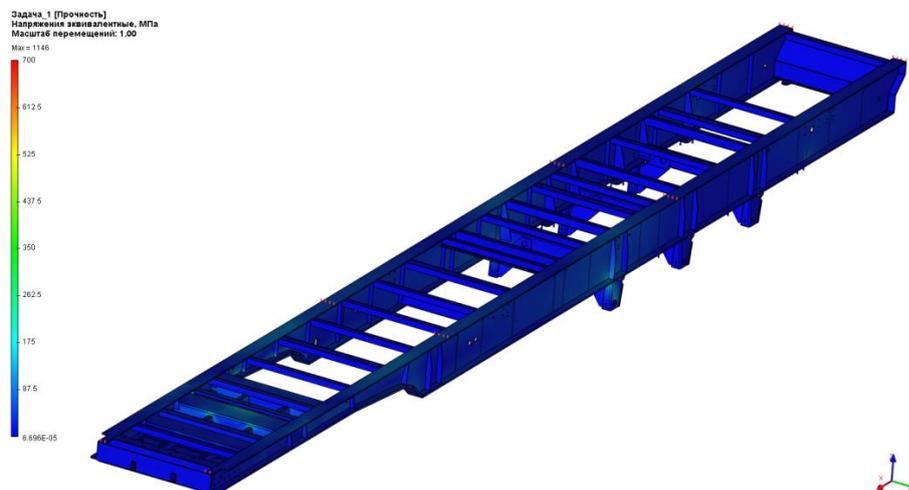


Рис. 2 Напряжения, действующие на конструкцию

#### Литература

1. ЗАО «Топ Системы» T-FLEX Анализ, пособие по работе с системой// Москва, 2018.

## КРЫШКА ДЛЯ СЛИВА ЖИДКОЙ ФРАКЦИИ ИЗ СОСУДА

*А.В. Алексеева, студентка, 4 курс*

*В.Н. Емельянов, научный руководитель,*

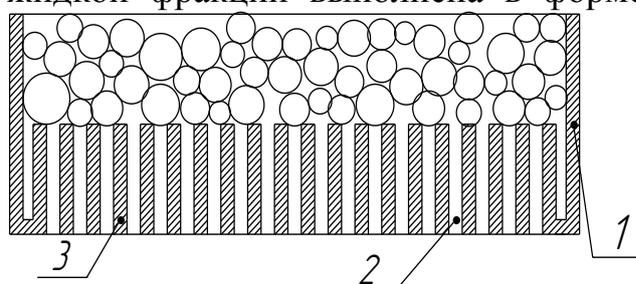
*д.т.н, профессор кафедры технологии машиностроения*

*E-mail: [Valery.Emelyanov@novsu.ru](mailto:Valery.Emelyanov@novsu.ru)*

Крышка для слива жидкой фракции относится к области пищевой промышленности, в частности, к устройствам домашнего консервирования. Она применяется для слива жидкой фракции из сосуда, содержащего также плотные ингредиенты. При этом плотные ингредиенты остаются в сосуде.

Известны крышки для слива жидкой фракции, на дне которых выполнены отверстия различных конфигураций. Их недостатком является тот факт, что при переворачивании сосуда отверстия в дне крышки перекрываются плотными ингредиентами и скорость истечения жидкой фракции резко уменьшается, либо истечение жидкой фракции совсем прекращается.

Задачей полезной модели является обеспечение непрерывного истечения жидкой фракции. Крышка для слива жидкой фракции выполнена в форме стакана 1 (рис.1-2). Диаметр отверстия стакана 1 соответствует наружному диаметру горлышка сосуда с



небольшим натягом. В дне стакана 1 выполнены взаимно параллельные прорезы 2. Между прорезями 2 расположены перегородки 3. Расстояния между перегородками 3 выполнены меньше размеров плотных ингредиентов, находящихся в сосуде.

Перечисленная совокупность существенных признаков позволяет получить технический результат в виде обеспечения непрерывного истечения жидкой фракции, так как расстояния между перегородками 3 меньше размеров плотных ингредиентов, находящихся в сосуде, и плотные ингредиенты не могут перекрыть прорезы 2 для слива.

В крышке для слива жидкой фракции прорезы 2 и перегородки 3 могут быть выполнены зигзагообразными и взаимно эквидистантными. Перегородки 3 могут быть выполнены с различной высотой. Наличие этих существенных признаков еще более затрудняет контакт плотных ингредиентов с прорезями 2 в дне сосуда.

Крышка для слива жидкой фракции работает следующим образом. Крышку 1 плотно надевают на горлышко сосуда. Затем сосуд переворачивают вверх дном. Перегородки 3 не дают плотным ингредиентам перекрыть прорезы 2, что обеспечивает непрерывное истечение жидкости.

Таким образом, при использовании предлагаемой крышки достигается технический результат в виде обеспечения непрерывного истечения жидкой фракции из сосуда.

#### Литература

1. Патент РФ на полезную модель № 187193. МКИ кл. В65D 41/48 . Крышка для слива жидкой фракции / Емельянов В.Н., Алексеева А.В. – Заявл. 28.06.2018. Оpubл. 22.02.2019. Бюл.№6.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИЕМ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СЦЕПЛЕНИЯ ПОКРЫТИЙ

*К.А. Громов, Л.И. Осипова, студенты, 4 курс  
И.В. Швецов, научный руководитель,  
д.т.н. профессор, заведующий кафедрой промышленной энергетики,  
E-mail: [Igor.Shvetsov@novsu.ru](mailto:Igor.Shvetsov@novsu.ru)*

В рамках данной работы под качеством инструментальных материалов понимается соответствие контролируемых параметров физико-механических характеристик инструментальных материалов тем величинам, которые определяют эксплуатационные свойства металлорежущего инструмента или,

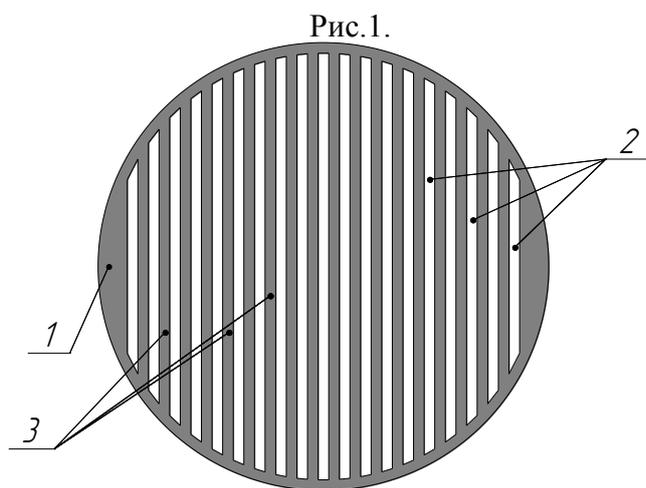


Рис.2.

сравнивая которые между собой, можно отдать предпочтение тем, которые имеют преимущества в эксплуатационных свойствах [1,2].

Ниже приведены сведения об отдельных технологических приёмах (процессах, способах) оценки качества инструментальных материалов.

В соответствии с поставленной задачей разработано решение для экспрессной оперативной оценки качества сцепления покрытия с основой у разных инструментальных материалов. Решение позволяет выбрать тот материал, у которого по параметрам акустической эмиссии прогнозируется лучшее качество сцепления. Решение разработано потому, что часто (при разработке новых материалов, при анализе результатов и т. д.) важно знать не саму величину прочности сцепления, а сравнительный результат (лучше или хуже, чем у такого-то материала) оценки качества инструмента.

Решение предусматривает несколько стадий нагружения, что позволяет обеспечить релаксацию напряжений при внедрении индентора. Предложенная схема нагружения иллюстрирована на рисунке. На первой стадии, изображённой на рисунке 1б, индентор внедряют в образец на глубину, превышающую толщину покрытия. В результате внедрения происходит пластический сдвиг покрытия, деформация основы, образование трещин в покрытии и пустот между покрытием и основой, что является начальным актом отслаивания покрытия. Все эти процессы генерируют сигналы АЭ, которые регистрируются (интервал  $t_0...t_1$ ) записью диаграммы «суммарный счёт — время». При прекращении внедрения индентора сигналы АЭ практически прекращаются. Некоторое время (интервал  $t_1...t_2$ ) индентор выдерживают под нагрузкой без перемещения, затем нагрузку на индентор снимают и индентор выводят. При этом под действием внутренних напряжений покрытие деформируется путём отслаивания от основы, т. е. происходит слияние пустот между покрытием и основой. Это также сопровождается генерированием сигналов АЭ (интервал  $t_2...t_3$ ).

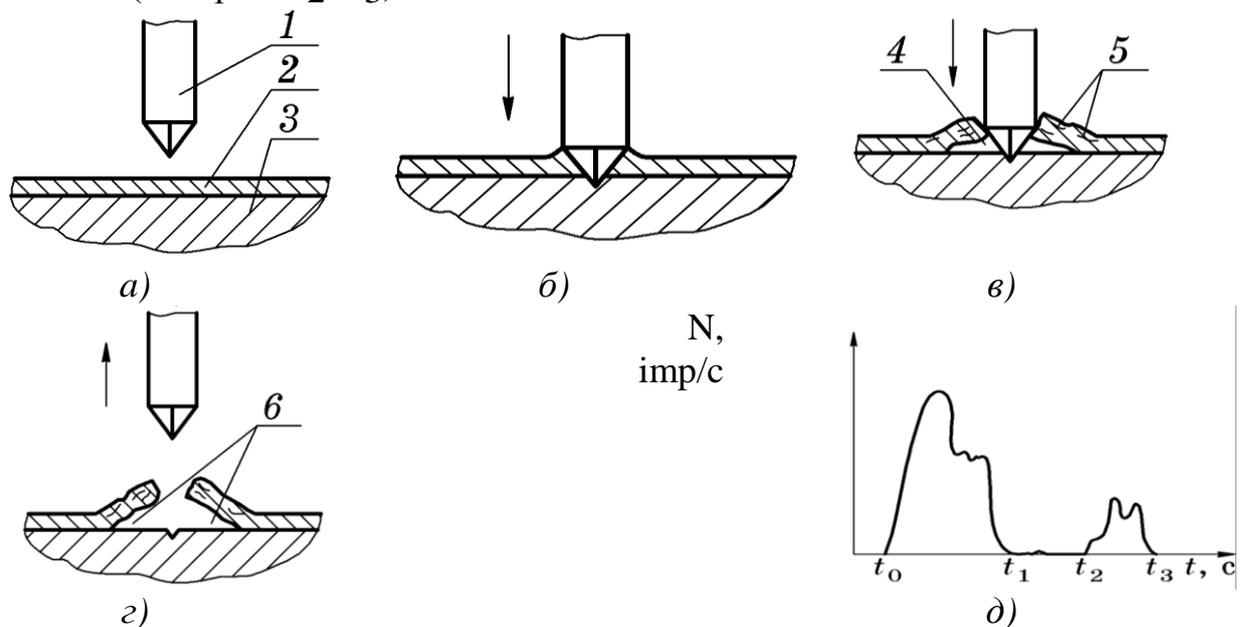


Рис. 1. Схема реализации оценки качества сцепления покрытия с основой инденторно-акустическим методом:

*a* — исходный этап; *b* — этап внедрения; *v* — этап выстоя; *z* — этап разгрузки; *d* — диаграмма «суммарный счёт АЭ — время»; 1 — индентор; 2 — покрытие; 3 — основа; 4 — пустоты; 5 — трещины; 6 — слившиеся пустоты

Суммарный счёт импульсов АЭ за весь период испытания (интервал  $t_0...t_3$ ) обозначен  $N_1$ , суммарный счёт за время нагрузки ( $t_2...t_3$ ) обозначен  $N_2$ . По ним вычисляют параметр  $K = (N_1 - N_2)/N_1$ , характеризующий качество сцепления покрытия с основой. При этом считают, что чем ближе параметр  $K$  к единице, тем выше качество (прочность) сцепления с основой.

Сравнительные испытания данного технологического приёма с другими аналогичными приёмами показали его приемлемость, достоверность, простоту. В ходе реализации приёма можно выйти на абсолютный показатель качества сцепления, т. е. на прочность сцепления покрытия с основой, но в данных условиях целесообразнее вести речь об относительных испытаниях в силу того, что если у этого образца параметр  $K$  ближе к единице, чем у другого, то и качество сцепления покрытия с основой у него выше.

#### Литература

1. Мокрицкий Б.Я., Верещака А.А., Белых С.В., Мокрицкая Е.Б. Упрочнение сложносоставными покрытиями режущих пластин для обработки коррозионнотойкой стали 09X17H7Ю // Упрочняющие технологии и покрытия; Комсомольск-на-Амуре, ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2016, №5. - С. 3-6.

2. Швецов И.В. Физико-химико-механические процессы в производстве: монография / НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2017. – 100 с

## **СОВОКУПНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТВЕРДОСПЛАВНОГО ИНСТРУМЕНТА ПУТЕМ УПРОЧНЕНИЯ ОСНОВЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА**

*Г.А. Рагимов, Е.А. Ускеленов, студенты 4 курс*

*И.В. Швецов, научный руководитель,*

*д.т.н. профессор, заведующий кафедрой промышленной энергетики,*

*E-mail: [Igor.Shvetsov@novsu.ru](mailto:Igor.Shvetsov@novsu.ru)*

Приводимая совокупность технологических приёмов может рассматриваться в виде самостоятельных технологических процессов изготовления инструмента или как часть технологических процессов, предусматривающих нанесение покрытий на твёрдосплавную основу. Во втором случае приёмы следует рассматривать как процесс подготовки основы под нанесение (архитектурирование) и упрочнение покрытия, т.е. как варианты упрочняющих воздействий на этапе упрочнения основы инструментального материала.

Рост сопротивляемости разрушению связано с повышением однородности структуры в поверхностных слоях и формированием термодинамически устойчивой дислокационной структуры. Исследование и описание основных закономерностей протекания всевозможных процессов

позволяет подойти к объяснению массопереноса, сформулировать основные принципы интенсификации различных процессов. Исследование процессов деформирования и разрушения материалов, с одной стороны, позволяет судить о динамике изменения состояния вещества на субструктурном и атомарном уровнях по характеру протекания процессов, а с другой стороны, разработать качественно новые физические принципы интенсификации методов, контроль процесса и диагностирование оборудования. На основе всестороннего изучения взаимосвязи деформационных, последеформационных процессов и процессов разрушения материалов, структурных изменений возможен научно обоснованный подход к использованию полученных результатов при создании новых методов контроля [1,2].

Строение кристаллической решетки сталей и чугунов обусловлено их химическим составом, наличием примесей и их соединений, которые в различной степени оказывают влияние на пластическое деформирование и разрушение срезаемого слоя при превращении его в стружку. Образование микротрещин в карбидных соединениях, действующих в ферритной матрице сталей и ряде чугунов, как мощный концентратор напряжений создает зародыши уже при 1% деформации, что намного меньше, чем при пластическом деформировании и разрушении снимаемой стружки [2].

Типовая технология спекания инструмента из твердого сплава, его алмазная заточка, виброабразивная обработка не могут обеспечить необходимой термической устойчивости сформированных структур в связи с тем, что достаточно более высокие температуры эксплуатации инструмента вынужденно приводят к изменению достигнутого при его изготовлении состояния. Для стабилизации структур в поверхностном слое и интенсификации диффузионных процессов в объемном теле пластины из твердого сплава наряду с выравниванием уровня напряжений представлен [1] метод термомеханического упрочнения твердосплавного инструмента, представляющего собой упрочняющую термопластическую обработку. Он основан на комплексном силовом и тепловом воздействии на инструмент.

Процесс упрочнения реализуется [1] алмазной заточкой (допустимо применение других видов механического воздействия без осуществления процесса резания) инструмента, находящегося в нагретом состоянии. Оптимальная температура нагрева для сплавов группы ВК около 773К, для сплавов группы ТК - около 873 К. Более высокие температуры нагрева инициируют развитие процессов ползучести и снижают эффективность упрочнения. Реализация УТПО возможна на заточном или шлифовальном станке с применением специальной оснастки для нагрева и крепления инструмента, предпочтительно сменных многогранных пластин.

По анализу микрофотографий видно, что поверхность при алмазной термозаточке более стабильная, нет явно выраженных борозд (следов воздействия алмазного круга), меньше вырывов зерен и связки, нет сдвигов группы зерен и их раскола. Более тщательные электронно-фрактографические исследования показывают, что при термозаточке происходит залечивание дефектов (вырывов, микротрещин) алмазной заточки, формируется текстура, на

поверхности формируются энергоёмкие окислы  $TiO_2$ ,  $WO_3$ . Исследование процесса развития трещин показывает, что доля хрупкого разрушения (от зерна к зерну) уменьшается, а доля вязкого (по связке) разрушения возрастает. Это и наличие текстуры ведет к многократному изменению направления роста трещины, что в целом снижает ее скорость роста.

Поверхностное упрочнение проявляется в существенном приросте микротвердости [1]. Объемное упрочнение заметно при оценке вязкости разрушения, т.е. происходит рост сопротивляемости трещинообразованию. Влияние температурного режима и режимов алмазной заточки на работоспособность инструмента оценивалось методом экзоэлектронной эмиссии и испытаниями на износостойкость, что позволило выявить [1,2] оптимальные режимы. Эффективность упрочнения инструмента алмазной термозаточкой подтверждается данными таблицы 1.

Таблица 1 Величины износа, мм, по задней грани твердосплавного инструмента ВК8 при различных условиях упрочнения за равный период работы

Обрабатываемый материал	Алмазная заточка	Алмазная термозаточка по разработанному технологическому приёму
Сталь 45	0,5	0,23
ВТ - 3	0,65	0,38
ВТ - 20	0,72	0,30

Примечание: значения приведены как среднее по 5 результатам с коэффициентом вариации 0,25-0,3.

Предложенный метод требует специального оборудования или оснастки. В условиях промышленного предприятия для этих целей могут быть применены заточные или шлифовальные станки.

Полученные сведения показывают, что:

- технологический приём термомеханического воздействия (алмазная термозаточка и алмазная термозаточка в азотосодержащей среде) обеспечивает повышение работоспособности твёрдосплавного инструмента без покрытия;
- технологический приём термопластического воздействия (виброударное воздействие проволоками металлической щётки) обеспечивает повышение работоспособности твёрдосплавного инструмента с покрытиями;
- основным механизмом повышения работоспособности в этих технологических приёмах является повышение трещиностойкости (коэффициента вязкости разрушения) инструментального материала и термическая стабилизация внутренних напряжений.

Ведутся исследования возможности выбору эффективного процесса упрочнения металлорежущего инструмента за счёт применения моделирования процесса резания, в том числе при фрезеровании составными концевыми фрезами.

Литература

1. Мокрицкий Б.Я. Управление эффективностью применения металлорежущего инструмента: монография / Б.Я. Мокрицкий, Т.И. Усова, Я. В. Конюхова; Комсомольск-на-Амуре, ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2017. – С. 14.

2. Физико-химико-механические процессы в производстве: монография / И.В. Швецов; НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2017. – С. 5.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИЕМ ОЦЕНКИ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ ПО ЧАСТНОМУ СПЕКТРУ СИГНАЛОВ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ

*А.О. Грачёв, А.В. Демидов, студенты. 4 курс*  
*И.В. Швецов, научный руководитель,*  
*д.т.н. профессор, заведующий кафедрой промышленной энергетики,*  
*E-mail: [Igor.Shvetsov@novsu.ru](mailto:Igor.Shvetsov@novsu.ru)*

В основу метода положен частотный анализ спектральной плотности сигналов акустической эмиссии. Метод [1, 2] реализуется на основе сравнительного анализа зависимости спектральной плотности (спектр мощности) от частоты сигналов акустической эмиссии (рис. 1). Такая зависимость регистрируется пакетом программ при маятниковом скрайбировании.

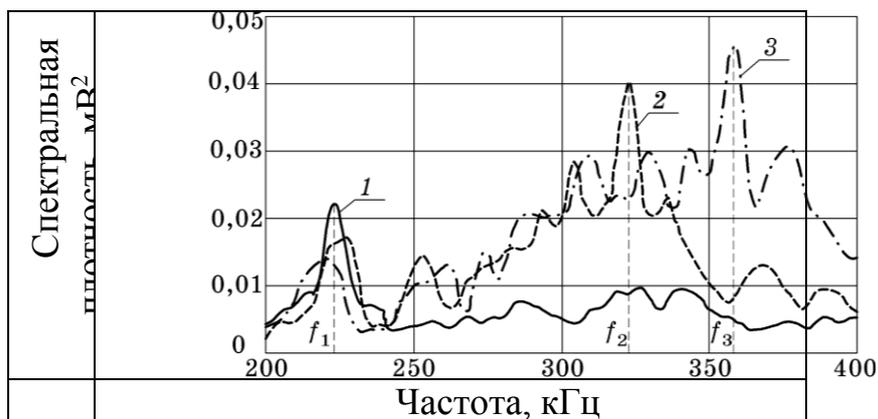


Рис. 1. Примеры записи спектров частот сигналов при маятниковом скрайбировании образцов:

1 — VK8; 2 — VK8+Zr+ZrN; 3 — VK8+TiC+TiCN+NiN

Установлено, что значение частоты, характеризующей пик спектральной плотности (значение  $f_1$  для кривой 1 на рисунке 1, значение  $f_2$  для кривой 2 и т. д.), имеет корреляцию с трещиностойкостью инструментального материала. Установлено, что чем выше значение характеристической частоты  $f$ , тем выше работоспособность инструмента за счёт лучшей его трещиностойкости (способности материала сопротивляться образованию и росту трещин).

Физический смысл установленных зависимостей состоит в следующем: образование и рост мелких трещин сопровождается генерацией сигналов акустической эмиссии большой (высокой) частоты, крупных трещин — генерацией сигналов малой (низкой) частоты. При этом из механики разрушения твёрдого тела априорно известно, что прочность материала выше в

том случае, если он разрушается по механизму образования мелких трещин (образование и рост крупных магистральных трещин ведёт к быстрому разрушению материала и свидетельствует о его низкой прочности и неудовлетворительной способности сопротивляться данному виду нагружения) [1,2]. Установление указанных зависимостей и доказательство их физического смысла выполнено следующим образом. Брали несколько образцов инструмента. Нумеровали их. Каждый из них подвергли испытанию методом маятникового скрайбирования в аналогичных условиях нагружения. Для каждого из них выявили характеристическую частоту  $f_i$ . Одновременно регистрировали (для дополнительного сопутствующего анализа):

- максимальную ширину зоны разрушения образца, т. к. косвенно предполагается, что чем шире зона выкрашивания по следу взаимодействия индентора и образца, тем хуже материал сопротивляется образованию и росту трещин;

- накопление событий в процессе маятникового скрайбирования, т. к. априорно предполагается, что чем меньше накопилось значимых событий (под значимыми событиями понимаются факты образования и роста магистральных трещин), тем меньше в материале образовалось крупных трещин, тем большим потенциалом работоспособности обладает материал;

- интенсивность сигналов по событиям, т. к. априорно полагалось, что мелкая трещина (события) сопровождается малой интенсивностью акустического сигнала высокой частоты, крупная трещина — большой интенсивностью сигнала с более низкой частотой.

Эта часть работы позволила создать акустический образ (паспорт, свидетельство) каждого образца.

Затем эти же образцы подвергали оценке на трещиностойкость методом микромеханических испытаний до образования трещины в углу отпечатка пирамиды. По результатам испытаний образцы располагали в рандометрический ряд по номерам в порядке убывания трещиностойкости.

Далее эти же образцы испытывали в реальном процессе резания при циклическом нагружении (токарная обработка прерывистой цилиндрической поверхности детали «импеллер», выполненной из высокопрочного спецчугуна и токарная обработка цилиндра с двумя продольными пазами), провоцирующем превалирующий механизм разрушения путём образования и роста трещин. Образцы испытывали равное время, контролировали величину разрушения. По результатам контроля образцы располагали в рандометрический ряд по номерам в порядке роста величины разрушения.

Затем оба эти рандометрических ряда сравнивали с позиций совпадения последовательности расположения номеров образцов и искали соответствие с параметрами акустических сигналов. В результате сравнения выявлено, что маятниково-акустический метод оценки только в одном случае (а микромеханический метод - в двух случаях) неверно оценил качество инструмента по величине частоты пиковой спектральной плотности. Это было принято за погрешность эксперимента (метод не оценил разницу между покрытием из титана и покрытием из циркония). Подобных экспериментов было выполнено несколько (в том числе несколько образцов с одинаковым

покрытием). В результате экспериментов установлено: чем выше частота пиковой плотности энергии акустических сигналов, тем выше трещиностойкость (сопротивляемость образованию и росту трещин) материала, тем выше работоспособность (период стойкости) инструмента.

Технологический приём оценки качества сцепления покрытия с основой инструментального материала. При анализе графического отображения параметров сигналов акустической эмиссии можно выделить два принципиально разных типа сигналов:

- 1 тип - сигналы значительной длительности с малой амплитудой;
- 2 тип - сигналы малой длительности со значительной амплитудой.

Калибровочные испытания показали, что причины различия сигналов лежат в различии механизмов разрушения материалов, вызвавших эти сигналы, а именно 1 тип сигналов обусловлен (связан, характеризует) процессами микропластической деформации, 2 тип - процессами образования и роста (страгивания) трещин. Упрощённо можно эти сигналы квалифицировать следующим образом: 1 тип сигналов характеризует вязкий механизм разрушения материала, 2 тип - хрупкий механизм разрушения.

При использовании площади гистограммы для оценки качества инструмента наиболее целесообразно для исследования и контроля трещиностойкости и прочности сцепления покрытия с основой, энергетической стабильности инструмента. Комплекс предложенных решений позволяет осуществлять прогнозирование работоспособности инструмента.

#### Литература

1. Мокрицкий Б.Я. Управление эффективностью применения металлорежущего инструмента: монография / Б.Я. Мокрицкий, Т.И. Усова, Я. В. Конюхова; Комсомольск-на-Амуре, ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2017. – С. 14.
2. Швецов И.В. Физико-химико-механические процессы в производстве: монография / НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2017. – 100 с.

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ИНСТРУМЕНТА И ОЦЕНКА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА**

*А.А. Белевич, Д.К. Борисов, студенты, 4 курс*

*И.В. Швецов, научный руководитель,*

*д.т.н. профессор, заведующий кафедрой промышленной энергетики,*

*E-mail: [Igor.Shvetsov@novsu.ru](mailto:Igor.Shvetsov@novsu.ru)*

Термин «технологические приёмы», возможно, здесь употреблён недостаточно оправдано. Но термины «способ», «метод» подходят ещё меньше. На самом деле речь идёт о той последовательности действий, которую нужно совершить на той или иной оснастке (приборах, аппаратуре), чтобы получить требуемый результат, а именно оценить качество инструмента (инструментального материала). Последовательность действий - это признак

технологии. В силу этого авторами использован термин «технологический приём». Можно было бы называть термином «технологический процесс оценки качества инструментальных материалов», но так уж ранее сложилось, что под технологическим процессом технологи в области металлообработки понимают документ, который называют технологическим процессом обработки (или изготовления) [1, 2].

Для получения изложенных далее результатов использовано типовое или специальное оборудование. Примеры применения типового оборудования показаны ранее. Следует отметить, что для удобства проведения исследований были изготовлены специальные портативные приборы, отдельные примеры которых показаны на рисунках 1 и 2.



Рис. 1. Портативный прибор типа «Фонон 6М»



Рис..2. Портативный прибор типа «Фонон АИ»

Известно решение [1, 2], согласно которому методом скрайбирования на поверхности исследуемого плоского образца наносят царапины (следы воздействия поступательно перемещающегося индентора) при различной величине нагрузки на индентор. Затем измеряют размеры таких царапин (ширину, глубину и т. д.) и по расчётным зависимостям определяют износостойкость материала исследуемого образца как функцию его твёрдости и трещиностойкости. Данное решение позволяет тем самым прогнозировать работоспособность инструмента по его износостойкости в тех условиях его эксплуатации, когда преобладающим механизмом разрушения является образование и рост трещин в инструментальном материале. Решение удобно тем, что таким образом можно оценить несколько инструментальных

материалов и по параметрам царапин предсказать (спрогнозировать) тот материал, который в заданных условиях эксплуатации окажется наиболее работоспособным. Недостаток решения состоит в высокой трудоёмкости его расчётной части. Более того, данное решение не даёт точного прогноза для иных условий эксплуатации и для композиционных (с покрытиями) инструментальных материалов. На рисунке 3 представлены примеры воздействия на режущие пластины инструмента индентором при скрайбировании.

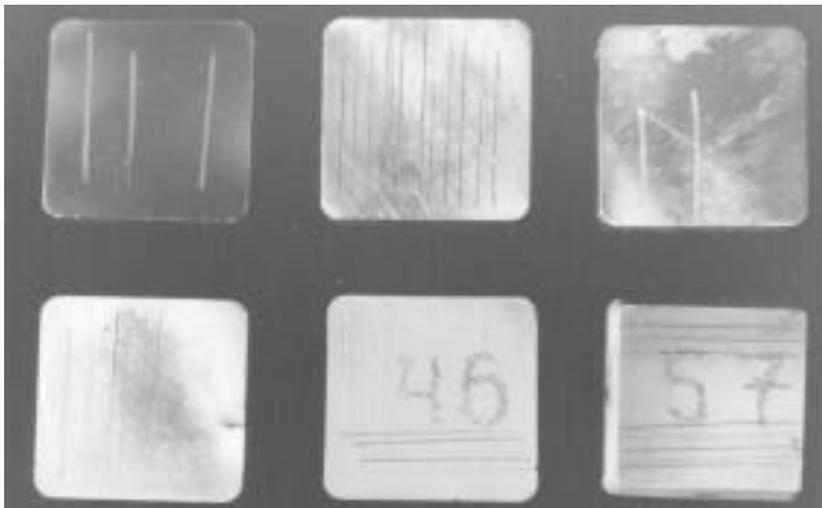


Рис. 3. Примеры воздействия на режущие пластины инструмента индентором при скрайбировании

Решение лишено указанных недостатков. Оно основано на применение скрайбирования образцов с постоянной нагрузкой на индентор (преимущественно алмазная пирамидка или конус). Наносится несколько пересекающихся следов воздействия. По площади разрушения инструментального материала между следами воздействия судят о его качестве из условия: чем меньше площадь разрушения, тем выше качество. Это условие может быть несколько трансформировано и о свойствах инструментального материала судят по расстоянию между следами нагружения по условию: чем меньше расстояние при равной площади, тем выше сопротивляемость материала разрушению, тем выше качество инструмента, изготовленного из такого инструментального материала

Это позволило сделать вывод о том, что решение более точно и позволяет выявить лучший инструментальный материал и прогнозировать работоспособность инструмента. При этом оказалось, что площадь разрушения и величина смещения одинаково успешно позволяют выявить лучший инструментальный материал. Но важно не только выявить лучший инструментальный материал из какого-то количества сравниваемых материалов. Важно знать расположение всех сравниваемых инструментальных материалов.

#### Литература

1. Мокрицкий Б. Я. Управление эффективностью применения металлорежущего инструмента: монография / Б.Я. Мокрицкий, Т.И. Усова, Я. В. Конюхова; Комсомольск-на-Амуре, ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2017. – С. 14.

2. Швецов И.В. Физико-химико-механические процессы в производстве: монография / НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2017. – 100 с.

## **СОЗДАНИЕ АЛГОРИТМА УЛУЧШЕНИЯ РАБОЧИХ ПРВЕРХНОСТЕЙ ИНСТРУМЕНТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

*В.Э. Лейбенюк, Д.А. Лучинин, студенты, 4 курс  
И.В. Швецов, научный руководитель,  
д.т.н. профессор, заведующий кафедрой промышленной энергетики,  
E-mail: [Igor.Shvetsov@novsu.ru](mailto:Igor.Shvetsov@novsu.ru)*

Надежность, эффективность, и экологическая безопасность гидротурбин, насосов и других энергетических машин в значительной степени зависят от качества материалов подшипниковых узлов и торцевых уплотнений. Применяемые в настоящее время металлические антифрикционные материалы не могут работать без смазки минеральными маслами, что усложняет конструкцию подшипниковых узлов и не исключает попадания масла в окружающую среду. Отечественное энергетическое машиностроение по объему применения композиционных антифрикционных материалов пока отстает от зарубежных компаний.

Пластическое деформирование, сдвиг и разрушение кристаллической решетки при механической обработке материалов сопровождается образованием субструктуры с большой концентрацией дефектов, возникает проблема термической и временной устойчивости дефектных структур. Такая устойчивость структуры должна быть гарантией сохранения свойств изделий, особенно это касается их работы в течение всего периода эксплуатации в реальных условиях. Несмотря на различие в технологических решениях, все методы механической обработки материалов имеют общие черты, отличающие их от статической или низкоскоростной деформации и разгрузке. Важнейшие из них следующие: высокий градиент напряжений между деформируемым и недеформируемым материалом в небольшом объеме переходной зоны, кратковременность воздействия внешних сил, образование субструктуры с высокой плотностью дефектов кристаллической решетки, в ряде случаев отсутствие значительной макроскопической деформации [1].

При исследовании тепловых процессов используют зависимости, полученные путем схематизации и упрощения действительных процессов теплового распределения. Эти упрощения в основном сводятся к следующему:

- источники теплоты считают либо сосредоточенными, либо распределенными по соответствующему закону, который позволяет достаточно просто описать процесс распространения теплоты;
- формы тела или составляющих элементов системы упрощены;
- теплофизические величины (коэффициент теплопроводности, коэффициент температуропроводности, удельная теплоемкость и коэффициент

линейного расширения) принимают в ряде случаев не зависящими от температуры, что несколько искажает действительный процесс, но значительно упрощает математические выражения.

Исследование и описание основных закономерностей протекания всевозможных процессов при механической обработке позволяет подойти к объяснению массопереноса в условиях стружкообразования, сформулировать основные принципы интенсификации различных процессов при обработке металлов. Исследование процессов высокоскоростного деформирования и разрушения материалов, с одной стороны, позволяет судить о динамике изменения состояния вещества на субструктурном и атомарном уровнях по характеру протекания процессов, а с другой стороны, разработать качественно новые физические принципы интенсификации методов обработки материалов, контроль процесса обработки и диагностирования состояния режущего инструмента. На основе всестороннего изучения взаимосвязи деформационных, последеформационных процессов и процессов разрушения материалов, структурных изменений в условиях высоких скоростей обработки возможен научно обоснованный подход к использованию полученных результатов при создании новых методов контроля.

Одной из проблем является подбор пары трения – металлического сплава и способа его поверхностной обработки. Достаточно высокая поверхностная твердость углепластиков (по сравнению, например с фторопластом-4), особые физико-химические свойства требует высоких механических характеристик от ответной пары, что приводит к увеличению себестоимости изделия [2,3,4].

В машиностроении широко применяют технологии изменения физико-механического состояния поверхности детали. Эксперименты на металлических образцах являются пока определяющими для расчета свойств материала, проверке модели, ее корректировки для решения проблем повышения износостойкости. За счет применения компьютерного моделирования они резко сокращаются по объему, сложности и стоимости [2,3,4].

Создание блок-схем программ для расчета тепловых полей методом конечных элементов значительно упрощает и удешевляет создание улучшенного поверхностного слоя инструмента и открывает возможности для компьютерного моделирования качеств этих поверхностей без значительных затрат на лабораторные физические эксперименты.

Кусочнонепрерывные функции определяются с помощью значений непрерывной величины в конечном числе точек рассматриваемой области. Для определения теплодеформационных полей сначала задается форма объекта, для которой будут производиться расчеты. После чего форма разбивается на элементы. Считается, что на каждом элементе все характеристики материала, такие как температура, напряжение, деформация, перемещения, а так же физико-химические свойства материала, не изменяются или изменяются линейно. Расчет тепловых полей и расчет напряжений производиться по определенному алгоритму. В частности, описание физико-химико-механических процессов представлено в литературе [1,5].

В представленной работе материалы составлены на основании проведенных расчетов и компьютерного моделирования процесса упрочнения поверхностей на кафедре «Автоматы» в СПбПУ, которые позволяют рекомендовать данные программы для нанесения износостойких покрытий в машиностроении показывает.

#### Литература

1. Швецов И.В. Физико-химико-механические процессы в производстве: монография / И.В. Швецов; НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2017. - 100 с.

2. Волков, В.Ю. Теория и описание программы моделирования: учебно-методическое пособие / В.Ю. Волков. - М.; Берлин: Директ-Медиа, 2014. - 85 с.

3. Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций: Учеб. пособие для вузов / С.А. Куркин, В.М. Ховов, Ю.Н. Аксенов и др. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 464 с.

4. Кукуджанов В.Н. Компьютерное моделирование деформирования, повреждаемости и разрушения неупругих материалов и конструкций. Учебное пособие. - М.: МФТИ, 2008. - 215 с.

5. Швецов И.В., Алейникова М.А., Зубарев Ю.М., Никуленков О.В. Вопросы динамики и управления при чистовой обработке корпусных деталей // Международный научно-исследовательский журнал, (свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77 – 51217). Research Journal of International Studies ISSN 2303-9868 (Meždunarodnyj naučno-issledovatel'skij žurnal). № 12, 2016, С. 215 – 217.

## ВОПРОСЫ ДИНАМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ЧИСТОВОЙ ОБРАБОТКЕ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ

*П.А. Хренов, Д.А. Шмаев, студенты, 4 курс*

*И.В. Швецов, научный руководитель,*

*д.т.н. профессор, заведующий кафедрой промышленной энергетики,*

*E-mail: [Igor.Shvetsov@novsu.ru](mailto:Igor.Shvetsov@novsu.ru)*

При чистовой обработке корпусных деталей возникают проблемы, связанные с недостаточно высоким динамическим качеством упругой системы станка в связи с высокой жесткостью обрабатываемой заготовки. Оптимальное проектирование станков и назначение рациональных технологических режимов могут быть выполнены в ходе решения задачи имитационного динамического моделирования технологической системы станка в процессе резания [1,2,3,4]. Полная динамическая модель металлорежущего станка в задачах имитационного моделирования описывается следующей системой.

По циклическим координатам

$$J_{jnp}\ddot{\varphi}_j = M_{gj} - M_{cj}; j=1,s \quad (1)$$

где  $\ddot{\varphi}_j$  - угол поворота вала двигателя j-го привода;  $J_{jnp}$  - приведенный момент инерции j-го привода;  $M_{gj}$  - движущий момент j-го двигателя;  $M_{cj}$  -

приведенный момент сопротивления на  $j$ -м приводе;  $S$ -число одновременно работающих приводов. По упругим деформациям приводов:

$$\ddot{\theta}_j^* + 2n_j^* \dot{\theta}_j^* + \omega_j^{*2} \theta_j^* = k_{gj}^* M_{gj} - k_{cj}^* M_{cj}, \quad (2)$$

где  $\theta_j^*$ -вектор-столбец нормальных координат  $j$ -го привода;  $n_j^*$ -диссипативная матрица  $j$ -го привода,  $n_j^{*2}$ -диагональная матрица квадратов собственных частот  $j$ -го привода;  $k_{gj}^*, k_{cj}^*$ -векторы-столбцы, характеризующие приведение момента двигателя и момента сопротивления к нормальным координатам.

По колебаниям шпиндельного узла:

$$\ddot{y}_u^* + 2n_u^* \dot{y}_u^* + \omega_u^{*2} y_u^* = y_p^* P_p^* + k_u^* P_u^*, \quad (3)$$

где  $y_u^*$ -вектор нормальных координат, характеризующий поперечные колебания шпинделя;  $n_u^*$ -диссипативная матрица шпиндельного узла;  $\omega_u^{*2}$ -матрица квадратов собственных частот шпиндельного узла;  $P_p^*$ -вектор сил резания;  $P_u^*$ -вектор движущих сил;  $k_p^*$  и  $k_u^*$ -матрицы, характеризующие приведение усилий резания или усилий движущих к нормальным координатам шпиндельного узла.

По колебаниям несущих систем:

$$\begin{aligned} \ddot{\eta}_\delta^* + 2n_\delta^* \dot{\eta}_\delta^* + \omega_\delta^{*2} \eta_\delta^* = \bar{k}_u^* R_u^* + \bar{k}_p^* P_p^* + \\ + \sum_{i=1}^s (k_{ni}^* Q_i + k_{Ri}^* \cdot R_{ni}^* + k_{g\delta}^* M_{gi}), \end{aligned} \quad (4)$$

где  $\eta_\delta^*$ -вектор нормальных координат несущей системы;  $n_\delta^*$ -диагональная диссипативная матрица,  $\omega_\delta^{*2}$ -диагональная матрица квадратов собственных частот;  $k_u^\delta, \bar{k}_p^*, k_{ni}^*, k_{Ri}^*, k_{g\delta}^*$ -матрицы приведения векторов реакций соответствующих подсистем к нормальным координатам несущей системы, а именно:  $\bar{k}_u^*, R_u^*$ -шпиндельной бабки;  $k_{ni}^*, Q_i$ -для усилия подачи  $i$ -го работающего привода;  $k_{Ri}^*, R_{ni}^*$ -для опорных реакций  $i$ -го работающего привода;  $k_p^*, P_p^*$ -для сил резания;  $k_{g\delta}^*, M_{gi}$ -для момента  $i$ -го двигателя.

Переходим к описанию динамических процессов в приводах. При этом удобно использовать описание структурных схем через передаточные функции.

Электромагнитный момент  $j$ -го двигателя определяется соотношением

$$M_{gj} = C_{Mj} I_{gj} \Phi_j, \quad (5)$$

где  $C_{Mj}$ -постоянная момента  $j$ -го двигателя;  $I_{gj}$ -ток якоря  $j$ -го двигателя;  $\Phi_j$ -магнитный поток  $j$ -го двигателя. Для типичных структурных схем

приводов тяжелых приводов тяжелых металлорежущих станков запишем выражения для тока и потока в изображениях по Лапласу:

$$\bar{I}_{gj} = W_{gj}^{(z)}(P)\bar{U}_{з.я.j} + W_{ogj}^{(v)}(P)\bar{y}_{oj} + W_{ogj}^{(w)}(P)\bar{y}_{ogj} + f_{gj}(P, \bar{I}_{gj}, \bar{\Phi}_j, \bar{y}_{oj} \dots). \quad (6)$$

$$\bar{\Phi}_j = W_{\Phi j}^{(z)}(P)\bar{U}_{зej} + W_{oj}^{(s)}(P)\bar{y}_{oj} + W_{oj}^{(v)}(P)\bar{y}_{oj} + W_{oj}^{(w)}(P)\bar{y}_{oj} + f_{ej}(P, \bar{\Phi}_j, \bar{y}_{oj}, \dots), \quad (7)$$

где  $\bar{I}_{gj}$ -изображение тока якоря j-го двигателя;  $\bar{U}_{з.я.j}$ -изображение задающего напряжения на якоре j-го привода;  $\bar{y}_{ogs}, \bar{y}_{ogj}, \bar{y}_{oj}$ -изображения сигналов обратной связи в якорном контуре j-го привода соответственно по положению, скорости, ускорению;  $W_{gj}^{(z)}(P)$ -передаточная функция якорного контура j-го привода;  $W_{ogj}^{(s)}(P), W_{ogj}^{(v)}(P), W_{ogj}^{(w)}(P)$ -передаточные функции якорной цепи j-го привода по положению, скорости, ускорению соответственно;  $f_{gj}$ -функция, характеризующая нелинейности в якорной цепи j-го привода;  $\bar{\Phi}_j$ -изображение потока возбуждения j-го привода.

Сигнал датчика обратной связи имеет вид:

$$\dot{y}_{ogj} = \dot{\phi}_j + \sum d_{ij}\dot{\eta}_i. \quad (8)$$

Для замыкания математического описания системы необходимо ввести в модель динамическую характеристику силы резания. Ограничиваясь случаем чистового фрезерования и вводя пространственную нестационарную модель процесса фрезерования, приведем динамическую характеристику в виде

$$T(\omega t)\dot{P}_p^* + \left[ KP_o^*(\omega t) + \sum_{i=1}^M \delta_i K_{pi}^*(\omega t) \right] P_p^* = -k^* E^*(\omega t)\Delta, \quad (9)$$

где  $\omega$ -угловая скорость шпинделя; T-квадратная матрица третьего порядка, элементы которой характеризуют запаздывание соответствующих компонентов вектора  $P_p^*$ ;  $\delta_i$ -дельта-функция, которая характеризует удар при входе или выходе зуба из зоны резания; M-число зубьев фрезы;  $\Delta$ -вектор деформаций;  $k^*$ -коэффициент резания, характеризующий свойства обрабатываемого материала и размеры зоны резания.

Соотношение (9) учитывает все основные механизмы возбуждения в процессе многолезвийной обработки, а именно: квазистатическое возмущение, связанное с изменением толщины срезаемого слоя; ударное внешнее возмущение, связанное с входом и выходом зубьев из зоны резания; запаздывание силы резания относительно изменения толщины срезаемого слоя; возмущение по следу; ударный характер условий формирования динамической силы резания. Все соотношения образуют замкнутую математическую модель управляемой системы станка в процессе резания, а их анализ на стадии проектирования позволяет прогнозировать доведение объекта в условиях реальной работы.

## Литература

1. Вейц В.Л., Максаров В.В., Схиртладзе А.Г. Резание материалов. - СПб.: СЗТУ, 2002.-232с.
2. Вейц В.Л., Максаров В.В. Динамика технологических систем механической обработки резанием: Монография в 5-ти частях. Ч.1: Схематизация процессов в технологических системах механической обработки. - СПб.: ПИМаш, 2001.-184 с.
3. Швецов И.В. Оценка работоспособности абразивного инструмента / Швецов И.В., Беляков В.Н., Желнов Д.В., Летенков О.В., Никуленков О.В. – М: Вестник машиностроения, 2018, № 5. – С. 78-81.
4. Швецов И.В. Физико-химико-механические процессы в производстве: монография / НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2017. – 100 с.

### **К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ПЕРИОДИЧНОСТИ ТО АВТОБУСОВ**

*В.Г. Кустомаров, студент, 4 курс*  
*П.А. Трофимов, научный руководитель,*  
*к.т.н., доцент кафедры автомобильного транспорта*  
*Email: [trofpa@mail.ru](mailto:trofpa@mail.ru)*

Организация производственного процесса в автобусных автопарках имеет некоторые особенности. Рентабельность этих предприятий ограничивается возможностью увеличения стоимости услуг и, в основном, может быть обеспечена снижением эксплуатационных затрат, таких как затраты на техническое обслуживание и ремонт. Эти затраты взаимосвязаны и для их минимизации разработано и применяется множество методик.

Основной методикой определения периодичности технического обслуживания является методика, основанная на регламентах по пробегу завода изготовителя. Однако эта методика эффективна для автобусного парка со сроком эксплуатации до 5 лет. При больших сроках эксплуатации не учитывается реальное техническое состояние транспортного средства.

Экономико-вероятностный метод, предлагаемый в [1], позволяет оценить не только затраты, но и вероятность безотказной работы автобусного парка. Использование этого подхода приводит к выводу о необходимости уменьшения периодичности проведения технического обслуживания в полтора, два раза по сравнению с нормативной. Это должно обеспечить минимум затрат на обслуживание и ремонт.

Большинство городских автобусных парков имеет более 80% автобусов с пробегом, превышающим 500 000 км. Циклический режим движения автобусов на маршруте приводит к интенсивному износу поршневой группы ДВС и, как следствие, к повышенному расходу масла.

Анализ, проведенный на базе автобусного парка г. Великий Новгород, показал, что периодический долив масла позволяет, наоборот, не уменьшать, а увеличивать периодичность работ по техническому обслуживанию, которое

сводится, в основном, к замене масла и фильтров. Т.е. для имеющегося парка автобусов, эффективным будет методика определения периодичности технического обслуживания по техническому состоянию транспортного средства. Тем более, что такой контроль в обязательном порядке проводится перед выпуском автобуса в рейс и после него.

Проведенный анализ показал, что применение такого подхода для автобусного парка может позволить экономию порядка 1 млн. рублей в год.

Недостатком такого подхода является субъективность принятия решения о критическом уровне состояния контролируемого параметра (качества масла в ДСВ).

Устранение указанного недостатка может быть достигнуто использованием анализаторов качества масла для экспресс-анализа. Например анализатором «Микролаб 40» [2] или применением бортового индикатора качества масла.

Предлагается провести исследование зависимости характеристик масла в системе смазки ДВС от условий эксплуатации для разработки простого индикатора на базе емкостного датчика.

Литература

1. Мальцев Д.В., Пестриков С.А. Определение периодичности технического обслуживания автобусов //Мир транспорта.- 2018.-№2.- С 96- 101.
2. SpectroScientific[Электронный ресурс] // Режим доступа:Е-mail: mail@osalab.ru; www.osalab.ru

## **НЕОБХОДИМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИЙ**

*М. А. Донкина, студентка, 3 курс  
Т. И. Ивченко, научный руководитель  
к. арх-ры, доцент кафедры архитектурного проектирования  
E-mail: [mariadnovgy@mail.com](mailto:mariadnovgy@mail.com)*

Благоустройство территории – это комплекс мероприятий, направленных на обеспечение эстетического и качественного состояния участков, в соответствии с санитарными нормами. Это позволяет осуществить грамотное функциональное зонирование, улучшить качество отдыха жителей.

Типология благоустройства включает: элементы благоустройства (малые архитектурные формы), элементы инженерного благоустройства (конструкции подпорных стенок, откосы, пандусы и др.); систему озеленения; дорожные покрытия; освещение.

Для выполнения проекта благоустройства необходимо:

- 1 Провести предпроектные исследования исходной территории пофакторно;
- 2 Разработать проектное предложение в соответствии с анализом средовых факторов;
- 3 Проектное предложение выполнить в соответствии с пунктами 1 и 2 в составе: схема пространственно-композиционных связей; транспортно –

пешеходная схема; функциональное зонирование; типология застройки; схема санитарных ограничений на участке; схема экологической оценки территории; план твердых дорожных покрытий; схема системы зеленых насаждений.

В результате будут решены следующие задачи: оздоровление окружающей среды; формирование системы озеленения; создание комфортных условий для отдыха населения. В качестве примера рассмотрим благоустройство территории главного офиса Сбербанка в г.В.Новгород. Площадь участка составляет 2га и находится в деловой зоне города, в непосредственной близости с «Малым» театром. Выявлено, что территориальная взаимосвязь этих объектов имеет хорошую коммуникацию и интеграцию. Поэтому, благоустройство должно отвечать таким критериям, как: организация движения транзитных и местных потоков по кратчайшим расстояниям; максимальное исключение точек пересечения транспорта и пешехода; устройство эко парковок, износостойких покрытий; посадка зеленых насаждений долголетними и низкорослыми растениями, не требующих частого полива и другое. Так же необходимо учитывать площадки для временного отдыха и детские игровые зоны, которые являются востребованными среди семей с детьми. Проектом предложено: концепция благоустройства, которая ориентирована на привлечение различных групп населения и создание комфортного и безопасного пребывания на территории банка и соседствующего с ним «Малого» театра.

Предусмотрены пешеходные пути без пересечения с транспортными потоками и намечено устройство санитарно – защитной полосы со стороны проезжей части. Предложено устройство площадок для кратковременного отдыха посетителей. Разработаны элементы малых архитектурных форм, такие как конструкция арочного типа с цветочными насаждениями и детская игровая зона, выполненные из сборных конструкций и легко демонтируемые. Применена безопасная и комфортная скейт площадка, что позволит привлечь молодежь на данную территорию. Используются твердые дорожные покрытия следующих видов: травмобезопасные, ударостойкие, износостойкие. Создана пластическая организация рельефа со стороны ул. Попова для уменьшения вредных воздействий на площадку. Зеленые насаждения предусмотрены следующими посадками: рядовыми, однорядными, двухрядными, с заполнением подкронного пространства, поперечными, диагональными и др. При соблюдении выше перечисленных компетенций благоустройство данной территории будет соответствовать современным требованиям, предъявляемым к проектированию.

В заключение вышесказанного необходимо отметить, что в современном городе благоустройство территории является важной составляющей, так как темп жизни людей ускоряется и требует создания комфортных, уютных, эстетически - благоприятных и экологически безопасных территорий.

#### Литература

1 «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 25.12.2018).\_\_\_ГрК РФ Статья 29.1. Нормативы градостроительного проектирования.

2 СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

3 Кононович Ю. В., Потапов А. Д. Основы экологического планирования градостроительной деятельности. М: МГСУ, 1999. – с. 368.

## **ЗАМЕТКИ ЮНОГО АРХИТЕКТОРА: ВПЕЧАТЛЕНИЯ ОБ АНГЛИИ**

*Ю.П. Захаренкова, студентка, 2 курс  
Т.Л. Васильева, научный руководитель,  
старший преподаватель кафедры архитектурного проектирования  
E-mail: [Tatyana.Vasileva@novsu.ru](mailto:Tatyana.Vasileva@novsu.ru)*

Путешествия - это лучший способ познавать мир, высшая форма образования и всестороннего развития. Путешествуя, можно увидеть заповедные «нетуристические» уголки, жизнь и культуру страны изнутри, полностью погрузиться в среду.

Речь пойдет об особенностях британской архитектуры.

Стоунхендж - ритуальный комплекс, один из наиболее известных сооружений II тысячелетия до н. э., в 130 километрах юго-западнее Лондона.

На юге Англии поражают красивые «пряничные», сказочные домики с оригинальными крышами, В британских провинциях до сих пор модно покрывать крыши соломой – как и несколько тысяч лет назад. Для этой цели испокон веков использовали чаще всего высушенные длинные стебли особого сорта пшеницы либо водного тростника.

Знаменитый колокол «Биг-Бен» на часовой башне Вестминстерского дворца без него было достаточно впечатлений от богатого архитектурного наследия. Вестминстерский дворец, Вестминстерское Аббатство, Саутваркский собор - второй после Вестминстерского аббатства крупный образец английской готики, уцелевший в Лондоне. Центр Лондона активно строится и развивается. При том застраивается современными зданиями, которые хорошо гармонируют с исторической застройкой. Много интересных построек Нормана Фостера. Это небоскреб Мэри-Экс, получивший прозвище «дом-огурец». Проект реконструкции двора при Британском музее Нормана Фостера в 2000 году.

Если все предыдущие здания достаточно вписываются в облик города, то следующие только портят его. Брутальное здание - Лондонский Ллойд - известный рынок страхования по проекту Richard George Rogers, футуристический небоскреб Шард, гипертрофированный масштаб которого неуместен в историческом центре столицы; а также, галерея современного искусства Тейт, расположенная в помещении бывшей электростанции.

Сейчас в Лондоне идет масштабное строительство высотных зданий, к 2019 году планируется достроить 76 небоскребов. Одной из проблем масштабных архитектурных проектов является проблема создание национальной идентичности. Если смотреть на очередной небоскреб сложно определить страну. Здания фактически теряют свою самобытность. Несомненно, архитектура должна развиваться в соответствии со временем.

Британия сейчас является двигателем современной архитектурной мысли. Специалисты из Англии уже не первый год удачно сотрудничают и с российскими строительными компаниями. «Лахта Центр» общественно-деловой комплекс, недавно построенный в Санкт-Петербурге – проект британское архитектурное бюро RMJM (сокр. от Robert Matthew Johnson Marshal), а бюро Zaha Hadid Architects победило в конкурсе на разработку архитектурно-художественной концепции комплекса филармонии в Екатеринбурге.

Сейчас Британская архитектурная школа является очень сильной. Вот несколько причин:

- В образовании используются ссылки на теоретиков, мыслителей, корифеев архитектуры, но в то же время британские архитектурные школы гораздо более креативны, студенты невероятно продуктивны в плане новых идей.

- Работа в командах. Потому что проектирование – это всегда командный процесс, часто вовлекающий десятки людей.

- Большая работа с материалами, химикатами, физическими моделями. Это помогает понимать взаимодействие разных материалов, масштаб, детали и соединения, действие реальных нагрузок на модель.

- Европейские студенты имеют больше возможностей для поездок, стажировок и восприятия зарубежного опыта.

Какой же будет архитектура в будущем? Сможет ли она сохранить бережное отношение к памятникам древности и недавней истории или пойдет дальше по пути стирания исторического облика? Как использовать опыт предыдущих поколений и новые технологии, чтобы удовлетворять потребности и запросы современного человека общества? Решить эти задачи предстоит уже нашему поколению.

Литература

1. Акرويد П. Лондон: Биография. -М.: Альпина Паблшер, 2016. -851 с.
2. Кидсон П. История английской архитектуры. - М.: Центрполиграф, 2003. -382 с.
3. Рен К. Архитектурная биография Лондона. -М.: Рипол-Классик, 2018. -672с.
4. Шуази О., История архитектуры. В двух томах. Том 2 Изд. В. Шевчук 2005. -592 с.

## **ГОСТИНИЦА КАК ВРЕМЕННЫЙ ДОМ**

*Е.С. Шейдт, студент 5 курс*

*С.Н. Кузьменко, научный руководитель*

*канд. архитектуры, доцент, зав. кафедрой архитектурного проектирования*

*E-mail: [kate\\_sheyd@bk.ru](mailto:kate_sheyd@bk.ru)*

Обилие памятников архитектуры Великого Новгорода и Новгородской области привлекает большое количество туристов – россиян, иностранных гостей, бизнесменов, школьников, пенсионеров. Важно предоставить гостям комфортное размещение, сделать приятным и полезным времяпровождение в

чужом городе. И гостиница может стать местом концентрации гостеприимства, комфорта, информативности и уюта. И это дает нам повод говорить о гостинице, как о временном доме путешественника.

Для каждого человека дом - место, где он отдыхает после напряженного рабочего дня, готовит себе пищу, защищается от непогоды. Домой хочется возвращаться. Не зря дом человека называют его крепостью. Ведь именно дома он чувствует себе укрытыми от всех неприятностей и неблагоприятных условий. И чтобы человек воспринимал гостиницу как временный дом и захотел вновь ее посетить, необходимо создать оптимальные условия для его полноценного отдыха, восстановления сил и работы, а также обеспечить максимальный комфорт и высокое качество обслуживания, при этом сократить до минимума контакт постояльца с персоналом.

В архитектуре и интерьере комфортного временного дома должны быть простота, функциональность, эмоциональная выразительность, художественно-композиционная цельность, что может быть достигнута рациональной планировкой, созданием оптимального микроклимата, оптимальных светового и шумового режимов, грамотного размещения оборудования, цветового решения на основе психофизиологического воздействия цвета на человека, созданием комфорта - экологического, функционального и эстетического.

За счет систем инженерного обеспечения, таких как вентиляция, кондиционирование воздуха, централизованные пылеудаление, отопление и др можно создать *экологический комфорт* в помещениях гостиниц и обеспечить всегда чистый и свежий воздух, а так же нормальный шумовой режим.

Удобство эксплуатации любых помещений обеспечивает защиту от окружения, безопасность и осуществление всех функциональных процессов жизнедеятельности человека посредством функционального зонирования гостиницы с выделением и обособлением функциональных блоков обеспечивает *функциональный комфорт*. Положительный эмоциональный настрой проживающего в гостинице обеспечивается средствами и приёмами, объединяющими все элементы интерьера и экстерьера в единое гармоничное предметно-пространственное окружение, создает целостное восприятия и *эстетический комфорт*.

Учитывая всё вышеперечисленное, архитектор при проектировании гостиницы сможет создать условия, при которых постояльцы будут считать гостиницу своим «временным домом».

#### Литература

1. Байлик С.И. Гостиничное хозяйство. Организация, управление, обслуживание. – М.: «ВИРА-Р», 2002. - 252 с
2. Комфорт гостиничных интерьеров и его составляющие [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/4048090/page:10/> (дата обращения 01.04.2018).
3. Современные принципы оформления интерьера и экстерьера отелей. Строительство и архитектура современных гостиниц. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://legkoe-delo.ru/remont-doma/materialy/61660-glava-5-sovremennye-printsipy-oformleniya-interera-i-eksterera-otelej> (дата обращения 01.04.2018)

## ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

*А.Г. Зеленина, студентка, 4 курс  
Т.И. Ивченко, научный руководитель,  
канд. архитектуры, доцент кафедры архитектурного проектирования  
E-mail: [zelenina.na@mail.ru](mailto:zelenina.na@mail.ru)*

На данный момент в нашей стране сформирована четкая система планирования градостроительного развития территорий. В первую очередь выявляется Генеральная схема расселения на территории страны, затем разрабатываются территориальные комплексные схемы градостроительного планирования развития территорий районов и сельских округов. И уже в итоге приходим к генеральному плану, где производится деление на функциональные зоны, выявляются селитебные, производственные и ландшафтно-рекреационные территории.

При проектировании городских селитебных территорий выделяются два основных типа жилых комплексов – жилой район и микрорайон. В состав жилых районов входят микрорайоны, которые являются единицей городской жилой застройки, в состав которой входят: группы жилых домов, общественный центр, детские сады, школа.

Проектирование в условиях реконструкции городских территорий начинается с проведения предпроектных исследований.

Предпроектные исследования предполагают:

1. Рассмотрение ситуационной схемы;
2. Изучение сложившейся инфраструктуры вокруг микрорайона;
3. Анализ транспортно-планировочной организации;
4. Анализ ландшафтной ситуации;
5. Анализ эстетических факторов и др.

Проведя анализ и выявив положительные и отрицательные стороны рассматриваемого участка, можно приступить к проектированию микрорайона, разрабатывая аналитические схемы: зонирование, транспортно-пешеходную систему, пространственно – композиционные связи и систему озеленения.

Под схемой зонирования подразумевается выявление территорий по функциональному назначению для обеспечения санитарно-гигиенических условий и удобств населения. Транспортно-пешеходная схема отображает взаимосвязь и рациональность размещения окружающих планировочных элементов в соответствии с их функциональным назначением, показывает обеспечение кратчайших пешеходных связей для населения до необходимых мест (точек притяжения), выявляет иерархию дорог. Решаются вопросы расположения системы обслуживания транспорта. Производится расчет количества парковочных мест. Бульвары, аллеи, скверы и другие элементы озеленения формируют систему зеленых коридоров, которые необходимы в любой среде, где живет человек. Все «зеленые зоны», в том числе и благоустройство дворовой территории, показываются на схеме озеленения.

Методика проектирования сельских поселений выполняется аналогично и предполагает выполнение аналитических проектных схем. После проектного исследования выполняется генплан, фрагмент участка, делается макет и визуализация проекта.

#### Литература

1. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*(с Поправкой, с Изменением N1);

2. Ахременко, С. А. Особенности градостроительного проектирования. Учебное пособие/С.А. Ахременко, Д.А. Викторов. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. - 152 с.

3. Иодо И. А., Потаев Г. А. Градостроительство и территориальная планировка; Феникс - Москва, 2008. - 288 с.

### **ЗДАНИЯ-СИМВОЛЫ: НЕОБХОДИМАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ КУЛЬТУРНОГО КОДА ИЛИ КИТЧ?**

*Д. С. Хрустина, студентка, 5 курс*  
*С. Н. Кузьменко, научный руководитель*  
*канд. архитектуры, доцент, зав. кафедрой архитектурного проектирования*  
*E-mail: [svetlana.kuzmenko@novsu.ru](mailto:svetlana.kuzmenko@novsu.ru)*

Символ (др.-греч. σύμβολον «условный знак, сигнал») - знак, изображение какого-нибудь предмета или животного, для обозначения качества объекта; условный знак каких-либо понятий, идей, явлений.

Архитектура содержит в себе трехуровневую иерархию символов. Первый уровень значений связан с формой архитектурного сооружения (пирамида, храм, собор и т.д.). Ко второму уровню относятся архитектурные детали и части сооружения (колонны, купола, лестницы, крыши и т.д.). Третий уровень – это символические значения, связанные с характером декоративного оформления, цветом, материалом. Эти вторичные символы указывают на определённый смысл, который несёт в себе данная форма.

Говоря об архитектуре в контексте времени и исторического процесса, можно заметить, что в разные периоды времени архитектурные формы имели символическую интерпретацию и выступали как средство коммуникации между архитектором и человеком, воспринимающим объект. Элементы таких объёмов, изменяющихся с течением времени, могут быть интерпретированы семиотическими теориями.

Здание-символ – результат коммуникации автора-архитектора со зрителем. Во время процесса проектирования символического объекта, архитектор не только наделяет здание функцией, но и придаёт ему в целом, либо отдельным его деталям, символический смысл. Однако в такого рода зданиях необходимо избегать чрезмерной прямолинейности и нагромождённости. При разработке концепции объёма научно-познавательного комплекса в Арктике одной из главных задач являлось создание здания-

символа, которое бы подчёркивало уникальность подобного строительства, включало в себя современные передовые технологии, технические и конструктивные решения.

Таким образом, сформировался объём, который имеет плавные обтекаемые формы, которые могли бы сопротивляться сильным арктическим ветрам, благодаря аэродинамическим характеристикам. Форма объекта – приближается к бионической, и представляет собой три плавно перетекающие друг в друга лепестка. В центре расположена мощная вертикаль, которая является коммуникацией для доступа к вертолётной площадке. Форма задаётся так же тем, что комплекс в основной своей задаче – экологический научный центр, где исследования посвящены изучению непосредственно живой природы Арктики, а также её сохранению. Однако помимо учёных, комплекс рассчитан и на туриста, представляя собой эколого-просветительский центр, позволяющий познакомиться с природой как внутри здания, так и при живом посещении архипелага Новая Земля.

Научный блок соединен с эко-фермой, в которой обеспечивается выращивание свежих овощей. Лаборатории располагаются на втором и третьих этажах, и представляют собой относительно свободное трансформирующееся пространство, дополненное конференц-залами для связи с материком.

Затрагивая тему развития человечества, арктический комплекс включает в себя современные технические решения, экологичность, без нанесения вреда окружающей среде. Конструктивное решение представляет собой фундамент, заложенный в вечномёрзлых грунтах. Основной остов здания представляет собой стоечно-балочную систему, которая расположена на мощном стилобате. Стилобат, в свою очередь, несёт на себе мощные монолитные стержни, располагающиеся на протяжении всего здания. Таким образом, плавные текучие формы здания расположены на трёх точках опоры, к которым прикрепляются мощные конструкции.

Наружный образ здания решён металлическими облицовочными листами, защищающими внутреннее пространство от воздействий агрессивной окружающей среды (ветра, ультрафиолет, осадки). Остекление сведено к минимуму, создавая возможность для освещения внутреннего пространства, однако сохраняя теплотехнические характеристики.

Таким образом, символьная архитектура – архитектура, коммуницирующая со зрителем часть мира, которая подчёркивает уникальность места.

#### Литература

1. Отсутствующая структура. Введение в семиологию./ Эко У. – СПб., 2006. – 531 с.
2. Символ [Электронный ресурс] /. - Электрон. текстовые дан. - 2019. - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Символ>, свободный.
3. Функция, форма, образ в архитектуре /Иконников, А. В.. - Москва: Стройиздат, 1986. - 288с.
4. Харитонов А.В., Мордвинова М.И. Символ в архитектуре // Молодежный научный форум: Гуманитарные науки: электр. сб. ст. по мат. XLI междунар. студ. науч.-практ. конф. № 1(40). URL: [https://nauchforum.ru/archive/MNF\\_humanities/1\(40\).pdf](https://nauchforum.ru/archive/MNF_humanities/1(40).pdf)

5. Язык архитектуры: символы [Электронный ресурс] / Армен Сардаров. - Электрон. текстовые дан. - 09.01.2010. - Режим доступа: <http://ais.by/story/2822>, свободный.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ МИКРОРАЙОНОВ**

*А.Ю. Орлова, студентка, 4 курс  
Т.И. Ивченко, научный руководитель  
канд. архитектуры, доцент кафедры архитектурного проектирования  
E-mail: [ololotrololo77747@gmail.com](mailto:ololotrololo77747@gmail.com)*

В современном городе вопросы создания новых жилых ячеек – микрорайонов являются очень важным аспектом, формирующим будущее лицо города. Будь то маленький город или город-миллионник, к вопросу создания новой жилой застройки нужно подходить с умом и с расчетом на будущее развития городов. Таким образом, формирование жилых комплексов ставится одним из главных направлений в градостроительстве и архитектуре.

Цель развития подобных территорий – формирование наилучшей жилой среды. Из чего она формируется? Какие основные принципы существуют сегодня? Например, создание подземных паркингов вдали от основной жилой группы, для меньшего пересечения автомобиля и пешехода; проектирование отдельных от дорог и машин внутренних дворов; формирование обширных зеленых зон и т.д. Таким образом решаются следующие задачи: оздоровление окружающей среды, формирование ландшафтных зон, создание комфортных условий для населения.

Для данного проекта была выбрана площадка в деревне Григорово с существующей одноэтажной застройкой. Площадь участка 2 га. Территория представляет собой несформированную разрозненную зону с частной застройкой. Основная идея проекта заключается в создании современной пешеходной системы между микрорайонами и дальнейшим развитием этой системы в город. Система представляет собой непрерывную сеть дорог для пешехода и велосипедиста. Эта сеть с меняющейся высотностью. Пешеходная система формирует в микрорайонах зоны отдыха и зеленые зоны. Задача данной системы: сформировать безопасную для населения связь между микрорайонами и развитие этой связи в центр города.

При проектировании вводились основные направления развития устойчивого развития: усовершенствование транспортной системы, изменение системы сбора и переработки отходов и улучшение зон отдыха.

В городскую систему предлагалось ввести систему каршеринга и байкшеринга, которые обеспечивались бы подзарядкой на электрозаправках, расположенных по всему городу. Таким образом, увеличилось бы развитие туристической структуры, произошла бы популяризация общественного транспорта и уменьшилось бы количество частных автомобилей. Сбор мусора в проектируемом микрорайоне предлагалось вводить по уже проверенной

Японской системе. Отсортированный жителем мусор собирался бы в определенные дни. Например, бумага во вторник, а стекло в пятницу. При несоответствии содержимого в мусорном пакете, мусор продолжал бы оставаться у подъезда. Позже мусор бы транспортировался бы на мусороперерабатывающие заводы.

Так же при проектировании микрорайона было предложено очищение, прилегающий территорий. Таким образом, продвигается идея самообеспечения микрорайона в продуктах, а также и города в целом.

При формировании внутренних дворов и зон отдыха были предложены следующие форматы: внедрение фонтанов, которые формируют необычный рельеф, и с которыми можно и даже нужно взаимодействовать; проектирование интересных внутривортовых зон даже для взрослых – создание качелей для взрослых и детей, так как игровой элемент должен присутствовать и у старших в том числе; проектирование детских площадок с навесом, для игр даже в дождливый день. В данном проекте сформированы основные принципы и современные тенденции развития микрорайонов. Если предложенные системы будут вводиться единовременно, это обеспечит устойчивое развитие в современном городе. Я считаю, что уже сейчас при проектировании жилых ячеек, в которых нуждаются многие города, нужно вводить современные тенденции и формировать новые и инновационные территории, которые послужат в будущем лицом города.

#### Литература

1. Донченко О.М., Копица И.П. Благоустройство территорий, прилегающих к зданию: метод. указания. Белгород, 2005.
2. Вергунов А.П. Архитектурно-ландшафтная организация пространств городских центров. М.: МАРХИ, 1996. 58 с.
3. СНиП 3.10. 75 Благоустройство территорий. Озеленение застраиваемых территорий. М.: Изд-во стандартов, 1989. 16 с.
4. Теодоронский В.С., Машинский В.Л. Ландшафтная архитектура и садово-парковое искусство. М.: МГУЛ, 2001. 95 с.
5. Теодоронский В.С., Жеребцова Г.П. Озеленение населенных мест. Градостроительные основы: учеб. Пособие. М: Изд. центр «Академия», 2010. 256 с.

### **АНАЛИЗ КАРТИНЫ «ВАВИЛОНСКАЯ БАШНЯ» ПИТЕРА БРЕЙГЕЛЯ СТАРШЕГО**

*А.В Безгинова, студентка, 2 курс  
Е.Б Анфимова, научный руководитель,  
канд.пед.наук, доцент кафедры дизайна  
E-mail: [Ekaterina.Anfimova@gmail.com](mailto:Ekaterina.Anfimova@gmail.com)*

С древнейших времен и до наших дней жизнь следует одним и тем же сюжетам, к которым художники обращаются вновь и вновь в своих произведениях. Одним из устоявшихся иконографических сюжетов стала

получившая особое распространение среди нидерландских живописцев XVI века библейская история о Вавилонской башне. Обращению художников к этой знаменитой истории поспособствовали несколько факторов: гонения испанской инквизиции на протестантские Нидерланды, быстрое развитие и рост иностранного населения в стране, разрозненность населения и все объединяющие страх и тревога.

Одним из первых к теме Вавилонской башни обратился Питер Брейгель Старший. Для современного мира он стал очень загадочной личностью. Если не считать записей о его вхождении в Антверпенскую гильдию художников, о женитьбе и о смерти, то единственными источниками сведений о нем можно считать его произведения живописи.

Искусствоведы считают, что Питер Брейгель Старший создал минимум три «Вавилонских башни»: малую, находящуюся ныне в Роттердаме; картину на слоновой кости, утерянную в наше время; и большую венскую картину – символическое прощание художника с Антверпеном, где он начинал свою карьеру. Последнее полотно особенно интересно для изучения.

Произведение написано в характерном для художника жанре пейзажа, в котором наилучшим образом соединяется панорамная живопись и миниатюра. Живописные особенности работы выделяются среди других произведений Питера Брейгеля. В произведении отсутствует типичный мрачный колорит.

Нидерландский живописец заранее продумал логику взгляда зрителя на картину «Вавилонская башня». Основное внимание концентрируется на большой светлой архитектурной форме и панораме города – появляется общее впечатление. Далее внимание привлекает недостроенная часть башни яркого терракотового цвета. Затем в поле зрения попадают скалы, которые переходят в фундамент, после чего взгляд зрителя перемещается на передний план.

В литературе есть жанр «книга в книге». Картина Брейгеля «Вавилонская башня» – воплощение этого жанра в живописи: передний план можно выделить как отдельную сюжетную картину. Чтобы доказать это, нужно обратиться к теории: по правилам рисунка линия горизонта находится на высоте глаз наблюдателя и на ней располагаются точки схода всех предметов в пространстве картинной плоскости. Если на картине Брейгеля выбрать предметы на переднем и дальнем плане, через них определить точки схода и найти для них горизонт, то окажется, что в картине имеется две линии горизонта – для переднего и дальнего планов в отдельности, то есть сосуществуют как бы два отдельно изображенных сюжета в общей композиции полотна.

По своей конструкции Вавилонская башня Брейгеля Старшего напоминает Римский Колизей – символ гонений на христианство в Римской империи. Брейгель трактует этот символ как империю Габсбургов, которая жестоко преследовала нидерландских протестантов. На вершину, как бы в сердце башни, художник помещает постройку, похожую на замок Святого Ангела в Риме. Это строение в средние века считалось символом могущества католической веры, поскольку служило резиденцией римских пап. Художник создает визуальное ощущение невозможности завершения строительства

башни, так как работы ведутся на всех ее ярусах одновременно – даже ее фундамент еще не достроен и не может быть надежным основанием. Это является аллегорической отсылкой к разрушению империи после отречения Карла V, который изображен на переднем плане в образе царя Нимрода.

Питер Брейгель Старший зашифровал под маской известной притчи антикатолические взгляды и политическую сатиру. Символ тирании прочитывается в фигурах коленопреклонённых ремесленников. В Европе XVI века подданные с достоинством преклоняли одно колено, а на картине они опустили на оба, практически пали ниц, как на Востоке. К тому же корабли, которые заходят в порт у подножья Вавилонской башни, имеют символику безысходности и обманутых надежд, так как у них убраны паруса.

Городской пейзаж картины далек от Месопотамского региона. Живописец переносит историю в родные Нидерланды. «Вавилонская башня» отправляет свой посыл общему и частному. Так, строительство порта, изображенное в прибрежном ландшафте, служит аллегорическим предупреждением для властей Антверпена о том, что быстрое развитие торговли и увеличение денежных потоков может нанести городу ущерб.

Питер Брейгель уникален в своей художественной технике тем, что он совмещает приемы панорамной живописи и миниатюры. Гармоничность его картин вытекает из уравновешенности целого и его частей. Этого великого художника интересно рассматривать и разгадывать визуальные загадки. Каждая деталь имеет важное значение, особенно в такой масштабной картине, как «Вавилонская башня».

#### Литература

1. Чупрак К.А. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата искусствоведения «Тема Вавилонской башни в нидерландском искусстве XV–XVI вв.», Санкт-Петербург, СПбГУ, 2006 год.

2. Синичкин П. «Реквием по империи», журнал «Вокруг света», декабрь, 2013 год, с. 42-43.

3. Венский музей истории искусств [Электронный ресурс]: Код доступа <http://insidebruegel.net>, яз. рус., 14.04.2019

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА**

*Н.И. Пушкарёв, студент 5 курс  
С.Н. Кузьменко, научный руководитель  
канд. архитектуры, доцент кафедры архитектурного проектирования  
E mail: arxbauer@gmail.com*

Территории Крайнего Севера с наличием углеводородных и других полезных ископаемых вызывают большой экономический и научно-исследовательский интерес. В России созданы государственные программы, направленные на всестороннее освоение Севера и создание качественных

условий для жизни и трудовой деятельности людей в условиях низкой температуры, высокой ионизации и разряженности воздуха, геомагнитных колебаний, перепадов давления, фотопереодичности (полярная ночь), а так же специфики и условий труда (физические и эмоциональные перегрузки).

Качественную медицинскую и лечебно-оздоровительную помощь возможно организовать через создание Лечебно-оздоровительных центров - ЛОЦ, предназначенных для обеспечения проведения комплексных мер оздоровления, когда страдают легочная, сердечно-сосудистая, нервная, желудочно-кишечная, костно-мышечная, эндокринная и другие системы. В состав ЛОЦ необходимо включать врачебные кабинеты, спортивные игровые залы, залы лечебно-физической культуры/ЛФК, тренажерные залы, бассейны, лечебные ванны, ингаляционные кабинеты, кабинеты психологической помощи, кабинеты светотерапии, диет – столовые и др.

Для продуктивной работы ЛОЦ важно сочетать терапию заболеваний с современными научными исследованиями условий Крайнего Севера и влияние их на человека. Так с помощью архитектурно-планировочных и технологических решений формируется сложная структура ЛОЦ, состоящего из профилактория, научно-исследовательского блока, блока стационарного пребывания пациентов, объединенных, в силу специфики условий Крайнего Севера в единый объем, где функциональные зоны располагаются вокруг атриума с местами отдыха, зимними садами, малыми архитектурными формами.

Архитектурно-конструктивные особенности проектирования и строительства зданий в условиях вечной мерзлоты - высоко поднятые над землей здания - состоят в применении свайных фундаментов (буронабивные сваи) для сквозного проветривания и поддержания постоянной отрицательной температуры грунта под зданием, минимизации образования снежных заносов. Здания выполняются из готовых металлических сборных элементов, модулей, что обеспечивает их быстровозводимость. Ограждающие конструкции - сэндвич панели. Форма крыш и пластика фасадов проектируется максимально ровными, без выступающих элементов чтобы снизить количество «мостиков холода» и минимизировать выдувание. Применяются геодезические оболочки, фторполимерные светопрозрачные мембраны.

В колористическом решении здания, экстерьера и интерьеров подбираются экологичные материалы с высокой отражательной способностью - светлые, гладкие, без шероховатостей.

#### Литература

1. ETFE-мембраны в полярных широтах [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://airroof.ru/design-and-ideas/etfe-membrany-v-polyarnykh-shirotakh>, (дата обращения 09.05.19).
2. Биоклиматические здания в условиях севера [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://yaroslav.ru/2010/11/20/bioklimaticheskie-zdaniya/>, (дата обращения 09.05.19).
3. Медико-физиологические аспекты в Арктике [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://www.arctica-ac.ru/docs/1\(17\)/070\\_075%20АРКТИКА\\_1\(17\)\\_03\\_2015.pdf](http://www.arctica-ac.ru/docs/1(17)/070_075%20АРКТИКА_1(17)_03_2015.pdf), (дата обращения 09.05.19).

4. Нордификация высокоширотного строительства [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://nopriz.ru/docs\\_for\\_download/004.pdf](http://nopriz.ru/docs_for_download/004.pdf), (дата обращения 09.05.19).

5. Развитие Севера и Арктики: проблемы и перспективы // Материалы межрегиональной научно-практической конференции. Апатиты 14 -16 ноября 2012год.

6. Строительство на мерзлоте: опыт и новшества [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://sibforum.sfu-kras.ru/node/106>, (дата обращения 09.05.19).

7. Хронические заболевания легких в условиях Крайнего Севера [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=29717>, (дата обращения 09.05.19).

## **ГОРОДСКИЕ ПРОСТРАНСТВА. ПРИЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ АСОЦИАЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ.**

*С.М. Пудина, студентка, 5 курс  
Д.В Соколова, научный руководитель  
старший преподаватель кафедры дизайна  
Т.А. Виноградова, научный руководитель  
старший преподаватель кафедры дизайна  
E-mail: [Daria.Sokolova@novsu.ru](mailto:Daria.Sokolova@novsu.ru)*

Город – это быстроразвивающаяся система и со временем многие сложившиеся городские пространства устаревают и разрушаются, в результате появляются новые участки среды с неопределенной функцией и несформированной пространственной структурой. Для города очень важно следить не только за освоением новых территорий и строительством новых районов, но и за преобразованием, трансформацией и вплавлением новых функций в исторически сложившиеся пространства. Понимание принципов и закономерностей формирования подобных пространств помогает сформировать комфортные городские условия и влияет на качество жизни горожан, а так же их желание жить на данной территории. Что такое асоциальная территория? Это городские пространства, которые становятся непривлекательными и некомфортными для людей. Обычный горожанин старается избегать подобных мест или использовать их исключительно для транзита.

На примере территории завода «Алкон» [1] в г. Великий Новгород можно рассмотреть причины появления подобных территорий. С развитием города промышленные территории оказываются окруженными селитебной зоной. Они обладают монофункцией, что препятствует развитию разнообразия сценариев взаимодействия. Изолированность промышленных зон мешает обзору и построению удобного маршрута туриста и горожанина. Это способствует появлению закрытых, тёмных, функционально-неидентифицируемых пространств, формирующих отрицательные характеристики среды в целом.

Проблема интеграции подобных территорий в современную городскую среду сейчас стоит остро. Существует четыре способа возрождения подобных пространств: реставрация (возвращение первоначального облика),

реконструкция (восстановление облика и функции), ревитализация (создание новых объектов, отрицание прошлого), реновация (привнесение новой функции с повышением статуса территории). Выбирать один из этих способов следует исходя из контекста местности, ее исторической значимости, потенциала и актуальности [2].

На территории завода «Алкон» существует ряд зданий, представляющих исторический интерес, также рядом расположен вал окольного города, а недалеко находился старый железнодорожный вокзал. Исследования показали, что, территория имеет большой исторический потенциал, поэтому наиболее подходящим способом для возрождения данного участка будет реновация.

Анализируя мировой опыт работы с промышленными территориями и объектами, можно выделить три основных принципа, используемых при их реновации [3]: полное сохранение изначальной функции здания/комплекса, частичное сохранение первоначальной функции здания/комплекса, полное изменение функции здания.

Для данной территории приемлемым методом будет частичное сохранение первоначальной функции, т.к. завод «Алкон» является действующим предприятием. Необходимо переосмысление функций завода и их уменьшение исходя из новых потребностей. Так, часть территории завода станет открытой для посетителей. При проектировании данной территории необходимо придерживаться следующих принципов:

- Определение потребителей территории. Существует три типа потребителей: горожанин, житель этого района, приезжий/турист. Все они могут отличаться по социальному статусу, возрасту, уровню дохода, семейному положению, поэтому важно создавать пространство, удовлетворяющее потребности большинства.

- Создание дизайн - концепции территории: определение дизайн кода и стилистики.

- Определение границ пространства (фасады зданий, озеленение, ландшафт).

- Создание визуальных связей с помощью акцентов и доминант.

- Использование закономерностей восприятия: ближний и дальний планы.

Особое внимание следует уделять ближнему плану, так называемому «правилу вытянутой руки» - созданию комфортной среды в зоне видимого глазом человека.

- Создание «мягких» границ пространства [4]: перетекание (создание плавного перехода из пространства в пространство), прозрачность (возможность увидеть сквозь границу), проницаемость (возможность найти короткий путь), взаимодействие (возможность задержаться в пространстве).

Так, при разработке концепции завода «Алкон» было принято решение о создании нового городского пространства, в связи с уменьшением территории действующего завода. Границами нового формируемого пространства служат исторический корпус завода и жилая застройка. Территория у вала окольного города ограничена зданиями завода и жильём. За счет частичного раскрытия территории завода пространство становится проницаемым. При сносе

некоторых зданий завода и добавлении смотровых площадок создаются визуальные связи и акценты территории. Основные потребители этой территории в данный момент – работники завода и жители данного района. При насыщении функциями нового общественного пространства на этой территории акценты сделаны на привлечение туристов и горожан.

Таким образом, для возрождения асоциальной территории и создания территории, привлекательной не только для жителей города следует придерживаться вышеописанных принципов, в результате будут создаваться комфортные и безопасные пространства и город станет более привлекателен для людей.

#### Литература

1. Официальный сайт ликёроводочного завода «Алкон» [Электронный ресурс]// Режим доступа: [www.alkon.su/](http://www.alkon.su/) ( дата обращения 16.01.19)

2. Студенческая библиотека онлайн [Электронный ресурс] // Режим доступа: [studbooks.net/1412479/nedvizhimost/renovatsiya\\_restavratsiya\\_revitalizatsiya](http://studbooks.net/1412479/nedvizhimost/renovatsiya_restavratsiya_revitalizatsiya) (дата обращения 11.04.19)

3. Вестник АлтГТУим. И.И. Ползунова №1 2018/ Принципы и методы реновации промышленных объектов в мировой практике/ В. Д. Октябрь, И. А. Быков, Ю.В. Раменская/ стр.78-81

4. Вестник ИрГТУ №6 (89) 2014/ Граница как метод оживления городского пространства, Л.В. Козлова/ стр. 118-119

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*В.В. Сидорова, А.А. Черняева, студенты, 2 курс  
Я.В. Новикова, научный руководитель,  
канд.пед.наук, доцент кафедры дизайна  
E-mail:[s236323@std.novsu.ru](mailto:s236323@std.novsu.ru)*

Современный мир продвигается вперед очень быстрыми темпами, одной из причин этого являются современные технологии, которые активно используются обществом. Инновационные изобретения, направленные на облегчение труда, значительно сокращают время выполнения работы и расширяют возможности человека.

Цифровые технологии в проектировании давно стали незаменимым инструментом архитектора и дизайнера. Развитие этих технологий меняет наш подход к тому, как мы проектируем среду и объекты вокруг нас. Цифровые технологии в дизайне – это, в первую очередь специализированное программное обеспечение (ArchiCAD, SketchUp, Rhinoceros&amp, Grasshopper, 3D-Max, Autodesk, Cinema 4D, Twinmotion, Lumion, Artlantis, BIMхи т.д.), благодаря которому можно создавать 3D модели, рассчитывать элементы конструкции, их вес и жесткость, проектировать объекты с помощью специальных алгоритмов, задавая им необходимые характеристики [1]. Многие поставщики экспозиционных систем предлагают свои версии программного обеспечения для облегчения процесса проектирования. Экономия времени,

простота интерфейса и использования – главные причины применения таких программ. Для дизайнера или архитектора очень важно, чтобы ему было удобно работать с программой[1]. Следует отметить, что все они делятся на две группы: инженерные, позволяющие получать детализированную документацию, и анимационные, специально предназначенные для создания фильмов. Хотя на уровне векторного моделирования они почти не отличаются.

Сейчас, как и в будущем, архитектурно-дизайнерский проект немислим без создания трехмерной модели, поскольку в современном проектировании, нацеленном зачастую на потребности заказчика, возникает объективная необходимость показать, как будет выглядеть проект в реальности, т.е. собственно, на что будут потрачены деньги заказчика, инвестора и т.п.

Помимо трехмерного рендеринга, для лучшего представления объекта в реальности, архитекторы прибегают и к макетированию. В данной сфере на смену ручного труда, который отнимал множество сил и времени, и не позволял проработать детально макет в силу человеческих возможностей или маленького масштаба также пришли цифровые технологии. Последние несколько лет 3D печать в сфере макетирования стала незаменимым помощником не только крупных компаний, но и небольших архитектурных и дизайн-студий по всему миру [2, 3, 4]. Причина в том, что трехмерная печать является настоящей революцией в области строительного макетирования, дизайн-проектировании и создании новых креативных объектов. Широкие возможности трехмерной печати дают волю даже самым смелым архитектурным решениям, которые поражают своей новизной и не требуют значительных финансовых и временных затрат, в отличие от традиционного строительства. Это подтверждается положительным опытом различных архитектурных и дизайнерских компаний. Например, компании Autodesk и Steelblue создали с помощью 3D-принтера модель небоскребов Сан-Франциско. Архитектурная модель демонстрирует, как город будет выглядеть в будущем. Напечатанный образец включает 115 районов города: финансовые и бизнес-районы, Музей современного искусства, парк AT&T и FerryBuilding и многое другое. Это невероятно подробная уменьшенная копия настоящего Сан-Франциско [3]. Девелоперская компания TishmanSpeyer заказала архитектурный макет в качестве маркетингового инструмента. Модель помогает взглянуть по-новому на облик Сан-Франциско и более точно планировать застройку кварталов. Этот гигантский архитектурный макет круглосуточно печатали два 3D-принтера в течение двух месяцев.

Со временем строительная 3D-печать пережила сильный подъем от печати небольших объектов к печати целых зданий. Например, китайские архитекторы изобрели способ строительства дешевых домов. Их секрет в огромном 3D-принтере, который буквально печатает недвижимость. И в этом не было бы ничего необычного – технологии «печатания» зданий уже известны. Но дело в том, что китайские дома будут изготавливаться из строительного мусора. Таким образом, специалисты архитектурной компании Winsun намерены решить сразу две проблемы. Помимо создания недорогих домов проект даст вторую жизнь строительному мусору и отходам промышленного

производства – именно из этого создаются дома[4]. Гигантский принтер имеет действительно внушительные размеры – 150 x 10 x 6 метров. Устройство является довольно мощным и за сутки может напечатать до 10 домов. Себестоимость каждого из них составляет не более 5 тысяч долларов. Огромная машина возводит наружную конструкцию, а внутренние перегородки монтируют позже вручную. С помощью технологии 3D-печати в Поднебесной надеются решить насущную проблему доступного жилья. Уже в скором времени в стране появится несколько сотен фабрик, на которых из строительного мусора будут производить расходные материалы для гигантского принтера.

Другим примером трехмерной печати зданий является разработанный голландской компанией DusArchitects проект по печати жилого здания на 3D-принтере из биопластика. Строительство ведется с помощью промышленного 3D-принтера KarmaMaker, который «печатает» пластиковые стены. Конструкция здания очень необычна – к трехметровому торцу дома прикрепляются стены как в конструкторе «Lego». Если потребуется перепланировка постройки, то ее можно будет легко изменить, заменив одну деталь на другую. Для строительства используется разработанный компанией Henkel биопластик – смесь растительного масла и микрофибры, а фундамент дома будет сделан из легкого бетона. После завершения строительства здание будет состоять из тринадцати отдельных комнат. Эта технология может изменить всю строительную индустрию. Старые жилые здания и офисы можно будет просто «переплавлять» и делать из них что-то новое [5].

Полностью автоматизированных технологий аддитивного строительства еще не существует и заливать фундамент и устанавливать арматуру, коммуникации и перекрытия пока приходится вручную. Но и здесь изобретатели не стоят на месте, а предлагают решить эту проблему с помощью роботов. Так, инженеры из Швейцарской высшей технической школы Цюриха уже продемонстрировали робота-сварщика, способного создавать арматуру самых разных форм, голландская компания MX3D работает над проектом цельнометаллического 3D-печатного моста в Амстердаме, а австралийская компания FastbrickRobotics проектирует роботов-укладчиков кирпичей.

Таким образом, в скором будущем, цифровые технологии плотно укоренятся в сфере строительства и архитектуры. Это позволит решить ряд проблемных моментов связанных с экологией, экономикой и ценообразованием на жилье, переработкой строительного мусора, сроками строительства, утилитарностью и доступностью жилого пространства и т.д. В ближайшее же время инновационные строительные технологии будут использованы в основном для изготовления декоративных элементов и относительно небольших дизайнерских объектов, масштаб применения которых будет напрямую зависеть от стоимости материалов, рабочей силы и даже географического расположения.

#### Литература

1. 4 базовых программ для студентов-архитекторов. Интернет издание об архитектуре, градостроительстве и дизайне Arch:Speech. [Электронный ресурс]:

// Режим доступа: <https://archspeech.com/article/14-bazovyh-programm-dlya-studentov-arhitektorov> Дата обращения 05.04.2019

2. 3D принтер. Сайт «Википедия. Свободная энциклопедия». [Электронный ресурс]: // Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/трёхмерная\\_печать](http://ru.wikipedia.org/wiki/трёхмерная_печать) Дата обращения 05.04.2019

3. 3D-печать архитектурных макетов. Сайт «Пролаб3D. Лаборатория 3D-технологий». [Электронный ресурс]: // Режим доступа: <http://prolab3d.ru/typical/3dprint/arch-models> Дата обращения 06.04.2019

4. Топ-20 инновационных строительных технологий. Экспертный портал «Правила строительства». [Электронный ресурс]: // Режим доступа: <http://www.psdom.ru/catalog/top-20-innovacionnyh-stroitelnyh-tehnologiy> Дата обращения 06.04.2019

5. В. Гарбарук. Дом печати: Как в Голландии строят здание с помощью 3D-принтера. Интернет издание «TheVillage». [Электронный ресурс]: // Режим доступа: <https://www.the-village.ru/village/city/abroad/134549-dom-iz-printera> Дата обращения 06.04.2019

## СПЕКУЛЯТИВНЫЙ МЕТОД. ПРОСТРАНСТВО И ВРЕМЯ

*О. Н. Лашкова, студентка, 5 курс  
А.М. Гаврилов, научный руководитель  
канд. пед. наук, доцент кафедры дизайна  
М.Ю. Гаврилова, научный руководитель  
канд. архитектуры, доцент кафедры дизайна  
E-mail: [Olga.l.n@mail.ru](mailto:Olga.l.n@mail.ru)*

Спекулятивная архитектура – катализатор переосмысления реальности, своего отношения к реальности с помощью спекуляции будущего архитектурных пространств. Лиам Янг – одна из главных фигур в движении спекулятивной архитектуры. Это направление мысли исследует сценарии будущего в городах и то, как на города влияют технологии [1, 2].

Стюарт Кэнди Д, так же практикующий это направление архитектуры, представил диаграмму, которая состоит из нескольких конусов расходящихся в «будущее» из «настоящего». Каждый конус обозначает различные степени вероятности сценария будущего: предлагаемое, правдоподобное, приемлемое, предпочтительное. За пределами конусов простирается мир фантастики, не представляющий для нас никакой ценности [3]. В проектируемом проекте «Преобразование среды квартала в пределах улиц: Воскресенский бульвар, Германа, Псковская» мы применили основы концепции спекулятивной архитектуры, в том числе идею Стюарта Кэнди Д.

Исследуемый квартал расположен в исторической части города, но не имеет никаких важных исторических построек. Улица Воскресенский бульвар является «лицом» города, но не имеет акцентов, безликая архитектура не привлекает внимание. Дворы квартала не организованы, нет среды для комфортного пребывания человека, для различных форм отдыха и развлечений,

но при этом, квартал имеет достаточное озеленение. Выявленные очевидные недостатки необходимо исправить и поэтому задачей данного концептуального проекта стало создание сценария и игровой структуры, с сохранением исторического наследия с целью побудить людей выйти на улицу где история города рассказывается через архитектурные игрушки. Играющая архитектура способна заинтересовать людей к участию в формировании окружающей среды. Проектом предложено создать новый мир – перезагрузку, позволяющую ввести новые правила и оживить его с помощью игры. Поставленные задачи решали поэтапно.

Первый этап. Создаем новое пространство – путешествие из одного двора в другой – это пространственная история. (от воды к суше). В проекте заложено три пространства: двор бассейн, двор квартира, двор паразит. Ведь все начинается с воды, сплавляясь по воде, человек попадет на новую территорию, начинает строить дома, появляются квартиры, возникает социальная, паутина все разрастается стремительно и хаотично словно паразит.

Представьте, что любой предмет может быть переосмыслен, как нечто масштабное, или наоборот, что-то гигантское может стать маленькой ее деталью. Элементы, которые вовлекают жителей, обладая особенными способностями создавать собственные пространственно-временные условия, объединяют их в систему, при этом проектируемые пространства имеют свою тематику, в каждом дворе продумана своя система. Система состоит из одного основного элемента и нескольких второстепенных.

Рассмотрим все три пространства проекта.

Двор бассейн: что, если бассейн увеличить в масштабах и наполнить его шарами, которые можно таскать по всему проектируемому участку и при этом бассейн выполняют еще и функцию коробки с игрушками. Игрушки, выполненные в образах силуэта известных новгородских построек.

Двор квартира: человеку уютно дома, поэтому мы пытаемся создать уют и на улице. Уют у нас ассоциируется по-разному, например, у кого-то уют – это тусклый свет абажура, у которого мы сидим и читаем книгу, попивая чай, или это тарелка супа, которая превращается в скалодром, где резвятся дети. Многие дети, играя во дворе, попадали мячиком в окно, для детей воротами может стать стена с окнами, а футбольное поле и вовсе перестанет быть полем. Архитектурный шкаф – это поистине таинственное место, он служит для хранения детских игрушек и в тоже время может стать павильоном, в котором можно спрятаться. Каждый ребенок мечтает о большом кукольном доме, мы превращаем его мечту в реальность и кукольный домик может стать пространством детского сада.

Двор паразит: это единый организм, который собирает в себе людей разных возрастов и интересов, каждый может найти себе здесь увлечение, поваляться в гамаке, позаниматься спортом, побегать, поиграть, или просто уединиться.

Второй этап. У каждого объекта есть своя схема действий. В зависимости от погодных условий объекты меняются или дополняются другими элементами. В пересечении различных действий возникают новые формы объектов.

Например, бассейн с шариками зимой превращается в ледовую арену, при ненадобности игрушки прячутся в конструктивную коробку.

Между дворами образуются две паузы зеленые зоны – пространство парка и пространство парковки. Что касается улицы, то появляются доминанты, привлекающие внимание, это вставки из прошлого, как входные группы. По середине улицы проектируем паузу – пирог из зелени – это городской огород, где жители могут высаживать свою рассаду и выращивать зелень, арендуя этаж или грядку.

Создав такое пространство, мы помещаем человека в среду, с которой он может взаимодействовать – это кластер, в котором он живет, заводит друзей и изучает историю своего города.

Литература

1. ARCHITIME.RU [Электронный ресурс] // Режим доступа: [https://vk.com/@sky\\_arch-spekulyativnaya-arhitektura](https://vk.com/@sky_arch-spekulyativnaya-arhitektura)

2. Энтони Данн, ФионаРэби. Спекулятивный мир Дизайн воображение и социальное визионерство. // Strelkapress, Москва 2017

3. Strelkamagazine [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://strelka.com/ru/magazine/2017/06/01/what-is-speculative-architecture>

## СУПЕРГРАФИКА В СРЕДЕ ГОРОДА ВЕЛИКОГО НОВГОРОДА

*И.В. Егорова, студентка, 2 курс  
Я.В. Новикова, научный руководитель,  
к.пед.наук., доцент кафедры дизайна  
E-mail: [s236291@std.novsu.ru](mailto:s236291@std.novsu.ru)*

Современная городская среда - это живой организм, в котором сосуществуют различные стилевые направления архитектуры и искусства. Город становится художественным полотном, а глухие фасады домов – холстом, на котором художники творят свое искусство одним из средств художественной выразительности – суперграфикой.

Понятие суперграфики многогранно по своей структуре и функции. Впервые термин «суперграфика» в 70-х годах XX века ввел американский архитектор Чарльз Мур, который считал, что основным признаком суперграфики – активность взаимодействия с формой, обусловленная самостоятельностью цветографики относительно объемно-пространственной формы [1].

В СССР появление суперграфики соответствует послереволюционным годам, когда художники следовали сознательной творческой установке отделить новое оформление от старого «буржуазного», стремились создать новый облик города, противопоставив его существующему. В этот период стена становится главной в городской среде, фоном для нового искусства.

В XX в. суперграфика обязана своим становлением различным творческим направлениям в живописи, дизайне, архитектуре. С одной стороны – жестко геометрическая тенденция – группа «Де Стил» – К. Малевич, Б. Таут, Я. Чернихов, с другой – абстрактно-лирическая, зародившаяся у пуантилистов,

подхваченная футуристами, нашедшая выражение в творчестве А. Гауди, В. Кандинского, П. Клее, Г. Арпа. Эти тенденции подготовили почву для зарождения и развития оптического искусства (оп-арта) – В. Вазарели, Б. Райли, «группа N» и кинетического искусства – Д.Р. Сото, которые явились предтечей современной суперграфики [2].

В современной трактовке суперграфика рассматривается как вид прикладной графики, использующий изобразительные приёмы, превращающие статичное пространство человека или объемно-пространственный объект в активное и динамическое начало, зрительно преобразуя его, выходя за пределы привычного, меняя, ломая плоскость стены. В наши дни суперграфика применяется не только с целью повышения эстетического уровня в процессе реконструкции архитектурного ансамбля города, но и как вид художественно-эстетической деятельности в процессе создания объекта дизайна. Городская архитектура переживает сейчас в этом смысле настоящую колористическую революцию, и дизайнер должен учитывать эти эстетические тенденции.

Анализируя визуальные источники информации и различные теоретические работы в сфере дизайна и архитектуры современного города можно выделить следующие отличительные характеристики суперграфики: её самостоятельность, лаконичные, броские мотивы, использование ярких чистых цветов, активное взаимодействие с формой, использует не только цветовые мотивы, но и геометрический рисунок.

Среди основных функций суперграфики в городской среде можно выделить: эстетическую, пропагандистскую, просветительскую, сатирическую, остро-социальную, историческую, навигационную. Конечно, данный список несколько условен, и то или иное произведение суперграфики может сочетать в себе сразу несколько функций.

Рассмотрим синтез функций городской суперграфики на примере изображения небольшой карты Великого Новгорода расположенного на восточном фасаде дома по Воскресенскому бульвару. На карте отмечены главные достопримечательности города, при этом она лаконичная и понятная любому пешеходу. Исходя из изображений, понятна и основная функция данной карты – навигационная, информативная, т.е. позволяющая туристу сориентироваться в историческом центре города. Однако ее расположение на торце здания заметно лишь по пути из центра (Кремля)к вокзалу. В этом смысле данная карта была бы полезней, если бы располагалась на более заметном месте по пути от вокзала к Кремлю, что позволило бы туристам легче ориентироваться в городе и легко найти главные достопримечательности.

В настоящем, на улице, ведущей от вокзала в исторический центр города (впрочем, как и во многих спальных районах), преобладают постройки советского времени, во многом утратившие свой прежний вид. Дома монотонны и не ритмичны, имеют вид прямоугольных блоков, а под воздействием времени и многочисленных осадков приобрели тусклый, грязноватый оттенок, то есть совсем не создают приятного образа. Все эти обстоятельства подтолкнули нас к идее размещения на протяжённых глухих фасадах этих домов изображений значимых культурных объектов Великого

Новгорода и области: церквей, Кремля, Ярославова дворища, Юрьева монастыря, Витославиц, Валдайского национального парка, деревни Мясной Бор и др. Если продолжить заполнять такие фасады тематической суперграфикой, «хрущевки» получили бы второе дыхание, а подобный приём позволил бы создать туристические тропы, пешие экскурсии; таким образом реализовалась бы не только навигационная, но и историческая и просветительская функции суперграфики в городе.

Таким образом, суперграфика может послужить доступным инструментом повышения не только внешней, но и туристической привлекательности города, создавая информативную среду и делая престижным отдельно взятое городское пространство или город в целом.

#### Литература

1. Суперграфика. Вводная лекция. Сайт «Студопедия». [Электронный ресурс]: // Режим доступа: [https://studopedia.ru/2\\_94658\\_vvodnaya-lektsiya-po-supergrafike.html](https://studopedia.ru/2_94658_vvodnaya-lektsiya-po-supergrafike.html) Дата обращения 05.04.2019

2. Суперграфика – элемент информации графического дизайна. Сайт «Студопедия». [Электронный ресурс]: // Режим доступа: [https://studopedia.ru/8\\_167416\\_supergrafika--element-informatsii-graficheskogo-dizayna.html](https://studopedia.ru/8_167416_supergrafika--element-informatsii-graficheskogo-dizayna.html) Дата обращения 07.04.2019

## ПОМОГАЮТ ЛИ ФОТОГРАФИИ СОХРАНЯТЬ ВОСПОМИНАНИЯ?

*К.С. Фрушенкова, студентка, 3 курс  
Е.Б. Анфимова, научный руководитель  
канд. пед. наук, доцент кафедры дизайна  
E-mail: [Ekaterina.Anfimova@gmail.com](mailto:Ekaterina.Anfimova@gmail.com)*

Фотография – это искусство, стоящее на одной ступени с живописью и архитектурой. На фотовыставках каждый кадр отражает как эмоциональное состояние фотографа, так и собственно объект съемки, окружающее пространство. Чтобы получить хорошую фотографию, нужно учесть множество элементов: композицию, освещение, сюжет, эмоцию, и так далее.

В практике фотограф обычно не делает множество кадров в надежде, что из обилия снимков выйдет один удачный. Он заинтересован сделать несколько качественных фотографий, и прилагает к этому максимум усилий. А теперь предлагаем вам вспомнить себя, своих родственников, друзей. Все сталкивались с ситуацией, когда на празднике или в поездке родные заполняли память фотоаппарата за пару часов, загружали сотни одинаковых случайных кадров в компьютер и забывали о них уже через пару дней. Множество снимков на гаджетах заставляют задуматься: имеет ли сегодня фотография ценность?

На вопрос «Зачем ты это фотографируешь?» можно услышать ответ: «Для себя». Это уже не правда. Посредством фотографий люди рассказывают о себе, своей жизни и о своем состоянии. Пользователи социальных сетей отправляют фотографии, чтобы общаться, делиться впечатлениями и собирать «лайки», а не вспоминать события. Фотография все меньше несет функцию

воспоминания и все больше общения. Социальные сети переполнены кадрами из путешествий, снимками букетов цветов, подарков, достижений, селфи из модных мест, а также на фоне каких-либо достопримечательностей. Через фотографии мы создаем образ для окружающих, поднимаем свою значимость в их глазах, рекламируем себя и свой образ жизни.

Каждый мог наблюдать группу туристов у себя в городе. Главный атрибут туриста – фотоаппарат, или его более простая замена смартфон. Ради снимков такой мобильный репортер отстает от группы, не слушает гида. Его цель сделать больше кадров, запечатлеть каждую деталь, или, что еще лучше – себя на фоне этой детали. В такой озабоченности он не способен полностью отдаться эмоциям и чувствам, слиться с местом, прислушаться к ощущениям и просто полюбоваться окружающими его видами. Главная причина путешествий – получение новых эмоций – уходит на задний план.

Эмоции – это главный каркас воспоминаний. Чем интенсивнее эмоции, которые мы переживаем, тем ярче воспоминания. Во время поиска удачного кадра мы отключаем эмоции, думаем только о композиции снимка, о том, будет ли удачным кадр, понравится ли он знакомым, и будут ли они ставить под ним лайки, когда мы его опубликуем.

Сегодня наша память – это единственный способ путешествовать во времени. Воспоминания детства рождают не только визуальные образы, но и ощущения, полученные посредством всех органов чувств, эмоции. Если мы вспоминаем положительные моменты, то появляется чувство теплоты, если негативные, то злоба, страх или отвращение. Особенно яркие воспоминания могут провоцировать запахи – от запаха свежескошенной цветущей травы до аромата духов близкого человека. В отличие от просмотра фотографий, мы переносимся в прошлое неосознанно и спонтанно. Знакомые запахи заставляют заново проживать эти события. Запах является сильным толчком к воспоминаниям. Эмоции при этом порой настолько сильны, что способны вызвать физическую реакцию.

В гештальтпсихологии описан закон фигуры и фона, открытый датским психологом Эдгаром Рубином. В нем говорится: «Все, что не осознается субъектом – уходит в фон. Все, что ему необходимо – становится фигурой». Во время фотосъемки мы концентрируем свое внимание на гаджете, а окружение становится фоном, которое мы перестаем замечать. Поэтому наша память сохранит лишь экран телефона, процесс поиска фокусировки и удачного расположения объекта в кадре и чувство досады, что из сотен снимков нет ни одного удачного. Делая кадр с помощью телефона, мы перекладываем ответственность за запоминание на технику. Наши воспоминания хранятся в гаджетах, а не в сознании, утрата гаджета влечет за собой ощущение потери воспоминаний, практически – потери памяти.

Технический прогресс в области фотографии привел к утрате многих существовавших ранее смыслов и к появлению новых. Фотографии утратили одну из своих значимых функций – сохранение воспоминаний. В наше время они в большей степени способ общения, чем искусство. Ценность фотоснимка, его уникальность, художественные качества постепенно утрачиваются.

Осмысленность и воспоминания вымываются из фотографии. Фотография становится чем-то все более обыденным, случайным, ситуативным.

Память же - это огромная и безусловная ценность, средство осознать себя в мире, способ сохранения личности и индивидуальности человека. Это фундамент и почва, которая закладывается еще в детстве. Воспоминания – это наш способ выживания и способ принятия решений. Чтобы сохранить важный момент, нужно сделать не больше пары снимков. Затем лучше убрать смартфон и позволить себе прожить, прочувствовать и запомнить яркие события своей жизни. Фотография должна давать толчок к воспоминаниям, а не заменять их!

Литература

1. Фотографии и искусство. [Электронный ресурс]: Код доступа: <https://blog.andrewbondar.ru/dlya-chego-nam-fotografii/> Дата обращения 21.03.2019

2. Фотографии и воспоминания. [Электронный ресурс]: Код доступа: [https://www.bbc.com/ukrainian/vert\\_fut\\_russian/2015/09/150911\\_ru\\_vert\\_fut\\_are\\_you\\_taking\\_too\\_many\\_pictures](https://www.bbc.com/ukrainian/vert_fut_russian/2015/09/150911_ru_vert_fut_are_you_taking_too_many_pictures) Дата обращения 21.03.2019

3. Фигура и фон восприятия в гештальт-психологии и гештальт терапии. [Электронный ресурс]: Код доступа: <http://sova-psiholog.ru/figura-i-fon-vosprijatija-v-geshtalt-psihologii-i-geshtaltterapii/>

## **ЧЕЛОВЕК И ЖУРНАЛ, ИЛИ ЧЕМ НАС ПРИВЛЕКАЕТ ГЛЯНЦЕВАЯ ОБЛОЖКА?**

*Т.С. Федорова, студентка, 3 курс  
Е.Б. Анфимова, научный руководитель,  
канд.пед.наук, доцент кафедры дизайна  
E-mail: [Ekaterina.Anfimova@gmail.com](mailto:Ekaterina.Anfimova@gmail.com)*

В современном мире, несмотря на цифровизацию, продолжает существовать множество модных журналов. Глянec мог бы стать историей, он имеет ряд недостатков, но этого не происходит. По-видимому, глянцевые журналы для нас являются чем-то большим, чем просто источник информации. Автомобили и компьютеры, глянцевые журналы и сериалы, хит-парады и рейтинги, гамбургеры и кока-кола – составляющие массовой культуры. Завораживающие картинки красивой жизни, дополненные тактильными ощущениями журнала в руках, запахом свежей типографской краски и ароматизированных страниц создают усиленный эффект, приближает мечту, пусть и несбыточную, отвлекают от житейских проблем, дают эмоциональную разрядку. Хорошие продажи и популярность сопутствуют тому журналу, который наиболее успешно справляется с ролью путеводителя в мир желаний.

С точки зрения привлечения потенциального покупателя имеет значение не только степень популярности издания, хорошо продуманная целевая аудитория и концепция журнала, актуальное содержание и привлекательная цена, сколько особенности визуального восприятия, первое впечатление, возникающее у потенциального реципиента, совпадение его ожиданий и воплощения, выполненного дизайнером на обложке.

Существует ряд общих для верстки журнальных обложек правил, способствующих созданию привлекательного дизайна.

Прежде всего, внимание покупателя привлекают узнаваемые элементы фирменного стиля: логотип/название, фирменный шрифт и цвета, уникальный дизайн. Индивидуальные и красочные элементы дизайна позволяют сделать журнала узнаваемым и привлекательным. Обложка более чем на 50% должна состоять из элементов бренда. Фирменный стиль журнала – это образ журнала, информирующий читателя о характере, позиции и взглядах, особенностях содержания, целевой аудитории издания.

Логотип журнальных изданий, являясь главным элементом фирменного стиля, как правило является комбинированным и состоит из графической и текстовой частей. По первому взгляду на него должно быть понятно к чему относится данный журнал и о чем может рассказать.

Для привлечения внимания читателей издатели много внимания уделяют поиску интересной темы, которая станет главной в номере. Ее анонс всегда размещен на обложке, так же, как и анонсы других интригующих статей номера. На этом этапе усилия дизайнеров и редакторов направлены, прежде всего, на верстку текстового содержания и вспомогательных фотоматериалов. У журнала может быть разработана целая система меток и особых элементов, позволяющих читателю уже на этапе покупки визуально идентифицировать рубрики заявленных на обложке статей.

Важным критерием успешной верстки обложки является ее читабельность. Хорошая верстка и читабельные заголовки (как в последствии и шрифты в основном тексте статей) притягивают взгляд и побуждают к чтению. Важно, чтобы этот эффект работал даже на расстоянии, превышающем один метр, так как нельзя быть уверенным, что на витрине журнал будет лежать достаточно близко к покупателю.

При наличии узнаваемых фирменных элементов журнальная обложка должна обладать и значительной долей новизны, не ассоциироваться с прошлыми, пусть и удачными дизайнами. Поэтому отбор фотографий для размещения на обложке ведется максимально тщательно, с учетом будущей тематики номера. Изображение должно быть необычным, креативным, с использованием контрастных цветов и доминант, при этом отвечать эстетическим и этическим требованиям. Это могут быть фотографии, иллюстрации, графика, живопись, рисунки, отвечающие концепции и стилю журнала. Важно, чтобы цветовая гамма, композиция, различные принты не разрушали образ издания.

Формат издания также имеет значение для потребителя. Существуют три формата: стандартный (А4), малоформатный (А5), крупноформатный (А3). Каждый из них имеет свои возможности и ограничения. Формат А5 подходит журналу, содержащему информацию о развлечениях и мероприятиях в городе, его удобно носить с собой. Формат А3 позволяет печатать объемные статьи и крупные фотографии, дает широкие возможности в оформлении. Особый жанр представляют иллюстрированные журналы об искусстве, дизайне,

художественной фотографии, где текст выполняет служебную роль, а основной акцент делается на изображения, привлекающие внимание читателей.

При оформлении обложки, несмотря на соблазн разместить на ней как можно больше информации, важно оставить свободное пространство, не занятое изображениями и текстом. Пространство – такой же полноправный элемент композиции, как логотип, надписи, фотографии.

Эти и другие приемы оформления обложки, а также яркая реклама, продающая читателям глянца мечты – вот средства, побуждающие приобрести гляцевый журнал. Только их умелое сочетание и применение могут обеспечить гляцевому журналу внимание покупателей.

#### Литература

1. Галс А. Десять советов от именитых дизайнеров книжных обложек. [Электронный ресурс]: // Режим доступа: <http://ostashev.com/ru/design/desyat-sovetov-ot-imenityx-dizajnerov-knizhnyx-oblozhok/>

2. Чихольд Я. Облик книги // Избранные статьи о книжном оформлении и типографике: Издательство «Книга», 1980

3. Чихольд Я. Новая типографика // Руководство для современного дизайнера: Москва 2011 Издательство Студии Артемия Лебедева

## КИБЕРПАНК КАК ВОПЛОЩЕННАЯ АНТИУТОПИЯ

*К.И. Васильева, студентка, 3 курс  
Е.Б. Анфимова, научный руководитель,  
канд.пед.наук, доцент кафедры дизайна  
E-mail: [Ekaterina.Anfimova@gmail.com](mailto:Ekaterina.Anfimova@gmail.com)*

Сегодня кажется, что всякий хорошо знает, что такое киберпанк. В недавнем времени киберпанк представлял собой научную и художественную фантастику, а сегодня в разных сферах жизни воплощаются многие его идеи и антиутопия уже не кажется фантастичной.

Предшественником киберпанка считают Филипа Киндред Дика, первым литературным произведением в этом жанре стал роман 80-х годов «Нейромант» Уильяма Гибсона, схожие идеи в своем творчестве транслировали Пэт Кадиган, Джон Ширли, Руди Рюкер и Брюс Стерлинг и другие авторы. Отличительная черта киберпанка (Брюс Бетке произвел этот термин от английских слов «кибернетика» и «мусор») – это соседство технологий информационной эры с упадком цивилизации. Одновременно это иллюстраторская стилистика, впитавшая в себя образы японской манги и аниме, и шагнувшая со страниц книг на экраны кинотеатров и компьютеров («Бегущий по лезвию», «Трон»), и антиутопическая модель общества, где высок уровень глобализации, развиты информационные, кибернетические и генетические технологии. В качестве привычного места действия выступают технократические, постиндустриальные страны, японские мегаполисы, индустриальные американские города, такие как Чикаго и Детройт, пустыня Мохаве, трущобы Мумбая. Антиутопический элемент в киберпанке возникает за счет контраста между развитыми

технологическими возможностями и социальным кризисом, моральным упадком и дезорганизацией общества. Произведения киберпанка ориентированы на молодежную, протестную аудиторию, отражают страх перед будущими технологическими достижениями и желание отстоять свое человеческое достоинство и личную свободу. Идеи киберпанка технически достаточно точны, требуют от читателя осведомленности в вопросах компьютерных и сетевых технологий.

Уильям Гибсонне стремился описать черты киберпанка как отдельного стиля, опасаясь появления формальных подражаний. Но основные элементы киберпанка несложно перечислить: киберпространство; виртуальная реальность, искусственный интеллект и киборги, биороботы; городские пост апокалиптические трущобы; криминал и мафия, корпорации; компьютерные хакеры; киберпреступность; нанотехнологии и биоимплантанты; генная инженерия; наркотики или лекарства для выживания. Можно не затрудняясь найти примеры воплощения этих элементов в жизни. В целом же можно согласиться, что опасения, высказанные в художественной форме по поводу будущего, в достаточной мере обоснованы, хотя потенциальную пользу от развития технологий нельзя недооценить.

В художественно-эстетическом плане киберпанк получил довольно широкое развитие, несмотря на опасения его основателя, возник достаточно целостный и узнаваемый визуальный образ, имеющий достаточно художественные конкретные воплощения. Создаются иллюстрации, фотографии в стиле киберпанка, тематические образы в промышленном дизайне, некоторые существующие в реальности места описываются как «состоявшийся киберпанк», например, Акихабара (квартал в Тиёде, специальном районе Токио) и Сибуя (один из 23 специальных районов Токио), SonyCenter на Потсдамской площади в Берлине. Косые и вертикальные линии в сложных сочетаниях стали одной из узнаваемых черт киберпанка, наряду с неонами и обтекаемыми, эргономичными формами. Позже к ним добавятся угловатые формы и стыки, полигональные сетки, комбинирование полупрозрачных, глянцевых и матовых поверхностей. Примеры киберпанка в архитектуре дают шанс ненадолго очутиться в атмосфере нераздельной связи человека и технологий, подумать о перспективности такого направления.

Проявляются черты киберпанка и в интерьерах. Конечно, такой интерьер подойдет лишь тем, кто любит эстетику фильмов «Матрица», «Трон», и других, и достаточно смел, чтобы воплотить ее в реальности. Характерными элементами могут быть: максимальное использование металла, пластика и стекла; большие поверхности с эффектом состаренного металла, кирпичная кладка, бетон; локальное освещение, неоновые светильники всевозможных геометрических форм и размеров; наружная электропроводка и вентканалы, металлические конструкции и решетки; световые табло, состаренные и выглядящие поврежденными фрески, мрачные постеры; в качестве сувениров – технологично выглядящие «непонятные штуки».

Подводя итоги, можно констатировать, что социальная тематика в фантастике в целом угасла, хотя можно считать, что сегодняшний мир – это

мягкая версия киберпанка. При этом тема единения человека и технологии популярна в фантастике, в дизайне, и в новейших технических и медицинских разработках. Прочно обосновался киберпанк в компьютерных играх и дополненной реальности, однако выдержанных в стиле примеров не очень много. В любом случае киберпанк был заметным художественно-эстетическим явлением, особенно потому, что многие его идеи отчасти реализованы уже сейчас, и имеется потенциал для их дальнейшего развития.

#### Литература

1. Киберпанк. Толкование. Сайт «Академик». [Электронный ресурс]: // Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/17782>. Дата обращения 07.06.2019.

2. Два лика антиутопии: Киберпанк. Сайт «LIVEJOURNAL» [Электронный ресурс]: // Режим доступа: <https://shmandercheizer.livejournal.com/45156.html>. Дата обращения 07.06.2019.

3. Сбывающийся киберпанк. Сайт «Российский совет по международным делам». [Электронный ресурс]: // Режим доступа: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/sbyvayushchiysya-kiberpank/>. Дата обращения 07.06.2019.

### ОРГАНИЗАЦИЯ СРЕДЫ ПАРКА «МАЛЬСКАЯ ДОЛИНА»

*В.Н. Лебедев, студент, 5 курс*

*Л.В. Робезник, научный руководитель  
канд. архитектуры, доцент кафедры дизайна*

*E-mail: [vlad.lebedev96@yandex.ru](mailto:vlad.lebedev96@yandex.ru)*

В современных городах человек испытывает нехватку в физической активности, вызванной малоактивным образом жизни, а также подвергается стрессу, постоянно испытывают высокие нагрузки на нервную систему. Для решения этих проблем необходим здоровый отдых. Полноценный отдых предполагает смену обстановки, пребывание в благоприятной природной среде, определенную физическую активность.

Городская территория не лучшее место для реализации полноценного отдыха по ряду причин:

- Городская среда не отвечает высоким экологическим требованиям.
- Город не имеет территорию с пространственно большой рекреационной зоной
- Природный потенциал города не обладает достаточным разнообразием, он относительно однороден и беден.

Поэтому наибольшей популярностью пользуются парки, находящиеся за чертой города, в природной среде. Стоит также отметить, что парк в природной среде более емкий для разных видов активного и оздоровительного отдыха.

Перед началом разработки проекта необходимо собрать исходные данные. Проектный анализ территории проводится для понимания потенциала территории. Он помогает определить дальнейшее развитие и выявляет проблемные планировочные ситуации. Для многофункционального парка «Мальская долина», расположенного в Псковской области на северо-западном

берегу Мальского озера, в деревне Рогово, были проведены следующие типы анализа: социальный, функциональный, анализ природных условий и ресурсов, анализ природного комплекса, экологический анализ и транспортно-пешеходный анализ.

Согласно проведенному социальному анализу, пользователями парка «Мальская долина» на данный момент являются спортсмены, любители экстремальных видов спорта, молодые люди и семьи с детьми.

Было изучено функциональное зонирование парка и сделаны следующие выводы: не организована входная группа парка; не обустроена набережная Мальского озера; большинство функций сконцентрировано в центральной зоне парка; частная жилая территория интегрирована в территорию парка.

Изборско-Мальская долина является природным памятником. На всей территории памятника природы подлежат охране редкие, охраняемые и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Это долина с уникальным природно-ландшафтным комплексом, обнажениями девонских коренных пород, древнеледниковыми формами рельефа, гидрологическими объектами. Ширина долины 500-800 м, ее глубина составляет 40-50 м. Долина относится к карстово-эрозионным формам рельефа. Псковская область расположена в умеренном климатическом поясе. Климат региона можно охарактеризовать как умеренно-континентальный, влажный, смягченный близостью Атлантического океана. Последнее обстоятельство определяет расположение области на границе зоны переходного климата – от морского к континентальному. Средняя температура января составляет  $-7^{\circ}\text{C}$ , июля -  $+17^{\circ}\text{C}$ . За год выпадает в среднем 625 мм осадков.

В ходе анализа были изучены основные автомобильные, велосипедные и пешеходные транзиты. На основе выше сказанного сделаны следующие выводы: отсутствие пешеходных связей с набережной; маршрут до веревочного парка затруднен из-за частной застройки; расстояние от парковки до веревочного парка составляет 1 км, не используется ресурс озера зимой; прокат велосипедов осуществляется на территории веревочного парка, что не совсем логично. Исследование показало, что территория имеет хороший потенциал и может развиваться, как многофункциональный парк. Проектом предлагается привлечение следующих групп пользователей: пенсионеров, местных жителей, туристов и посетителей с домашними питомцами.

Развитие территории парка «Мальская долина» включает в себя этапы организации среды:

1. Этап. Организация входной зоны с информационным павильоном. Парк требует инфраструктуры на входе для распределения посетителей.

2. Этап. Создание зоны кемпинга с модульными домами и палатками для палаток и автодомов. Организация жилой зоны позволит парку функционировать не только днем, а быть круглосуточным. И акцент активности функциональных зон мог бы смещаться в зависимости от времени суток.

3. Этап. Благоустройство прибрежной зоны Мальского озера. Вдоль набережной организуются прогулочные тропы, появляются тихие заводи для рыбаков и наблюдательная вышка с видом на Мальский монастырь.

4. Этап. Создание музея под открытым небом, площадки для ярмарок, мастер-классов, фестивалей, организация сувенирной лавки, на основе существующих в парке сооружений. Ярмарки и фестивали привлекают более широкий круг пользователей.

5. Этап. Организация прогулочных маршрутов для скандинавской ходьбы и площадок тихого и спортивного отдыха. Площадки тихого отдыха и прогулочные тропы способствуют комфортному отдыху на природе.

В заключение следует отметить, что в настоящее время структура внутрироссийского туризма продолжает активно развиваться, становится более популярен отдых в северных и умеренных широтах. Увеличение количества услуг в парке «Мальская долина» расширяет круг пользователей. Организация новых площадок и мест для отдыха формирует территорию для реализации новых форматов активностей, обеспечивает комфортную среду даже вне города.

#### Литература

1. Сокольская О.Б., Теодоронский В.С., Вергунов А.П. Ландшафтная архитектура. Специализированные объекты. – М.: Академия, 2008. – 240 с.

2. Изборско – Мальская долина // ООПТ регионального значения. Изборско-Мальская долина – Памятники природы местного значения [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://pskovfish.ru/oopt/oopt\\_r\\_im.htm](http://pskovfish.ru/oopt/oopt_r_im.htm) (дата обращения: 3.04.19).

3. Многофункциональные парки//Studref – Студенческие реферативные статьи и материалы [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://studref.com/313699/stroitelstvo/mnogofunktsio> (дата обращения: 1.04.19).

### **КОНЦЕПЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ ДВОРА ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА НОВГУ**

*Н.М. Афанасьева, Е.Н. Иванова, студенты, 2 курс*

*Л.В. Робезжник, научный руководитель*

*канд. архитектуры, доцент кафедры дизайна*

*E-mail: [s236462@std.novsu.ru](mailto:s236462@std.novsu.ru)*

*[s236031@std.novsu.ru](mailto:s236031@std.novsu.ru)*

В настоящее время одним из приоритетных направлений развития городов является организация комфортной среды для его жителей. Комплекс учебных корпусов Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого, расположенный на ул. Б. Санкт-Петербургской, не имеет специальной территории, предназначенной для отдыха и общения студентов, отвечающей современному уровню комфорта.

Местом проектирования является внутренний двор Политехнического института НовГУ. Пространство не используется студентами и преподавателями. На данной территории располагаются гараж и дорога, ведущая к швейной мастерской, а также две яблони. При организации участка учитывается расположение выходов из корпусов университета. Проектирование двора направленно на решение следующих задач:

1. Организация комфортного для отдыха студентов и преподавателей университета пространства.

2. Создание подиума для показа коллекций одежды и организации временных экспозиций.

3. Изменение визуального облика фасадов университета и гаража.

Внутренний двор, согласно концепции Афанасьевой Н.М., проектируется не только функциональным, но также актуальным для студентов. На площадке для отдыха располагаются качели-гнезда. Крытая беседка, состоящая по форме из двух квадратов, помогает укрыться от осадков. Подиум находится возле мастерской пошива одежды. Он состоит из трёх частей разной высоты, что предполагает использование подиума в качестве мест для отдыха или места для выставок и экспозиций.

На фасадах изображены различные геометрические формы, повторяющие основные элементы, использованные в проекте. Гараж перекрашен, к нему приставлены стеллажи для растений и места для отдыха. На кровле гаража добавлен мох, что создаёт ощущение более озеленённого пространства при просмотре двора с верхних этажей университета.

В основе формообразования участка лежит прямоугольник. Ведущие цвета проекта: оранжевый, чёрный, серый, бордовый и изумрудный. Для озеленения в основном используются краснолистные сорта клёна и гейхеры, так как эти растения создают дополнительный цветовой акцент. В проекте используются природные материалы: дерево (скамейки, качели, беседка), мощение из каменных блоков прямоугольной формы.

В основу проекта Ивановой Е.Н. заложено желание создать комфортную среду для отдыха студентов и преподавателей. Диагонально направленная дорога к швейной мастерской определило решение композиции генплана - деление всей местности на треугольные и трапециевидные части. На двух противоположных сторонах от проезда к мастерской установлены арт-объекты в виде необычных, ритмично-извивающихся ограждений. Такие арт-объекты отлично отделяют подиум и места отдыха от внешних стен здания, создавая уютную атмосферу внутри двора. Гараж декорирован деревянными узкопрофильными досками с прикрепленными на них хештегами, которые связаны с этим местом. Такое пространство может быть использовано как фон для фото, что подчеркивает современность данного двора.

Функционально двор выступает не только как место отдыха. Пространство позволяет проводить дефиле, выставки и мастер классы. Для озеленения используются краснолиственный клен сортовой, декоративный лук, лаванда, куст барбариса, газон. В качестве ведущих материалов применяются дерево и металл. Колористическое решение основано на использовании красного, желтого и синего, что соответствует треугольнику цветов первого порядка по кругу И. Иттена. Однако остается неизменным цвет и фактура дерева. Цветовыми акцентами являются красные ритмичные арт-объекты при достаточной сдержанности среды в целом.

Таким образом, формируется пространство, отвечающее современным требованиям молодого поколения. В проектах использованы тренды

ландшафтного проектирования: динамичность композиции, использование краснолистных растений и мхов, организация мест для фотографирования, создание определенной эмоциональной атмосферы и идентификации участка с помощью дизайн-элементов.

#### Литература

1. Harvard University, Cambridge, MA by Michael Van Valkenburgh Associates [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.mvvainc.com/project.php?id=84> (дата обращения 25.04.2019)
2. Gould Evans - Manhattan High School West Campus Expansion [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.gouldevans.com/case-studies> (дата обращения 25.04.2019)
3. Gardening & Outside [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://hoommy.com/115-amazing-ideas-to-make-fence-with-evergreen-plants-landscaping/> (дата обращения 25.04.2019)
4. Бульвар Place d'Youville в Монреале [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.claudecormier.com/en/projet/place-dyouville/>
5. Двор жилого дома, Хельсинки, Арабианранта [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://green-city.su/community-art-sreda-kulturnogo-dialoga/> (дата обращения 25.04.2019)

### **ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДВОРОВОГО ПРОСТРАНСТВА НОВГУ**

*М.И. Андропова, Е.С. Ковалева, Е.Р. Федотова, студенты, 2 курс  
Л. В. Робезжник, научный руководитель,  
канд. архитектуры, доцент кафедры дизайна  
E-mail: [Lyubov.Robezhnik@novsu.ru](mailto:Lyubov.Robezhnik@novsu.ru)*

В настоящее время студенты Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого не имеют пространства для общения и проведения мероприятий на открытом воздухе. Студентами направления подготовки 07.03.03 – дизайн архитектурной среды разработаны проекты и предложены разные варианты организации среды для отдыха и общения.

Перед началом проектирования исследована территория внутреннего двора НовГУ. Существующая на проектируемом участке дорога ведет к входу в мастерскую и делит территорию на две части. Фасад здания университета и гараж требуют косметического ремонта. Благоустройство территории предполагает размещение площадки с подиумом для проведения различных мероприятий, навесов, организацию открытых мест отдыха, продуманное мощение дорожек, озеленение и освещение территории в вечернее время.

Перед началом архитектурно-ландшафтной организации территории проведены ряд предпроектных исследований. Выявлены наиболее ценные и привлекательные места и продумано их оптимальное использование. Основные видовые точки обеспечивают обзор наиболее интересных участков, формируемых природными и архитектурными объектами. Ландшафтное

решение строится на контрастах восприятия окружающей среды, разнообразного сочетания дизайн-элементов [1].

В проекте Андроновой М.И. подиум для показа коллекций одежды используется также как площадка для проведения выставочных мероприятий на свежем воздухе. Мобильные сидения выполнены из крашеной древесины. Они трансформируются во время различных событий. Арт-объект с символикой Политехнического института НовГУ, расположенный на площадке для отдыха, содержит информацию об институте и университете. Скамейки сложной конфигурации, подиум, арт-объект и один из типов мощения выполнены на основе правильного шестиугольника. Для обшивки гаража использована древесина и нержавеющие металлические листы. Акцентными точками в проекте служат яркие скамейки и светлый подиум. Элементы озеленения представлены в виде казацкого и скального можжевельника, гортензии древовидной, яблонь.

Проектом Ковалева Е.С. предлагается организация зоны отдыха, оснащенной навесами, треугольными скамейками с зелёными насаждениями и скрытыми урнами. Площадка с подиум является тематической зоной, где студенты и преподаватели смогут проводить занятия в тёплые дни. Между зоной отдыха и подиумом размещена композиция из туй с декоративными элементами. Она формирует естественную тень, защищает от жары в летний период. Участок декорирован двумя видами туй (колумна, ихозери) и двумя видами ромашек (аптечная и сиреневая). Скамейки из бетона и дерева выполнены в соответствии с общим дизайном участка. Предусмотрено создание сети пешеходных дорожек с вечерним освещением. Освещающие элементы использованы на основе каталога ROYAL BOTANIA.

Федотова Е.Р. отмечает открытость участка проектирования как одно из весомых преимуществ данной территории. Автор данной концепции предлагает увидеть красоту даже в хаосе, задуматься над тем, что жизнь может стоять из таких же обрывистых линий, резких фигур, ярких акцентов и черных пятен. В проекте задействована идея жизни, как вечно движущегося и меняющегося хаоса. Это можно увидеть в расположении деревянных дорожек, то есть в том, что они расположены не прямолинейно, а дугообразными линиями. Круглые части в проекте ассоциативно связаны с идеей взаимосвязи всего, что подчеркивается соединением разных размеров этих фигур. Важной частью ассоциации с хаосом является укладка разных размеров прямоугольной формы бетонных покрытий. Также необходимо разбавить темную массу яркими акцентами, поэтому в проекте присутствуют такие элементы, как синие и желтые поверхности мест отдыха, озеленение. В общем, проект, ассоциативно связанный с супрематизмом, иллюстрирует жизнь, как хаос со всеми его формами и «цветными» проявлениями.

В основу проекта Егоровой И.В. заложено деление всего участка на две части, каждая из которых имеет своё проектное решение. Северо-западная часть образована из трапециевидных и прямоугольных форм, а юго-восточная - из эллипсов. Основные используемые элементы оборудования – поддоны. Они не закреплены и имеют разнообразные габариты, поэтому организуемое ими

пространство трансформируется, создает возможность проводить дефиле и перформансы. Навес позволяет укрыться от дождя. В качестве основных материалов использованы бетон и древесина, что обеспечивает экономичность, экологичность и практичность решения. Колористика базируется на применении красного, жёлтого и синего. Составленные в центре поддоны образуют силуэт трёх букв, что соотносится с Политехническим институтом (ИПТ).

Таким образом, предлагаемые концепции ландшафтной организации двора Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого обеспечивают создание комфортной среды для отдыха студентов и преподавателей, формируют оригинальное, трансформируемое пространство. Студенческие работы были представлены на международном конкурсе «Мода на ландшафт – 2019», который проходил с 21 февраля по 21 марта в Москве.

#### Литература

1. Архитектурно-ландшафтная организация территории [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.sk-tula.ru/poleznye-sovety/architekturno-landshaftnaya-organizaciya-territorii> (дата обращения 25.04.2019)

2. Природный парк, дизайн [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.prpark.ru/proektirovanie/planyi.html> (дата обращения 25.04.2019)

3. Как выглядят общественные пространства в Гонконге, Бильбао и других городах мира [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.the-village.ru/village/city/benchmarking/221949-urban-places> (дата обращения 25.04.2019)

## **ФИРМЕННЫЙ СТИЛЬ ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «RUNCOON»**

*С. Р. Мелкумова, студентка, 2 курс  
Т.Ю. Гареева, научный руководитель,  
ст. преподаватель кафедры художественной и пластической обработки  
материалов*

*E-mail: [Tatyana.Gareeva@novsu.ru](mailto:Tatyana.Gareeva@novsu.ru)*

Runcoon - мобильное приложение, созданное для увеличения потока клиентов у партнеров за счет игрового механизма, позволяющего игрокам получить скидки и бонусы за движение. Проект представляет собой мобильное приложение, посредством которого игроки будут получать бонусы и скидки у партнеров данного приложения.

Фирменный стиль представляет собой набор цветовых, графических, словесных, типографических, дизайнерских элементов (констант), обеспечивающих визуальное и смысловое единство восприятия товаров (услуг).

Зачастую фирменный стиль компании, в особенности логотип, сообщает больше, чем словесная или звуковая реклама. Продуманный, оригинальный фирменный стиль компании создает ей положительную репутацию.

У каждой компании должно быть свое запоминающееся «лицо», иначе она затеряется в море других конкурирующих фирм, имеющих схожий профиль

деятельности. При взгляде на логотип компании у клиента возникают ассоциации с товаром или услугой, предлагаемыми организациями.

Задача заключалась в том, чтобы создать такой фирменный стиль для приложения, который помог бы привлечь как игроков, так и спонсоров. При поиске решения были пройдены три стадии работы. Первая – поиск и анализ фирменного стиля конкурентов. Вторым этапом были разработка концепции и создание набросков будущего фирменного стиля мобильного приложения «Runcoon». И в третьем этапе предстояло подготовить окончательный вариант фирменного стиля, в этом помогли графические редакторы

Для первого этапа были отобраны три главных конкурента заказчика, проанализирован их фирменный стиль. Во втором - учтены плюсы и минусы данных компаний, выполнены креативные эскизы и согласованы с заказчиком. В третьем этапе был отрисован будущий комбинированный знак с помощью компьютерной графики (программы AdobePhotoshop, AdobeIllustrator, Corel DRAW). Знаком стало стилизованное изображение животного, для чего были выполнены натурные зарисовки, изучена пластика животного, его характерные черты, а затем изображение было стилизовано. Помимо знака были выполнены несколько носителей в системе фирменного стиля. Так же в дизайнерском решении были выбраны основные (синий(100,82,7,31) и оранжевый(0,65,92,0)) и дополнительные (зеленый(75,0,82,0) и оранжевый(0,51,99,1)) цвета и шрифты(EE-Bellflower, Roboto).(Рис.1.)

Разработка логотипа - очень важный и трудоемкий процесс, в результате которого совместными усилиями заказчика и разработчика появляется такой опознавательный знак для предприятий, компаний, мобильных приложений, игр и т.д., который будет в полной мере отражать их специфику, название и выделять среди конкурентов. Что немаловажно: знак должен хорошо смотреться на различных носителях и в разном размере, для чего было выполнено масштабирование знака и его мобильность.

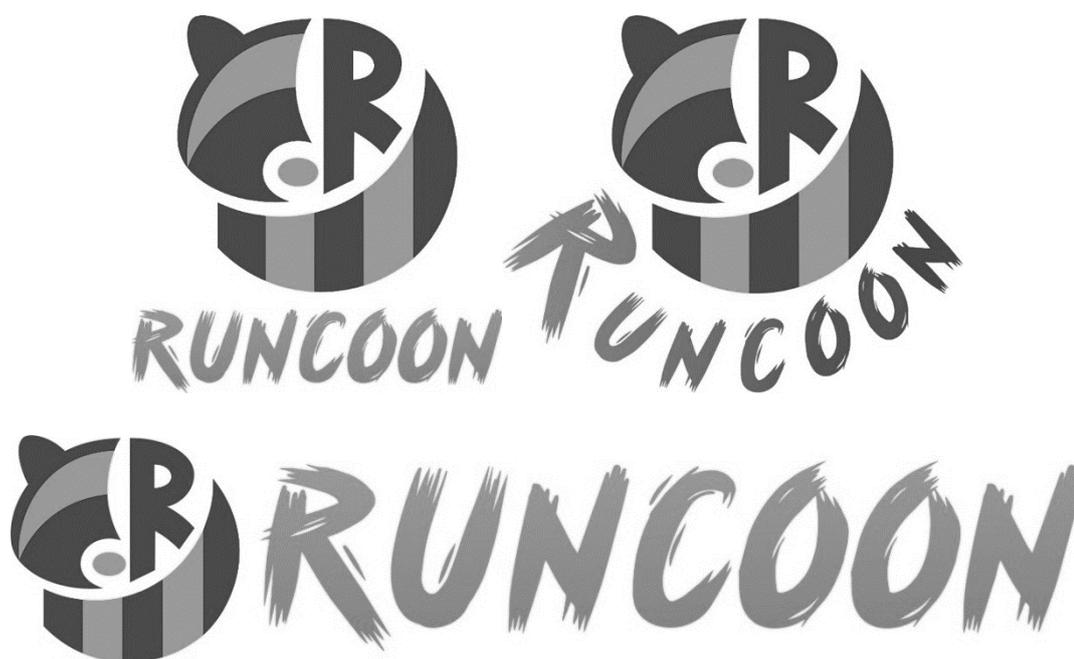


Рис.1. Основные цвета и шрифты

В ходе проектирования был разработан логотип и фирменный стиль для успешного продвижения на рынке услуг. Результатом работы над проектом стали: логотип в виде стилизованного изображения енота, визитка, страница входа в приложение и баннер, представляющий проект, который уже участвовал в Эдкранч УНТИ.

Разработанный дизайн удовлетворяет требованиям заказчика, выделяет продукт среди конкурентов, понятен, современен и легко узнаваем.

Литература

1. Добробабенко Н.С. Фирменный стиль: принципы разработки. - М., 1989.

## **ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРНАМЕНТА В СТИЛЕ МОДЕРН**

*Э.Ш. Ряхимова, студентка, 2 курс  
О. В. Ушакова, научный руководитель,  
кафедра художественной и пластической обработки материалов  
E-mail: [Olesya.Ushakova@novsu.ru](mailto:Olesya.Ushakova@novsu.ru)*

Орнамент – один из древнейших видов изобразительного искусства. Его возрождение произошло в конце XIX — начале XX в. Узор стал одним из основных выразительных и стилеобразующих средств в искусстве модерна. Многообразие орнаментальных вариаций полностью зависели от фантазии мастера, но стиль сохранял единую идеологическую направленность и художественную целостность. Под орнаментальным в модерне понимались вся структура объекта, его фактура, внешние силуэтные очертания.[1] Желание создать новое для своего времени побудило художников творить при помощи общих понятий об окружающем мире.

Характерные особенности орнамента стиля модерн – изогнутая линия «удар хлыста» (работа Г.Обриста) и использование форм, оттенков, элементов, подсмотренных у природы. Живые линии заполняли строго отведённое для них место, украшали предметы быта, афиши, кованные решётки и фасады зданий. Орнаментальность в эстетике модерна несёт не только декоративную, но и символическую функции. Орхидея, например, символизирует великолепие, лилия – непорочность, роза – красоту жизни, папоротник – тишину и покой, а ирис – свет и надежду. Часто встречается изображение мака, обозначающее переход между сном и явью, жизнью и смертью. Художники модерна предпочитали изображать не букет, а отдельный цветок, и его натура обычно видоизменялась в угоду стилю. Примеры растительных узоров можно увидеть в работах А. Мухи, О. Бёрдслея и М. Врубеля.

В орнаментах встречались и представители животного мира. Например, лебеди, павлины и летучие мыши. Лебедь привлекал художников изысканной красотой, что нередко ассоциировали с печалью и темой смерти. Павлин был известен в христианском культе и обозначал идею небесного рая. Летучая мышь – дух ночи, соотносился со способностью чувствовать скрытые силы природы. Также японская графика стала стимулом обращения модерна к

редким в европейском искусстве мотивам флоры и фауны, таким как водоросли, водяные лилии, насекомые, пресмыкающиеся и ракообразные. [2]

Орнамент модерна активно входил во все виды искусства, часто «живопись и графика оказываются воспринимающей стороной, а орнамент - дающей». [3] Модерн достиг высшей точки развития на рубеже XIX–XX веков, но вскоре был забыт. Мастера стремились к простоте форм и богатый декор уступил место неукрашенным поверхностям.

Литература

1. Турчин В.С., По лабиринтам авангарда [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://www.20century-art.ru/books/po\\_labirintam\\_avangarda/u\\_istokov\\_stil\\_modern/](http://www.20century-art.ru/books/po_labirintam_avangarda/u_istokov_stil_modern/) (дата обращения 18.03.19)

2. Фокина Л.В., Орнамент: учебное пособие. 2005.

3. Ворончихин Н.С., Емшанова Н.А., Орнаменты. Стили. Мотивы. 2001.

## РАЗРАБОТКА ДИЗАЙН-СОПРОВОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТА “СОКОЛ”

*В.А.Кирьишева, студентка, 3 курс*

*Т.Ю.Гареева, научный руководитель,*

*старший преподаватель кафедры художественной и пластической обработки материалов*

*E-mail: [Tatyana.Gareeva@novsu.ru](mailto:Tatyana.Gareeva@novsu.ru)*

Понятие фирменного стиля зародилось относительно недавно, ему еще нет и сотни лет, но еще в древности отдельные элементы фирменного стиля использовались довольно часто. Кочевые народы накладывали знак собственности на скот, наиболее искусные ремесленники помечали свою продукцию личным клеймом, а покупатели, осведомленные о высокой профессиональной репутации этих ремесленников, стремились приобрести товары с такими знаками. В средние века появились цеховые корпоративные торговые марки. По мере централизации производства и расширения географии рынков значение товарных знаков, других фирменных отличительных знаков постоянно росло. Фирменный стиль (англ. corporate identity advertising) – комплекс комбинированных элементов, служащий для идентификации, создания определенного управляемого имиджа, системы корпоративной культуры. Он может включать в себя товарный знак, шрифт, фирменную цветовую гамму, слоган. Или иначе ФС представляет собой набор цветовых, графических, словесных, типографических, дизайнерских элементов (констант), обеспечивающих визуальное и смысловое единство восприятия товаров (услуг).

Производственная фирма «Сокол» (г.Пермь) использует в качестве логотипа надпись, выполненную рубленым шрифтом с градиентной заливкой и две стилизованные стрелочки, показывающие направление. В данном логотипе присутствует такой художественный элемент, как динамика.

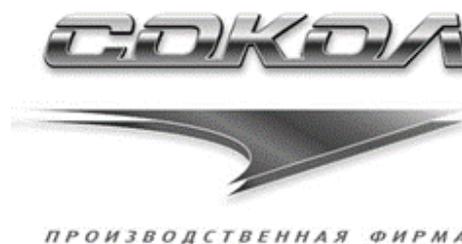


Рис.1. Логотип производственной фирмы "Сокол" в г. Пермь

Фирма занимается проектированием, производством и сервисом винтового забойного двигателя для бурения нефтяных и газовых скважин. Стрелки определяют прогресс, возможно, дизайнер компании хотел показать, что компания «идет в ногу со временем». Однако градиентная заливка отталкивает, она не является современным решением. (Рис.1).

В г. Ростов-на-Дону находится торгово-развлекательный комплекс «Сокол». Логотипом данного центра является руническое начертание сокола, подобное изображению древних племен, выполненное в теплых тонах оранжевого цвета, олицетворяет тепло. У древних славян оранжевый – цвет Солнца. Данный логотип является хорошим решением для изображения визуального образа комплекса. (Рис.2).



Рис.2. Логотип торгового-развлекательного комплекса в г. Ростов-на-Дону

Проводя сравнительно-сопоставительный анализ можно добиться наилучших результатов деятельности. В следующей главе представлены ошибки при создании логотипов.

Целью данной работы является создание фирменного стиля для автономного портативного устройства для передачи данных с flash-накопителей на облачные хранилища «SOKOL». Данное устройство находится в стадии разработки команды Digital Brain, работающей в рамках интенсива университета Национальной Технологической Инициативы.

Данное устройство будет продвигаться как методом прямых продаж (в салонах сотовой связи и магазинах бытовой техники), так и с помощью интернет заказов с доставкой в пределах РФ. Поэтому для продвижения данного устройства будет использоваться наружная и онлайн реклама.

Проект позволяет создать «бесконечную» флэшку, которая не только будет обладать неограниченным запасом памяти, но и объединять в себе несколько облачных сервисов в один. Вместо того чтобы совершать какие-либо манипуляции, будет достаточно использовать уже знакомый flash-накопитель, только с «начинкой», который поможет не отставать от прогресса.

В настоящее время прямых аналогов такому устройству не существует, поэтому создается данное устройство.

Большинство людей пользуются смартфонами, передают и отправляют файлы, но не всегда под рукой есть компьютер. Поскольку технологии по передаче и накоплению данных не стоят на месте, и все большее количество людей начинают использовать облачные хранилища, устройство «SOKOL» будет процветать.

Логотип – это специально разработанная, стилизованная сокращенная форма названия фирмы, часто в оригинальном начертании. Слово «логотип» означает: имя, символ или торговая марка, разработанная для легкой узнаваемости. Он состоит из символа, иллюстрации и/или графического печатного оформления. Логотип является уникальным визуальным

изображением, которое представляет компанию и ее продукцию. Он нацелен на создание положительного и незабываемого образа в сознании людей. Кроме того, эффективный логотип может стимулировать продажи, донося до потребителя необходимую информацию, выполняя функции представителя компании. Он также должен выделяться среди конкурентов. Следует начать с идеи образа, которую должен отображать логотип.

Для создания фирменного стиля автономного устройства для передачи данных «SOKOL» используется векторный редактор CorelDraw X8.

Графический редактор CorelDRAW предназначен для работы с векторной графикой и является несомненным лидером среди аналогичных программ. Популярность CorelDRAW объясняется большим набором средств создания и редактирования графических образов, удобным интерфейсом и высоким качеством получаемых изображений. Особенно удобен CorelDRAW при создании иллюстраций, состоящих из множества рисунков, фотографий и надписей.

Преимущества данного продукта: скорость, автономность и удобство. Составив схему образа продукта, пришли к окончательному его названию - «SOKOL». Создание логотипа проходило в несколько этапов. В начале был проведен поиск аналогов, затем отрисовка черновых вариантов. Решено было объединить в логотипе все преимущества продукта: возможность подключать несколько типов устройств (USB (typeA,C); SD; micro SD накопители) и возможность использования нескольких облачных хранилищ.

В конечном варианте логотипа – глаз сокола, значки flash-накопителей и облаков представляют собой своеобразные стилизованные узоры на радужной оболочке. В качестве фирменных цветов выбрано три основных: черный C100-M100-Y100-K100, белый C0-M0-Y0-K0, бордовый c73732. (Рис.3).



Рис.3. Конечный вариант логотипа

#### Литература

- 1.Добробабенко Н.С. Фирменный стиль: принципы разработки. - М., 1989.
2. Надо Р. Живые бренды. Новый подход к созданию и продвижению брендов. - М.: Издательский Дом Гребенникова, 2008. - 276 с.
3. Рэнделл Дж. Брендинг. Основы брендинга. Реклама бренда. Планирование и организация брендинга. Краткий курс. - М: Фаир-Пресс /Гранд, 2005. - 305с.

## КАЧЕСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ БЕНЗИНОВ: АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ В ВЕЛИКОМ НОВГОРОДЕ

*Н.С.Иванов, Н.В.Павлов, В.А.Тимошенко, студенты, 2 курс  
Я.Ф.Ракин, А.Н.Чадин, научные руководители,  
канд.техн.наук, доценты кафедры автомобильного транспорта  
E-mail: [Yakov.Rakin@novsu.ru](mailto:Yakov.Rakin@novsu.ru)*

Контроль качества бензина является важным мероприятием для выявления случаев реализации некоторыми АЗС некачественного топлива. В связи с этим, проводимые силами студентов кафедры автомобильного транспорта исследования по оценке показателей качества бензина является актуальным.

На первом этапе нами был проведен опрос 8 тысяч водителей автотранспорта Великого Новгорода с целью выявления наиболее востребованных АЗС для заправки на территории города. Из шести АЗС, принадлежащих таким компаниям как: Газпромнефть, Сургутнефтегаз, Лукойл, ПТК, NESTE и Shell наибольшую востребованность имеют: Сургутнефтегаз, Газпромнефть и Лукойл. В соответствии с программой исследования взяты пробы бензина марки АИ-95-К-5 (ГОСТ 32513-2013) на вышеназванных АЗС. На каждую пробу бензина были выданы паспорта качества, в которых указаны фактические значения показателей, характеризующие их соответствие нормам государственного стандарта.

Анализ проб бензина проводился в учебной лаборатории НовГУ в соответствии с требованиями ГОСТов [3,4,5] и технического регламента «О требованиях к автомобильному и авиационному бензинам, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту» [6].

Определение фракционного состава образцов автомобильного бензина, всех вышеназванных АЗС, проводили на аппарате АРН–ЛАБ–2.

Фракционный состав является главным показателем испаряемости автомобильного бензина, важнейшей его качественной характеристикой. От фракционного состава зависят легкость пуска, время прогрева, приемистость двигателя, полнота сгорания и другие эксплуатационные показатели.

Октановые числа по результатам разгонки определяли по эмпирической формуле (приблизленно соответствует октановому числу, определенному исследовательским методом):

$$\text{ОЧИ} = 120 - 2 \frac{t_{\text{ср}} - 58}{5 \cdot \rho_{20}},$$

$$t_{\text{ср}} = \frac{t_{\text{нп}} + t_{\text{кп}}}{2},$$

где  $t_{\text{ср}}$  – средняя температура перегонки бензина, °С;

$t_{\text{нп}}$  – температура начала перегонки бензина, °С;

$t_{\text{кп}}$  – температура конца перегонки, °С;

$\rho_{20}$  – плотность бензина при 20 °С, г / см<sup>3</sup>.

Сравнительные данные октановых чисел и фракционного состава

образцов бензина по паспортным данным и полученным в результате разгонки на аппарате АРН–ЛАБ–2 показаны в таблице 1.

Как видно из таблицы, фактические значения детонационной стойкости бензина по октановому числу (ОЧИ) на АЗС «Сургутнефтегаз», Nestei Shell ниже паспортных и нормированных стандартами величин, что может привести при эксплуатации к детонации, перегреву и повышенному износу деталей ЦПГ и ГРМ двигателей, а также к неполному сгоранию топлива и его перерасходу. Повышенный остаток в колбе (более 2%) в образцах бензина АЗС «Газпромнефть», Лукойл, Neste, характеризующий наличие в бензине повышенного количества тяжелых углеводородов (смолистых веществ), приводящих к лако-и нагарообразованию на деталях ГРМ и ЦПГ, и последующему износу и снижению ресурса двигателя.

Желтый цвет образцов бензина на некоторых АЗС характеризует повышенную окисляемость топлива при его хранении и перевозках и малый индукционный период при производстве. Например, 400 мин в образце АЗС Лукойл.

В образцах остальных АЗС индукционный период находится в пределах от 1128 до 1503 минут. Следует отметить, что полученные результаты исследований являются промежуточными, и они будут продолжены в направлении расширения числа исследуемых показателей с целью получения более объективной оценки качества бензина, поставляемого на АЗС Великого Новгорода и области.

В конечном итоге результаты исследований будут являться основой для последующей совместной работы с сервисными предприятиями по изучению отказов топливных систем автомобилей, связанных с эксплуатацией двигателей на некачественном бензине.

#### Литература

1. ГОСТ 32513-2013 Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014. – 15 с.

2. ГОСТ 2517-2012 Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб (с Поправками и Изменением № 1). – М.: Стандартинформ, 2018. – 35 с.

3. ГОСТ 3900-85 Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности (с Изменением N 1, с Поправкой). – М.: Стандартинформ, 2006. – 36 с.

4. ГОСТ 2177. Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава – М.: Стандартинформ, 2006. – 25с.

5. ГОСТ 8226-2015 Топливо для двигателей. Исследовательский метод определения октанового числа. - М.: Стандартинформ, 2016. –35 с.

6. Технический регламент Таможенного союза «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту» № ТР ТС 013/2011: Сайт Евразийской экономической комиссии [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://docs.eaeunion.org/ru-ru>(дата обращения 08.05.2019).

7. Эксплуатационные материалы. Метод. указ. к лаб. работам. 2-е изд. перераб. и доп. Авторы-составитель Ракин.Я.Ф., Смирнов А.В. Великий Новгород, НовГУ, 2013-55с.

Таблица 1 Результаты анализа проб бензина марки АИ-95-К-5 (ГОСТ32513-2013)

Наименование показателей	Газпромнефть		Сургутнефтегаз		Лукойл		ПТК		NESTE		Shell	
	Паспортные данные	Фактическое значение										
Октановое число по исследовательскому методу	95,2	94,4	95,5	92,8	95,7	93,5	95,3	94,17	95,2	91,2	95,2	92,8
Фракционный состав: объемная доля испарившегося бензина, %, при температуре: 70 °С	33	25	47	45	23,1	20	43,4	42	35	25	35	25
100°С	52	46	62	61	45,9	43	61,3	61	54,5	46	54	45
150°С, не менее	85	81	88	86	81,8	79	86,3	86	87	80	86	78
Конец кипения, не выше 215°С	197	180	188	179	211,2	182	186,5	180	200	186	198	185
Объемная доля остатка в колбе, %, не более 2%	1,2	3	1	2,1	1,2	5,5	1,1	2	1	3	1,2	2,2
Плотность при температуре 20°С, кг/м <sup>3</sup>	738,2	734	738	727	738	741	738,2	727,87	738,2	736	738	735
Наличие олефинов	–	–	–	–	–	Да	–	–	–	–	–	–
Цвет	Прозрачный	Бледно-жёлтый	Прозрачный	Светло-жёлтый	Прозрачный	Ярко-жёлтый	Прозрачный	Жёлтый	Прозрачный	Жёлтый	Прозрачный	Жёлтый
Индукционный период, мин.	–	1320	–	1503	–	400	–	1503	–	1128	–	1500
Начало разгонки, °С	–	30	–	36	–	32	–	30	–	36	–	31

## ТРАНСФОРМАЦИИ И СТИЛИЗАЦИИ В ЮВЕЛИРНОМ ДИЗАЙНЕ

*А.С.Белова, студентка, 3 курс  
С.И. Арендатева, научный руководитель  
канд.техн.наук, доцент кафедры художественной и пластической  
обработки материалов  
E-mail: [Svetlana.Arendateva@novsu.ru](mailto:Svetlana.Arendateva@novsu.ru)*

Применение в ювелирном дизайне новых технологий и компьютерного моделирования открывает практически безграничные возможности создания принципиально новых конструкций изделий на основе трансформации и стилизации. Трансформацию при проектировании ювелирных изделий можно

определить как изменение, преобразование, переработку природных форм. Это один из приемов визуальной организации образного выражения, абстрагирования, при котором выявляются наиболее характерные черты предмета, а несущественные детали мысленно отбрасываются. При трансформировании формы используют гиперболизацию, увеличение или уменьшение в размере отдельных частей, элементов, вытягивание, округление, подчеркивание угловатости и т.д. Декоративная переработка может заключаться в изменении абриса предмета, превращении объемной формы в плоскостную, добавлении деталей, насыщении формы орнаментом, упрощение либо усложнение конструкции, выделении силуэта, представлении формы в необычном контексте, изменении реального цвета и т.п. Обычно при работе над формой одновременно применяют и трансформацию и стилизацию. Иногда эти два понятия отождествляют. Стилизация представляет собой декоративное обобщение изображаемых объектов с помощью ряда условных приемов изменения формы, объемных и цветовых отношений.

В ювелирном искусстве работа с природным источником до недавнего времени предполагала лишь копирование и стилизацию визуальных характеристик объекта: пластики, внешних форм, фактуры поверхностей, колористического решения. Принцип стилизации в ювелирном дизайне следует применять не только для приобщения визуальных характеристик предмета (за счет внешнего подражания, имитации), но и для обобщения, системного соподчинения многообразных признаков, характеристик и свойств в содержании самого предмета. При этом сам процесс стилизации должен опираться на тщательный анализ предметного содержания конкретной темы, на ее глубокое теоретическое осмысление. Такой анализ позволит повысить степень полноты и объективности выявления наиболее существенных свойств, признаков, характеристик, элементов, их структурных и функциональных связей и отношений. Анализ и творческое обобщение являются необходимой предпосылкой для художественно-образного обобщения, т.е. стилизации. Поэтому полученный в процессе анализа разнообразный теоретический материал (элементы, структура, свойства, признаки, функции и т.п. характеристики содержания исходного понятия) дает широкие возможности для осуществления процесса стилизации.

Анализ практик применения принципа стилизации в ювелирном дизайне показывает, что в ее основу может быть положено не только какое-либо свойство или какой-либо признак. Стилизация может осуществляться и на базе элемента, структуры, функции, различных типах внешних и внутренних связей и отношений, причем все это может, как принадлежать содержанию самого исходного объекта или понятия, так и быть искусственно привнесено в него извне. Если же изображению суждено приобрести вещественную форму, т.е. стать ювелирным изделием, то при стилизации учитываются все особенности технологии. Например, создавая проект подвеса с гранатом, мы определяем материал, покрытие, наличие камней, вес и цвет изделия. Соответственно, набросок граната приобретает стилизованную форму, исходя из закладываемых

нами характеристик и параметров. Так, при помощи стилизации одного объекта, получается множество вариантов различных изделий и коллекций.

Таким образом, принцип стилизации выходит за рамки традиционной трактовки как простого подражания внешним формам какого-либо определенного стиля или подчинения художественно-реалистического изображения условным орнаментальным формам. Принцип стилизации служит не для подражания, а для системной организации творческого процесса при создании стиля ювелирного изделия.

#### Литература

1. Бреполь Э. Теория и практика ювелирного дела: Пер. с нем./Пол ред. Л. А. Гугова и Г. Т. Оболдуева.— 4-е изд., стереотипи.— Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1982.— 384 с. ил.

2. Новиков, В. П. Изготовление ювелирных изделий / В.П. Новиков, В.С. Павлов. - М.: Континент, 2019. - 300 с.

3. Чернышев О.В. Формальная композиция: творческий практикум / О.В. Чернышев. – Минск: Харвест, 1999.-312 с.

## ИСКУССТВО КРАСОТЫ В ДРЕВНЕМ ЕГИПТЕ

*Д.А.Анохина, студентка, 2 курс  
О.В.Ушакова, научный руководитель,  
кафедра художественной и пластической обработки материалов  
E-mail: [Olesya.Ushakova@novsu.ru](mailto:Olesya.Ushakova@novsu.ru)*

Красота и волшебство глаз восхвалялась поэтами, писателями и историками всех времен. Макияж глаз - это не только оружие женщин нашего времени, но это сила, которой пользовались еще во времена великих фараонов Древнего Египта. Секреты «фараоновских» глаз остаются одной из самых прекрасных загадок прошлого. В Древнем Египте производили косметику и различные принадлежности для ее хранения и нанесения. Это подтверждают многочисленные находки археологов: емкости с красителями, кисточки, зеркала, специальные шкатулки и трубочки.

Символ ока находит место во многих легендах Древнего Египта. Например, в легенде об уничтожении богом Ра непослушного человечества око было персонифицировано в божество с именем Сехмет, которое наказывало людей за грехи. Мы можем увидеть изображение глаз на саркофагах, что не только являлось оберегом, но и символизировало, что усопший и после смерти будет следить за происходящим в мире живых. Фараоны украшали себя цепями с подвесками в форме глаза. Египтяне считали, что гармоничная внешность приносит удачу и достаток. Искусство макияжа использовали не только лишь с целью подчеркнуть свою внешность, но и в качестве своеобразного ритуала. Владелец накрашенных глаз считался защищенным от злых духов, потому как макияж отпугивал их. Помимо этого, косметика в Древнем Египте имела медицинский и практический эффект. К примеру, сурьма, входящая в состав

косметических средств для макияжа глаз, защищала от конъюнктивита. А тени для век из свинца отгоняли насекомых.[1]

Главной красавицей раннего Древнего Египта была царица Нефертити. На ее многочисленных изображениях видно, как обводился контур глаз и рисовались удлиненные стрелки, выделялись брови. Косметикой пользовались как женщины, так и мужчины, и не только знатные египтяне, а и обычные люди. В арсенал древнеегипетских косметических средств входили: помады, тени для век, подводки для глаз, краски для волос и ногтей.[2] Чаще всего египтяне использовали помаду насыщенного темно-красного цвета, изготавливая ее из жирной натуральной основы с добавлением пчелиного воска и красящего вещества. Глаза подводили краской из кохля - натурального камня черного цвета, его перетирали до порошкообразного состояния и примешивали масляную составляющую. Сурьма в макияже Древнего Египта использовалась для подчеркивания глаз, бровей и ресниц. Тени для век делали из свинца, меди и малахита. Для окрашивания волос и ногтей применяли хну и охру.[3]

Поражает, что древние принципы изготовления косметики для бровей и ресниц сохранились до сих пор и используются в современной косметической промышленности.

#### Литература

1.Афанасьева, В. Искусство Древнего Египта/В.Афанасьева,В.Луконин, Н. Померанцева. - М.: Искусство, 2006. - 230 с.:ил.

2. Искусство макияжа Древнего Египта[Электронный ресурс]//Режим доступа: (<http://drevniy-egipet.ru/iskusstvo-makiyazha-drevnego-egipta> (дата обращения 23.03.2019)

3. Искусство красоты в Древнем Египте //Восток - дело тонкое [Электронный ресурс]//Режим доступа: <https://ifeya.livejournal.com/132836.html> (дата обращения 26.03.2019)

**СОДЕРЖАНИЕ**  
**ИСХПР – ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

<i>Е.С. Емельянова, студентка, 4 курс</i> О ВОЗМОЖНОСТИ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА МУСОРА В ВЕЛИКОМ НОВГОРОДЕ .....	3
<i>К.Ю.Пантелеева, студентка, 4 курс</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ИЗ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПОС. УТОРГОШ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ .....	5
<i>А. Н. Шевцова, студентка, 2 курс</i> ОБОГАЩЕНИЕ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КОНСЕРВОВ ФИТОДОБАВКАМИ .....	8
<i>В.В. Фетисова, студентка, 3 курс</i> ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ АКТИВНОСТИ ДРОЖЖЕЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ .....	10
<i>А.С.Зырянов, студент, 3 курс</i> ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА ГАЛЬВАНИКОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ .....	12
<i>Н.В.Петров, магистрант, 1 курс</i> ЧИП-ТЮНИНГ АВТОМОБИЛЯ .....	14
<i>И.Ю. Пинахина, студентка, 5 курс</i> ИССЛЕДОВАНИЕ АДсорбЦИИ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ МОДЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ СТЕКЛОВОЛОКНИСТЫМИ МАТЕРИАЛАМИ .....	17
<i>А. П. Путькова, студентка, 5 курс</i> ИЗУЧЕНИЕ МЕТАЛЛСВЯЗЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ НЕКРАХМАЛЬНЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ (НА ПРИМЕРЕ ПЕКТИНА, ХИТОЗАНА И АЛЬГИНАТА НАТРИЯ) .....	18
<i>Е.Н. Васильева, студентка, 4 курс</i> ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ГОРНОМСТИНСКИЙ» .....	20
<i>Е.М. Кузнецова, студентка, 4 курс</i> АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРИЧИН РОСТА ЧИСЛЕННОСТИ ВОЛКА ЕВРОПЕЙСКОГО В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ .....	22
<i>В.В. Лейфер, студентка, 3 курс</i> ОТРАБОТКА СОСТАВА ОБСЫПОК ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКИХ КОПЧЁНЫХ СЫРОВ .....	25
<i>С. А. Волокитина, студентка, 4 курс</i> ВЛИЯНИЕ МЕТЕОПАРАМЕТРОВ НА ТОЛЩИНУ ГОДИЧНОГО КОЛЬЦА ЕЛИ В ТРАВЯНО-ТАВОЛЖНОМ ТИПЕ ЛЕСА В РАЗЛИЧНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ .....	27
<i>М. М. Полукеев, В. А. Зуев, студенты, 4 курс</i> ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ В НОВГОРОДСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ .....	30
<i>М.А. Вязников, студент, 5 курс</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕРОДМИНЕРАЛЬНЫХ СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ САПРОПЕЛЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОТ ОТ ФЕНОЛОВ И ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ .....	35
<i>Е.Н. Командрина, студентка, 2 курс</i> АНАЛИЗ МЕТОДОВ УСКОРЕНИЯ РОСТА БИОМАССЫ ДРОЖЖЕЙ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ SACCHAROMYCES CEREVISIAE .....	37
<i>О.В. Алексеева, студентка, 3 курс</i> ПРОИЗВОДСТВО ПЛЮШКИ «МОСКОВСКОЙ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННО- ИОННОЙ ОБРАБОТКИ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ .....	39
<i>О. И. Михайлова, студентка 3 курса</i> МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА СОСТАВЛЕНИЕ ПОРТРЕТА ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПОКУПАТЕЛЕЙ БАТОНЧИКА МЮСЛИ .....	41
<i>Я.Н. Мануриков, студент, 3 курс</i>	

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННО-ИОННОЙ ОБРАБОТКИ СПЕЦИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОНСЕРВОВ ИЗ РЫБЫ .....	44
<i>К.С. Боброва, студентка, 3 курс</i>	
ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ .....	46
<i>Е.А. Проскурня, студентка, 3 курс</i>	
РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ .....	48

### **ИМО – ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

<i>Ю.В. Филиппова, студентка, 3 курс</i>	
РАЗРАБОТКА МАСЛЯНОГО ЭКСТРАКТА РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ .....	52
<i>Е.В. Орлова, студентка, 3 курс</i>	
РАЗРАБОТКА ЭМУЛЬСИИ ДЛЯ НАРУЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ .....	54
<i>Т.А. Маркова, студентка, 3 курс</i>	
РАЗРАБОТКА НАСТОЯ ПРОТИВОМИКРОБНОГО ДЕЙСТВИЯ ИЗ СЛОЕВИЩ ЦЕТРАРИИ ИСЛАНДСКОЙ .....	56
<i>И.П. Лесик, студентка, 4 курс</i>	
РАЗРАБОТКА МАЗИ С АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ ДЕЙСТВИЕМ .....	57
<i>А.П. Карпов, студент, 1 курс</i>	
МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИСТЬЕВ МАНЖЕТКИ ОБЫКНОВЕННОЙ .....	60
<i>О.К. Богданова, студентка, 3 курс</i>	
ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ «ВЛАЖНОСТЬ» В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ .....	62
<i>Я.В. Буслаева, студентка, 3 курс</i>	
ИЗУЧЕНИЕ РАСТЕНИЙ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА .....	64

### **ИЭИС – ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

<i>А.И. Соловьев, магистрант, 1 курс</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕНСОРНОЙ ТЕХНИКЕ .....	68
<i>В.И. Жарков, студент, 4 курс</i>	
НИТРИД КРЕМНИЯ В РАДИОФОТОНИКЕ И МИКРОЭЛЕКТРОНИКЕ .....	70
<i>О.Н. Иванова, магистрант, 2 курс</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕХОДОВ ШОТТКИ В ДЕТЕКТОРНЫХ СВЧ ДИОДАХ НА КРЕМНИИ .....	72
<i>А.Р. Рычко, магистрант, 2 курс</i>	
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОРРЕКТИРУЮЩИЙ СЛОЙ С МАЛОЙ ПЛОЩАДЬЮ МЕТАЛЛИЗАЦИИ В СВЧ УСТРОЙСТВАХ НА ОСНОВЕ LTCC .....	74
<i>Д.М. Мизёва, магистрант, 1 курс</i>	
ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОГО БИПОЛЯРНОГО ТРАНЗИСТОРА .....	77
<i>Е.А. Шкуропата, магистрант, 1 курс</i>	
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ЭКСТРАКЦИИ ПАРАМЕТРОВ КОМПАКТНОЙ SPICE МОДЕЛИ PIN ДИОДА .....	79
<i>А.А. Семенова, магистрант, 1 курс</i>	
ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО НА GaAs ДЛЯ РАБОТЫ В X-ДИАПАЗОНЕ ДЛИН ВОЛН ..	80
<i>В. А. Стрещук, П. А. Кузнецов, студенты, 2 курс</i>	
МЕРА TF-IDF ДЛЯ СОЧЕТАНИЙ СЛОВ В КОНТЕКСТЕ БЕЗЫЗЫТОЧНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЕДИНИЦЫ ЗНАНИЙ .....	82

<i>И.А. Ласков, студент 2курс</i>	
ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ ЗАДАЧИ ИНТЕРПОЛЯЦИИ .....	84
<i>А.В. Богданов, студент, 3 курс</i>	
МАСКИРОВАНИЕ ПРОИЗВОЛЬНЫХ ПИКСЕЛЕЙ .....	88
<i>К.А. Мацева, студентка, 4 курс</i>	
О ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ МЕТОДОМ ОБРАТНЫХ ФУНКЦИЙ .....	89
<i>И. Ю. Кулаков, В. С. Попов, студенты, 1курс</i>	
РАСШИРЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ. ТЕМНЫЙ ПОТОК .....	90
<i>Д.А. Барбаняга, студент, 3курс</i>	
АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ НЕХВАТКИ УЧИТЕЛЕЙ В ШКОЛАХ .....	92
<i>А.В. Богданов, Д.А. Барбаняга, студенты 3 курс</i>	
ВЕКТОРНЫЙ АТЛАС ТЕКСТУР .....	94
<i>Л.А. Михайлова, В.Игнатенко студенты, 4 курс</i>	
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОПЕРАТОРОВ СДВИГА .....	96
<i>Ф.О. Клопов, студент, 4 курс</i>	
КОНСТРУКЦИЯ СВЧ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКОГО КОРПУСА ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА .....	98
<i>Е.А. Чижова, магистрант</i>	
ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОМПОЗИТНЫХ ИНДЕКСОВ ПО ИЗВЕСТНЫМ ЗНАЧЕНИЯМ РЕЙТИНГОВ ОБЪЕКТОВ .....	99
<i>Е.О. Венкова, учащаяся, 11 «Б» класс</i>	
ПУШКА ГАУССА - ОРУЖИЕ БУДУЩЕГО .....	103
<i>О.И. Мальшиев, магистрант, 2 курс</i>	
МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ В СЛОИСТОЙ СТРУКТУРЕ НА ОСНОВЕ БЕССВИНЦОВОГО ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО БИМОРФНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И МАГНИТОСТРИКЦИОННОГО СЛОЯ .....	106

### **ИПТ – ИНСТИТУТ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ**

<i>О.М. Мирзахамдамов, магистрант, 2 курс</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОРОБЛЕНИЯ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ ПРИ ЧЕКАНКЕ ГАЛТЕЛЕЙ .....	109
<i>А.Ю. Васильев, магистрант, 1 курс</i>	
ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ .....	111
<i>А.А. Вахрушев, магистрант, 2 курс</i>	
СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ .....	112
<i>Д. С. Григорьев, магистрант, 2 курс</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РАМЫ ПОЛУПРИЦЕПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ «Т-FLEXАНАЛИЗ» .....	114
<i>А.В. Алексеева, студентка, 4 курс</i>	
КРЫШКА ДЛЯ СЛИВА ЖИДКОЙ ФРАКЦИИ ИЗ СОСУДА .....	115
<i>К.А. Громов, Л.И. Осипова, студенты, 4 курс</i>	
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИЕМ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СЦЕПЛЕНИЯ ПОКРЫТИЙ .....	116
<i>Г.А. Рагимов, Е.А. Ускеленов, студенты 4 курс</i>	
СОВОКУПНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТВЕРДОСПЛАВНОГО ИНСТРУМЕНТА ПУТЕМ УПРОЧНЕНИЯ ОСНОВЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА .....	118
<i>А.О. Грачёв, А.В. Демидов, студенты. 4 курс</i>	
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИЕМ ОЦЕНКИ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ ПО ЧАСТНОМУ СПЕКТРУ СИГНАЛОВ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ .....	121

<i>А.А. Белевич, Д.К. Борисов, студенты, 4 курс</i> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ИНСТРУМЕНТА И ОЦЕНКА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА .....	123
<i>В.Э. Лейбенюк, Д.А. Лучинин, студенты, 4 курс</i> СОЗДАНИЕ АЛГОРИТМА УЛУЧШЕНИЯ РАБОЧИХ ПРВЕРХНОСТЕЙ ИНСТРУМЕНТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ .....	126
<i>П.А. Хренов, Д.А. Шмаев, студенты, 4 курс</i> ВОПРОСЫ ДИНАМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ЧИСТОВОЙ ОБРАБОТКЕ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ .....	128
<i>В.Г. Кустомаров, студент, 4 курс</i> К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ПЕРИОДИЧНОСТИ ТО АВТОБУСОВ	131
<i>М. А. Донкина, студентка, 3 курс</i> НЕОБХОДИМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИЙ .....	132
<i>Ю.П. Захаренкова, студентка, 2 курс</i> ЗАМЕТКИ ЮНОГО АРХИТЕКТОРА: ВПЕЧАТЛЕНИЯ ОБ АНГЛИИ .....	134
<i>Е.С. Шейдт, студент 5 курс</i> ГОСТИНИЦА КАК ВРЕМЕННЫЙ ДОМ .....	135
<i>А.Г. Зеленина, студентка, 4 курс</i> ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ .....	137
<i>Д. С. Хрустина, студентка, 5 курс</i> ЗДАНИЯ-СИМВОЛЫ: НЕОБХОДИМАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ КУЛЬТУРНОГО КОДА ИЛИ КИТЧ? .....	138
<i>А.Ю. Орлова, студентка, 4 курс</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ МИКРОРАЙОНОВ .....	140
<i>А.В. Безгинова, студентка, 2 курс</i> АНАЛИЗ КАРТИНЫ «ВАВИЛОНСКАЯ БАШНЯ» ПИТЕРА БРЕЙГЕЛЯ СТАРШЕГО ...	141
<i>Н.И. Пушкарёв, студент 5 курс</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА .....	143
<i>С.М. Пудина, студентка, 5 курс</i> ГОРОДСКИЕ ПРОСТРАНСТВА. ПРИЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ АСОЦИАЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ .....	145
<i>В.В. Сидорова, А.А. Черняева, студенты, 2 курс</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ .....	147
<i>О. Н. Лашкова, студентка, 5 курс</i> СПЕКУЛЯТИВНЫЙ МЕТОД. ПРОСТРАНСТВО И ВРЕМЯ .....	150
<i>И.В. Егорова, студентка, 2 курс</i> СУПЕРГРАФИКА В СРЕДЕ ГОРОДА ВЕЛИКОГО НОВГОРОДА .....	152
<i>К.С. Фрушенкова, студентка, 3 курс</i> ПОМОГАЮТ ЛИ ФОТОГРАФИИ СОХРАНЯТЬ ВОСПОМИНАНИЯ? .....	154
<i>Т.С. Федорова, студентка, 3 курс</i> ЧЕЛОВЕК И ЖУРНАЛ, ИЛИ ЧЕМ НАС ПРИВЛЕКАЕТ ГЛЯНЦЕВАЯ ОБЛОЖКА? .....	156
<i>К.И. Васильева, студентка, 3 курс</i> КИБЕРПАНК КАК ВОПЛОЩЕННАЯ АНТИУТОПИЯ .....	158
<i>В.Н. Лебедев, студент, 5 курс</i> ОРГАНИЗАЦИЯ СРЕДЫ ПАРКА «МАЛЬСКАЯ ДОЛИНА» .....	160
<i>Н.М. Афанасьева, Е.Н. Иванова, студенты, 2 курс</i> КОНЦЕПЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ ДВОРА ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА	

НОВГУ .....	162
<i>М.И. Андропова, Е.С. Ковалева, Е.Р. Федотова, студенты, 2 курс</i>	
ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДВОРОВОГО ПРОСТРАНСТВА НОВГУ .....	164
<i>С. Р. Мелкумова, студентка, 2 курс</i>	
ФИРМЕННЫЙ СТИЛЬ ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «RUNCOON» .....	166
<i>Э.Ш. Ряхимова, студентка, 2 курс</i>	
ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРНАМЕНТА В СТИЛЕ МОДЕРН .....	168
<i>В.А.Кирышева, студентка, 3 курс</i>	
РАЗРАБОТКА ДИЗАЙН-СОПРОВОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТА “СОКОЛ” .....	169
<i>Н.С.Иванов, Н.В.Павлов, В.А.Тимошенко, студенты, 2 курс</i>	
КАЧЕСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ БЕНЗИНОВ: АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ В ВЕЛИКОМ НОВГОРОДЕ .....	172
<i>А.С.Белова, студентка, 3 курс</i>	
ТРАНСФОРМАЦИИ И СТИЛИЗАЦИИ В ЮВЕЛИРНОМ ДИЗАЙНЕ .....	174
<i>Д.А.Анохина, студентка, 2 курс</i>	
ИСКУССТВО КРАСОТЫ В ДРЕВНЕМ ЕГИПТЕ .....	176

*Научное издание*

# МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ СТУДЕНТОВ

## Часть 2

*XXVI научная конференция  
преподавателей, аспирантов и студентов НовГУ  
8 – 13 апреля 2019 года*

*Оригинал-макет подготовлен  
отделом по молодежной науке НовГУ*

*Тексты публикуются в авторской редакции*

---

Изд. лиц. ЛР №020815 от 21.09.98.

Подписано в печать 18.09.2019. Бумага офсетная. Формат 60×84 1/16.

Гарнитура Times New Roman. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 13,4. Уч.-изд. л. 15,9. Тираж 100 экз. Заказ № 340

Издательско-полиграфический центр

Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого.

173003, Великий Новгород. Ул. Б. Санкт-Петербургская, 41.

Отпечатано в ЗАО «Новгородский технопарк»

173003, Великий Новгород. Ул. Б. Санкт-Петербургская, 41.

Тел. 8(816 2)73-17-05