

АҘСНЫ АҘЦААРАДЫРРАҚӘА РАКАДЕМИА

АКАДЕМИЯ НАУК АБХАЗИИ

ACADEMY OF SCIENCES OF ABKHAZIA



ACADEMIA

АПСНЫ АТЦААРАДЫРРАҚӘА РАКАДЕМИА

АДЫРРАТҒАРА

№ 8

Асериа «Апсабаратә тцаарадыррақәа»

Аредактор хада

Цьануа Зураб Цьота-иңа – афилологиатә тцаарадыррақәа рдоктор, апрофессор, ААР академик

Асериа аредакциятә еилазаара:

Асериа атакзыпхықәу аредакторцәа:

Бебиа Сергеи Михаил-иңа – абиологиатә тцаарадыррақәа рдоктор, апрофессор, ААР академик

Екба Ианварби Али-иңа – афизика-математикатә тцаарадыррақәа рдоктор, апрофессор, ААР академик

Аиба Лиосик Ианкәа-иңа – ақытанхамшатә тцаарадыррақәа рдоктор, апрофессор, ААР академик

Дбар Роман Саид-иңа – абиологиатә тцаарадыррақәа ркандидат, адоцент

Лашәриа Роберт Андреи-иңа – афизика-математикатә тцаарадыррақәа рдоктор, апрофессор, ААР алахэыла-корреспондент

Маланзиа Виктор Илия-иңа – абиологиатә тцаарадыррақәа ркандидат, адоцент

Марколия Анатоли Иван-иңа – атехникатә тцаарадыррақәа рдоктор, ААР алахэыла-корреспондент

Чачаков Александр Фиодор-иңа – атехникатә тцаарадыррақәа ркандидат

Шевцова Зинаида Всеволод-иңа – амедицинатә тцаарадыррақәа рдоктор, апрофессор, ААР алахэыла-корреспондент

Акәа
Academia
2018

ББК 72.4 (5Абх)
В 38

Атыжымта акыпцхь иаздырхиет: *К.Т. Чыкэбар, И.П. Соловиева*

Апсны атцаарадырракэа ракадемия Адырратара / Аред. хада З.Ць.
Цьапуа. Асериа «Апсабаратэ тцаарадырракэа». Акэа: Academia, 2018.
№ 8. 171 д.

2005 шықэсазы ишьатаркуп. Шықэсык знык итыцуеит

«ААР Адырратара» Апсны атцаарадырракэа ракадемия апрезидиум
анапхгарала итыцуеит

Иахкыпцхьуа аматериалқэа аредакциатэ еилазаара ргэаанагара
иақэымшэаргы калойт

Аредакция атызтыц: 384900, Апсны Ахэынтқарра, Акэа ак.,
Академик Марр имѳаду, 9
Ател: +7(840)2269740; +7(840)2266635
E-mail: akademana@mail.ru
ААР асайт: www.anra.info

ISBN 978-5-98585-226-4

© Апсны атцаарадырракэа ракадемия, 2018

ВЕСТНИК

АКАДЕМИИ НАУК АБХАЗИИ

№ 8

Серия
«Естественные науки»

Главный редактор

Джапуа Зураб Джотович – доктор филологических наук, профессор, академик АНА

Редакционная коллегия серии

Ответственные редакторы:

Бебия Сергей Михайлович – доктор биологических наук, профессор, академик АНА

Экба Январби Алиевич – доктор физико-математических наук, профессор, академик АНА

Айба Лесик Янкович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик АНА

Дбар Роман Саидович – кандидат биологических наук, доцент

Ласурия Роберт Андреевич – доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент АНА

Маландзия Виктор Ильич – кандидат биологических наук, доцент

Марколия Анатолий Иванович – доктор технических наук, член-корреспондент АНА

Чачаков Александр Федорович – кандидат технических наук

Шевцова Зинаида Всеволодовна – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент АНА

Сухум
Academia
2018

Выпуск подготовили: *К.Т. Чукбар, Ю.П. Соловьева*

Вестник Академии наук Абхазии / Гл. ред. З.Д. Джапуа.
Серия «Естественные науки». Сухум: Academia, 2018. № 8. 171 с.

Основан в 2005 году. Выходит один раз в год

«Вестник АНА» издается под руководством президиума Академии наук Абхазии

Публикуемые материалы не обязательно отражают точку зрения редакционной коллегии

Адрес редакции: 384900, Республика Абхазия, г. Сухум,
ул. Академика Марра, 9
Тел.: +7(840)2269740; +7(840)2266635
E-mail: akademana@mail.ru
Сайт АНА: www.anra.info

ISBN 978-5-98585-226-4

© Академия наук Абхазии, 2018

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF ABKHAZIA

No. 8

Series of Natural Sciences

Chief Editor

Dzhapua Zurab Djotovich – doctor of philological sciences, professor, academician of ASA

Editorial Board of the series:

Responsible editors:

Bebiya Sergey Mikhailovich – doctor of biological sciences, professor, academician of ASA

Ekba Yanvarbi Alievich – doctor of physics and mathematics, professor, academician of ASA

Ayba Lesik Jankovich – doctor of agricultural sciences, professor, academician of ASA

Dbar Roman Saidovich – candidate of biological sciences, associate professor

Lasuria Robert Andreevich – doctor of physics and mathematics, professor, corresponding member of ASA

Malandziya Viktor Ilich – candidate of biological sciences, associate professor

Markolia Anatoly Ivanovich – doctor of technical sciences, correspondent member of ASA

Chachakov Alexandr Phiodorovich – candidate of technical sciences

Schevtsova Zinaida Vsevolodovna – doctor of Medical Sciences, professor, correspondent member of ASA

Sukhum
Academia
2018

The issue was prepared by *K.T. Chukbar, Y.P. Soloviova*

Bulletin of the Academy of Sciences of Abkhazia / Ch. Ed. Z.D. Dzhapua.
A series of natural sciences. Sukhum: Academia, 2018. No. 8. 171 p.

Date of foundation is 2005. Issued once a year

The «Bulletin» is published under the guidance of the Presidium of the Academy of Sciences of Abkhazia

Published materials do not necessarily reflect the views of the editorial board

Address of the editorial office: 384900, Republic of Abkhazia, Sukhum,
9 Akademika Marra str.

Tel.: +7 (840) 2269740; +7 (840) 2266635

E-mail: akademana@mail.ru

Website: www.anra.info

ISBN 978-5-98585-226-4

© Academy of Sciences of Abkhazia, 2018

АЦАКЫ СОДЕРЖАНИЕ

Афизико-математикатә, атехникатә тцаарадыррақәа Физико-математические и технические науки

| | |
|---|----|
| <i>Багателия С.А., Копытько Я.Ф., Марколия А.А., Пилия Н.Д.</i> Хроматомасспектрометрическое исследование эфирного масла базилика (<i>Ocimum gratissimum</i> L.) «Келасури-2», полученного методом СВЧ-экстракции | 10 |
| <i>Марколия А.И., Тимошенко А.П.</i> Испытания макета пленочного термоэлемента на основе низкотемпературных полупроводниковых материалов | 19 |
| <i>Экба Я.А., Ахсалба А.К., Марандиди С.И.</i> Глобальная и региональная (Абхазия) динамика температуры приземного слоя воздуха (ПСВ) | 29 |
| <i>Гицба Я.В.</i> Поверхностное распределение гидрофизических параметров в морской акватории Абхазии | 47 |

Амедицина-биологиатә, ақытанхамшатә тцаарадыррақәаи Адгьыл назку атцаарадыррақәаи Медико-биологические, сельскохозяйственные науки и науки о Земле

| | |
|--|-----|
| <i>Антонова И.С., Серафимов С.И.</i> К вопросу об интродукции видов рода <i>Betula</i> L. в АбНИЛОС | 57 |
| <i>Антонова И.С., Телевинова М.С., Серафимов С.И.</i> Некоторые особенности биологии и побеговых систем <i>Ulmus parvifolia</i> Jacq и перспективы его использования для озеленения в Абхазии | 64 |
| <i>Баркая В.С.</i> Радиобиологические исследования ученых Института экспериментальной патологии и терапии АНА на рубеже веков | 72 |
| <i>Джокуа А.А., Матуа А.З., Кулава З.В., Буюклян А.В., Аргун Е.Н., Баркая В.С.</i> Влияние нейростероида дегидроэпиандростерона (ДГЭА) на состояние высшей нервной деятельности обезьян разного возраста | 86 |
| <i>Мамсиров Н.И.</i> Корректировка системы основной обработки почвы при возделывании пропашных культур в условиях северо-западного Кавказа | 97 |
| <i>Абильфазова Ю.С., Айба Л.Я.</i> Биохимический состав новых голоплодных сортов актинидии сладкой (киви) селекции института сельского хозяйства АНА | 107 |
| <i>Айба Л.Я., Айба И.Г.</i> К управлению продуктовыми подкомплексами АПК в алгоритмической программно-целевой последовательности | 113 |

| | |
|---|-----|
| <i>Михайлова Е.В., Пантия Г.Г.</i> Применение иммуноиндукторов для повышения неспецифической устойчивости яблони к парше на территории Абхазии. | 122 |
| <i>Шинкуба М.Ш.</i> Вредоносность стеблевого кукурузного мотылька в Абхазии | 129 |
| <i>Кокоша Л.В., Пустоварова О.В., Осия А.О., Осия О.В., Папазян И.Д.</i> Минеральная вода источника «Бабышара» | 133 |
| <i>Гадлия С.А., Тарба Л.М.</i> Вопросы семеноводства нового сорта базилика «Келасури-2» в связи с его биогенетическими особенностями. | 146 |

Жэларбжьаратэи атцаардырратэ еимадарақэа Международные научные связи

| | |
|--|-----|
| <i>Бебия С.М.</i> Зарубежные дендрологи в Абхазии. | 150 |
|--|-----|

Аиубилеиқэа Юбилеи

| | |
|--|-----|
| <i>Экба Я.А.</i> Неутомимый защитник природы Абхазии. (<i>Роману Саидовичу Дбару – 60 лет</i>). | 155 |
| <i>Айба Л.Я.</i> Верность долгу – служебному и гражданскому. (<i>Эдуарду Шамильевичу Губазу – 70 лет</i>) | 158 |
| Авторцэа ирызкны / Сведения об авторах | 162 |
| Ашкэы ҕыцқэа / Новые книги | 165 |
| «ААР Адырратара» авторцэа рзы аинформация / Информация для авторов журнала «Вестник АНА». | 167 |

АФИЗИКА-МАТЕМАТИКАТӘ, АТЕХНИКАТӘ ТЦААРАДЫРРАҚӘА

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

С.А. Багателия, Я.Ф. Копытько, А.А. Марколия, Н.Д. Пилюа

ХРОМАТОМАССПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА БАЗИЛИКА (*OSIMUM GRATISSIMUM L.*) «КЕЛАСУРИ-2», ПОЛУЧЕННОГО МЕТОДОМ СВЧ-ЭКСТРАКЦИИ

Аннотация. *Проведено хроматомасспектрометрическое исследование состава эфирного масла базилика (*Osimum gratissimum L.*) «Келасури-2», полученного методом СВЧ-экстракции. В его составе идентифицировано 92 компонента. Основной компонент – эвгенол (44,36 %). Хроматомасспектрометрическое исследование эфирного масла базилика (*Osimum gratissimum L.*) проведено в ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений».*

Ключевые слова: *Osimum gratissimum L., эфирное масло, ГЖХ-МС, СВЧ-экстракция, компонентный состав.*

Введение

Эфиромасличные растения применяются в парфюмерном производстве и пищевой промышленности. Наряду с этим растительное сырье и эфирные масла широко используются как в качестве лекарственных средств, так и для их производства. Эфирные масла применяются в такой популярной системе оздоровления, как ароматерапия, для профилактики и лечения заболеваний органов дыхания, нервной системы и др. Благодаря антиоксидантным и радиопротекторным свойствам эфирные масла базилика являются эффективным средством борьбы с инфекциями, что актуально в условиях неблагоприятной экологии (Сачивко 2014).

Базилик эвгенольный является важнейшей эфиромасличной и пряной культурой. Молодая зелень базилика эвгенольного содержит аскорбиновую кислоту, каротин, рутин, дубильные вещества. В листьях содержится 0,5–0,8 % на сырую массу эфирного масла, в соцветиях – 0,4–0,9 %, а на сухой вес до 5 % эфирного масла. Основным компо-

нентом эфирного масла растений, возделываемых на Кавказе, является эвгенол (до 90 %) (Шеуджен и др. 2001).

Известно, что эвгенольно-базиликовое масло, как и сам эвгенол, обладает сильным бактерицидным действием. Эфирное масло, полученное перегонкой с водяным паром из свежих листьев *Ocimum gratissimum*, заготовленных в Таиланде, обладает антибактериальным эффектом относительно *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella Typhimurium* и *Shigella flexneri*. Состав проанализирован методом газо-жидкостной хроматографии с масспектрометрическим детектированием (ГЖХ-МС), идентифицировано 37 компонентов, основные из которых: эвгенол (55,6 %), цис-оцимен (13,9 %), γ -муролен (11,6 %), (Z,E)- α -фарнезен (5,6 %), α -транс-бергамотен (4,1 %) и β -кариофиллен (2,7 %) (Chimnoi et al. 2018).

В образцах эфирного масла базилика эвгенольного из Бенина методом ГЖХ-ПВД и ГЖХ-МС найдены монотерпены (87,26–93,81 %), сесквитерпены (5,57–11,34 %), алифатические компоненты (0,15–0,18 %); основными компонентами в образцах являются р-цимен (1; 28,08–53,82 %), тимол (2; 3,32–29,13 %), γ -терпинен (3; 1,11–10,91 %), α -туйен (4; 3,37–10,77 %) и β -мирцен (5; 4,24–8,28 %). Выделены два хемотипа базилика – п-цименовый и п-цимен/тимоловый. Эфирное масло проявляет фунгицидное действие против *Candida albicans* и таковое антимикробное против *Staphylococcus aureus* (Kradonou Krovieysi et al. 2012).

Эфирное масло образцов *Ocimum gratissimum* из Бразилии относится к тимоловому типу. Методом ГЖХ-МС идентифицирован 31 компонент, среди которых преобладают тимол (33,4–47,9 %), γ -терпинен (26,2–36,8 %), п-цимен (4,3–17,0 %). Масло проявляет акарицидное действие против личинок клеща *Rhipicephalus microplus*, наносящего вред здоровью крупного рогатого скота в тропических и субтропических регионах. Выявлено, что на акарицидную активность влияет сезонное изменение состава масла. Акарицидная активность была выше у эфирных масел, полученных в сухой сезон, в отличие от масла, полученного из растений, собранных в сезон дождей (Silva Lima et al. 2018).

Созданный в Абхазии сорт эвгенольного базилика «Келасури-2» продуцирует эфирное масло с 85 % эвгенола и 6 % бета-кариофиллена и гермакрена D (Багатурия и др. 1986). Смесь тяжелой и легкой фракций масла эвгенольного базилика представляет собой темно-желтую или красно-коричневую жидкость с гвоздичным запахом. По пожарной классификации относится к горючим жидкостям с температурой вспышки равной 75°C. В 80-е годы в России и Абхазии масло целиком использовалось для выделения эвгенола, применяемого в качестве душистого вещества.

Эвгенол применяется в парфюмерии для приготовления высококачественных дорогих духов, в консервной промышленности – как консервирующее и ароматическое вещество, в медицине – как обезболивающее и дезинфицирующее средство при зубной боли, сок свежих листьев – при отитах. Помогает он и при длительном насморке, для лечения трудно заживающих ран, при укусах насекомых, кожных заболеваниях. В табачной промышленности используется для ароматизации табака, а также используется для выработки эфирных масел путем химической переработки.

Экспериментальная часть

Эфирное масло базилика (*Ocimum gratissimum* L.) «Келасури-2» получали инновационным для данного сырья методом СВЧ-экстракции (Патенты на изобретение № 2216574, № 2216575, № 63352). Работа с экстрактором осуществлялась следующим образом: растительное сырье (листья, стебли, соцветия), заготовленное в НИИ сельского хозяйства АНА в начале ноября 2017 года, в количестве 20 кг загружали в тefлоновый контейнер, включали питание всей энергетики магнетронов, систему привода и охлаждения магнетронов. Через 15 мин температура в камере достигала 95°C, начиналось парообразование и из конденсатора поступала жидкость с характерным запахом базилика. С этого момента в таком режиме процесс длился около 35 мин. В течение этого времени поддерживалась постоянная мощность магнетронов. Процесс прекратился выключением СВЧ-магнетронов, когда поступление масла стало незначительным. В емкости для сбора жидкости последняя расслаивается на две фракции: нижнюю (бесцветную) и верхнюю (желтоватого цвета), которую отделяли, взвешивали и определяли выход целевого продукта в процентах от массы исходного сырья. Плотность эфирного масла определяли на цифровом вибрационном измерителе плотности жидкостей «ВИП-2МР» фирмы METLER.

Компонентный состав изучали методом ГЖХ-МС на хроматомаксетрометре Varian 450GC-220MS с массанализатором типа «ионная ловушка». 0,1 мл эфирного масла растворяли в 1,5 мл этилацетата. Хроматографическое разделение компонентов пробы проводили на кварцевой капиллярной колонке FactorFOUR VF-5ms (30м×0,25 мм). Газ носитель – гелий с постоянной скоростью потока 1,0 мл/мин. В инжектор хроматографа при температуре 200° С (деление потока 15) вводят по 1 мкл пробы. Температурная программа колонки: 50° С – 5 мин, нагрев до 110° С со скоростью 5° С/мин, 110 – 2 мин, нагрев до 240° С – 25° С/мин, изотерма при 240° С 10 мин. (34, 2 мин).

Идентификацию разделенных компонентов проводили с использованием библиотеки масспектров NIST Version 2f и алгоритмов сравнения программного обеспечения Saturn (Varian). Количественную оценку осуществляли методом нормализации по площади пиков (полный ион-

ный ток) идентифицированных соединений с использованием автоматической системы обработки.

Результаты и их обсуждение

Выход эфирного масла базилика (*Ocimum gratissimum* L.) «Келасури-2» составляет – 0,27 %. Эфирное масло представляет собой легкоподвижную жидкость желтоватого цвета с приятным гвоздичным ароматом. Плотность эфирного масла $\rho=0,89$ г/см³.

В исследуемом образце эфирного масла базилика (*Ocimum gratissimum* L.) «Келасури-2» найдены 92 компонента, идентифицировано 91. (Таблица, Рис.). Основным компонентом является эвгенол (44,36 %)

Табл. Компонентный состав эфирного масла *Ocimum gratissimum* L

| Пик, № | Компонент | t, min | Содержание, % | Формула | CAS№ | M, г/моль |
|--------|-----------------------------------|--------|---------------|---|------------|-----------|
| 1. | Пропионовой кислоты этиловый эфир | 3,074 | 0,051 | C ₅ H ₁₀ O ₂ | 105-37-3 | 102,13 |
| 2. | Изопропил ацетат | 3,111 | 0,013 | C ₅ H ₁₀ O ₂ | 108-21-4 | 102,13 |
| 3. | Гептан | 3,674 | 0,122 | C ₇ H ₁₆ | 142-82-5 | 100,21 |
| 4. | 3-Метил-2-пентанон | 3,703 | 0,121 | C ₆ H ₁₂ O | 565-61-7 | 100,16 |
| 5. | Спиро[2,4]гепта-4,6-диен | 4,12 | 0,103 | C ₇ H ₈ | 765-46-8 | 92,14 |
| 6. | Бутилацетат | 4,198 | 0,034 | C ₆ H ₁₂ O ₂ | 123-86-4 | 116,15 |
| 7. | n-Гексил ацетат | 5,273 | 0,029 | C ₈ H ₁₆ O ₂ | 142-92-7 | 144,21 |
| 8. | 1-Бутокси-2-метил-2-бутен (Z)- | 6,193 | 0,025 | C ₉ H ₁₈ O | 25125-85-3 | 142,14 |
| 9. | (E)-6-Метил-3-ундецен | 7,636 | 0,015 | C ₁₂ H ₂₄ | 74630-52-7 | 168,32 |
| 10. | 3-Этил-2-метил-гептан | 8,624 | 0,05 | C ₁₀ H ₂₂ | 14676-29-0 | 142,28 |
| 11. | 1-Этил-3-метилциклогексан | 8,767 | 0,01 | C ₉ H ₁₈ | 3728-55-0 | 126,24 |
| 12. | 4,5-нонадиен | 9,165 | 0,014 | C ₉ H ₁₆ | 821-74-9 | 124,22 |
| 13. | α-Туйен | 9,482 | 0,525 | C ₁₀ H ₁₆ | – | 136,23 |
| 14. | Пропил-циклогексан | 9,593 | 0,011 | C ₉ H ₁₈ | 1678-92-8 | 126,24 |
| 15. | (+)-α-Пинен | 9,727 | 0,21 | C ₁₀ H ₁₆ | 7785-70-8 | 136,23 |
| 16. | 2,4-Туядиен | 9,947 | 0,017 | C ₁₀ H ₁₄ | 36262-09-6 | 134,22 |
| 17. | Дигидро-цитронеллол | 10,11 | 0,022 | C ₁₀ H ₂₂ O | 106-21-8 | 158,29 |
| 18. | Камфен | 10,178 | 0,013 | C ₁₀ H ₁₆ | 79-92-5 | 136,24 |
| 19. | 1,2-Диэтил-3-метил-циклогексан | 10,512 | 0,01 | C ₁₁ H ₂₂ | – | 154,29 |
| 20. | 2,3,6-Триметилгептан | 10,841 | 0,011 | C ₁₀ H ₂₂ | 4032-93-3 | 142,29 |
| 21. | Сабинен | 10,991 | 0,518 | C ₁₀ H ₁₆ | 3387-41-5 | 136,23 |

| | | | | | | |
|-----|--|--------|-------|-------------------|-------------|--------|
| 22. | 1-Окген-3-ол | 11,063 | 0,001 | $C_8H_{16}O$ | 3391-86-4 | 128,21 |
| 23. | β -Фелландрен | 11,134 | 0,067 | $C_{10}H_{16}$ | 555-10-2 | 136,24 |
| 24. | Спиро[3.5]нонан-1-он | 11,498 | 0,01 | $C_9H_{14}O$ | 29800-45-1 | 138,21 |
| 25. | Мирцен | 11,61 | 0,31 | $C_{10}H_{16}$ | 123-35-3 | 136,24 |
| 26. | α -Фелландрен | 12,057 | 0,048 | $C_{10}H_{16}$ | 99-83-2 | 136,24 |
| 27. | Ундекан | 12,154 | 0,027 | $C_{11}H_{24}$ | 1120-21-4 | 156,31 |
| 28. | α -Терпинен | 12,485 | 0,335 | $C_{10}H_{16}$ | 99-86-5 | 136,23 |
| 29. | Терт-бутилбензол | 12,596 | 0,268 | $C_{10}H_{14}$ | 98-06-6 | 134,22 |
| 30. | D-Лимонен | 12,916 | 0,257 | $C_{10}H_{16}$ | 5989-27-5 | 136,23 |
| 31. | Неизвестное | 13,238 | 6,332 | — | — | — |
| 32. | Транс-Оцимен | 13,548 | 0,425 | $C_{10}H_{16}$ | 3779-61-1 | 136,23 |
| 33. | γ -Терпинен | 13,921 | 0,558 | $C_{10}H_{16}$ | 99-85-4 | 136,23 |
| 34. | B-Терпинеол | 14,078 | 0,067 | $C_{10}H_{18}O$ | 138-87-4 | 154,25 |
| 35. | Октанол | 14,226 | 0,032 | $C_8H_{18}O$ | 111-87-5 | 130,23 |
| 36. | Терпинолен | 14,918 | 0,142 | $C_{10}H_{16}$ | 586-62-9 | 136,23 |
| 37. | Линалоол | 15,128 | 0,484 | $C_{10}H_{18}O$ | 78-70-6 | 154,25 |
| 38. | Розовый оксид | 15,533 | 0,011 | $C_{10}H_{18}O$ | 16409-43-1 | 154,25 |
| 39. | 2-Этинил-1,1- диметил-3-метилен- циклогексан | 15,788 | 0,045 | $C_{11}H_{18}$ | 95452-08-7 | 150,27 |
| 40. | Цис-п-2-Ментен-1-ол | 15,854 | 0,035 | $C_{10}H_{18}O$ | 29803-82-5 | 154,25 |
| 41. | п-Мента-1,3,8-триен | 15,91 | 0,026 | $C_{10}H_{14}$ | 18368-95-1 | 134,22 |
| 42. | B-Пиرونен | 16,206 | 0,109 | $C_{10}H_{16}$ | 514-96-5 | 136,23 |
| 43. | Цис-п-2-Ментен-1-ол (изомер) | 16,407 | 0,022 | $C_{10}H_{18}O$ | 29803-82-5 | 154,25 |
| 44. | Триметил(2-метил- 1-пропенилиден)- циклопропан | 16,572 | 0,016 | $C_{10}H_{16}$ | 14803-30-6 | 136,23 |
| 45. | L-Ментон | 16,971 | 0,082 | $C_{10}H_{18}O$ | 14073-97-3 | 154,25 |
| 46. | Борнеол | 17,269 | 0,009 | $C_{10}H_{18}O$ | 464-43-7 | 154,25 |
| 47. | Терпинеол | 17,635 | 0,603 | $C_{10}H_{18}O$ | 8006-39-1 | 154,25 |
| 48. | Метилсалицилат | 17,922 | 0,023 | $C_8H_8O_3$ | 119-36-8 | 152,15 |
| 49. | α -Терпинеол | 18,022 | 0,042 | $C_{10}H_{18}O$ | 98-55-5 | 154,25 |
| 50. | 2,6-Диметил-3,5,7- октагриен-2-ол, E,E- | 18,523 | 0,029 | $C_{10}H_{16}O$ | 103272-78-2 | 152,23 |
| 51. | цис-Пиперитол | 18,687 | 0,01 | $C_{10}H_{18}O$ | 16721-38-3 | 154,25 |
| 52. | Цитронеллилформиат | 19,443 | 0,416 | $C_{11}H_{20}O_2$ | 105-85-1 | 184,28 |
| 53. | транс-Мирганол | 19,527 | 0,006 | $C_{10}H_{18}O$ | 53369-17-8 | 154,25 |
| 54. | Гераниол | 20,049 | 0,204 | $C_{10}H_{18}O$ | 106-24-1 | 154,25 |
| 55. | Изоборнилацетат | 20,661 | 0,037 | $C_{12}H_{20}O_2$ | 125-12-2 | 196,29 |
| 56. | α -Ионен | 21,027 | 0,012 | $C_{13}H_{18}$ | 475-03-6 | 174,28 |
| 57. | 3,4,4а,5,6,7- Гексагидро-1,1, 4а-триметил-2(1H)- нафталенон | 21,14 | 0,004 | $C_{13}H_{20}O$ | 4668-61-5 | 192,30 |
| 58. | α -Гвайен | 21,369 | 0,007 | $C_{15}H_{24}$ | 3691-12-1 | 204,36 |

| | | | | | | |
|-----|---|--------|-------|-------------------|-------------|--------|
| 59. | Эвгенол | 21,684 | 44,36 | $C_{10}H_{12}O_2$ | 97-53-0 | 164,2 |
| 60. | α -Кадинен | 21,75 | 0,142 | $C_{15}H_{24}$ | 11044-40-9 | 204,36 |
| 61. | β -Дамасценон | 21,933 | 0,024 | $C_{13}H_{18}O$ | 23726-93-4 | 190,28 |
| 62. | α -Иланген | 22,002 | 0,066 | $C_{15}H_{24}$ | 14912-44-8 | 204,36 |
| 63. | 2-Изопропил-5-метил-9-метилен-бицикло[4.4.0]дец-1-ен | 22,137 | 2,445 | $C_{15}H_{24}$ | 150320-52-8 | 204,36 |
| 64. | Туйопсадиен | 22,289 | 0,054 | $C_{15}H_{22}$ | 24048-40-6 | 202,34 |
| 65. | Аромандендрен | 22,324 | 0,008 | $C_{15}H_{24}$ | 489-39-4 | 204,35 |
| 66. | Ацетилгинзенол (1R,4S,7S,11R)-2,2,4,8-Тетраметилтрицикло[5.3.1.0(4,11)]ундец-8-ен | 22,467 | 4,117 | $C_{15}H_{26}O$ | — | 222,37 |
| 67. | Гермакрен D | 22,534 | 0,465 | $C_{15}H_{24}$ | 37839-63-7 | 204,35 |
| 68. | Цедрен | 22,649 | 0,350 | $C_{15}H_{24}$ | 11028-42-5 | 204,35 |
| 69. | γ -Кадинен | 22,681 | 0,152 | $C_{15}H_{24}$ | 39029-41-9 | 204,35 |
| 70. | Гумулен | 22,73 | 0,456 | $C_{15}H_{24}$ | 6753-98-6 | 204,35 |
| 71. | 2-Изопропил-5-метил-9-метилен-бицикло [4.4.0]дец-1-ен | 22,791 | 0,186 | $C_{15}H_{24}$ | 150320-52-8 | 204,35 |
| 72. | Кариофиллен | 22,958 | 11,68 | $C_{15}H_{24}$ | 87-44-5 | 204,35 |
| 73. | 4-эпи-Кубебол | 23,016 | 0,13 | $C_{15}H_{26}O$ | 38230-60-3 | 222,37 |
| 74. | γ -Кадинен | 23,163 | 0,44 | $C_{15}H_{24}$ | 39029-41-9 | 204,35 |
| 75. | β -Кадинен | 23,209 | 1,961 | $C_{15}H_{24}$ | 523-47-7 | 204,35 |
| 76. | β -Бисаболен | 23,29 | 0,262 | $C_{15}H_{24}$ | 495-61-4 | 204,35 |
| 77. | A-Селинен | 23,565 | 0,459 | $C_{15}H_{24}O$ | — | 220,35 |
| 78. | Гумулан-1,6-диен-3-ол | 23,483 | 0,075 | $C_{15}H_{26}O$ | — | 222,37 |
| 79. | Кариофиллен оксид | 23,618 | 0,689 | $C_{15}H_{24}O$ | 1139-30-6 | 220,35 |
| 80. | Изоаромандендрен эпоксид | 23,658 | 0,297 | $C_{15}H_{24}O$ | — | 220,35 |
| 81. | Аромандендрен 2-оксид | 23,754 | 0,510 | $C_{15}H_{24}O$ | — | 220,35 |
| 82. | Кубенол | 23,865 | 0,334 | $C_{15}H_{26}O$ | 21284-22-0 | 222,37 |
| 83. | τ -Кадинол | 23,926 | 0,807 | $C_{15}H_{26}O$ | 5937-11-1 | 222,37 |
| 84. | τ -Мууролол | 23,994 | 1,056 | $C_{15}H_{26}O$ | 19912-62-0 | 222,37 |
| 85. | 6-эпи-Шиобунол | 24,093 | 0,431 | $C_{15}H_{26}O$ | 69350-61-4 | 222,37 |
| 86. | (Z)-7-Гексадеценаль | 24,619 | 1,029 | $C_{16}H_{30}O$ | 56797-40-1 | 238,42 |
| 87. | (Z)-14-Метилгексадец-8-еналь | 24,852 | 0,728 | $C_{17}H_{32}O$ | 60609-53-2 | 252,44 |
| 88. | 1-Гексакозен | 24,962 | 0,14 | $C_{26}H_{52}$ | 18835-33-1 | 364,69 |

| | | | | | | |
|-----|---|--------|-------|-------------------|------------|--------|
| 89. | Бутил-ундециловый эфир фталиевой кислоты | 25,377 | 1,07 | $C_{23}H_{36}O_4$ | – | 376,54 |
| 90. | 10-Октадекановой (стеариновой) кислоты метиловый эфир | 26,35 | 0,005 | $C_{19}H_{36}O_2$ | 13481-95-3 | 296,49 |
| 91. | Жасмолин I | 26,52 | 0,022 | $C_{21}H_{30}O_3$ | 4466-14-2 | 330,46 |
| 92. | Бис(2-этилгексильный)эфир адипиновой кислоты | 29,336 | 0,039 | $C_{22}H_{42}O_4$ | 103-23-1 | 370,56 |

Выводы

В ходе проведенного исследования в составе эфирного масла базилика (*Ocimum gratissimum* L.) «Келасури-2», полученного методом СВЧ-экстракции, идентифицирован 91 химический компонент, среди суммарного содержания которых преобладают эвгенол (44,36 %), карифиллен (11,68 %), ацетилгинзенол (4,117 %), 2-изопропил-5-метил-9-метилен-бицикло[4.4.0]дец-1-ен (2,445 %), β -кадинен (1,961 %), τ -мууролол (1,056 %), τ -кадинол (0,807 %), карифиллен оксид (0,689 %), терпинеол (0,603 %), γ -терпинен (0,558 %), сабинен (0,518 %), линалоол (0,484 %), гермакрен D (0,465 %), гумулен (0,456 %), транс-оцимен (0,425 %), цитронеллилформиат (0,416 %), α -терпинен (0,335 %), цедрен (0,350 %), аромандрен 2-оксид (0,510 %) и другие вещества, которые могут обуславливать аромат, фармакологическое действие масла и экономический эффект предложенной технологии получения эфирного масла в фармацевтической, парфюмерной и пищевой промышленности.

Литература

Багатурия, Гецадзе 1986: Багатурия Н.Ш., Гецадзе Г.Н. Химический состав эвгенольного базилика «Келасури-2» // Пищевая промышленность. М., 1986. № 8. 46 с.

Патенты на изобретение 2002: Патенты на изобретение № 2216574, № 2216575, № 63352: Марколия А.И., Малых Н.И., Голубчиков Л.Г., Ямпольский Е.С., Астапенко Г.И. Патент на изобретение № 2216574 от 11.01.2002 «Способ экстракции ценных веществ из растительного сырья с помощью СВЧ-энергии»; Патент на изобретение № 2216575 от 11.01.2002 «Промышленное устройство для экстракции»; Патент на изобретение № 63352 от 27.12.2006 «Промышленный СВЧ-экстрактор».

Сачивко 2014: Сачивко Т.В. Оценка исходного материала базилика (*Ocimum* L.) и его использование в селекции. Дисс. на соиск. уч. ст. к. с.-х. н. Горки, 2014. 143 с.

Шеуджен, Харитонов, Бондарева 2001: Шеуджен А.Х., Харитонов Е.М., Бондарева Т.Н. Происхождение, распространение и история воз-

дельвания культурных растений Северного Кавказа. Майкоп, 2001. С. 215–216.

Chimnoi, Reuk-Ngam, Chuysinuan et al. 2018: Chimnoi N., Reuk-Ngam N., Chuysinuan P., Khlaychan P., Khunnawutmanotham N., Chokchaichamnankit D., Thamniyom W., Klayraung S., Mahidol C., Techasakul S. Characterization of essential oil from *Ocimum gratissimum* leaves: Antibacterial and mode of action against selected gastroenteritis pathogens // *Microb Pathog.* Vol. CXVIII. 2018. P. 290–300.

Kradonou Kpoviessi, Ladekan, Kpoviessi et al. 2012: Chemical variation of essential oil constituents of *Ocimum gratissimum* L. from Benin, and impact on antimicrobial properties and toxicity against *Artemia salina* leach / Kradonou Kpoviessi B.G., Ladekan E.Y., Kpoviessi D.S., Gbaguidi F., Yehouenou B., Quetin-Leclercq J., Figueredo G., Moudachirou M., Accrombessi G.C. // *Chem Biodivers.* Vol. IX. 2012. P. 139–150.

Silva Lima, Milhomem, Santos Monteiro et al. 2018: Seasonal analysis and acaricidal activity of the thymol-type essential oil of *Ocimum gratissimum* and its major constituents against *Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae) / Silva Lima A., Milhomem M.N., Santos Monteiro O., Arruda A.C.P., de Castro J.A.M., Fernandes Y.M.L., Maia J.G.S., Costa-Junior L.M. // *Parasitol Res.* Vol. XVII. 2018. P. 59–65.

**С.А. Багателия, И.Ф. Копытько,
А.А. Марколия, Н.Д. Цлиа**

**АБАЗИЛИК «КЪЫЛАШЭЫР-2» (OCIMUM GRATISSIMUM L.)
АЕФИРТЭ ХЭША АИЛАЗААШЬА АТЦААРА**

Аннотация. *Имѡаѡгоуп абазилик «Къылашэыр-2» (Ocimum gratissimum L.) аефиртэ хэша аилазаашьа иазку атѡараѡа. Иара аилазаараѡы ишьаѡыргылоуп 92 хэѡа. Ихадароу хэѡаны иѡоуп евгенол (44, 36 %).*

Ихадароу ажэаѡа: *Ocimum gratissimum L., аефиртэ хэша, ГЖХ-МС, ахэѡаѡа реилазаашьа.*

**S.A. Bagateliya, Ya.F. Kopytko,
A.A. Marcolia, N.D. Pilia**

**CHROMATOGRAPHY-MASS SPECTROMETRIC STUDY
OF BASIL ESSENTIAL OIL (OCIMUMGRATISSIMUM
L.) “KELASURI-2”, OBTAINED BY THE METHOD OF
MICROWAVE EXTRACTION**

Annotation. *Chromatography-mass-spectrometric study of the composition of basil essential oil (Ocimumgratissimum L.) “Kelasuri–2”, obtained*

by the method of microwave extraction was carried out. 92 components were identified in its composition. The main component is eugenol (44, 36 %).

Key words: *Ocimumgratissimum L., essential oil, GLC-MS, UHF extraction, component composition.*

А.И. Марколия, А.П. Тимошенко

ИСПЫТАНИЯ МАКЕТА ПЛЕНОЧНОГО ТЕРМОЭЛЕМЕНТА НА ОСНОВЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация. В работе представлены результаты испытаний созданного макета пленочного низкотемпературного термоэлемента (ТЭ) на основе материала теллура висмута (Bi_2Te_3) на установке с изолированным катодным узлом «Батискаф» (Марколия, Тимошенко, Чачаков 2017). Проведена отработка формирования тонких ($\Delta \approx 10 \text{ мкм}$) полупроводниковых пленок на шлифованную поверхность диска из алюминия. После напыления пленок на диски была создана простейшая сборка макета ТЭ и создан стенд для его испытаний. Приведены результаты испытания макета ТЭ представленной схемы. Получена термическая ЭДС макета ТЭ $E = 15 \text{ мВ}$ при разности температур на его ветвях $\Delta T = 90^\circ \text{C}$. Полученная зависимость E (ΔT) имеет практически линейный характер ($E = k \cdot \Delta T$).

Ключевые слова: полупроводник, подложка, пленка, стенд, магнитное поле.

Введение

Создание и изучение тонкопленочных низкотемпературных термоэлектрических источников на основе материалов полупроводников (Bi_2Te_3) требует отработки технологии формирования пленок и их исследования. Наиболее значимой характеристикой термоэлектрического материала (полупроводниковых пленок), определяющего как функциональную эффективность, так и пригодность для преобразования тепловой энергии в электрическую, является термоэлектрическая эффективность (добротность):

$$Z = \alpha^2 \sigma / \lambda,$$

где α – коэффициент термической ЭДС; σ – электропроводность ($\sigma = 1/\rho$, ρ – удельное электрическое сопротивление); λ – теплопроводность.

Из формулы следует, что наиболее важным является коэффициент термической ЭДС, который определяется термической ЭДС E и имеет характер квадратичной зависимости (α^2).

Отметим, что в природе нет полупроводниковых веществ, обладающих одновременно высоким значением коэффициента термического ЭДС (α) и малым значением теплопроводности (λ). Это обусловлено

тем, что α и σ определяются только электронными свойствами материала, а теплопроводность λ суммой вклада электронной теплопроводности λ_e и теплопроводности кристаллической решетки λ_p .

Электропроводность σ пропорциональна электронной составляющей теплопроводности λ_e , но увеличение электропроводности σ сопровождается не только ростом λ_e , но и уменьшением α , что приводит к конкуренции этих физических явлений, и поэтому затруднена оптимизация параметра Z .

Задачей работы является отработка формирования пленок полупроводников на шлиф поверхности алюминиевого диска с сохранением стехиометрии материала катода – мишени. Далее – создание макета приведенной геометрии привело к необходимости отработки формирования пленок полупроводников на поверхности металла из алюминия. Допускается использование и металла из дюралюминия при относительно низких температурах T до 100°C , когда транспортные свойства меди затруднены или исключены. При этом необходимо отработать формирование пленок P и N – типов толщиной $\Delta \approx 10$ мкм на шлифах поверхностей алюминиевых дисках с целью дальнейшего испытания созданного на их основе ТЭ и определения его термической ЭДС E при относительно низких температурах (до 100°C).

2. Краткое описание установки с МРС.

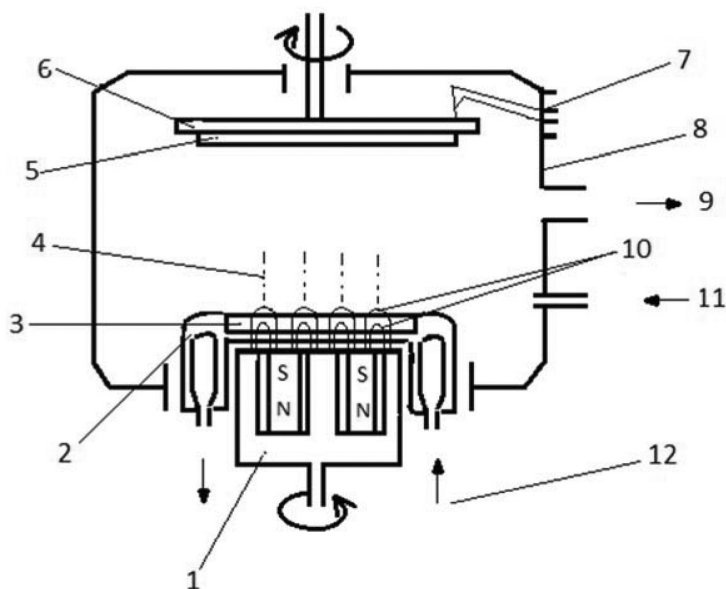


Рис. 1. Схема устройства МРС с водяным охлаждением изолированного катодного узла: 1 – магнитная система; 2 – катодный узел; 3 – катод – мишень; 4 – силовые линии электрического поля E ; 5 – подложка; 6 – держатель подложки; 7 – термопара; 8 – вакуумная камера; 9 – откачка; 10 – силовые линии магнитного поля H ; 11 – рабочий газ; 12 – водяное охлаждение

Особенностью создания макета ТЭ является, кроме его геометрии, необходимость предварительной отработки формирования пленок низкотемпературных полупроводниковых материалов на шлифах поверхности алюминия в форме диска. Пленки полупроводников толщиной $\Delta \approx 10 \mu\text{м}$ были сформированы на модернизированной установке МРС «Батискаф» с изолированным от корпуса рабочей камеры (РК) катодным узлом (Марколия, Тимошенко, Чачаков 2017). Катоды – мишени, используемые в установке, были изготовлены по высокотемпературной вакуумной технологии под руководством ее авторов С.П. Криворучко и М.И. Залдастанишвили.

На рис.1 приведена схема экспериментальной установки «Батискаф» с МРС с изолированным катодным узлом. Локализация разряда происходила вблизи поверхности катода – мишени (3). Вблизи катода-мишени силовые линии электрического поля E (4) расположены нормально к радиальным составляющим линий магнитного поля H (10).

Различная скорость испаряемости полупроводниковых материалов V_i и T_e потребовала создания вращающегося магнитного поля с подбором его конфигурации. Это позволяло распылять последовательно участки катода–мишени без их перегрева за счет уменьшения времени их распыления. С этой целью экспериментально были проверены различные варианты конфигураций магнитного поля. Оптимальным стал вариант конфигурации магнитного поля, создающего свечение разряда вблизи поверхности катода в виде двух сегментов, большого и малого (рис.2). При вращении магнитов заданной конфигурации распыление площади катода – мишени происходит поочередно по всей его площади, через полпериода по большому и малому сегментам. При этом площадь малого сегмента через полпериода вращения попадает внутрь большого.

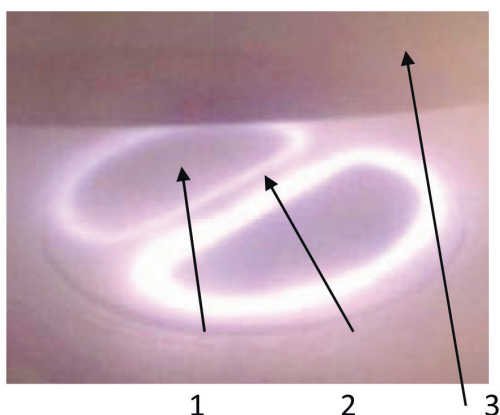


Рис. 2. Фотография свечения разряда (над катодом) в межэлектродном промежутке с магнитами в виде сегментов: 1–держатель подложки, 2 – полупроводниковый катод; 3 – область плазменного свечения над мишенью – катодом

Равномерность напыления пленки на поверхность диска обеспечивается вращением держателя подложки в противоположную сторону по отношению к вращению магнитного поля. Магнитную систему (1) и держатель подложки (6) вращали с одной и той же скоростью (1,75 об / мин), но в противоположном направлении.

Объем РК с вакуумным патрубком составлял 30 литров, из них объем РК – 20 литров. Обеспечение рабочего вакуума ($p \approx 3 \cdot 10^{-3}$ Па) достигалось форвакуумным АВР – 150 и турбомолекулярным ТМН – 450 насосами.

Изолированный катодный узел, охлаждаемый водой, крепится к нижнему фланцу (рис.1) объема РК установки «Батискаф».

При подаче на подложку отрицательного потенциала (до ~ 1000 В) происходит ионная очистка поверхности напыляемых изделий, размещенных на подложке. Ионная очистка поверхности металлического диска увеличивает адгезию к его поверхности пленки, что играет важную роль в решении поставленной задачи.

В процессе нанесения пленок на диски периодически регистрировали основные параметры установки МРС: разрядное напряжение U_p , ток разряда I_p , величину давления нейтрального газа p и, при необходимости, температуру подложки T_n .

Перед нанесением пленок с заданными свойствами на поверхность дисков одновременно проводилась отработка технологии нанесения и исследования влияния параметров установки МРС на процесс формирования пленок на образцах-свидетелях из стеклянных пластин.

В качестве примера на рис.3 приведена фотография алюминиевого диска, на поверхность которого нанесена пленка Р – типа.



Рис.3. Фотография диска из алюминия с нанесенной на его поверхности полупроводниковой пленкой Р – типа. Диаметр изделия 30 мм; диаметр нанесенной пленки – 22 мм.

Толщина пленки $\Delta \approx 10$ мкм

Известно, что обычная механическая обработка 5-6-го класса поверхности алюминия дает значительную шероховатость (~ 50 мкм) и при нанесении пленок микронной толщины (до 10 мкм), задача создания простейшего макета ТЭ заданной геометрии (рис.4) с качественными покрытиями практически невозможна.

Для нанесения качественных покрытий полупроводниковыми пленками алюминиевых дисков была проведена дополнительная работа по созданию шлифов на поверхности с их последующим контролем под микроскопом прибора ПМТ – 3М. После изготовления требуемого шлифа на алюминиевой поверхности диска на диаметре 22 мм проводили ее контроль под микроскопом, при этом наблюдалась его четкая зернистая структура. Наличие хорошо видимой зернистости структуры металла является гарантом хорошего качества шлифа поверхности алюминиевого диска подготовленной для нанесения пленки полупроводника.

Поверхность, предназначенная для нанесения полупроводниковых пленок, перед ионной очисткой предварительно подвергалась обработке бензином «калоша», ацетоном и «венской известью». При этом контролем качества чистоты обработки поверхности дисков, предназначенных для нанесения полупроводниковых пленок, является их хорошая смачиваемость водой.

На обработанные таким образом поверхности дисков после их очистки ионами нейтрального газа (Ar) в вакуумной рабочей камере (РК) наносили пленки полупроводников Р и N – типов толщиной $\Delta \approx 10$ мкм.

Стенд испытаний макета термоэлемента

Для проведения испытаний макета ТЭ был изготовлен стенд. На рис.4 представлена схема стенда испытаний макета ТЭ, а на рис. 5 – фотография его сборки.

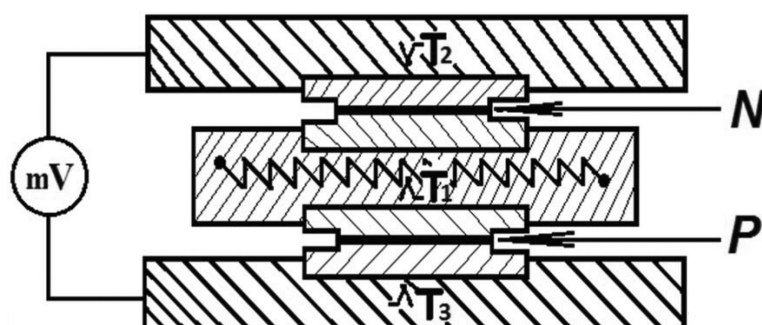


Рис. 4

Особенностью сборки макета ТЭ является его геометрия расположения пленки и то, что для надежности ветви Р и N образованы обращенными плотно прилегающими друг к другу пленками Р к Р и N к N – типов соответственно.

Сборка снабжена сверху и снизу фланцами. Во фланцах по радиусу (диаметр отверстия $\phi = 1,5$ мм) на глубину более 40 мм вблизи центра полупроводниковых переходов на расстоянии от торца изделия 3 мм, а также в корпусе нагревателя, размещались хромель – копелевые термопары (T_1, T_2, T_3 , рис.4). Термопары размещались в центре вблизи поверхностей пленок N и P – типа. При этом одновременно регистрировалась разность температур и термическая ЭДС ТЭ Э.

Образованная таким образом сборка макета ТЭ позволяла проводить его испытания. Нагреватель изготовлен в виде алюминиевого корпуса ($60 \times 60 \times 10 \text{ мм}^3$), внутри него размещалась спираль из нихрома. Разность температур обеспечивалась между нагревателем и массивными металлическими дисками с высокой теплопроводностью, размещенными сверху и снизу макета ТЭ.

Сопротивление спирали нагревателя $R \approx 80$ Ом. Мощность нагревателя ($W \approx 50$ Вт) обеспечивала разность температур (ΔT до $\sim 100^\circ\text{C}$).

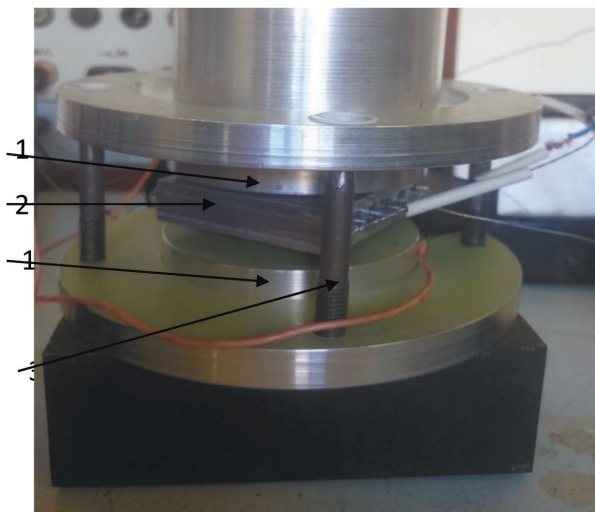


Рис.4. Схема испытаний сборки ТЭ: пленки P и N – типа; T_1, T_2, T_3 – термопары

Для регистрации разности температур ТЭ в середине нагревателя размещалась термопара T_1 . Площадь корпуса нагревательной печи в верхней и нижней части составляла $S = 6 \times 6 \text{ см}^2$. Суммарная площадь нагревательной печи верхней и нижней части $S = 72 \text{ см}^2$. Между верхним фланцем 1 и нагревателем 2 в их пазах диаметром 30 и глубиной 1 мм, размещено два диска обращенных друг к другу с нанесенными пленками N – типа, толщиной 10 мкм. Аналогично и два диска с пленками P – типа, размещенными соответственно между фланцем 1* и нагревателем 2.

Отметим, что для плотного прилегания поверхностей дисков к фланцам их поверхности также подвергались шлифованию. Указанная сборка

ка на рис.5 также обеспечивала плотное прилегание соответствующих пленок полупроводников Р и N – типа.

Сборка фиксировалась болтами 3, электрически изолированными от фланцев.



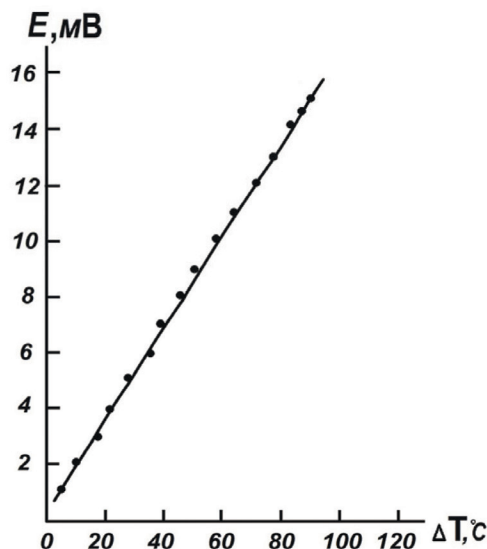
Рис.5. Фото сборки термоэлемента

Фото общего вида стенда испытаний макета ТЭ представлена на рис. 6. В соответствии с рис.4,5 разность температур ΔT регистрировалась между термопарами T_1, T_2 и T_1, T_3 . Причем их величины практически совпадали. Для регистрации температуры использовались хромель – копелевые термопары и милливольтметр. Величина термо ЭДС E регистрировалась прибором типа М2018. Для удержания и поддержания на более длительный промежуток времени комнатной температуры на верхнем фланце и под нижним фланцем для отвода тепла и создания разности температур размещали, как отмечено выше, массивные бруски металла.

Результаты испытаний

Испытания проводились на стенде, описанном выше (рис.4. 6). При этом измерения величины термической ЭДС проводились с длительным промежутком времени между испытаниями. Зависимость термической ЭДС от разности температур холодной и горячей сторон макета ТЭ не изменялась в течение продолжительного времени, а именно через месяц, 6 месяцев и более года.

Таким образом отработана технология формирования пленок полупроводников Р и N – типа на поверхности шлифов алюминиевых дисков.



*Рис.6. Фотография стенда испытаний ТЭ:
1 – милливольтметры; 2 – сборка макета ТЭ;
3 – ЛАТР питания нагревателя сборки макета ТЭ*

Проведена сборка макета ТЭ; создан стенд для испытаний макета ТЭ; проведены испытания макета ТЭ.

Испытания показали, что зависимость величины термической ЭДС созданного макета ТЭ от разности температур в диапазоне ΔT до 100°C практически линейная. При разности температур $\Delta T \approx 90^\circ\text{C}$ на макете ТЭ получена величина термической ЭДС $E = 15 \text{ мВ}$.

Заключение

Проведена отработка формирования пленок низкотемпературных полупроводников Р и N – типа на шлифы поверхностей алюминиевых дисков. Отработка велась на установке МРС с изолированным катодным узлом. Из дисков с нанесенными пленками Р и N – типов создан макет ТЭ.

Собран стенд испытаний макета ТЭ и проведены его испытания.

При испытании макета ТЭ получена практически линейная зависимость величины термической ЭДС E от разности температур ΔT на его ветвях в области низких температур ($T \leq 100^\circ\text{C}$). При разности температур $\Delta T \approx 90^\circ\text{C}$ получена величина термической ЭДС $E = 15 \text{ мВ}$.

В перспективе следует вести работы по отработанной технологии формирования пленок на шлифах поверхностей различных антидиффузионных металлов.

С целью создания не только макетов ТЭ, но и термобатарей (ТБ) необходимо провести исследования по оптимизации обработки формирования полупроводниковых пленок различной толщины, включая нано ($\Delta < 100 \text{ нм}$) на шлифах поверхностей различных из антидиффузионных металлов, включая тугоплавкие.

Полученные результаты могут быть использованы при перспективных разработках для создания пленочных ТБ с целью использования бросовой энергии.

В заключение авторы выражают благодарность сотрудникам отдела ПВТ ГНПО – «СФТИ» А.Р. Аршба и А.Б. Гуния за помощь при проведении экспериментов по обработке и формированию пленок на поверхности алюминиевых изделий.

Литература

Марколия, Тимошенко, Чачаков 2017: А.И. Марколия, А.П. Тимошенко, А.Ф. Чачаков. Магнетронная распылительная установка с изолированным катодным узлом // Вестник Академии наук Абхазии. Серия естественных наук. Сухум, 2017. № 7. С. 10–19.

А.И. Марколия, А.П. Тимошенко

ЗЫЦХАРРА ЛАКӘУ АМАТӘАХӘҚӘА РЫЛА АПЛИОНКАТӘ ТЕРМОХӘТӘ АМАКЕТ АГӘАТӘРА

Аннотация. *Аусумтәҕы иаарҕиууп теллур висмут аматәашьар ашьа-тала икайҕоу зыцхарра лакәу аматәахәқәа рыла аплионкатә тер-мохәтә амакет агәатәразы аҕышдарақәа.*

Ихадароу ажәақәа: *амфангагабжә, аплионка, астенд, амагниттә дәы.*

A.I. Marcolia, A.P. Timoshenko

TESTS OF A FILM THERMOELEMENT MODEL BASED ON LOW-TEMPERATURE SEMICONDUCTOR MATERIALS

Annotation. *The work presents the results of tests of a prototype film-based low-temperature thermoelement (FC) based on bismuth tellurium (Bi, Te) material on a unit with an isolated Batiskaf cathode assembly (A.I. Marcolia, A.P. Timoshenko, A. F. Chachakov). The formation of thin ($\Delta \approx 10 \mu\text{m}$) semiconductor films on the ground surface of an aluminum disk was tested. After spraying films onto discs, a simple assembly of the fuel cell layout was created and a stand was created for testing it. The results of testing the TE of the presented*

circuit are given. The thermal electromotive force of the TE model $E = 15 \text{ mV}$ was obtained with the temperature difference on its branches $\Delta T = 90^\circ\text{C}$. The obtained dependence $E (\Delta T)$ has an almost linear character ($E = k \cdot \Delta T$).

Key words: *semiconductor, substrate, film, stand, magnetic field.*

Я.А. Экба, А.К. Ахсалба, С.И. Марандиди

ГЛОБАЛЬНАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ (АБХАЗИЯ) ДИНАМИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИЗЕМНОГО СЛОЯ ВОЗДУХА (ПСВ)

Аннотация. Рассмотрены некоторые проявления векового хода приземного термического режима с использованием результатов наблюдений последних десятилетий, когда антропогенная нагрузка на окружающую среду возрастала

Наблюдаемый процесс глобального потепления имеет сложный характер: продолжительные по времени волны тепла чередовались с волнами холода, и наоборот. В итоге общий прирост СГТВ за счет систематической составляющей за последние 142 года для Земли составил $\Delta T=0,59^{\circ}\text{C}$, для Северного полушария – $\Delta T=0,54^{\circ}\text{C}$, Южного – $\Delta T=0,59^{\circ}\text{C}$. Интересно отметить, что повышение температуры в умеренных широтах происходит в последние десятилетия параллельно с ростом осадков. За время наблюдений с 1904 по 2016 год можно отметить два периода: а) первое общее понижение температуры атмосферного воздуха с 1904 по 1993 годы; б) период резкого потепления за последние 22 года – с 1994 по 2016 годы. Во втором периоде, начиная с 1994 года по настоящее время, среднегодовая температура повысилась на $2,8^{\circ}\text{C}$, при этом абсолютный максимум температуры наблюдался в 2010 году и составил $18,4^{\circ}\text{C}$, что является рекордным за всю историю метеонаблюдений на территории Абхазии. Следует отметить, что прирост приземной температуры воздуха характерен для всех сезонов года с максимумом в летний период на $2,7^{\circ}\text{C}$.

Ключевые слова: Экологические факторы, климат, состояние биосферы, термический режим, приземный слой атмосферы, парниковые газы, прозрачность атмосферы.

К числу наиболее важных экологических факторов, определяющих состояние биосферы, относится климат, оказывающий значительное влияние на деятельность человека, сельское хозяйство, экономику и окружающую среду в целом. Поэтому изучению климатических изменений в прошлом, настоящем и будущем уделяется большое внимание.

Наиболее пристальному вниманию подвержены климатические изменения, происходящие в последнее столетие, в силу двух причин: а) зафиксировано достоверное повышение средней глобальной температуры воздуха у поверхности земли на $0,5^{\circ}/100$ лет; б) это происходит на фоне устойчивого роста концентрации парниковых газов, в первую очередь диоксида углерода (Израэль 1994; Исаев 2001).

Отмечается усиление негативного влияния природных явлений на экономическую и социальную жизнь мирового сообщества (Бедрицкий 1997). Общие потери в мире, непосредственно связанные со стихийными бедствиями, увеличились с 1960-х годов в 40 раз и составляют в среднем 43 млрд долларов США в год, в отдельные годы эта цифра доходит до 180–200 млрд долларов.

В практике метеорологических исследований наиболее широкое распространение получили такие величины, как средняя, минимальная и максимальная температуры за определенный период (сутки, декада, месяц, сезон, год и др.), а также некоторые, вычисляемые на их основе показатели. С точки зрения функционирования устойчивости и эволюции экосистем важное значение имеют показатели контрастности, вариабельности и предсказуемости суточного и годового хода температуры воздуха.

Располагая достаточно продолжительным рядом многолетних наблюдений, можно для каждого дня, месяца и года рассчитать показатель контрастности ϵ_t как разность максимальной и минимальной температуры за соответствующий период времени (Федоров, Гильманов 1980).

Наибольшее влияние на организмы оказывают суточные контрасты температуры, что ярко проявляется в зависимости разнообразия и продуктивности экосистем от суточной амплитуды температуры.

Так, например, в чрезвычайно бедных в биологическом отношении экстраконтинентальных пустынях суточные контрасты температуры достигают 20°–40°C, тогда как на океанских островах тропических широт с их пышной растительностью и разнообразным животным миром амплитуда суточных колебаний температуры не превышает нескольких градусов. Суточные изменения температуры требуют от организмов быстрой реакции, осуществляемой на физиологическом уровне. В то время как приспособление к более медленным сезонным колебаниям температуры осуществляется не только с помощью физиологических перестроек, но также путем соответствующего изменения режима питания торможения развития, миграции и т.д. Поэтому суточные контрасты температуры оказывают решающее влияние на развитие экосистемы.

Показатель контрастности ϵ_t характеризует экстремальные температурные условия, но он ничего не говорит о распределении значений температуры (вариациях) внутри интервала (T_{\max} , T_{\min}). Наиболее общей характеристикой вариабельности температурного режима является среднеквадратическое отклонение σ_t всех месячных температур T_j от средней многолетней температуры T . В качестве показателя предсказуемости температурного режима принимается величина, равная отношению дисперсии среднего многолетнего хода температуры к общей дисперсии.

Показатель предсказуемости температурного режима φ_t ограничен пределами: $0 \leq \varphi_t \leq 1$. Использование показателей контрастности ε_t , вариабельности σ_t и предсказуемости φ_t при сравнении температурного режима разных экосистем можно рассмотреть на следующем примере (Рис. 1).

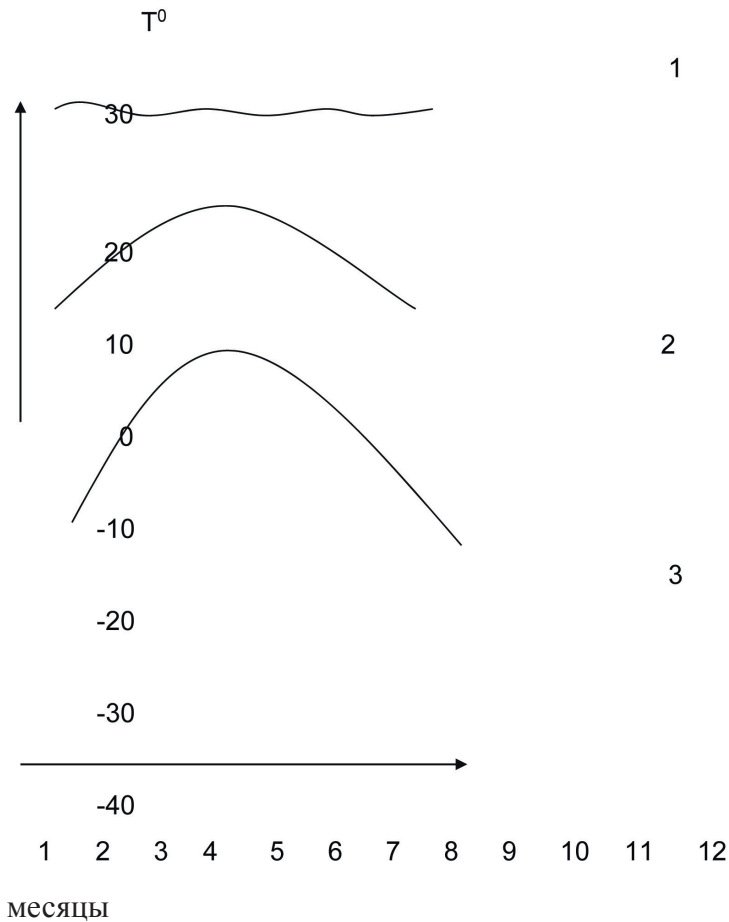


Рис.1. Годовой ход средней месячной температуры воздуха на верхней границе экосистем: 1 – дождевого экваториального леса; 2 – влажных субтропиков (Абхазия); 3 – тундре (мохо-осоко-кустарниковая тундра)

Наименьшей контрастностью, вариабельностью и наибольшей предсказуемостью температурного режима характеризуется экваториальный лес, для которого: $\varepsilon=1,3$, $\sigma=0,38$, $\varphi=0.96$. Температурный режим тундры отмечается высокой контрастностью, вариабельностью и сравнительно малой предсказуемостью: $\varepsilon=60,1$, $\sigma=14,79$, $\varphi=0.6$. Соответствующие величины для влажных субтропиков (Абхазия) имеют промежуточные значения: $\varepsilon=14,0$, $\sigma=6,8$, $\varphi=0.8$.

Многолетние изменения температуры приземного слоя воздуха

Проблема многолетних изменений климата и одного из ведущих его показателей, каким является температура воздуха, впервые была поставлена еще в конце XIX столетия (Коррен 1973). С тех пор интерес к ней неуклонно возрастал. Это стало особенно заметным после того, как в общественном сознании укрепилось понимание роли климата как важного фактора окружающей среды (Переведенцев 1998), опасного характера наметившихся его антропогенных изменений (Голицын 1986) и их возможных эколого-географических (Дроздов, Лугина 1998), экзодинамических (Верещагин, Переведенцев, Шанталинский 1991) социальных (Олсон 1997) и других последствий. Ярким свидетельством актуальности рассматриваемой проблемы является ввод в ряде стран (Англия, США, Россия и др.) в последние десятилетия оперативных систем мониторинга текущих изменений глобального термического режима.

В ряде исследований (Дроздов, Лугина 1998; Будыко 1980) и др. уже неоднократно подчеркивалось, что наблюдаемые многолетние изменения глобального термического режима являются своеобразным суммарным индикатором широкого разнообразия колебаний метеорологического режима.

Справедливость этого утверждения основывается на том, что с изменениями глобально осредненных температур воздуха достаточно тесно связаны изменения других показателей климата: контрасты температур между низкими и высокими широтами, интенсивность западного переноса умеренных широт, количество выпадающих атмосферных осадков, величины речного стока крупных рек, колебания уровней вод внутренних водоемов (Каспий, Арал и т.п.) и др.

Естественное стремление к постоянному пополнению существующих архивов по температуре воздуха, совершенствование методов ее пространственного осреднения, постановка опытов по проверке отдельных положений теории климата на эмпирической основе, попытки уточнений нередко противоречивых оценок текущего состояния климата служили (и очевидно будут служить в будущем) источником постоянного интереса к изучению ее многолетней динамики.

Не составляет исключения и попытка рассмотреть некоторые проявления векового хода приземного термического режима с использованием результатов наблюдений последних лет, когда антропогенная нагрузка на окружающую среду возрастала особенно быстро (Переведенцев 1998; Голицын 1986; Будыко, Бютнер, Винников, Голицын, Дроздов, Кароль 1981; Эмба, Дбар 2007).

Важной характеристикой векового хода СГТВ является их межгодовая изменчивость (МИ СГТВ), порождаемая в основном естественными вариациями параметров состояния геофизической среды.

Представляется интересным сравнительный анализ наблюдаемых глобальных тенденций изменения термического режима с их региональными проявлениями.

Общее представление о вековом ходе СГТВ на Земле в целом дают данные табл. 1. Можно видеть, что в рамках изучаемого периода в изменениях глобального термического режима доминировала длительная тенденция потепления.

Результаты линейного тренд-анализа векового хода СГТВ

Таблица 1

| Параметры тренда | Интервалы сглаживания, годы | | | | | |
|--------------------|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 1. Земля в целом | | | | | |
| | 1856–1997 | 1856–1878 (τ) | 1878–1898 (x) | 1898–1943 (τ) | 1943–1971 (x) | 1971–1997(τ) |
| a, °C/10 лет | 0,042 | 0,083 | -0,050 | 0,096 | -0,029 | 0,184 |
| P, % | >99,99 | 97,2 | 80,0 | >99,99 | 75,1 | >99,99 |
| R ² , % | 62,0 | 22,2 | 8,5 | 54,7 | 4,9 | 70,6 |
| | 2. Северное полушарие | | | | | |
| | 1856–1997 | 1856–1878 (τ) | 1878–1898 (x) | 1917–1944 (τ) | 1944–1976 (x) | 1976–1997 (τ) |
| a, °C/10 лет | 0,038 | 0,100 | -0,048 | 0,190 | -0,065 | 0,229 |
| P, % | >99,99 | 91,7 | 98,4 | >99,99 | 99,5 | >99,99 |
| R ² , % | 47,3 | 13,6 | 14,2 | 69,8 | 23,1 | 56,4 |

При этом поведение систематической составляющей в первом приближении может быть описано линейным уравнением:

$$\Delta t(\tau) = a \tau + b,$$

где τ – время (годы), $\Delta t(\tau)$ – сглаженная оценка СГТВ, a – коэффициент регрессии, b – свободный член. При этом средние (за весь период исследования) темпы потепления составили для Земли в целом – 0,042°C/10 лет, для Северного полушария – 0,038°C/10 лет, что находится в близком согласии с аналогичными оценками (Голицын 1986; Винников 1986; Груза 1992). Средняя скорость потепления в Южном полушарии была заметно выше (0,042°C/10 лет), чем в Северном, что может быть связано с большей прозрачностью его атмосферы. В итоге общий прирост СГТВ за последние 142 года для Земли составил $\Delta T = 0,59^\circ\text{C}$, для Северного полушария – $\Delta T = 0,54^\circ\text{C}$, Южного – $\Delta T = 0,59^\circ\text{C}$.

Наблюдаемый процесс глобального потепления имеет сложный характер: продолжительные по времени волны тепла (фазы роста АСГТВ в отфильтрованных компонентах) чередовались с волнами холода, и наоборот. На Северном полушарии в текущем столетии волна потепления (1907–1944 гг.) сменилась затем менее продолжительной волной похолодания (1944–1976 гг.), после чего последовала новая волна потепления, которая, по-видимому, еще не завершилась.

Наиболее важные выводы, вытекающие из анализа табл. 1., состоят в следующем:

1. Темпы продолжающегося потепления на Земле в целом и Северном полушарии (см. значения коэффициентов (α) в годы проявлений волн тепла) в исследуемом периоде неуклонно возрастали и, начиная с 1970-х гг., достигли наиболее высоких значений.

Принято считать, что главными причинами векового хода глобально-приземного термического режима являются естественные вариации прозрачности атмосферы (P), связанные в основном с вулканической деятельностью и колебаниями концентрации двуокси углерода (CO_2) антропогенного происхождения. Указанная точка зрения в большинстве своем базируется на итогах расчетов, выполненных с использованием тех или иных моделей климата.

Данные табл. 1. показывают, что параметры линейного тренда детерминированной составляющей, определяемые с весьма высокой надежностью почти совпадают с параметрами линейного тренда исходного ряда (Boden, Kanaciruk, Farrel, Trends 1990). Иными словами, поведение систематической составляющей в вековом ходе АСГТВ (или, что то же самое, – в вековом ходе СГТВ) почти полностью определяется поведением систематической составляющей детерминированного ряда.

Выборочная оценка $R=0,728$ намного превышает величину наибольшего случайного коэффициента корреляции R_0 , что свидетельствует о весьма высокой надежности утверждения об определенном влиянии колебаний CO_2 на вековой ход глобально осредненных СГТВ. Оценка R близка к приводимым аналогичным оценкам ($0,69 \leq R \leq 0,76$) (Винников, 1986).

Итоги анализа табл. 1. позволяют говорить о том, что теоретически обосновываемое положение об определяющей роли вариаций концентрации CO_2 и прозрачности атмосферы P в формировании векового хода глобального термического режима находит вполне достаточное подтверждение в эмпирических данных.

В качестве одного из основных показателей чувствительности климатической системы по отношению к внешним (антропогенным) воздействиям на нее обычно рассматриваются изменения средней температуры приземного слоя воздуха при удвоении содержания CO_2 в атмосфере ΔT_c (Будыко 1980; Будыко, Бютнер, Винников, Голицын, Дроздов, Кароль 1981; Винников 1986).

Обобщающую сводку данных о ΔT_c можно найти в работе (Винников 1986). Известные оценки ΔT_c имеют разброс в диапазоне от 1,3 до 4,2°C при наиболее вероятном их значении $3,0 \pm 1,0^\circ C$. Большинство из них было получено относительно уровня содержания CO_2 в 1980-х гг. (338 млн^{-1}).

Величина суммарного потепления глобального климата за счет антропогенного увеличения CO_2 к концу XX столетия близка к 1,4-1,5°C, что также находится в согласии с данными работы (Винников 1986).

Темпы антропогенно обусловленного потепления могли бы быть большими, чем они есть, если бы на связи между $\Delta t(\tau)$ и CO_2 не оказывала бы своего маскирующего влияния многолетняя динамика прозрачности атмосферы. В многолетнем ряду $P(\tau)$ присутствует надежно выявленная устойчивая тенденция к постепенному понижению прозрачности атмосферы, чем и объясняется происхождение отрицательного значения коэффициента корреляции между $\Delta t(\tau)$ и $P(\tau)$ ($\tau = -0,19$) (Груза 1992).

Учет колебаний естественной изменчивости прозрачности атмосферы позволяет объяснить многие особенности поведения векового хода СГТВ. Например, глубокая волна похолодания в первом и в начале второго десятилетия XX столетия была связана с резким ослаблением прозрачности атмосферы, последовавшем после крупных вулканических извержений (Мон-Пеле, Санта-Мария в 1902 г.; о. Лескова в 1911 г.; Катмай в 1912 г. и др.). Волна длительного похолодания, начавшаяся после 1943 г., была также связана с периодом длительного понижения прозрачности атмосферы. Напротив, интенсивный рост температуры, последовавший с середины 1980-х гг., был приурочен к периоду быстрого роста прозрачности атмосферы в те же годы после завершения весьма мощной вулканической серии (вулканы Эль-Чичон, Паган и многие другие в 1982 г.) Важной особенностью современного термического режима является его межгодовая изменчивость (МИ). Последняя величина является результатом влияния на климат большого числа переменных действующих факторов, проявляющихся в различных масштабах пространства и времени. При принятом интервале дискретизации данных о СГТВ – год, причины обуславливающие их МИ, следует искать исключительно во внутренних закономерностях функционирования климатической системы (Boden, Kanacikur, Farrel 1990).

Как показывают результаты исследований (Дроздов, Лугина 1998; Переведенцев, Верещагин, Шанталинский 1994) и др., многолетние изменения регионального климата во многом отличаются от общей направленности их на полушарии и Земле в целом, что вполне объяснимо. При пространственном осреднении в пределах полушария или Земли в целом неоднородность проявлений местных климатообразующих факторов нивелируется.

Между тем колебания регионального климата представляют не меньший интерес и могут служить предметом самостоятельного изучения. В этой связи, попытаемся проследить хотя бы в краткой форме, как тенденции современных изменений глобального термического режима проявились в изменениях СГТВ в регионах.

Глобальные климатические процессы оказывают свое воздействие на вариации климата исследуемого региона. Тем самым получено еще одно подтверждение известной гипотезы (Голицин 1986; Мелешко, Голицин, Володин, Мохов 1998), согласно которой изменения влагооборо-

та на европейской территории России связаны с планетарными колебаниями в системе океан – атмосфера.

Анализ межгодовой изменчивости водного баланса показал, что определяющую роль в межгодовых колебаниях уровня моря играют изменения осадков на водосборе.

Интересно отметить, что повышение температуры в Волжском бассейне (ВБ) происходит в последние десятилетия параллельно с ростом осадков (ожидалась обратная картина – потепление климата в регионе будет способствовать его аридизации). Так, в работе (Величко, Борисова, Климанов 1998) пришли к выводу, что при крупномасштабных глобальных термических изменениях ($\Delta t \geq 2^\circ\text{C}$) количество осадков на континентах возрастает. При более низких аномалиях температуры образуются области, где связь температуры и осадков характеризуется обратным знаком, что может привести к возрастанию повторяемости засух в отдельных районах. Следовательно, глобальное потепление, отмеченное в XX веке при росте приземной температуры – на $0,5^\circ\text{C}/100$ лет, не привело к аридизации.

Особенности температурного режима территории Абхазии

На Черноморском побережье самая теплая зима в Абхазии. Средняя зимняя температура понижается с севера на юг, как бы игнорируя географическую широту. Для распределения зимних температур большое значение приобретают местные факторы. Защищенность территории хребтами от вторжения холодных воздушных масс, влияние теплого Черного моря, широкое развитие феновых ветров повышают температуру (ПСВ) зимой.

Средняя январская температура курорта Гагра составляет около $+7^\circ$. Из зарубежных аналогов такими же показателями характеризуются средиземноморские курорты Франции. Высокая зимняя температура Гагры объясняется влиянием Черного моря и хорошей защищенностью курорта с севера и северо-запада отрогами Гагрского массива, пропускающего холодные воздушные массы. Что касается холодного воздуха, сползающего по склону Гагрского массива, то он опускается несколько дальше от побережья, в открытом море, так как курорт Гагра расположен у самого подножия горного карниза. Поэтому понижения температуры на территории курорта не происходит.

Южнее Гагры, в Гудаутском районе, где горы отходят от Черного моря и где образуется неширокая приморская низменность, средняя температура января гораздо ниже (для Пицунды $+6,2^\circ$, а для Гудауты $+5^\circ$).

В окрестностях курорта Новый Афон горы снова вплотную подходят к морю. Здесь создаются благоприятные микроклиматические условия

и средняя зимняя температура повышается почти до показателя Гагры (+7°).

Столица Абхазии г. Сухум расположен на 80 км юго-восточнее Гагры. В районе Сухума между горами и прибрежной низменностью находятся холмистые предгорья, и по сравнению с Гагрой город менее защищен от вторжения холодного воздуха, поэтому средняя температура января здесь на 1° ниже, чем в Гагре.

Южнее Сухума горы далеко отходят от моря и образуется довольно широкая полоса прибрежной низменности (10–25 км). Самурзаканская низменность, не защищенная горами, имеет среднезимнюю температуру гораздо ниже Гагры и Сухума. Например, в Очамчyre +4,1°, а Гале +4,4°.

На повышение температуры воздуха у крутых склонов гор несомненно оказывают влияние фены. По отрицательным формам рельефа зимой при антициклональной погоде наблюдаются температурные инверсии.

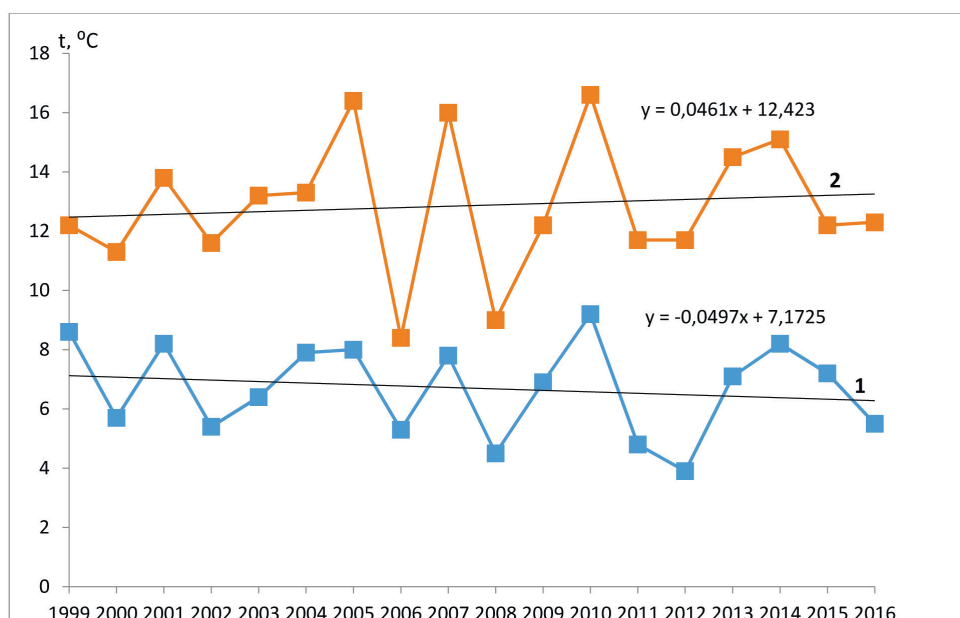


Рис.2. Среднемесячные значения температур января (самый холодный месяц в году) –1, амплитуда колебаний разности температур (max – min) января – 2

Для практических целей большое значение имеет установление средней продолжительности безморозного периода. Самую большую длительность безморозного периода (304 дня) имеет узкая прибрежная полоса северной Абхазии, причем максимальной продолжительностью теплых дней характеризуются склоны, лежащие около 100 м над уров-

нем моря (Гулрыпш – 314 дней), с удалением от моря и общим повышением местности число теплых дней постепенно уменьшается и диапазон колебания крайних дат расширяется. На рис. 2 показано распределение среднемесячных температур самого холодного зимнего месяца – января – за последние 20 лет.

Видно, что температура ПСВ имеет тенденцию к незначительному понижению, однако амплитуда колебаний среднемесячной температуры ПСВ существенно возрастает, что является признаком неустойчивости атмосферы. Период наступления максимальных температур под влиянием Черного моря запаздывает по сравнению с местностями, находящимися в условиях континентального климата, на целый месяц и бывает в августе. Средняя температура августа на побережье равна $+23\text{--}25^\circ$. Самую высокую среднюю температуру наиболее жаркого месяца, имеет курорт Гагра $+24,5^\circ$, что легко объясняется незначительной облачностью и малым количеством осадков.

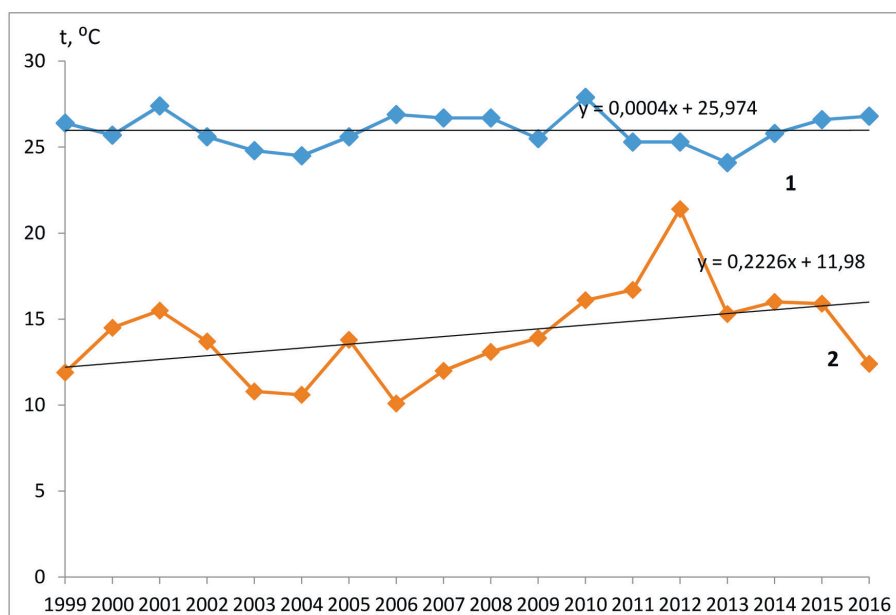


Рис.3. Среднемесячные значения температур августа (самый теплый месяц в году) – 1 и амплитуда колебаний разности температур (max – min) – 2

Южнее эти температуры становятся ниже – в Сухуме $+24,3^\circ$, Гулрыпше $+23,6^\circ$, Очамчыре $+23,1^\circ$, Гале $+23^\circ$. Как видно из приведенных данных, лето в прибрежной части Абхазии не особенно жаркое.

На рис. 3 показано распределение среднемесячных температур самого жаркого летнего месяца – августа за последние 20 лет. Видно,

что среднемесячные значения температур ПСВ практически не меняются, хотя амплитуда колебаний температуры ПСВ существенно возрастает.

Как и зимой, летом температура падает по мере увеличения высоты над уровнем моря. На высоте 400 м (Цебельда) она опускается до $20,6^{\circ}$, а на высоте 1600 м (Гагрский хребет) составляет всего $14,9^{\circ}$. Абсолютные максимумы температуры в низменной зоне не превышают $+34 - +36^{\circ}$. Несмотря на то, что прибрежная полоса Абхазии характеризуется не особенно жарким летом, вследствие высокой относительной влажности, теплоотдача человеческого тела затрудняется, и создается состояние жаркого удушья.

Распределение среднегодовых температур приземного слоя воздуха на территории Абхазии

Распределение температуры в атмосфере определяется главным образом ее теплообменом с земной поверхностью и поглощением солнечной радиации. Нижние слои атмосферы поглощают солнечную радиацию значительно слабее, чем верхние. Основным источником нагревания тропосферы, особенно ее нижних слоев, является тепло деятельной поверхности Земли. В дневные часы, когда радиационный баланс деятельной поверхности положителен, поверхность суши становится теплее воздуха, и тепло от нее передается воздуху. Ночью она вследствие эффективного излучения становится холоднее воздуха и охлаждает прилегающий к ней слой атмосферы.

Нагревание и охлаждение воздуха в значительной мере зависит от свойств деятельного слоя Земли. Над поверхностью суши воздух днем теплее, а ночью холоднее, чем над морем. На суше заметные различия в температуре воздуха создаются над разными участками деятельного слоя (поле, болото, лес и др.). Влияние деятельного слоя на температуру воздуха убывает с высотой.

В Абхазии систематические наблюдения на гидрометеорологической сети были начаты в 1904 году.

За время наблюдений с 1904 по 2016 год можно отметить два периода: а) первое общее понижение температуры атмосферного воздуха с 1904 по 1993 годы; б) период резкого потепления за последние 25 лет с 1994 по 2016 годы (рис.4).

В начале XX века среднегодовая температура составляла $15,1^{\circ}\text{C}$ в 1904 году и $13,3^{\circ}\text{C}$ в 1991 году, отмечалось похолодание $\Delta t^{\circ} = -1,8^{\circ}\text{C}$.

Летние температуры понизились с $22,5^{\circ}\text{C}$ (1904) до $22,0^{\circ}\text{C}$ (1991), $\Delta t^{\circ} = -0,5^{\circ}\text{C}$. Зимние температуры понизились с $8,3^{\circ}\text{C}$ (1904) до $6,1^{\circ}\text{C}$ (1991), $\Delta t^{\circ} = -2,2^{\circ}\text{C}$.

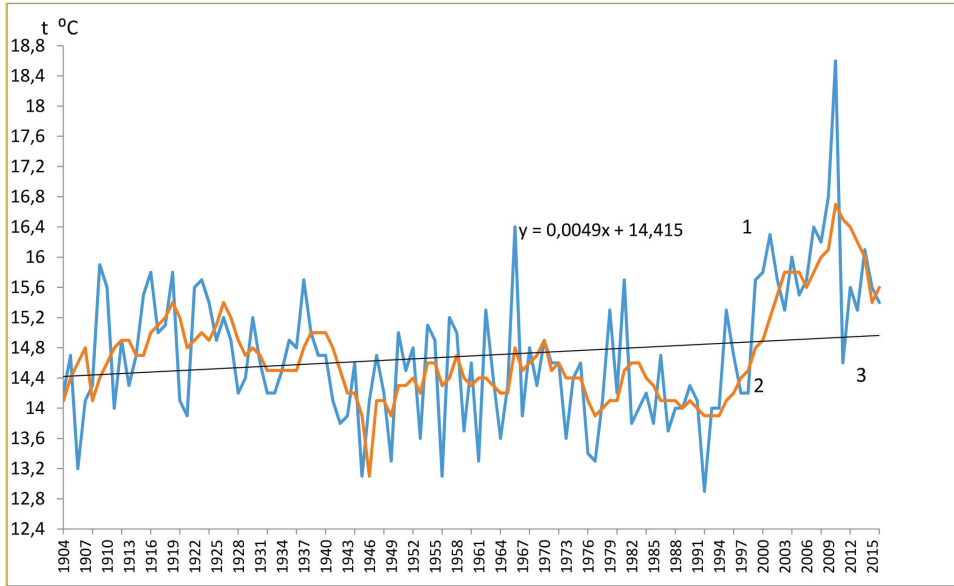


Рис.4. Динамика среднегодовой температуры приземного слоя воздуха за период 1904–2016 гг. в г. Сухум

Во втором периоде, начиная с 1994 года по настоящее время, среднегодовая температура повысилась на $2,8^{\circ}\text{C}$, при этом абсолютный максимум температуры наблюдался в 2010 году и составлял $18,4^{\circ}\text{C}$, что является рекордным за всю историю метеонаблюдений на территории Абхазии.

Сравнение результатов исследований разных авторов, по выявлению текущих климатических эффектов, показывает, что необходим внимательный углубленный анализ многих возможных региональных причин наблюдаемых колебаний климата. Особенно это касается полярных областей, где изменчивость климата в существенной мере зависит от естественных объективных факторов и наибольшим образом испытывает влияние обратных связей. Общее потепление в Западном полушарии наиболее хорошо проявляется в зимний период. В отличие от глобальной ситуации среднегодовой тренд температуры в Абхазии в существенной мере формируется за теплый период, за счет повышения минимальных температур в ночное время летом и осенью, а не максимальных температур в дневное время (рис.5).

На рис. 5 видно, что зимние и весенние температуры существенно не меняются, а осенние и особенно летние температуры показывают существенный положительный тренд, следствием чего является увеличение частоты и длительности атмосферных засух.

Особенностью высотного распределения температур ПСВ является наличие существенного положительного тренда среднегодовой тем-

пературы прибрежных районов (Сухум, Гагра) и отсутствие такового в предгорьях (Лата, Псху).

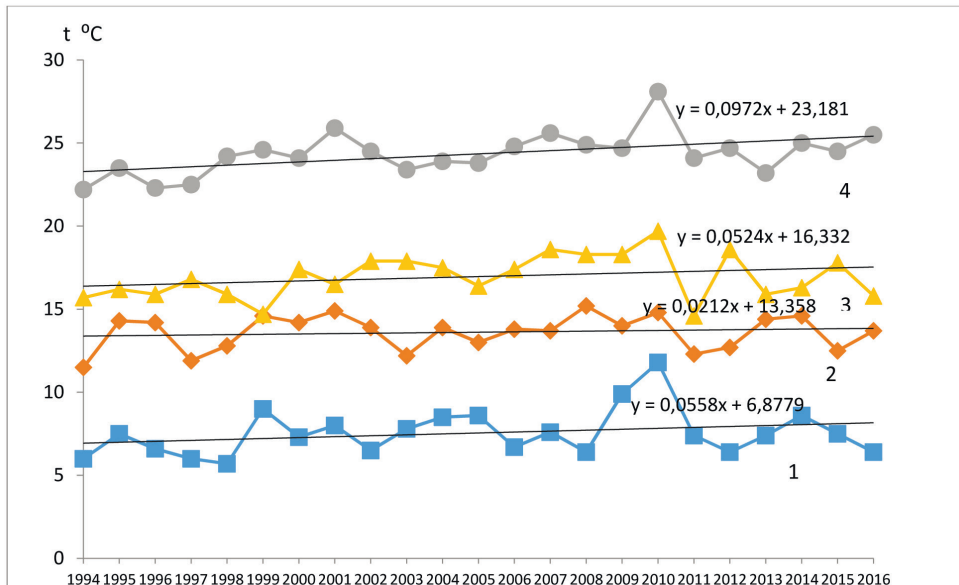


Рис.5. Сезонное распределение температур ПСВ по метеостанции «Маяк» г. Сухум: 1-зима, 2-весна, 3-осень, 4-лето

За последние 25 лет с 1992 по 2016 годы произошло резкое повышение годовых температур с $12,9^{\circ}\text{C}$ (1992) до $15,9^{\circ}\text{C}$ (2001). Зимние с 4°C (1992) до 8°C (2001), $\Delta t^0 = +4^{\circ}\text{C}$; летние с $22,2^{\circ}\text{C}$ (1992) до $25,9^{\circ}\text{C}$ (2001), $\Delta t^0 = +3,7^{\circ}\text{C}$; осенние с $14,8^{\circ}\text{C}$ (1992) до $16,5^{\circ}\text{C}$ (2001), $\Delta t^0 = +1,7^{\circ}\text{C}$; весенние с $11,4^{\circ}\text{C}$ (1992) до $14,9^{\circ}\text{C}$ (2001), $\Delta t^0 = +3,5^{\circ}\text{C}$. За весь период наблюдения самая низкая сезонная температура (3°C) была зимой 1992 года. Самая низкая среднемесячная температура (1°C) наблюдалась в феврале 1911 года, в январе 1950 года (1°C), в феврале 1959 года ($1,2^{\circ}\text{C}$), в январе 1992 года ($1,7^{\circ}\text{C}$). Самая высокая сезонная температура наблюдалась летом 2001 года.

По данным ВМО самым теплым на планете за последние 150 лет был 2000 г. В Абхазии самым теплым был 2010 год ($18^{\circ},3$).

Согласно публикациям (Исаев 2001; Переведенцев 1998; Экба, Дбар, Ахсалба 2002) относительно глобального потепления климата можно констатировать следующее:

1. Процесс современного глобального потепления продолжается, о чем свидетельствуют трендовые изменения среднегодовой температуры воздуха, как в глобальном, так и в региональном масштабах. Общий рост средней глобальной температуры воздуха за последние 140 лет составил в Северном полушарии $0,54^{\circ}\text{C}$, в Южном полушарии и по планете в целом $0,59^{\circ}\text{C}$.

2. Темпы потепления неуклонно возрастали, и, начиная с 1970 года достигли своих наибольших значений для Земли в целом – $0,184^{\circ}\text{C}/10$ лет, для Северного полушария – $0,229^{\circ}\text{C}/10$ лет. Темпы потепления в Южном полушарии заметно снизились, начиная с 1950 года, и составили $0,104^{\circ}\text{C}/10$ лет. Для прибрежной территории Абхазии с 1904 по 1992 г. наблюдалось понижение температуры с градиентом – $0,18^{\circ}\text{C}/10$ лет, за последние 20 лет темпы повышения температуры в прибрежной зоне Абхазии составили $1^{\circ}\text{C}/10$ лет.

3. Рост темпов потепления в Абхазии с 1993 года сопровождался быстрым увеличением межгодовой изменчивости. В многолетних изменениях среднегодовой температуры появились выборочные признаки (30–40 случаев из ста) явлений потепления необратимого характера.

Общее потепление в Западном полушарии наиболее хорошо проявляется в зимний период. В отличие от глобальной ситуации, среднегодовой тренд температуры в Абхазии в существенной мере формируется за теплый период, за счет повышения минимальных температур в ночное время летом и осенью, а не максимальных температур в дневное время.

Региональные особенности потепления климата в Абхазии

Согласно данным Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды общая тенденция средней годовой температуры воздуха за 1891–1997 гг. характеризуется линейно-положительным трендом с линейным коэффициентом $0,9^{\circ}\text{C}/100$ лет – для всей территории России, $0,85^{\circ}\text{C}/100$ лет – для ЕТР. Наиболее сильный тренд имеет место весной, наиболее слабый – осенью. Начиная с 1891 г. рекордно теплыми были годы 1983, 1990, 1995, 1997, 2000, 2010.

Изменение климатообразующих факторов носит региональный характер, на него оказывает влияние широта места, близость морей и океанов, орография и т.д. Для условий Абхазии все эти факторы имеются в совокупности и оказывают существенное влияние на формирование местного климата и метеорологические элементы очень часто имеют тенденцию, противоположную ходу глобальных климатических факторов. В связи с этим представляется целесообразным провести статистический анализ вековых данных основных метеорологических элементов, установить закономерности их вариации и по возможности составить долгосрочный прогноз климатических изменений на территории Абхазии.

Резкий прирост приземной температуры воздуха (особенно в теплый период года) с 1994 г. по 2017 г. выявлен в годовом ходе при сравнении с современной климатической нормой (1961–1990 гг.) (рис.6).

Следует отметить, что прирост приземной температуры воздуха характерен для всех сезонов года с максимумом в летний период на $2,7^{\circ}\text{C}$.

Потепление климата привело к усилению контраста метеоявлений: т.е. увеличиваются периоды засухи в летнее время и период избыточных осадков осенью, что отрицательно влияет на интенсивность вегетации фитоценозов весной, созревание и уборку урожая осенью.

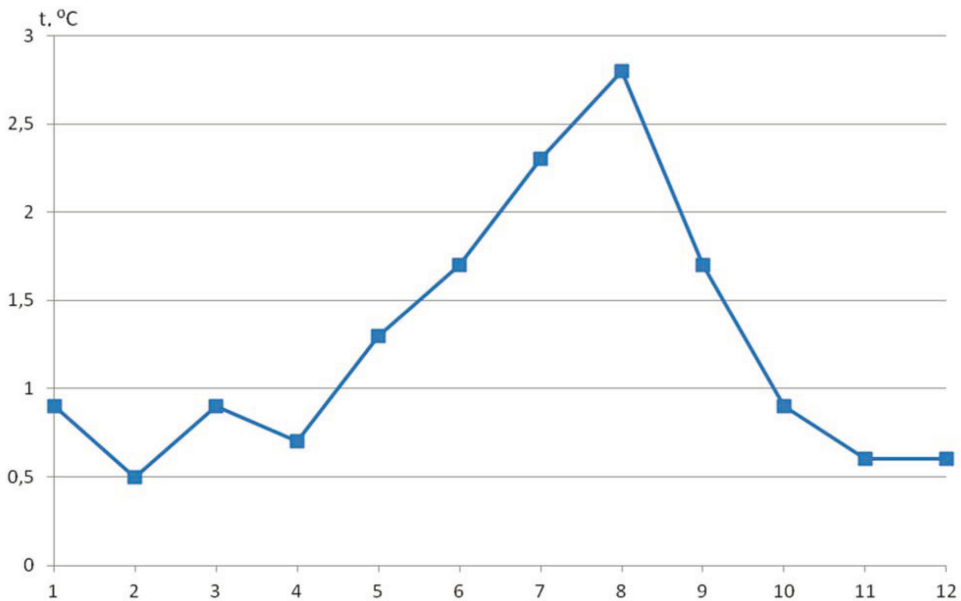


Рис.6. Динамика отклонений сезонных температур воздуха г. Сухум за период 1994–2017 гг. относительно климатической нормы (1961–1990 гг.)

Выводы

Таким образом, из анализа приведенных данных метеосети Абхазии за период с 1904 по 2016 год однозначно следует, что положительные тренды температур и характер их сезонных распределений указывают на существенное потепление климата.

Интересно отметить, что повышение температуры в умеренных широтах происходит в последние десятилетия параллельно с ростом осадков.

За время наблюдений с 1904 по 2016 год можно отметить два периода: а) первое общее понижение температуры атмосферного воздуха с 1904 по 1993 годы; б) период резкого потепления за последние 22 года с 1994 по 2016 годы.

Во втором периоде, начиная с 1994 года по настоящее время, среднегодовая температура воздуха повысилась на $2,8^{\circ}\text{C}$. При этом абсолютный максимум температуры наблюдался в 2010 году и составил $18,4^{\circ}\text{C}$,

что является рекордным за всю историю метеонаблюдений на территории Абхазии.

Следует отметить, что прирост приземной температуры воздуха характерен для всех сезонов года с максимумом в летний период на 2,7 °С.

Литература

Бедрицкий 1997: Бедрицкий А.И. О влиянии погоды и климата на устойчивость и развитие экономики // Метеорология и гидрология. М., 1997. № 10. С. 5–11.

Будыко 1980: Будыко М.И. Климат в прошлом и будущем. Л., 1980. 351 с.

Будыко, Бютнер, Винников, Голицын, Дроздов, Кароль 1981: Будыко М.И., Бютнер Э.К., Винников К.Я., Голицын Г.С., Дроздов О.А., Кароль И.Л. Антропогенные изменения глобального климата // Метеорология и гидрология. М., 1981. № 3. С. 5–12.

Величко, Борисова, Климанов 1998: Величко А.А., Борисова О.К., Климанов В.А. Пространственная дифференциация в распределении атмосферных осадков при глобальных потеплениях разного масштаба // Доклады Академии наук. Т. ССCLXII. М., 1998. № 5. С. 687–690.

Верещагин, Переведенцев, Шанталинский 1991: Верещагин М.А., Переведенцев Ю.П., Шанталинский К.М. О вероятных изменениях температуры воздуха и циркуляции атмосферы на востоке Русской равнины в конце текущего и в начале XXI столетия // Известия Российской академии наук. Серия географическая. М., 1991. № 1. С. 103–109.

Винников 1986: Винников К.Я. Чувствительность климата. Л., 1986. 224 с.

Голицын 1986: Голицын Г.С. Изменения климата в XX и XXI столетиях (обзор) // Известия Академии наук СССР. Физика атмосферы и океана. 1986. М., Т. II. № 121. С. 1235–1249.

Груза 1992: Груза Г.В. Климатическая изменчивость и прогноз изменений климата // Природа. М., 1992. № 8. С. 28–36.

Дроздов, Лугина 1998: Дроздов О.А., Лугина К.М. Динамика климатической системы и географические условия // Известия Русского географического общества. Эколого-географическая оценка и мониторинг природной среды. СПб., 1998. С. 8–38.

Израэль 1994: Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. Л., 1994. 560 с.

Исаев 2001: Исаев А.А. Экологическая климатология. Учебное пособие для географических, гидрометеорологических, экологических специальностей вузов и колледжей. М., 2001. 458 с.

Мелешко, Голицын, Володин, Моховидр. 1998: Мелешко В.П., Голицын Г.С., Володин Е.М., Мохов И.И. и др. Расчет составляющих водно-

го баланса на водосборе Каспийского моря с помощью ансамбля моделей общей циркуляции атмосферы // Известия Российской академии наук. Физика атмосферы и океана. Т. XXXIV. М., 1998. № 4. С. 591–599.

Олсон 1997: Олсон Л.Е. Климатическое обслуживание в интересах обеспечения устойчивого развития // Бюллетень Всемирной метеорологической организации. Т. XXXXVI. Женева, 1997. № 1. С. 33–35.

Переведенцев, Верецагин, Шанталинский 1994: Переведенцев Ю.П., Верецагин М.А., Шанталинский К.М. О многолетних колебаниях температуры воздуха по данным метеорологической обсерватории Казанского университета // Метеорология и гидрология. М., 1994. № 7. С. 59–67.

Переведенцев 1998: Переведенцев Ю.П. Глобальные изменения окружающей среды и климата. Учебное пособие. Казань, 1998. 63 с.

Федоров, Гильманов 1980: Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология. М., 1980. 464 с.

Экба, Дбар 2007: Экба Я.А., Дбар Р.С. Экологическая климатология и природные ландшафты Абхазии. Сочи, 2007. 240 с.

Экба, Дбар, Ахсалба 2002: Экба Я.А., Дбар Р.С., Ахсалба А.К. О влиянии атмосферных осадков на продуктивность экосистем // Труды II региональной конференции «Биоразнообразие Кавказа». Сухум, 2002. С. 313–320.

Boden, Kanaciruk, Farrel 1990: Boden T.A., Kanaciruk P., Farrel M.P. Trends '90: A Compendium of Data on Global Change. ORNL/CDIAC-36. Carbon Dioxide Information Analysis Center. Tennessee, 1990. 257 p.

Koppen 1873: Koppen W. Ueber mehrjarige Perioden der Witterung (unsbeson darüber olie 11 jarige Periode der temperature). Z. Der Osterreichischen Gesellschaft fur Meteorologie. Bd. 8. Die Osterreich, 1873. № 16. S. 241–248; № 17. S. 257–267.

И.А. Экба, А.К. Ахсалба, С.И. Марандиди

АГЛОБАЛТӘИИ АТЫЦАНТӘИИ (АЦСНЫ) АДГБЫЛ ИАЗААИГӘО АҶАУА АҶЫГҶАРА АЦХАРРА АҶЫЦСАХШЬА

Аннотация. *АстатиаҶы иазаатгылоуп адгбыл иазааигәоу аҶауа аҶыгҶара ашәышықәса иалагзаны аҶыңсахшьа агәатҶара. Убриаан хшьәзышьтра аҶоуп айыхәтәантәи ажәашықәса ирылагзаны икайаз агәатҶарақәа.*

Ихадароу ажәакәа: *аекологиатә факторқәа, аҶауаҶхарра, адгбыл иазааигәоу аҶауа аҶыгҶара.*

Y.A. Ekba, A.K. Akhsalba, S.I. Marandidi

GLOBAL AND REGIONAL (ABKHAZIA) DYNAMICS OF THE TEMPERATURE OF THE SURFACE AIR LAYER (SAL)

Annotation. *Some manifestations of the secular course of the surface thermal regime are considered using the results of observations of the last decades when the anthropogenic load on the environment increased. The observed process of global warming is complex: long-lasting heat waves alternated with cold waves, and vice versa. As a result, the total increase in SGTV due to the systematic component for the last 142 years for the Earth was $\Delta T = 0,59^{\circ}\text{C}$, for the Northern Hemisphere – $\Delta T = 0,54^{\circ}\text{C}$, the Southern one – $\Delta T = 0,59^{\circ}\text{C}$. It is interesting to note that the increase in temperature in temperate latitudes occurs in recent decades in parallel with the increase in precipitation. During the observations from 1904 to 2016, two periods can be noted: a) the first general decrease in the temperature of atmospheric air from 1904 to 1993; b) a period of acute warming for the last 22 years from 1994 to 2016. In the second period, from 1994 to the present, the average annual temperature increased by $2,8^{\circ}\text{C}$, while the absolute maximum temperature was observed in 2010 and amounted to $18,4^{\circ}\text{C}$, which is a record in the entire history of meteorological observations in Abkhazia. It should be noted that the increase in surface air temperature is typical for all seasons of the year with a maximum in the summer period of $2,7^{\circ}\text{C}$.*

Key words: *Ecological factors, climate, state of the biosphere, thermal regime, surface layer of the atmosphere, greenhouse gases, transparency of the atmosphere.*

ПОВЕРХНОСТНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В МОРСКОЙ АКВАТОРИИ АБХАЗИИ

Аннотация. *Измерение температуры воды поверхностного слоя Черного моря представляет интерес для климатологических исследований Республики Абхазия. Морская акватория Черного моря является чувствительным индикатором изменений климата как в глобальных масштабах, так и в межсезонье локальных циклов. На термический режим моря в теплый сезон наибольшее влияние оказывает солнечная инсоляция поверхностных вод и тепло-массообменная циркуляция с поверхностью суши. За последние 25 лет наблюдается повышение среднегодовой температуры поверхностных вод на 1,0°C. Пространственное распределение температуры воды имеет тенденцию к повышению от берега до 25 километровой зоны в среднем на 0,1°C, и с северо-запада на юго-восток (около 330 км) – в среднем на 0,5°C. Тесная корреляционная связь между среднемесячными значениями температуры морской воды у Сухумского мыса, полученными контактными методом, дает возможность использовать данные спутникового мониторинга для характеристик термического режима не только у прибрежной части Сухумского мыса, но и по всей акватории Абхазии. Для гидрологического режима моря характерно преобладание волн силой в II балла, система устойчивых и постоянных течений. Волнение силой III балла чаще всего повторяется в зимний период времени (25,5%), что очевидно связано с усилением атмосферной циркуляции в это время. Установлено, что в целом наибольший вклад в суммарную годовую продолжительность штормового волнения вносят шторма, приходящиеся на осенне-зимний период (62%).*

Ключевые слова: *Черное море, температура, морская акватория, поверхностный слой, региональное потепление, корреляция, контактный метод, климат, спутниковый мониторинг, гидрологический режим, степень волнения, шторм.*

Для Черноморского региона характерно увеличение температуры поверхностного слоя моря в направлении от северо-запада к юго-востоку, наблюдаемое в течение всего года. Связано это, прежде всего, с климатом: на северо-западе преобладает умеренный климат, а восток находится в зоне субтропиков. Температура воды на поверхности моря зимой повышается от $-0,5-0^{\circ}\text{C}$ в прибрежных районах северо-западной

части до 7–8°C в центральных районах и 9–10°C в юго-восточной части моря (Сорокин 1982). Летом поверхностный слой воды прогревается до 23–26°C. В зимний период низкие температуры наблюдаются не только в северо-западной области, но и в центральной части моря. Это объясняется наличием в этих местах циклонов, резко охлаждающих поверхностный слой воды. Увеличение температурной динамики можно отметить в межсезонье, в остальное время перепады не так заметны. Лишь во время сгонов могут происходить кратковременные существенные понижения температуры. В период прогрева моря на нижней границе ветрового перемешивания образуется слой скачка температуры, ограничивающий распространение тепла верхним однородным слоем (Нелепо 1984).

Следует отметить одну особенность режима течений Черного моря, играющую очень важную роль для абхазской акватории. При наличии течения следующего на северо-запад вдоль Кавказского побережья, поверхностные более легкие воды под влиянием силы вращения Земли отклоняются вправо, т.е. к берегу. При обратном направлении течения, т.е. на юго-восток, наблюдается противоположная картина (Сорокин 1974). Таким образом, возникает вертикальная циркуляция сгонно-нагонного типа, оказывающая большое влияние на термический режим прибрежной зоны.

Температура воды является важнейшей характеристикой морских водных масс. Систематические измерения температуры поверхностного слоя, проводимые на станциях и постах на горизонте 0,5 м в одни и те же сроки в течение длительного времени, являются основой для изучения температурного режима прибрежной зоны моря (Наставление по гидрометеорологическим станциям и постам 1984).

Объекты и методы исследования. Гидрометеорологические параметры на метеостанции Сухумский маяк измеряются четыре раза в сутки: 00 ч, 06 ч, 12 ч, 18 ч, также в непрерывном режиме с использованием автоматизированной метео-станции Venteg Pro-2.

Основным прибором для измерения температуры воды поверхностного слоя моря служит стеклянный ртутный термометр ОТ-51. Термометр имеет шкалу от –3 до +35°C оцифрованную через каждые 5°C, с ценой деления 0,2°C, что обеспечивает погрешность измерения температуры воды до 0,1°C (Наставление по гидрометеорологическим станциям и постам 1984). Температура поверхностного слоя морской воды на Сухумском мысе измеряется четыре раза в сутки: в 00 ч., 06 ч., 12 ч., 18 часов местного времени с оконечности причала, выступающего в море на 30 метров. В работе использованы результаты обработки данных гидрологических таблиц за последние пять лет и приводится годовой ход температуры с 1992 по 2017 гг.

В последние годы основными инструментами измерения температуры поверхностного слоя воды являются спутниковые радиометры,

однако для однозначной интерпретации результатов необходима калибровка с проведением корреляции полученных данных по опорным точкам контактных измерений. Произведена выборка спутниковых данных за 5-ти летний промежуток (2013–2017 гг.), были зафиксированы меридиональные поверхностные разрезы по 8 выбранным точкам побережья с интервалом 5 километров по меридиану на промежутке от берегового уреза до 25 километровой зоны, что по протяженности соответствует территориальным водам Абхазии (рис.1). Проводилась корреляция данных с контактным методом измерения в точке замеров Сухумского мыса Институтом экологии Академии наук Абхазии (ИЭАНА).

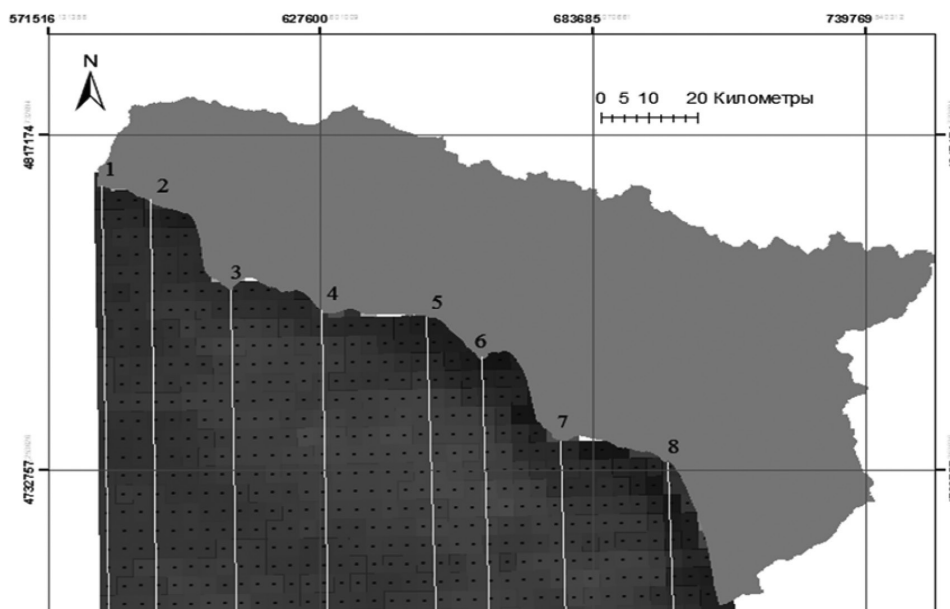


Рис. 1. Схема меридиональных разрезов сбора данных

В качестве источника данных использовался сервис NASA EARTH DATA (National Aeronautics and Space Administration, т. е. «Национальное Управление по Аэронавтике и Космосу») и раздел данных и информации системы наблюдения Земли (EOSDIS). Данная система обеспечивает возможность доступа к данным NASA о Земле из разных источников – спутников, самолетов, полевых измерений и различных других программ.

Для Черного моря создан специальный проект сверхвысоких разрешений спутниковых данных о температуре поверхности воды (табл. 1) (Наставление по гидрометеорологическим станциям и постам 1984). Для выборки и обработки спутниковых данных использовалась программа ArcGIS, которая представляет собой полную

систему, позволяющую собирать, организовывать, управлять, анализировать, обмениваться географической информацией. Значения усреднены во временном интервале от ежедневных до среднемесячных.

Таблица 1. Информация о данных спутникового зондирования

| | |
|--------------------|--|
| DOI | 10,5067 / GH0HN-4GB20 |
| Короткое имя | OISST HR NRT-ГОС-L4-BLK-v2.0 |
| Описание | Ежедневные карты без пробелов по Черному морю. Данные получены из инфракрасных измерений, собранных спутниковыми радиометрами и статистической интерполяцией. Это номинальный эксплуатационный продукт для морской поверхности CMEMS Черного моря. |
| Тип набора данных | ОТКРЫТЫЙ |
| Измерение | Температура смешанной морской поверхности |
| Уровень обработки | 4 |
| Разрешение | Пространственное разрешение: 0,062 градуса (Широта) x 0,062 градуса (долгота) Временное разрешение: 1 день |
| Проекция | Сетка 0,0625 градуса. Эллипсоид: WGS 84 |
| Задержка | 24 часа |
| Платформа / датчик | AQUA, MODIS, AATSR, MetOp-A, AVXPP, MSG, SEVIRI, MODIS |
| Проект | Температура поверхности моря с высоким разрешением (GHRSSST) |
| Идентификатор | PODAAC-GH0HN-4GB20 |

Результаты и обсуждение. Для климата Абхазии существенное значение имеет температура поверхностного слоя Черного моря, омывающего ее берега. Коэффициент корреляции между среднемесячными значениями температуры морской воды, вычисленными по данным контактного метода измерения на метеостанции «Маяк» и спутниковых радиометров составил $r=0,97$, что говорит о возможности использования данных, полученных последним методом для характеристики термического режима абхазской акватории Черного моря (рис. 2).

В весенне-летний период среднемесячные значения температуры воды, полученные с помощью контактного метода, незначительно превышают данные спутниковых радиометров, в осенне-зимний период – наоборот. Из среднемесячного распределения следует, что максимальное значение температуры поверхностных вод прибрежной зоны моря достигает в августе $27,26^{\circ}\text{C}$ (контактный способ) и $27,35^{\circ}\text{C}$ (спутниковый способ), минималь-

ное значение – в феврале ($9,34^{\circ}\text{C}$, $9,5^{\circ}\text{C}$ соответственно). Коэффициент корреляции между среднемесячными значениями температуры воды в прибрежной зоне Сухумского мыса и всей прибрежной акваторией Абхазии полученных с помощью спутниковых радиометров составил $r=0,99$.

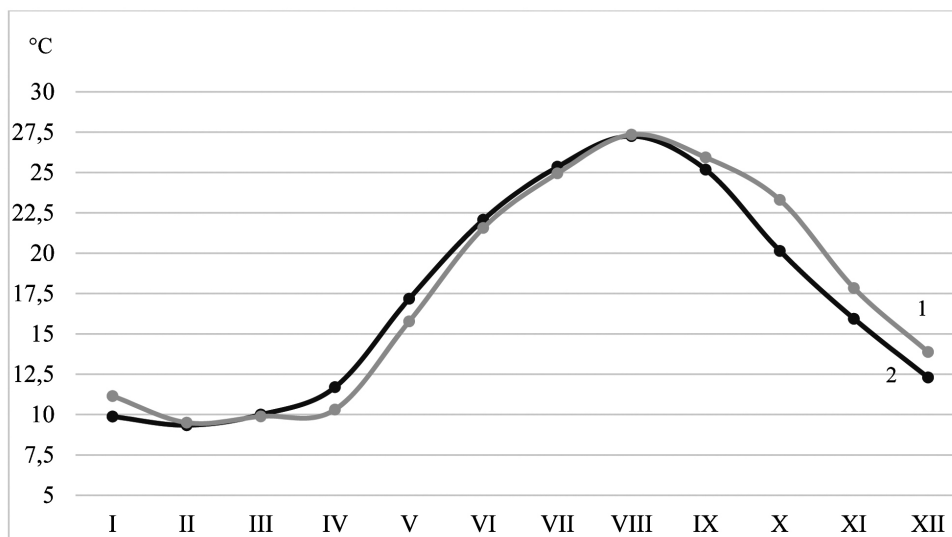


Рис. 2. Среднемесячное распределение температуры морской воды в прибрежной зоне сухумского мыса за 2013–2017 гг. (1–спутниковый метод, 2–контактный метод)

Штормовое волнение способствует перемешиванию вод и поднятию глубинных холодных вод к поверхности, что может привести к понижению поверхностной температуры, что особенно заметно в летние месяцы. Штормовая активность моря в течение года распределяется неравномерно, активность моря в сухумской акватории достигает максимума в декабре (12,3 %), затем постепенно уменьшаясь, в мае достигает минимального значения (3,0 %) (рис.3).

Следующий минимум штормовой активности наступает в августе, и далее наблюдается повышение повторяемости штормов вплоть до декабря. Наибольшая сезонная повторяемость штормов наблюдается в зимний период (10,5 %), наименьшая – в летний (4,4 %). В то же время решающий вклад в повышение штормовой активности в 2013 г. внесло усиление штормового волнения летом (18 %). Штормовое волнение в сухумской акватории в основном вызвано западными ветрами, обладающими сравнительно большими скоростями. За весь период наблюдений максимальное количество штормов наблюдалось в июле 2013 г. (12 раз, III, IV балла) и в ноябре 2014 г. (14 раз). Наибольшая повторяемость штормов осредненная за пять лет наблюдалась в декабре (8,2 %) (Гицба, Экба 2014).

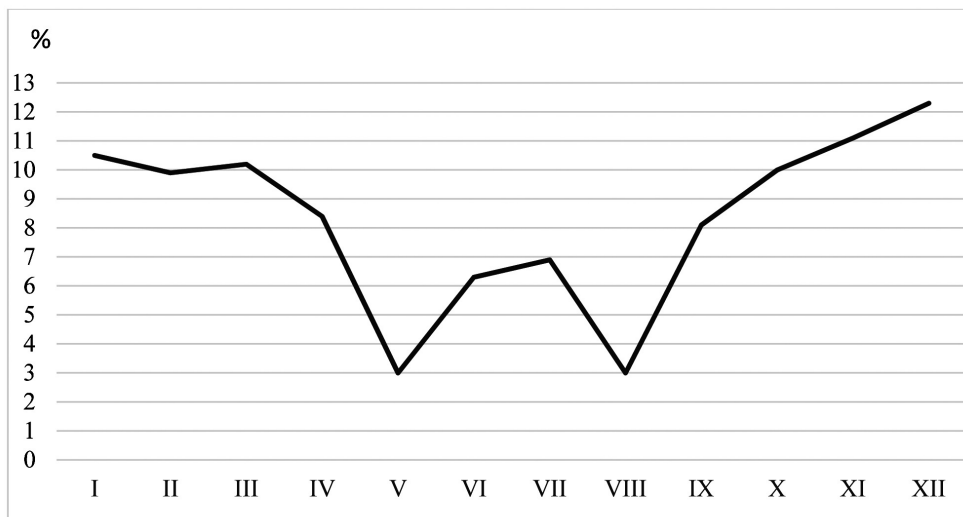


Рис. 3. Распределение штормовой активности в сухумской акватории за 2013–2017 гг.

Если рассматривать степень волнения моря, то в среднем за год наибольшей повторяемостью обладает волнение силой II балла, высота волн при такой степени волнения колеблется в пределах 0,25–0,75 м (61,7 %) (рис. 4).

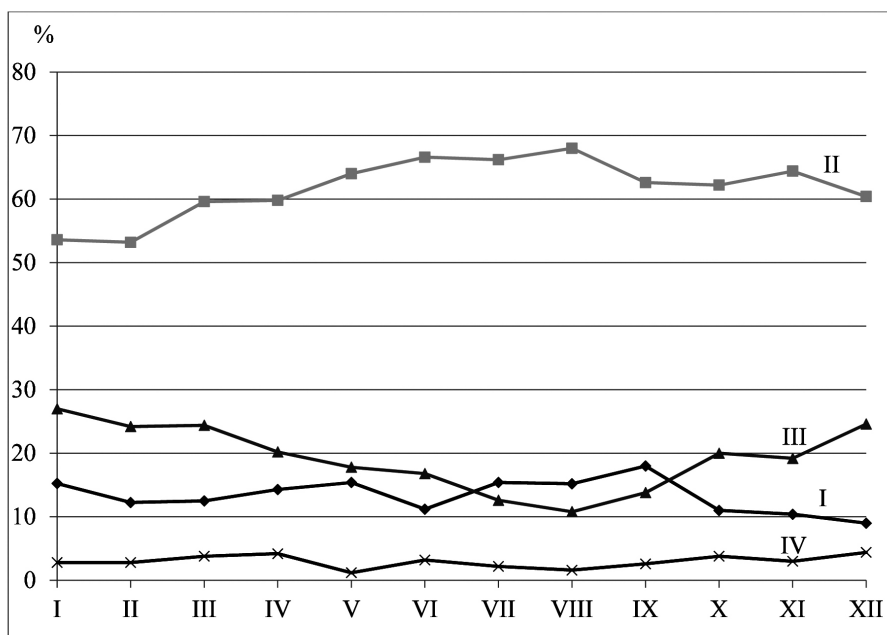


Рис. 4. Распределение степени волнения силой до 4 баллов.

Волнение силой в II балла чаще всего наблюдается в летний период (66,9 %), реже в зимний (55,7 %). Наименьшей среднегодовой повторя-

емостью обладают волны силой IV балла (2,9 %), сезонная повторяемость которых колеблется в пределах от 2,3 % (летом) до 3,7 % (зимой). Среднегодовая повторяемость волнения силой I балл составляет 13,3 %, наибольшая повторяемость высоты таких волн наблюдается в весенний период (14,1 %), минимум – в зимний период (12,2 %). Среднегодовая повторяемость волн высотой от 0,75 м до 1,25 м (III балла) составляет 19,3 %, с наибольшей повторяемостью в летний период (25,3 %), наименьшей – в зимний (13,4 %). Волнение силой более IV баллов за период наблюдений не зафиксировано (Гицба, Эмба 2014).

В работе описывается характер пространственного изменения поверхностной температуры в абхазской акватории Черного моря (рис. 5).

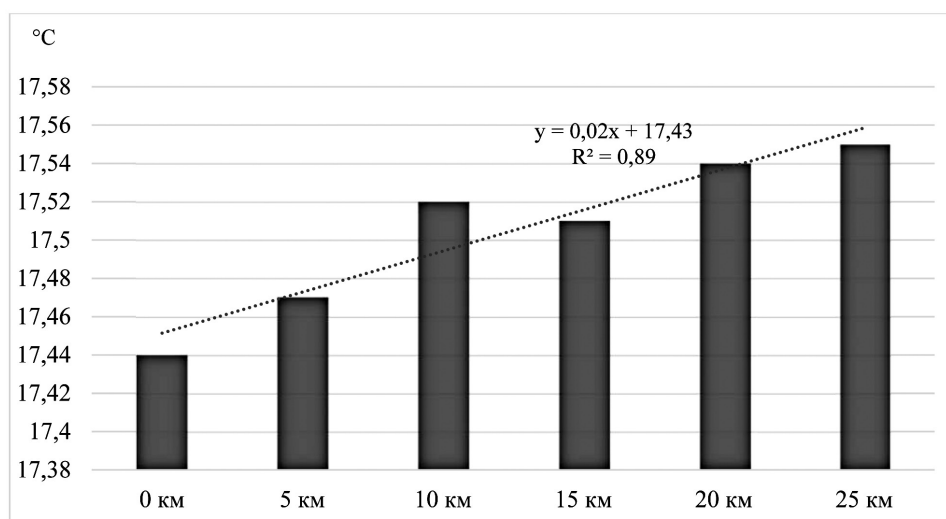


Рис. 5. Пространственное изменение средней многолетней температуры воды в абхазской акватории Черного моря (2013–2017 гг.)

На рисунке 5 мы видим, что температура поверхностного слоя морской воды повышается по мере удаления от берега в среднем на $0,12^{\circ}\text{C}$. Наибольшее значение температуры наблюдается в 25 км от береговой зоны ($17,55^{\circ}\text{C}$), наименьшее в прибрежных водах Абхазии ($17,44^{\circ}\text{C}$). Из обработки спутниковых данных в восьми разрезах акватории Абхазии (см. рис. 1) следует, что температура воды имеет тенденцию к повышению с северо-запада на юго-восток в среднем на $0,48^{\circ}\text{C}$ ($y = 0,006x + 17,48$). Также на диаграмме можно заметить зону изменчивости между 10 и 20 километровой зоной, что объясняется влиянием основного черноморского течения.

В работе представлена многолетняя изменчивость температуры морской воды в период с 1992 по 2017 гг., данные получены контактными

методом на метеостанции «Сухумский маяк», расположенном на территории Сухумского мыса (рис. 6).

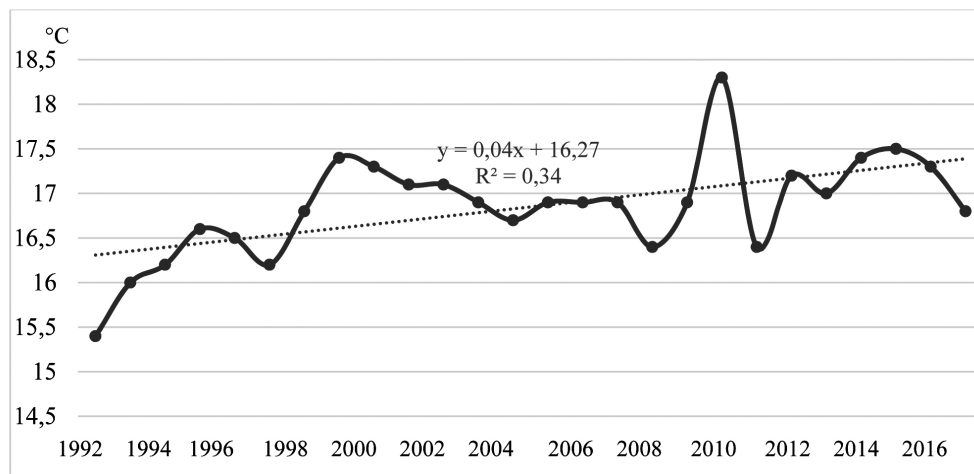


Рис. 6. Распределение среднегодовых температур морской воды в прибрежной зоне Сухумского мыса

На протяжении наблюдаемого периода времени максимальная среднегодовая температура воды наблюдалась в 2010 г. (18,3°C). На графике четко видны минимальные значения температуры (15,4°C в 1992 г.) и (16,4°C в 2011 г.), приуроченные к извержению вулканов Пинатубо (Филиппины, 1991 г.) и Эйяфьятлайокудль (Исландия, 2010 г.) (Экба, Ахсалба, Лебедев и др. 2018). Средняя многолетняя температура воды за 26 последних лет составляет 16,9°C. За указанный выше период температура морской воды в прибрежной зоне Сухумского мыса повысилась на 1,0°C.

Вычислены корреляционные связи между среднегодовыми и сезонными значениями температуры морской воды с целью выявления фактора, оказывающего большее влияние на формирование среднегодовой температуры. Тесная корреляционная связь получена для теплых сезонов – лето и осень ($r=0,75$ и $r=0,76$). Умеренная корреляционная связь получена для весеннего сезона ($r=0,39$) и заметная корреляционная связь для зимнего ($r=0,66$) (Гицба, Экба 2015). Умеренная корреляционная связь в весенние месяцы объясняется наибольшими суточными колебаниями температуры воды, что объясняется нарушением термической стабильности моря из-за повышения количества речного стока, осадков, турбулентного перемешивания и прогревания поверхностных вод. Корреляционная связь между среднегодовыми и среднемесячными значениями температуры морской воды изменяется в пределах от $r=0,17$ (в апреле) до $r=0,67$ (в сентябре) (Гицба, Экба 2015).

Таким образом, долговременная изменчивость полей температуры в абхазской акватории Черного моря служит надежным индикатором региональных изменений климата. Пространственные значения и изменчивость температуры во времени в поверхностном слое определяют возможность существования и развития морской флоры и фауны, т.е. экологическое состояние среды. Исследование температуры воды, может использоваться для оперативного обслуживания населения, службы прогнозов.

Литература

Гицба, Эмба 2014: Гицба Я.В., Эмба Я.А. Динамика гидрофизических параметров абхазской акватории Черного моря // Материалы XI Международного симпозиума «Проблемы экоинформатики». М., 2014. С. 76–80.

Гицба, Эмба 2015: Гицба Я.В., Эмба Я.А. Гидродинамические процессы в абхазской акватории Черного моря // Инженерный вестник Дона. Ростов-н/Д., 2015. № 4. С. 60–65.

Наставление по гидрометеорологическим станциям и постам 1984: Наставление по гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 9. Ч. 1. Л., 1984. 312 с.

Нелепо 1984: Нелепо Б.А. Изменчивость гидрофизических полей Черного моря. Л., 1984. 240 с.

Сорокин 1974: Справочник по климату Черного моря / Под. ред. А.И. Сорокина. М., 1974. 406 с.

Сорокин 1982: Сорокин Ю.И. Черное море. М., 1982. 216 с.

Эмба, Ахсалба, Лебедев, Беданов 2018: Эмба Я.А., Ахсалба А.К., Лебедев С.А., Беданов М.К. Воздействие вулканической деятельности на температуру приземного слоя воздуха // Материалы конференции: «Турбулентность, динамика атмосферы и климата». М., 2018. С. 99–100.

И.В. Гицба

АЦСНЫ АМШЫН ЕИҚӘА АЗЫМ-ЕХАК АҒЫ АГИДРОФИЗИКАТӘ ХЫШӘАРА-ЦЫШӘАРА АҒЕИХШАШЬА

Аннотация. Аңсны ағауаңхарра атйааразы амшын-зы аңхарра агәа-тара крызйазкуа усны икоуп. Амшын-зы даараза ианыңшуеит аңсабарағ имәаңысуа ағауаңхарратә еыңсахрақәа.

Ихадароу ажәакәа: Амшын Еиқәа, ағауаңхарра, Амшын Еиқәа азыме-хак, аарегионалтә ңхарра, аспутниктә ңшыхәра, ацқәырңеисра.

Y.V. Gitsba

SURFACE DISTRIBUTION OF HYDROPHYSICAL PARAMETERS IN THE MARINE AQUATORIA OF ABKHAZIA

Annotation. *The measurement of the water temperature of the surface layer of the Black Sea is of interest for climatological studies of the Republic of Abkhazia. The sea area of the Black Sea is a sensitive indicator of climate change, both globally and in the off-season of local cycles. The thermal regime of the sea in the warm season is most influenced by solar insolation of surface waters and heat-mass circulation with the land surface. Over the past 25 years, an increase in the average annual temperature of surface waters by 1.0°C has been observed. The spatial distribution of water temperature tends to increase from the coast to 25 km zone by an average of 0.1°C, and from northwest to southeast (about 330 km) – by an average of 0.5°C. The close correlation between the monthly average sea temperature at the Sukhum cape obtained by the contact method makes it possible to use satellite monitoring data for the characteristics of the thermal regime, not only at the coastal part of the Sukhum cape, but throughout the entire water area of Abkhazia.*

The hydrological regime of the sea is characterized by the predominance of waves of power in the II point, a system of stable and constant streams. The roughness with strength of III point is most often repeated in the winter period (25.5 %), which is obviously associated with an increase in the atmospheric circulation at this time. It has been established that, in general, the storms that fall in the autumn-winter period (62 %) make the largest contribution to the total annual duration of storm waves.

Key words: *Black Sea, temperature, sea area, surface layer, regional warming, correlation, contact method, climate, satellite monitoring, hydrological regime, degree of agitation, storm.*

АМЕДИЦИНА-БИОЛОГИАТӘ, АҚЫҒАНХАМФАТӘ
ТЦААРАДЫРРАҚӘИ АДГҒЫЛ ИАЗКУ
АТЦААРАДЫРРАҚӘИ

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ,
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ И
НАУКИ О ЗЕМЛЕ

И.С. Антонова, С.И. Серафимов

К ВОПРОСУ ОБ ИНТРОДУКЦИИ ВИДОВ РОДА
BETULA L. В АБНИЛОС

Аннотация: исследованы результаты интродукции в АбНИЛОС некоторых видов рода *Betula L.* Изучены побеговые системы крон двух видов берез (*Betula schmidtii Regel*, *Betula davurica Pall.*). Обсуждаются экологические свойства видов.

Ключевые слова: *Betula schmidtii Regel*, *Betula davurica Pall.*, строение кроны, двулетние побеговые системы, интродукция, экология вида.

Интродукция обычно проводится на территориях с малой видовой насыщенностью. Флора Абхазии, несомненно, богата и разнообразна, но даже здесь имеет смысл вводить в культуру хозяйственноценные и декоративные растения. В связи с этим особое значение имеет интродукция древесных растений, распространенных в климатических условиях северной части Евразии, и определение возможности их произрастания в теплых и влажных странах Черноморского побережья. Интродукционные работы в Абхазии энергично проводились в течение XX века, особенно во второй его половине, однако многие опыты оказались не до конца завершенными в силу изменения общей ситуации в государстве.

Коллекция Абхазской научно-исследовательской лесной опытной станции (АбНИЛОС) имеет огромную научную ценность и представляет собой прекрасный пример колоссальной интродукционной работы, проведенной в своеобразных климатических условиях.

Многие виды берез входят в состав разнообразных горных и равнинных растительных сообществ и играют большую роль в сукцессиях на обширных территориях Северной Евразии. Береза представляет особый интерес в плане интродукции как относительно молодой род, еще продолжающий процессы видообразования во многих частях ареала.

Предковые формы березы, как и многих других родов, связаны в своем распространении с югом Дальнего Востока. В связи с этим особенно интересно оценить возможности древних видов берез приспособляться в разных условиях среды. В АбНИЛОСе было заложено несколько опытов по интродукции в общей сложности 14 видов рода (Млокосевич, Лейба 2000). Один из таких опытов был предоставлен нам для описания его результатов.

Целью исследования было определение видов рода *Betula* L., сохранившихся в результате интродукции в АбНИЛОС на одной из опытных площадок, и оценка их экологических свойств.

Материалы и методы

Для исследований были собраны ветви *Betula schmidtii* Regel из двух различных мест, а также ветви *Betula davurica* Pall. Первый сбор проводился в Дальневосточном морском государственном заповеднике, на опушке у ручья близ бухты Витязь 8 октября 2017 года. Было выбрано 26 генеративных особей с диаметрами стволов 15–17 см. Собраны верхушки осей второго порядка возраста от 2 до 5 лет из освещенной нижней части кроны.

Данное место обитания является природным для *B. schmidtii*, которая представлена здесь успешной популяцией, хорошо размножающейся семенами. На деревьях не было отмечено следов повреждения грибами или животными.

Другой сбор производился в АбНИЛОСе 12 сентября 2018 года. Опытная площадка по выращиванию берез была заложена Б.В. Млокосевичем в 1979 году. Посадка состояла из 100 берез 4 разных видов: двух белоствольных и двух темноствольных.

С живых деревьев темноствольных берез были собраны образцы коры, побеги, почки и листья. Побеги были взяты с высоты около 6 метров, где начинается облиственная часть кроны. Объем материала по побеговым системам 11 боковых ветвей двух-трехлетнего возраста.

Для всех собранных ветвей составлены подробные схемы побеговых систем и произведены измерения длины междоузлий, диаметра, количества листьев и побегов, определены типы побегов (удлиненные или укороченные), количество почек и их тип.

Названия видов приведены по С.К. Черепанову (Черепанов 1995).

Список условных сокращений

АбНИЛОС – Абхазская научно-исследовательская лесная опытная станция.

ДМГЗ – Дальневосточный морской государственный заповедник.

ДПС – двулетняя побеговая система.

Результаты

На данный момент все белоствольные березы на площадке погибли. Сохранились три мертвых ствола без кроны и боковых ветвей. Виды темноствольных берез на основании набора вегетативных признаков определены нами как *B. schmidtii* и *B. davurica*. *B. schmidtii* представлена одной особью, *B. davurica* – двумя. Все деревья на опытной площадке находятся в условиях сильного затенения крупными экземплярами *Pterocaria pterocarpa* (Michx.) Kunth ex Iljnsk. с диаметрами стволов около 20 см. По краю площадки такую же роль играют крупные особи *Acer velutinum* Boiss.

В целом кроны обоих видов берез на площадке состоят из слегка наклоненных на юг мощных стволов диаметром около 25 см и толстых ветвей, лишенных дистального разветвления. На их поверхности просыпаются многочисленные спящие почки, образующие малолетние побеговые системы примерно одинаковой длины, которые постоянно появляются и отмирают.

Верхушки стволов находятся ниже полога крон окружающих деревьев. В связи с этим кроны берез испытывают постоянный недостаток солнечного света.

Определение вида темноствольных берез производилось по следующим вегетативным признакам: размер и форма почек, размер и консистенция листа, внешний вид коры, характер ветвления и типы побеговых систем (Замятнин 1951; Воробьев, Ворошилов, Горовой и др. 1966; Воробьев 1968; Ворошилов 1982).

Почки *B. davurica* относительно крупные, овальной формы, округлые на вершине, темно-коричневого цвета с красновато-фиолетовым оттенком. Почки *B. schmidtii* более мелкие, имеют более вытянутую форму, на вершине заостренные, коричневые без красноватого оттенка.

Листья *B. schmidtii* у образцов на площадке мельче и тоньше, чем у *B. davurica*, с округлым основанием, имеют бумагообразную консистенцию. У *B. davurica* листья с широко-клиновидным основанием, более плотные и кожистые. Кора *B. davurica* отличается от *B. schmidtii* тем, что уже на второй-третий год начинает шелушиться и отслаиваться, тогда как у *B. schmidtii* кора сохраняется гладкой до пяти лет.

Ветви *B. schmidtii* отличаются своеобразием пространственного строения. Они имеют хорошо выраженную плагиотропность роста. Почки в соответствии с листорасположением расположены очередно, боковые побеги размещены по обе стороны от главной оси, образуя общую плоскость. Угол отхождения осей третьего порядка от осей второго уменьшается по мере приближения к вершине осевого побега. Такие плоскостные структуры в нижней части кроны ориентированы более или менее параллельно поверхности земли.

У *B. davurica* также имеется тенденция к образованию плоскостных структур, однако это можно наблюдать только на двулетних побеговых системах. На третий год за счет образования на осях второго порядка боковых побегов в перпендикулярной плоскости ветка становится трехмерной.

Для *B. schmidtii* было подробнее рассмотрено строение двулетних побеговых систем (ДПС) как основных единиц, формирующих пространственную структуру кроны (Антонова, Фатьянова, Зайцева и др. 2012; Антонова, Фатьянова 2016). Как было упомянуто выше, ДПС *B. schmidtii* абсолютно плоские и имеют ромбовидный силуэт.

В составе ДПС присутствуют два типа побегов: удлиненные и укороченные. Удлиненные побеги имеют различное количество развитых междоузлий и сформированные пазушные почки. Укороченные побеги состоят из двух листьев с короткими междоузлиями, причем в пазухах этих листьев почки не развиваются. Два таких же коротких междоузлия со сближенными листьями располагаются и в основании удлиненного побега.

Стоит отметить, что схожесть укороченного побега и двух первых укороченных междоузлий удлиненного побега не случайна. Рост побега можно разделить на два периода. Сначала появляются два первых листа с недоразвитыми пазушными почками и два коротких междоузлия. Затем, в зависимости от наличия у дерева ресурсов, происходит «выбор», разовьется ли полноценный удлиненный побег или же рост остановится. Этот «выбор» делается независимо для каждого развивающегося бокового побега.

Сравним строение ДПС *B. schmidtii* из двух различных мест обитания. На территории ДМГЗ находится природный ареал этого вида, следовательно, деревья здесь имеют условия для успешного развития.

Все ДПС, встречающиеся в кроне, условно можно разделить на крупные и мелкие. Мелкие ДПС имеют на главной оси в среднем 7–8 листьев. Из их пазушных почек развивается от одного до трех боковых побегов, причем ветвление происходит в верхней части побега.

Крупные ДПС *B. schmidtii* из ДМГЗ имеют 6 (4) и более боковых побегов. При этом, если на осевых побегах образуются 10 листьев, то на следующий год развиваются 6 удлиненных побегов и 2 укороченных, в пазухах двух нижних листьев почки не развиваются. На побегах с 8 листьями на следующий год развиваются 4 удлиненных и 2 укороченных побега, две последние пазушные почки также недоразвиты.

У *B. schmidtii* из АБНИЛОС ДПС с тем же количеством элементов на главной оси имеют на одну пару меньше удлиненных побегов, и, соответственно, в основании годичного прироста на две спящие почки больше.

Стоит обратить внимание, что четные значения количества боковых элементов неслучайны. При изучении побеговых систем *B. schmidtii*

мы сталкиваемся с явлением квантированности роста (Шмидт 1968:). В данном случае за один квант роста появляется два пластохрона.

Здесь мы наблюдаем переменность роста, направленную на приспособление к конкретным условиям, однако эта переменность довольно жестко ограничивается определенной программой развития, заложенной генетически.

B. davurica имеет иной тип строения побеговых систем. Прежде всего, как сказано выше, у этого вида ветвление происходит в одной плоскости только на уровне ДПС, затем ветви становятся трехмерными. Важной особенностью ДПС этого вида является обильное ветвление и частое отмирание нижних боковых побегов. После появления боковой побег ассимилирует один год, а затем отмирает, когда на его поддержание ресурсов становится недостаточно. Эта переменность структуры ветвей говорит о более широких приспособительных возможностях по сравнению с *B. schmidtii*.

Также стоит отметить появление неветвящихся или имеющих один боковой побег ДПС. Это, вероятно, является отражением неблагоприятных условий произрастания *B. davurica* в АбНИЛОС. Самые длинные неветвящиеся побеги имеют то же количество почек, что и самые крупные ДПС с развитым ветвлением. В условиях сильного затенения в поисках освещенного пространства реализуется максимальный потенциал к росту, однако, если побег снова оказывается в тени, для развития полноценной ДПС не хватает ресурсов, и ветвления не происходит.

Заключение

Сравнение двух видов темноствольных берез показало, что *B. davurica* обладает более широкими приспособительными возможностями за счет более подвижной структуры побеговых систем.

Большая переменность строения, выраженная у белоствольных берез, неоднократно отмечалась в литературе (Каплина 1988; Ермолова, Гульбе, Гульбе и др. 2001; Ермолова 2006; Гульбе, Гульбе, Гульбе и др. 2016).

Тем не менее, они не способны выживать в условиях сильного затенения, светозависимость проявляется здесь в крайней степени. Достаточная влажность и повышенный температурный фон не смогли компенсировать недостаток солнечного света. Вероятно, по этой причине белоствольные березы в исследованной посадке АбНИЛОСа погибли.

Темноствольные дальневосточные виды, напротив, способны переносить затенение, так как их природные места обитания нередко заселены многоярусными лесными сообществами.

С одной стороны, оба вида имеют более однообразную геометрию побеговых систем, однако побеговые комплексы *B. davurica* более переменны в сравнении с *B. schmidtii*. ДПС экземпляров *B. schmidtii* из

ДМГЗ и из АбНИЛОСа несколько различаются по структуре. Однако деревья этого вида, независимо от места обитания, имеют определенную стратегию развития и четкую, узнаваемую геометрию ветвления, которая может служить определительным признаком.

Работа поддержана грантом РФФИ 16-04-01617.

Благодарность:

Выражаем огромную признательность директору АбНИЛОС Виталию Датиновичу Лейба за возможность сбора материала.

Литература

Антонова, Фатьянова 2016: Антонова И.С., Фатьянова Е.В. О системе уровней строения кроны деревьев умеренной зоны // Ботанический журнал. Т. СІ. СПб., 2016. № 6. С. 628–649.

Антонова, Фатьянова, Зайцева, Гниловская 2012: Антонова И.С., Фатьянова Е.В., Зайцева Ю.В., Гниловская А.А. Мультимасштабность побеговых систем некоторых деревьев умеренной зоны (разнообразие, классификация, терминология) // Актуальные проблемы современной биоморфологии. Материалы II Всероссийской школы-семинара с международным участием / Под ред. Н.П. Савиных. Киров, 2012. С. 390–403.

Воробьев 1968: Воробьев Д.П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л., 1968. 280 с.

Воробьев, Ворошилов, Горовой, Шретер 1966: Воробьев Д.П., Ворошилов В.Н., Горовой П.Г., Шретер А.И. Определитель растений Приморья и Приамурья. М.-Л., 1966. 491 с.

Ворошилов 1982: Ворошилов В.Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М., 1982. 672 с.

Гульбе, Гульбе, Гульбе, Ермолова 2016: Гульбе Я.И., Гульбе А.Я., Гульбе Т.А., Ермолова Л.С. Динамика биологической продуктивности молодняков березы на залежи // Актуальные проблемы лесного комплекса. М., 2016. № 46. С. 12–16.

Ермолова 2006: Ермолова Л.С. Структура площади листовой поверхности годичных побегов у молодых растений ольхи серой и березы повислой // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. М., 2006. Т. СХІ. № 4. С. 41–45.

Ермолова, Гульбе, Гульбе, Уткин 2001: Ермолова Л.С., Гульбе Я.И., Гульбе Т.А., Уткин А.И. Ростовые побеги как элемент структуры крон в пологе березняка // Ботанический журнал. Т. LXXXVI. М., 2001. № 5. С. 79–89.

Замятнин 1951: Замятнин Б.Н. Деревья и кустарники СССР / Под ред. С.Я. Соколова. М., 1951. Т. II. С. 287–288; 300–301.

Каплина 1988: Каплина Н.Ф. Фракционная структура фитомассы и годичной продукции древостоев и деревьев березы // Анализ продукционной структуры древостоев. М., 1988. С. 103–117.

Млокосевич, Лейба 2000: Млокосевич Б.В., Лейба В.Д. Лесная интродукция в Абхазии // Каталог культивируемых древесных растений Абхазской научно-исследовательской лесной опытной станции. Вып. 2. Очамчыра, 2000. 23 с.

Черепанов 1995: Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 990 с.

Шмидт 1968: Шмидт В.М. О квантированности роста и органогенеза у растений // Вестник Ленинградского университета. Биология. Вып. 1. Л., 1968. № 3. С. 99–111.

И.С. Антонова, С.И. Серафимов

**АҔСНЫ АТҔААРАДЫРРАТӘ АБНАТӘ ҔЫШӘАРАТӘ
СТАНЦИЯҔЫ BETULA L. АХКҚӘА РИНТРОДУКЦИЯ
ИАЗКНЫ**

Аннотация. Астатиа азкуп АҔсны атҔаарадырратә абнатә Ҕышәаратә станцияҔы Betula L. ахкқәак ринтродукция. ИтҔаауп Ө-хкык айҔаайлақәа рымахәқәеи рмахәтәқәеи реилазаашьа. ИрзаатҔылоуп уртҔ айлақәа рекологиаатә қазшьақәа.

Ихадароу ажәақәа: амахәқәеи амахәтәқәеи рышьақәгҔылашьа, ышықәса зхыйҔа ахҔарахқәа реилазаашьа, аинтродукция, ахкы аекология.

I.S. Antonova, S.I. Serafimov

**ON THE INTRODUCTION OF SPECIES OF THE BETULAL
GENUS. IN THE ABKHAZ FOREST RESEARCH
EXPERIMENT STATION.**

Annotation: the results of the introduction of some species of the BetulaL genus into the Abkhaz Forest Research Experiment Station were studied. The shoot systems of crowns of two species of birches (Betulaschmidtii Regel, Betuladavurica Pall.) were studied. The ecological properties of the species are discussed.

Key words: Betulaschmidtii Regel, Betuladavurica Pall., crown structure, biennial runaway systems, introduction and ecology of the species.

И.С. Антонова, М.С. Телевинова, С.И. Серафимов

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И ПОБЕГОВЫХ СИСТЕМ *ULMUS PARVIFOLIA* JACQ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В АБХАЗИИ

Аннотация: исследованы особенности строения побеговых систем кроны *Ulmus parvifolia* Jacq, его возобновление и состояние деревьев опытной посадки в АБНИЛЮС. Биологические особенности и структура кроны деревьев данного вида позволяет рекомендовать его к использованию в озеленении.

Ключевые слова: *Ulmus parvifolia* Jacq, строение кроны, двулетние побеговые системы, интродукция, возобновление.

В озеленении любой курортной зоны требуются устойчивые в соответствующих климатических условиях, декоративные и не требующие специального ухода (например, обрезки) рентабельные в эксплуатации виды. Чем более экологически обосновано озеленение, тем более жизнеспособны создаваемые искусственные насаждения. Кроме того, при озеленении необходим спектр видов, обладающих различными дополняющими друг друга сроками вегетации и цветения.

Естественное распространение *Ulmus parvifolia* Jacq простирается на территории Китая, Кореи, Японии (Лозина-Лозинская 1951). В климатическом отношении эти районы вполне сопоставимы с климатом республики Абхазия (Большой советский атлас мира 1937). Это дерево, высотой 15–18 метров, с густой округлой низко посаженной кроной и мелкими (2–5 см в длину) кожистыми, яркозелеными листьями. В мягком климате дерево способно не сбрасывать листву на зиму (Лозина-Лозинская 1951). Виду свойственна привлекающая внимание декоративная кора. Слои перидермы при заложении перекрывают друг друга, корка отслаивается отдельными чешуями, а не растрескивается, как у большинства других обычных европейских видов рода *Ulmus*. Это создает эффект пятнистости, так как отслаивания разного возраста имеют разный цвет – оранжевый, красноватый, серый, зелено-желтый. Цветет *U. parvifolia* в августе – сентябре. Вид устойчив к голландской болезни вязов (Фирсов, Булгаков 2017).

Благодаря своим эстетическим качествам, особенностям роста и резистентным свойствам, этот вид широко используется в озеленении на западе и юге Соединенных Штатов Америки, в странах Азии и в Австралии. Применение на разных территориях показало, что он устойчив к автомобильному и промышленному загрязнению (Прежинская 2017; Gilman, Watson 1994). Производились успешные попытки к использованию этого

вида в озеленении городов центральной и северо-западной части России (Третьякова, Сокольская 2016; Фирсов, Булгаков 2017). Выведены специальные сорта, различающиеся эстетически значимыми характеристиками побегов, листьев, коры, цветов (Plant Database 1997–2015).

Материалы и методы

На территории Абхазской научно-исследовательской лесной опытной станции в 1973 году Б.В. Млокосевичем было посажено 50 особей *U. parvifolia* (Млокосевич, Лейба 2000). В рамках комплексного морфологического исследования в АбНИЛОС нами были измерены высоты и диаметры всех присутствующих особей, собраны проростки, подрост, двулетние побеговые системы (ДПС) с 12 взрослых растений, а также их листья и почки. Проростки собирали и фиксировали полностью, у подростка брали части побеговых систем и листья. Всего описано порядка 300 особей. Двулетние побеговые системы взрослых плодоносящих особей исследованы по методике, разработанной на кафедре геоботаники и экологии растений Санкт-Петербургского государственного университета (Антонова 2006; Антонова, Фатьянова, Зайцева и др. 2012; Антонова, Фатьянова 2016). У ДПС были измерены длины междоузлий материнских побегов, длины боковых побегов, диаметры побегов, углы ответвления, составлены схемы пространственного расположения. Распределение на типы проводилось по следующим признакам: количество боковых побегов, длина осевого побега, отношение длин первых (относительно вершины побега) боковых побегов к длине осевого (Антонова, Фатьянова, Зайцева и др. 2012; Антонова, Фатьянова 2016). Фиксации для анатомических исследований были произведены в 70 % спирте по общепринятой методике.

Список условных сокращений:

АбНИЛОС – Абхазская научно-исследовательская лесная опытная станция.

ДПС – двулетняя побеговая система.

Результаты

На сегодня в посадке присутствуют 43 особи. Все они в силу затенения имеют более высоко посаженную крону, чем описано в литературе. Отчетливо выражено угнетение растений со стороны растений *Castanea sativa* Mill, *Thuja plicata* Donn ex D. Don, занявших ниши выпавших на участке деревьев. Три особи находятся в состоянии сухостоя, 8 – в угнетенном состоянии, что проявляется в малом диаметре ствола (7–10 см на высоте груди) и небольшой высоте (5–7 м). У этих особей

часто по стволу просыпаются многочисленные спящие почки, создающие дополнительную фотосинтезирующую поверхность. Образующиеся однолетние побеги отмирают на следующий год. Процесс повторяют новые спящие почки, развивающиеся в основании побегов.

Особи, произрастающие в средней части площади рассматриваемой совокупности, обладают следующими характеристиками: диаметр 16 ± 3 см, высота 15 ± 2 м. Особи по краям площади, особенно со стороны межквартальной дороги, проявляют свойства наиболее успешных. Это выражается в увеличении диаметра ствола до 22–28 см и высоты кроны до 12–18 м. Крона у особей со стороны дороги более раскидистая и пышная. Такая разница между краевыми и срединными особями иллюстрирует последствия внутривидовой конкуренции и отражает большую значимость светового фактора и свободного пространства для развития кроны данного вида. Наибольшие высоты по отношению к площади кроны имеют растения в центральной части насаждения.

В условиях АБНИЛОС *U. parvifolia* успешно возобновляется семенами. Имеются все стадии развития от проростка до подростка. Особенно активно семена прорастают с южной стороны площадки, там, где напочвенный покров представлен, кроме трав, 6–7 сантиметровыми стеблями мха *Plagiomnium undulatum* (Hedw.) T.J. Кор. В этом месте в кронах растений, произрастающих по соседству, имеются просветы, позволяющие солнечным лучам небольшими пятнами достигать почвы. Плотность проростков местами составляет более 20 шт на м².

Проростки первого года имеют довольно большое (порядка 7–12 см) подсемядольное колено и листовые следы от пары супротивных семядольных листьев. Далее следует длинное междоузлие (10–13 мм) и две пары супротивно расположенных мелких (10–13 мм) крупнозубчатых листьев. На второй год небольшой (5–7 мм) прирост также имеет две пары супротивно расположенных листьев. Из почек, расположенных в пазухах верхней пары этих листьев, на третий год образуется два побега с 6 очередными листьями. Один из них позже отмирает, другой продолжает рост. Так, в течение двух лет у *U. parvifolia* происходит смена моноподиального нарастания на симподиальное и супротивного листорасположения на очередное. Подобная специфика развития была отмечена и подробно описана И.А. Грудзинской для других видов рода *Ulmus* (Грудзинская 1974).

На территории АБНИЛОС присутствует эпизодический выпас домашнего скота и диких кабанов. Животные энергично выедают травянистые растения, проростки и подрост *U. parvifolia*. Многочисленные следы повреждений животными отчетливо выявляются на 5–12-летних растениях. При этом развитие растений подростка не останавливается, но высота его удерживается в диапазоне 20–40 см. Это показывает: во-первых, что условия произрастания на территории приморской рав-

нины в Абхазии являются для *U. parvifolia* вполне приемлемыми для естественного возобновления семенами. Кроме того, вид показал себя устойчивым к периодическому объеданию, из чего можно сделать вывод об высокой терпимости к повреждению и обрезке.

По способу нарастания и формирования кроны (образования побеговых комплексов), а также, образования коры, *U. parvifolia* схож больше всего с другим представителем семейства *Ulmaceae* – *Zelkova carpinifolia* (Pall.) K. Koch, чем с другими распространенными в европейской части России видами рода *Ulmus*. В частности, при формировании кроны, за периферию ее округлых очертаний выносятся отдельные и очень протяженные осевые побеги захвата пространства, на базе которых образуются побеговые комплексы (Смирнов, Антонова 2004; Сейц, Антонова 2004). Такая стратегия роста возможна в ходе развития многолетних ветвей, которые изначально обязательно характеризуются постепенным затуханием – уменьшением длин и количества междоузлий осевых и боковых побегов. По мере развития процессов торможения роста основной оси, на ее многолетней части образуются новые длинные многолистные побеги захвата пространства (500–800 мм), уходящие под углом (как правило – вверх) к плоскости материнской ветви. Постепенно дальнейшее развитие и ветвление таких побегов и систем снова приводит к округлым очертаниям кроны. Подчеркнем, что в данном случае речь идет о периферии кроны.

Мы исследовали побеги и побеговые системы ветвей нижней и средней внутренней части кроны. Диапазон варьирования длин осевых ветвящихся побегов составляет от 35 до 520 мм. При этом, подавляющее большинство значений лежит в диапазоне от 85 до 150 мм. Осевые побеги побеговых систем захвата пространства этой части кроны варьируют от 300 до 520 мм.

Подробного анализа ДПС для вида *U. parvifolia* в зрелом генеративном состоянии не проводилось.

Среди собранных ДПС особей *U. parvifolia* генеративного возрастного состояния были выделены несколько типов ДПС. По присутствию во внутренней части кроны ведущее место занимают заполняющие ДПС (больше 85–90%). Узкоконтурные ДПС в этой части кроны и у этого возрастного состояния – вторые по встречаемости (7–8%). Остальные типы, а именно: основные, ростовые и суперростовые встречаются в малом количестве. С позиции значимости образования кроны в данном возрастном состоянии у *U. parvifolia* наиболее значимы узкоконтурные ДПС.

Узкоконтурные ДПС: длина осевого побега составляет от 132 мм до 388 мм. Общее число боковых побегов от 5 до 14. Отношение длины первого бокового побега к длине осевого не превышает 1/3. Эти ДПС образуют оси в основном 3 (до 5 порядка). В связи с этим, живут в составе осей довольно долго (от 5 лет до нескольких десятков лет). Функционально узкоконтурные ДПС служат для создания осей для размеще-

ния фотосинтетической поверхности в пределах затененной части хорошо сформированной кроны. В условиях довольно густого насаждения в АБНИЛОС узкоконтурные ДПС широко представлены.

Заполняющие ДПС: длина осевого побега от 34 мм до 90 мм. Общее число боковых побегов от 0 до 2. Отношение длины бокового побега к длине осевого примерно равно 1/1. Они составляют оси высоких порядков. Израстаются примерно на 5–7 год жизни. Функционально эти ДПС несут основную массу зеленых листьев и генеративных органов.

В отличие от узкоконтурных ДПС ростовые и супер-ростовые ДПС характеризуются не только большим количеством боковых побегов, но и размерами многих, хотя бы трех верхних боковых побегов, длина которых не меньше длины материнской оси. В результате у таких ДПС образуется широкий охват пространства. Эти ДПС входят в состав осей 1–3 порядка. Количество ростовых и супер-ростовых ДПС значительно больше у вергинильных и молодых генеративных особей.

Важной особенностью ДПС мелколистного *U. parvifolia* является их плоскостной характер, который обычно присущ крупнолистным видам семейства, таким как *Ulmus glabra* Huds., *Ulmus laevis* Pall, *Ulmus elliptica* K Koch. Ветви в данном случае образуют определенные пласты внутри кроны, что характеризуется положением как боковых побегов, так и листьев. У мелколистного же весеннецветущего европейского вида *Ulmus pumila* L. в структуре двулетних побеговых систем отчетливо выражена трехмерность, что придает многолетним ветвям деревьев этого вида совершенно иной облик.

Важные отличия этих двух мелколистных видов, имеющие значение для формирования определенной структуры кроны, касаются количества и расположения в побеговой системе побегов, образовавшихся из спящих почек. У *U. parvifolia* их образуется меньше, и расположены они в плоскости ДПС. У *U. pumila* побегов из спящих почек гораздо больше, и они направлены к осевому побегу ДПС под разными углами.

Заключение

Таким образом, характеризуя *Ulmus parvifolia* Jacq, можно сказать, что растения данного вида хорошо возобновляются и растут в условиях Абхазии. При этом в условиях АБНИЛОС вид не проявляет тенденции к агрессивной инвазии и вытеснению других, как местных, так и интродуцированных видов. Общая организация кроны позволяет растениям образовывать большую массу листьев при относительной компактности кроны. Биологические особенности данного вида дают ему возможность произрастать в составе многоярусных насаждений. Особенности цветения *U. parvifolia* не способствуют проявлению острых аллергических реакций. Все это позволяет рекомендовать данный вид для использования в озеленении.

Работа поддержана грантом РФФИ 16-04-01617.

Благодарность:

Выражаем горячую признательность директору АбНИЛОСа Виталию Датиковичу Лейба за возможность сбора материала.

Литература

Антонова 2006: Антонова И.С. Изучение побеговых систем некоторых представителей семейства *Ulmaceae* Mirb. // Проблемы биологии растений. Материалы Международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения В.В. Письякуковой. СПб., 2006. С. 232–235.

Антонова, Фатьянова 2016: Антонова И.С., Фатьянова Е.В. О системе уровней строения кроны деревьев умеренной зоны // Ботанический журнал. Т. СІ. СПб., 2016. № 6. С. 628–649.

Антонова, Фатьянова, Зайцева, Гниловская 2012: Антонова И.С., Фатьянова Е.В., Зайцева Ю.В., Гниловская А.А. Мультимасштабность побеговых систем некоторых деревьев умеренной зоны (разнообразие, классификация, терминология) // Актуальные проблемы современной биоморфологии. Киров, 2012. С. 390–403.

Большой советский атлас мира 1937: Большой советский атлас мира / Под общ. ред. А.Ф. Горкина. Т. I. М., 1937. 298 с.

Грудзинская 1974: Грудзинская И.А. О гетеробластном развитии *Ulmus*. II // Ботанический журнал. Т. LIX. СПб., 1974. № 8. С. 1160–1171.

Лозина-Лозинская 1951: Лозина-Лозинская А.С. Деревья и кустарники СССР / Под ред. С.Я. Соколова. Т. II. М.-Л., 1951. 611 с.

Млокосевич, Лейба 2000: Млокосевич Б.В., Лейба В.Д. Лесная интродукция в Абхазии // Каталог культивируемых древесных растений Абхазской научно-исследовательской лесной опытной станции Вып. 2. Очамчыра, 2000. 23 с.

Прежинская 2017: Прежинская Э.Г. Пылеудерживающая способность листьев вяза мелколистного в городе Орске // Материалы Всероссийской научно-методической конференции: «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры». Оренбург, 2017. С. 1350–1353.

Сейц, Антонова 2004: Сейц К.С., Антонова И.С. Некоторые морфологические особенности строения годичных побегов ствола молодых деревьев четырех видов рода *Ulmus* // Материалы X Школы по теоретической морфологии растений. Конструкционные единицы в морфологии растений (Киров, 2–8 мая 2004 года). Киров, 2004. С. 219–220.

Смирнов, Антонова 2004: Смирнов В.А., Антонова И.С. Разнообразие побегов и побеговых структур ветвей *Zelkova carpinifolia* (Pall.)

С. Koch // Материалы X Школы по теоретической морфологии растений. Конструкционные единицы в морфологии растений (2–8 мая 2004 года). Киров, 2004. С. 221–223.

Третьякова, Сокольская 2016: Третьякова Т.А., Сокольская О.Б. Анализ современного ландшафтно-экологического и планировочного состояния исторического бульвара в городской среде // Успехи современного естествознания. Саратов, 2016. № 4. С. 111–115.

Фирсов, Булгаков 2017: Фирсов Г.А., Булгаков Т.С. Современное состояние вязов (*Ulmus L.*, *Ulmaceae*) в парке-дендрарии Ботанического сада Петра Великого в условиях эпифитотии голландской болезни вязов // Hortus botanicus. Т. XII. Петрозаводск, 2017. С. 219–234.

Gilman, Watson 1994: Edward F. Gilman, Dennis G. Watson. *Ulmus parvifolia* Chinese Elm // The Environmental Horticulture Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, Florida Cooperative Extension Service. Florida, 1994. P. 4.

Plant Database 1997–2015: Электронный ресурс: University of Connecticut, Mark H. Brand, Department of Plant Science and Landscape Architecture (1997–2015).

И.С. Антонова, М.С. Телевинова, С.И. Серафимов

ULMUS PARVIFOLIA JACQ АБИОЛОГИЯТӘИ, АХҒАРАХТӘИ ЕИЛАЗААШЬА АҒЫДАРАҚӘЕИ АҒСНЫ АРИАҒДӘРАЗЫ АХАРХӘАРЕИ

Аннотация. *Астатияғы иаагоуп Ulmus parvifolia Jacq амахәқәеи амахәтақәеи реилазаашья ағыдарақәа. Итйаауп Ағсны атйаарадырратә абнатә ғышәаратә стантияғы ағәтәаразы еиґахаз айлақәа рґагылазаашьеи аиґаҳара аус аґйәреи. Ари ахкы амахәтә-амахәтәтә еилазаашьеи абиологиатә ғыдарақәеи иалдыршоит Ағсны ариайәаразы ахархәара.*

Ихадароу ажәақәа: *амахәқәеи амахәтақәеи реилазаашья, ышықәса зхыйуа ағәарахқәа реилазаашья, аинтродукция, аиґарғыура.*

I.S. Antonova, M. S. Televinov, S.I. Serafimov SOME FEATURES OF BIOLOGY AND RUNAWAY SYSTEMS ULMUS PARVIFOLIA JACQ AND THE PROSPECTS FOR ITS USE FOR LANDSCAPING IN ABKHAZIA

Annotation: *The features of the structure of the *Ulmus parvifolia* Jacq crown escapement systems, its natural regeneration and the condition of the trees of the experimental planting in AbNYLOS were explored. Biologi-*

cal features and structure of the crown of trees of this species allows us to recommend it for use in landscaping.

Key words: *UlmusparvifoliaJacq, crown structure, biennial escape systems, introduction, renewal.*

В.С. Баркая

РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УЧЕНЫХ ИНСТИТУТА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ И ТЕРАПИИ АНА НА РУБЕЖЕ ВЕКОВ

Аннотация. *Подведены итоги исследований, проводимых в Институте экспериментальной патологии и терапии почти за 40-летний период во второй половине прошлого XX века. Установлено принципиальное сходство острой лучевой болезни млекопитающих. Испытаны десятки противолучевых средств, часть из которых прошли относительно успешно испытание на обезьянах. Впервые разработан эффективный способ защиты от протяженного облучения при повторном введении радиопротекторов в возрастающих дозировках. Выявлена высокая чувствительность обезьян к длительному ежедневному облучению -лучами от 8 до 25 рентген. Испытана методика электрометрии акупунктурных кожных зон лабораторных животных и обезьян, позволяющая оценивать степень лучевого поражения и его прогноз в первые же минуты после острого облучения.*

Ключевые слова: *лучевая болезнь, радиопротекторы и их комбинация, экранирование, пролонгированное облучение, цитогенетика, биоиндикация.*

Работы были начаты во второй половине прошлого XX века в соответствии с приказом Министерства здравоохранения СССР. Создание современной на тот момент радиобиологической базы в Абхазии, в структуре Медико-биологической станции АМН СССР, было предопределено ситуацией, сложившейся в мире вокруг использования атомной энергии.

Во-первых, интенсивно стало расширяться применение атомной энергии в мирных целях, и это требовало скорейшего решения вопросов безопасного использования энергии атома. Другим существенным фактором востребованности нового медико-биологического направления в науке явилось обострение общеполитической обстановки в мире, холодная война и, более того, угроза применения атомной энергии в качестве оружия. Тем более, что прецедент уже имел место – в Японии, с ужасающими последствиями.

Курировал проект заместитель министра здравоохранения СССР, генерал-лейтенант медицинской службы Аветик Игнатьевич Бурназян. С августа 1946 года он является создателем и первым руководителем Государственной службы радиационной безопасности и Медико-санитарной службы ПГУ СНК СССР.

В середине 50-х годов в столицу Абхазии оперативно завозится рентгенотерапевтическая аппаратура, по инициативе заместителя директора Медико-биологической станции по науке Б.А. Лапина строятся установки для облучения животных γ -лучами различной мощности. Все это наряду с обеспеченностью животными разных видов и главным объектом исследования – обезьянами – создает уникальную возможность для проведения исследований в широких диапазонах по лучевой патологии млекопитающих. Радиобиологическая тематика привлекала специалистов не только новой радиобиологической лаборатории, но и сотрудников других лабораторий: патоморфологов, инфекционистов, иммунологов, физиологов, цитогенетиков, что существенно расширило возможности многостороннего изучения сравнительно новой в мировом масштабе нозологии – лучевой болезни человека.

Первые исследования были посвящены пополнению данных литературы о сущности формирования процесса радиационного поражения биологических объектов, всесторонней характеристике его синдромов, их глубины в зависимости от дозы лучевого воздействия и вида облучаемого объекта. Чрезвычайно важной задачей было определить степень сходства этого процесса с лучевой болезнью человека. Поставленные задачи были успешно решены в сравнительно-биологических экспериментах, выполненных на животных разных видов, в том числе и на обезьянах. Было установлено принципиальное сходство острой лучевой болезни млекопитающих. При этом лучевая болезнь обезьян оказалась наиболее адекватной радиационному поражению человека. Доказательством служили: общность радиочувствительности, динамика фаз поражения, выраженность клинико-морфологических синдромов, включая особенности отдаленных последствий (Воробьев, Баркая 1971; Торуа, Баркая, Елистратов 1985; Джикидзе 1964; Чертков, Храмченкова 1972; Яковлева 1964; Семенов 1965; Семенов 1967). Из этих наблюдений вытекало фундаментальное положение: наиболее корректная экстраполяция данных на человека может быть осуществлена лишь при облучении обезьян.

Основополагающий вывод позволил обоснованно развернуть на обезьянах широкие исследования по изысканию средств защиты от лучевой болезни. Предварительно в «контрольных» опытах на мелких лабораторных животных были испытаны десятки известных противолучевых веществ, апробированы новые соединения, синтезированные известными специалистами (М.А. Шукина, Ф.Ю. Рачинский, Н.Н. Суворов, А.Л. Мждоян и др.). Многие из этих средств казались перспективными для практического применения. Однако после «контрольных» испытаний на стадии их завершения на обезьянах было выявлено, что по ряду параметров они не пригодны. Только отдельные соединения (меркамин, цистамин) прошли проверку относительно успешно, хотя

и с ограничениями возможности широкого применения в медицинской практике одного из них в связи с узостью терапевтической широты и проявлениями токсичности (цистамин) (Семенов 1967; Стрелков 1967). Оба препарата были рекомендованы к применению в радиотерапии онкологических больных.

Было очевидно, что эмпирический подход (массовый скрининг) к изысканию противолучевых средств малоперспективен и рациональная профилактика радиационного поражения должна опираться, прежде всего, на знание механизма действия препаратов, на точки их «приложения» (Стрелков 1967; Семенов, Лапин, Стрелков и др. 1977; Семенов 1967; Семенов, Диковенко 1969; Добровольский 1967). Исходя из этой предпосылки, сухумские радиобиологи сосредоточились на изучении механизмов действия радиопротекторов. Это был ответственный этап исследований, посвященный сопоставлению защитного действия изучаемых препаратов с их физиологическими эффектами и установлению связи противолучевых свойств с их химической структурой.

Правильность взятого ориентира была проверена в многоплановом комплексном исследовании с использованием широких методических подходов: полярография, электроэнцефалография, микробиологические тесты, условно-рефлекторная методика, учет хромосомных aberrаций клеток крови, радионуклидная индикация и др. Результаты исследований оказались весьма плодотворными. Было убедительно показано, что в основе активности серосодержащих препаратов (тиолов) лежит радиохимическое действие, а противолучевой эффект аминокислот обусловлен тканевой гипоксией, вызванной гемодинамическими сдвигами в организме, т.е. для препаратов характерны разные точки приложения (кишечная, кроветворная ткани). Из этого следовало: сочетанием препаратов с различными механизмами противолучевой активности можно получить эффект взаимного усиления. В результате были разработаны эффективные схемы профилактического и лечебного применения различных соединений: двойные, тройные рецептуры с разными точками приложения (Семенов 1967; Семенов, Баркая 1968; Семенов, Диковенко 1969; Семенов, Диковенко, Зейтуян 1972; Семенов, Лапин, Стрелков и др. 1977; Стрелков 1967). Эффект взаимного усиления позволил успешно сочетать в малых, нетоксичных концентрациях протекторы, которые в изолированном применении не оказывали никакого эффекта (Баркая, Торуга 1977а; Семенов 1967; Федоров, Хоравиди, Подвальная 1977).

Кроме того, на основании полученного экспериментального материала и наблюдений на людях-добровольцах исследователи пришли к важной рекомендации: среди многих соединений для практического применения наиболее перспективен препарат из группы индолилалкиламинов – мексамин, синтезированный проф. Н.Н. Суворовым (Стрелков 1967).

Результаты по взаимному усилению противолучевых свойств препаратов с разными точками приложения инициировали серию последующих экспериментов по изучению активности радиопротекторов в условиях локальной защиты от радиации участков кроветворной ткани (экранирование голени животного). Впервые было убедительно показано, что в условиях облучения животных разных видов специфическая эффективность радиопротекторов из класса аминотиолов и индолилалкиламинов значительно усиливается при указанной постановке опыта (экран + радиопротектор). Повышение их активности особенно отчетливо проявлялось при облучении животных абсолютно смертельными дозами радиации в условиях, когда препараты применялись в малых дозах (по сравнению с общепринятыми) и при использовании «малозффективных» экранов (Баркая 1967; Саксонов, Шашков, Сергеев 1976). Более того, противолучевой эффект выявлялся при сочетании химических радиопротекторов и локальной гипоксии в модификации П.Г. Жеребченко (Жеребченко, Красных и др. 1959). И, что важно, аутоотрансплантанты локально защищенного костного мозга, полученные после острого летального облучения, оказывают достаточно высокий противолучевой эффект. Это свойство, как нам представляется, сродни феномену, выявленному проф. Г.С. Стрелиным и подтвержденному в наших совместных работах по аутоотрансплантации костного мозга, полученного из экранированных участков (Баркая, Лапин, Семенов, Стрелин, Шмидт 1964; Баркая, Семенов 1967а; Баркая, Семенов 1967б; Баркая, Тесленко, Елистратова и др. 2000; Воробьев, Баркая 1971).

Особого внимания заслуживает в этой серии экспериментов впервые установленный в радиационной фармакологии факт: локальная физическая защита позволяет эффективно использовать радиопротекторы задолго до лучевой нагрузки (12–18 ч), т.е. в сроки, когда препараты при изолированном их назначении лишены радиопротективных свойств. Целесообразность применения химических агентов в условиях экранирования участков тела животного за многие часы до радиационного воздействия имеет важное теоретическое и особенно практическое значение. К сожалению, по объективным причинам отмеченный феномен не пришлось повторить на обезьянах.

Важным вкладом в науку явились исследования по сравнительной характеристике лучевой болезни млекопитающих, воспроизводимой нестандартным многочасовым (протяженным) облучением (15–24 ч для разных видов животных) γ -лучами в диапазоне малой мощности (0,94–0,79 р/мин). Результаты опытов, выполненных на четырех видах животных, включая обезьян, показали сходство данного патологического процесса с картиной поражения интенсивными дозами радиации (Баркая, Торуа 1977б; Баркая, Торуа, Елистратова, Алтухова 1977; Саксонов, Шашков, Сергеев 1976; Торуа, Баркая, Елистратова 1985).

Сходство прослеживалось даже по тесту мутагенного эффекта в соматических клетках «протяженно» облученных обезьян. Структурные мутации превысили спонтанный уровень не только в первые месяцы, но и спустя 2–3 года после лучевой нагрузки (Косиченко 1977; Косиченко, Баркая 1986; Косиченко, Баркая 2000; Косиченко, Баркая, Торуа 1983). Казалось, выявленное сходство позволяет рассчитывать на успешное применение при данной патологии тех же средств химической защиты, что и при интенсивных воздействиях. Однако, как и в других работах (Тихомирова, Давыдова, Водякова и др. 1975; Торуа 1987; Васц, van Caneghmen 1966) наши опыты на мышах и морских свинках не дали положительных результатов. Безуспешными, как и попытки других исследователей (Тихомирова, Давыдова, Водякова и др. 1975; Васц, van Caneghmen 1966), оказались опыты наших специалистов с повторным введением высокоэффективной тройной комбинации, разработанной проф. Л.Ф. Семеновым (гибель от токсического действия препаратов). Решение проблемы, как полагали (Чертков, Давыдова, Водякова и др. 1977; Чертков, Храмченкова 1972; Andrews, Peterson, Jacobson 1964; Maisin, Mattelin, Friedman-Manduzio, van der Parren 1968; Rogozkin 1973; Rugh, Clugston 1954; Thomson 1962), упиралось в поддержание в организме облучаемых животных необходимой концентрации препаратов на период многочасового облучения животных, в кумуляцию токсичности при их повторных введениях, подбор эффективных дозировок и ритмов их назначения. Тем не менее эти трудности побуждали наших специалистов к настойчивому поиску новых нетрадиционных подходов к устранению указанных препятствий. И этот подход был найден. Он заключался в эффективности повторного введения комбинации протекторов в процессе протяженного облучения в возрастающих дозировках (от малых до переносимых) с интервалом между введениями 6–8 ч. Такие дозировки оказали высокое противолучевое действие в контрольных опытах на лабораторных животных (выживание 60–80 % при ЛД_{90/30}). Заключительная серия опытов была выполнена на 10 обезьянах *Macaca mulatta* с длительностью облучения 15–16 часов при мощности 0,94–0,82 р/мин в суммарной дозе облучения 8,3–8,5 Гр с интервалами между введениями препаратов 5–6 ч. У защищенных животных основные проявления лучевого поражения отсутствовали или значительно ослаблялись. Соответственно и исход поражения у них был более благоприятным: выживание составило 80 % (в 2 раза больше по сравнению с контролем).

Таким образом, впервые показана возможность химической профилактики протяженного облучения повторным введением препаратов в возрастающих концентрациях, подтвержденная в опытах на 3 видах животных с различной естественной радиочувствительностью (Баркая, Торуа 1977б; Баркая, Торуа, Косиченко, Елистратова 1988).

Результаты исследования были доложены на X Симпозиуме стран – членов СЭВ по космической биологии и медицине (Сухуми, 1977 год) (Баркая, Торуа 1977б). Их значение отмечено в Итоговой резолюции этого научного форума.

В лаборатории продолжался поиск и других способов защиты от протяженного облучения малой мощности. Так было получено ослабление эффектов этого вида поражения сочетанием средств биологической защиты (вакцины, липополисахариды) с химическими соединениями. Показаны также защитные свойства предрадиационной гипоксической гипоксии и ее усиление химическими агентами (Баркая, Торуа 1977а; Баркая, Торуа, Елистратова, Алтухова 1977; Дьяченко 1971; Федоров, Стасилевич 1977; Федоров, Хоравиди, Подвальная 1977).

В контексте поиска средств защиты от протяженного облучения следует отметить эксперименты по испытанию противолучевых свойств антимикробного препарата – оксолиновой кислоты (грамурин). Впервые на обезьянах совместно со специалистами Института биофизики (Москва) на двух видах животных (50 павианов гамадрилов и макак-резусов) получено заметное ослабление лучевого поражения не только высокими дозами излучения, но и радиацией низкой интенсивности (мощность 0,63 р/мин, суммарная доза 9,8 Гр). Препарат проявлял активность в ранние сроки после лучевой нагрузки как при парентеральном, так и энтеральном применении. Рекомендован в качестве средства раннего лечения лучевых поражений, в том числе при протяженных радиационных воздействиях (Таркил 2000).

Катастрофа на Чернобыльской АЭС, как известно, потребовала разработки экспериментальных моделей и критериев оценки эффектов малых доз. За сравнительно короткий срок в лаборатории в опытах на макаках лапундерах была смоделирована ситуация, сходная по числу фракций и величине суммарной дозы, в которой облучались ликвидаторы аварии (0,25 Гр). Дробное облучение обезьян радиацией малой мощности (^{137}Cs) в декретированных режимах не вызывало заметных клинико-морфологических проявлений указанной лучевой нагрузки, однако прослеживались отклонения в иммунологических показателях, повреждениях наследственных структур клеток крови, угнетении сперматогенеза. Была разработана и другая модель на павианах гамадрилах с более жестким дробным облучением (суммарно до 1 Гр). В этом варианте прослеживались признаки начальной стадии лучевого поражения (показатели клеточного состава периферической крови, радиоизотопная индикация синтеза нуклеиновых кислот). Обе модели были рекомендованы для изучения эффектов низких уровней излучения и поиска средств защиты и лечения от их воздействия (Баркая, Торуа 1977а).

В плане отдаленных последствий радиационного поражения весьма убедителен и эксперимент наших физиологов по изучению ВНД у об-

лученных в сублетальных дозах обезьян. Оказалось, что после полного восстановления условно-рефлекторной деятельности без каких-либо соматических отклонений, они плохо переносили дополнительные нагрузки, особенно эмоционального характера. Это свидетельствовало о снижении устойчивости ЦНС к действию таких обычных для необлученного контроля раздражителей, как смена режима содержания, отрицательные эмоциональные нагрузки. В основе этого отклонения лежат проявления остаточных признаков лучевого поражения: слабость возбуждительного процесса, инертность внутреннего торможения (Джалагония 1962).

Эффекты длительного облучения в диапазоне малых доз находились в поле научных интересов не только штатных специалистов непосредственно лаборатории радиобиологии. Этот аспект привлекал серьезное внимание и других специалистов: инфекционистов, иммунологов, эндокринологов и т.д.

Так, многолетнее экспериментальное изучение эффектов длительного облучения обезьян в диапазоне доз от 8 до 25 р в день завершилось приоритетными результатами. Выявлена высокая чувствительность обезьян к облучению в указанных режимах уже при суммарной дозе 7 Гр, в том числе к инфекционной заболеваемости, свидетельствующая о раннем повреждении механизмов естественного иммунитета (Джикидзе 1968). Одновременно дана общая патоморфологическая характеристика лучевого процесса в зависимости от суммарных доз поражения (Яковлева 1964).

Среди приоритетных исследований Института в области радиобиологии выделяется разработка реальной противолучевой защиты с помощью прибора с газовой-гипоксической смесью (ГГС-10), сегодня известная как аппарат проф. Р.Б. Стрелкова. В свое время эта разработка драматически долго пробивала себе путь к признанию. Именно в НИИЭПиТ в опытах на обезьянах была подтверждена противолучевая эффективность гипоксической смеси с последующим ее использованием в онкологической практике, более того, для широкого применения в целях профилактики и лечения многих заболеваний, улучшения качества здоровья в странах Европы и Америки (Агаджанян и др. 1999; Семенов, Диковенко, Зейтунян 1972).

Цитогенетические исследования составляют важный компонент научных достижений Института в области радиобиологии. Большой вклад в разработку различных аспектов цитогенетики приматов внесли Н.П. Бочков, З.А. Джемилев, Л.П. Косиченко и др. Установление сходства радиочувствительности хромосом соматических и зародышевых клеток человека и обезьян позволило пересмотреть удваивающую дозу частоты спонтанных мутаций у человека. Обнаружены возрастные изменения цитогенетической радиочувствительности:

наиболее радиорезистентны молодые половозрелые животные; неполовозрелые и стареющие обезьяны более радиочувствительны. Исследованы основные закономерности радиационного повреждения хромосом у низших обезьян. В отдаленные сроки в соматических клетках облученных обезьян обнаружены клоны клеток со стабильными перестройками хромосом, а у потомства облученных родителей (F_1) выявлен повышенный уровень aberrаций хромосом. В целом результаты исследований позволили обосновать использование обезьян в качестве наиболее адекватной модели для оценки мутагенной активности факторов окружающей среды, в том числе воздействия ионизирующего излучения (Арсеньева, Мовчан, Бочков 1963; Дубинин, Арсенъева, Бочков и др. 1961; Косиченко, Баркая 1986; Косиченко, Баркая 2000; Косиченко, Баркая, Торуа 1983).

Радиобиологи Института проявляли интерес и к вопросам ранней диагностики и прогноза лучевых поражений. Их внимание привлек метод неинвазивной индикации факта облученности биологических объектов. Речь идет о методике Накатани, основанной на электрометрии акупунктурных кожных зон и широко испытанной лабораторией физиологии кровообращения и космической медицины под руководством д.м.н. Г.С. Белканиа (Неборский 1986). С помощью этой простой и доступной методики радиобиологи Института оценивали степень поражения животных (морские свинки, обезьяны) и его прогноз с первых же минут после острого облучения (Джелиев 2004; Джелиев, Баркая, Фоменко 2000).

В целом результаты творческой деятельности радиобиологов Института экспериментальной патологии и терапии за несколько десятилетий можно без преувеличения отнести к числу значительных научных достижений.

Весомый вклад внесли, прежде всего, сотрудники лаборатории радиологии под руководством талантливого ученого, профессора Л.Ф. Семенова, а также специалисты смежных подразделений: инфекционисты, физиологи, патоморфологи, цитогенетики и другие.

Успеху исследований способствовало сотрудничество с коллегами из Института биофизики, Института переливания крови, Института медико-биологических проблем (Москва), НИИ рентгенологии, Института военной медицины, Военно-медицинской академии (Ленинград), Института биохимии (Киев). Плодотворными были совместные научные разработки с учеными из Чехословакии (Институт биофизики, Брно), Венгрии (Национальный институт гигиены с микробиологической группой АН Венгрии, Будапешт), Болгарии (НИИ рентгенологии и радиобиологии, София), ГДР (Институт стабильных изотопов АН ГДР, Лейпциг) и др.

Широта радиобиологических исследований ученых НИИЭПиТ и признание их научной значимости подтверждаются фактами из недав-

него прошлого. На базе лаборатории радиобиологии четыре раза проводились всесоюзные и международные конференции; было подготовлено и издано пять тематических сборников, посвященных различным вопросам радиобиологии. Материалы представлялись на I и III всесоюзных съездах по радиационным исследованиям, на 15 союзных конференциях, совещаниях рабочих групп и др. Объем научной продукции за обозначенный период составил более 700 публикаций. По радиационной тематике защищено 5 докторских и 10 кандидатских диссертаций.

Следует особо подчеркнуть, что накопленный массив ценной информации вышел далеко за пределы радиобиологии и оказал влияние на развитие ряда смежных областей науки. Так что значение радиологических исследований ученых НИИЭПиТ АМН СССР, а впоследствии и Академии наук Абхазии, осуществленных на рубеже XX и XXI веков, трудно переоценить.

Литература

Агаджанян и др. 1999: Прерывистая нормобарическая гипокситерапия. Сборник трудов / Науч. ред. Н.А. Агаджанян и др. Т. III. М., 1999. С. 5–12.

Арсеньева, Мовчан, Бочков 1963: Арсеньева М.А., Мовчан О.Т., Бочков Н.П. О цитогенетической радиочувствительности некоторых стадий мейоза у обезьян и мышей // Радиобиология. М., 1963. № 4. С. 563–569.

Баркая 1967: Баркая В.С. Усиление защитного эффекта экранирования костного мозга действием химических радиопротекторов при остром лучевом поражении // Медицинская приматология. Тбилиси, 1967. С. 259–263.

Баркая, Лапин, Семенов, Стрелин, Шмидт 1964: Баркая В.С., Лапин Б.А., Семенов Л.Ф., Стрелин Г.С., Шмидт Н.К. Лечение лучевой болезни у обезьян аутотрансплантатами костного мозга из экранированного участка // Материалы Всесоюзного симпозиума. Сухуми, 1964. С. 39–46.

Баркая, Семенов 1967а: Баркая В.С., Семенов Л.Ф. Защитный эффект аминных и тимоловых радиопротекторов в условиях наложения жгута на конечность // Вопросы радиобиологии и механизма действия противолучевых средств. Сухуми, 1967. С. 83–86.

Баркая, Семенов 1967б: Баркая В.С., Семенов Л.Ф. Лечебный эффект аутотрансплантации костного мозга из гипоксических участков тела (жгут на конечность) облученных животных // Материалы XX объединенной сессии НИИ гематологии АН Грузии, МЗ Абхазии. Сухуми, 1967. С. 39.

Баркая, Тесленко, Елистратова и др. 2000: Баркая В.С., Тесленко В.М., Елистратова Ж.В. и др. Моделирование на обезьянах соматиче-

ских последствий облучения слабоинтенсивными дозами ионизирующего излучения // *Материалы Российской конференции «Организм и окружающая среда»*. Т. II. М., 2000. С. 207–208.

Баркая, Торуа 1977а: Баркая В.С., Торуа Р.А. Применение малых доз цистамина в условиях неполного облучения // *Моделирование патологических состояний человека*. Т. II. М., 1977. С. 274–279.

Баркая, Торуа 1977б: Баркая В.С., Торуа Р.А. Эффективность повторного введения химических радиопротекторов в условиях протяженного облучения // *Тезисы докладов на X Симпозиуме стран СЭВ по космической биологии и медицине*. Сухуми, 1977. С. 75–76.

Баркая, Торуа, Елистратова, Алтухова 1977: Баркая В.С., Торуа Р.А., Елистратова Ж.В., Алтухова Л.Н. Сравнительная эффективность трансплантации костного мозга и химической защиты в условиях протяженного облучения // *Моделирование патологических состояний человека*. Т. II. М., 1977. С. 262–268.

Баркая, Торуа, Косиченко, Елистратова 1988: Баркая В.С., Торуа Р.А., Косиченко Л.П., Елистратова Ж.В. О химической профилактике лучевого поражения обезьян в условиях пролонгированного облучения // *Вестник АМН СССР*. М., 1988. № 10. С. 65–69.

Воробьев, Баркая 1971: Воробьев О.Я., Баркая В.С. Проявления геморрагического синдрома у облученных морских свинок в условиях аутотрансплантации костного мозга и частичного экранирования туловища // *Радиобиология*. М., 1971. С. 475–479.

Джалагония 1962: Джалагония Ш.Л. Изучение ВНД обезьян после общего рентгеновского облучения. Дисс. на соиск. уч. ст. к. мед. н. Сухуми, 1962.

Джелиев 2004: Джелиев Л.И. Биоиндикация радиационного поражения в эксперименте // *Материалы VI Межрегиональной конференции «Биологическое разнообразие Кавказа»*. Сухум, 2004. С. 20.

Джелиев, Баркая, Фоменко 2000: Джелиев Л.И., Баркая В.С., Фоменко В.Н. Биологическая индикация эффектов острого радиационного поражения обезьян по электрическим параметрам кожных покровов // *Материалы Российской конференции «Организм и окружающая среда»*. Т. II. М., 2000. С. 220–221.

Джикидзе 1964: Джикидзе Э.К. Патогенез, клиника, лечение острой лучевой болезни в опытах на обезьянах // *Материалы Всесоюзного симпозиума*. Сухуми, 1964. С. 62–76.

Джикидзе 1968: Джикидзе Э.К. Влияние малых доз ионизирующего излучения на инфекцию и иммунитет. Автореферат на соиск. уч. ст. д. мед. н. Сухуми, 1968. 29 с.

Добровольский 1967: Добровольский Н.М. Изучение роли кислородного эффекта в противолучевом действии радиопротекторов у млекопитающих. Автореферат на соиск. уч. ст. к. мед. н. Сухуми, 1967. 23 с.

Дубинин, Арсеньева, Бочков и др. 1961: Дубинин Н.П., Арсеньева М.А., Бочков Н.П. и др. Проблемы радиационной генетики обезьян // Материалы конференции по биологии и патологии обезьян. Тезисы докладов. Сухуми, 1961. С. 29–30.

Дьяченко 1971: Дьяченко А.Г. Биосинтез белка в селезенке и печени облученных животных при действии некоторых биологических и химических средств защиты. Автореферат дисс. на соиск. уч. ст. к. мед. н. Курск, 1971. 20 с.

Жеребченко, Красных и др. 1959: Жеребченко П.Г., Красных И.Г. и др. Влияние местной асфиксии костного мозга на течение и исход лучевой болезни // Доклады Академии наук СССР. Т. СХХІХ. М., 1959. № 6. С. 1427.

Косиченко 1977: Косиченко Л.П. О ранних цитогенетических эффектах радиации в клетках костного мозга обезьян // Моделирование патологических состояний человека. Т. II. М., 1977. С. 327–331.

Косиченко, Баркая 1986: Косиченко Л.П., Баркая В.С. Обезьяна как объект для изучения цитогенетических последствий облучения // Вестник АМН СССР. М., 1986. № 3. С. 51–54.

Косиченко, Баркая 2000: Косиченко Л.П., Баркая В.С. Динамика цитогенетического эффекта у потомства F_1 от облученных обезьян // Материалы Российской конференции «Организм и окружающая среда». М., 2000. С. 240–242.

Косиченко, Баркая, Торуа 1983: Косиченко Л.П., Баркая В.С., Торуа Р.А. Динамика аберраций хромосом клеток костного мозга обезьян после пролонгированного облучения // Радиобиология. М., 1983. № 4. С. 528–531.

Неборский 1986: Неборский А.Т. Клинико-физиологическое обоснование диагностической информативности электрометрии кожи у человека и обезьян. Дисс. на соиск. уч. ст. к. мед. н. Сухуми, 1986. 240 с.

Саксонов, Шашков, Сергеев 1976: Саксонов П.П., Шашков В.С., Сергеев П.В. Радиационная фармакология. М., 1976. С. 72.

Семенов 1965: Семенов Л.Ф. Радиобиологические исследования в опытах на обезьянах // Труды НИИЭПиТ АМН СССР. Сухуми, 1965. С. 312–316.

Семенов 1967: Семенов Л.Ф. Профилактика острой лучевой болезни в эксперименте. Л., 1967. 216 с.

Семенов, Баркая 1968: Семенов Л.Ф., Баркая В.С. Комбинированное применение химических радиопротекторов и локальной гипоксии в профилактике лучевой болезни // Радиобиология. Т. VIII. М., 1968. № 6. С. 917–919.

Семенов, Диковенко 1969: Семенов Л.Ф., Диковенко Е.А. Механизм действия ионизирующего излучения. Львов, 1969. С. 271.

Семенов, Диковенко, Зейтунян 1972: Семенов Л.Ф., Диковенко Е.А., Зейтунян К.А. Противолучевые свойства отдельных радиопротекторов и их

сочетаний при введении перорально // Тезисы докладов на II Всесоюзной конференции по фармакологии противолучевых средств. М., 1972. С. 63.

Семенов, Лапин, Стрелков и др. 1977: Семенов Л.Ф., Лапин Б.А., Стрелков Р.Б. и др. Эффективность газовой гипоксической смеси в эксперименте на обезьянах // Радиационная медицина. Сборник трудов. Свердловск, 1977. С. 80–83.

Стрелков 1967: Стрелков Р.Б. Сравнительное изучение механизмов действия радиопротекторов класса индолилалкиламинов и аминотиолов. Дисс. на соиск. уч. ст. д. мед. н. М., 1967. 38 с.

Таркил 2000: Таркил Н.З. Модификация лучевого поражения макакрезус и павианов-гамадрилов оксолиновой кислотой (грамурин). Автореферат на соиск. уч. ст. к. биол. н. Сухум, 2000. 23 с.

Тихомирова, Давыдова, Водякова и др. 1975: Тихомирова М.В., Давыдова С.А., Водякова Л.М. и др. Изучение радиозащитного действия β -меркаптопропиламина при протяженном облучении // Радиобиология. Т. XV. М., 1975. № 3. С. 379–383.

Торуа 1987: Торуа Р.А. Лучевое поражение при пролонгированном облучении и возможность его химической профилактики в эксперименте. Автореферат на соиск. уч. ст. к. мед. н. Сухуми, 1987. 194 с.

Торуа, Баркая, Елистратова 1985: Торуа Р.А., Баркая В.С., Елистратова Ж.В. Особенности лучевого поражения у некоторых видов лабораторных животных и обезьян в условиях пролонгированного облучения // Материалы XIII Совещания социалистических стран по космической биологии и медицине. Гагра-М., 1985. С. 262–263.

Федоров, Стасилевич 1977: Федоров Б.А., Стасилевич З.К. Способы защиты от пролонгированного облучения // Моделирование патологических состояний человека. М., 1977. С. 255–260.

Федоров, Хоравиди, Подвальная 1977: Федоров Б.А., Хоравиди Е.М., Подвальная М.Я. Эффективность радиопротекторов при введении их после облучения // Моделирование патологических состояний человека. Т. II. М., 1977. С. 269–273.

Чертков, Давыдова, Водякова и др. 1977: Чертков К.С., Давыдова С.А., Водякова Л.М. и др. Лучевая болезнь у обезьян при кратковременном протонном и пролонгированном γ -облучении // Радиобиология. Т. XVII. М., 1977. № 2. С. 248–253.

Чертков, Храмченкова 1972: Чертков К.С., Храмченкова С.П. Анализ возможных причин отсутствия эффекта химической защиты при пролонгированном облучении // Вторая всесоюзная конференция по фармакологии противолучевых препаратов. Тезисы докладов. М., 1972. С. 75–79.

Яковлева 1964: Яковлева Л.А. Сравнительно-патологическое исследование лучевой болезни, роль инфекции в развитии ее осложнений и последствия острого лучевого поражения: (На модели острой лучевой болезни обезьян). Автореферат на соиск. уч. ст. д. мед. н. Сухуми, 1964. 33 с.

Andrews, Peterson, Jacobson 1964: Andrews H., Peterson D., Jacobson D. Studies on the effects of chemical protective compounds in mice at low radiation dose rates. Studies on the effects of chemical protective compounds in mice at low radiation dose rates // *Radiat Res.* V. 232. Issue 1. 1964. P. 13–18.

Bacq, van Caneghmen 1966: Bacq Z.M., van Caneghmen P. The Influence of Cystamine Administered by Mouth to Mice Irradiated with Gamma-rays at a Low Dose-rate // *Int. J. Radiat Biol.* V. 10. Issue 10. 1966. P. 595–599.

Maisin, Mattelin, Friedman-Manduzio, van der Parren 1968: Maisin J.R., Mattelin G., Friedman-Manduzio A., van der Parren J. Reduction of Short- and Long-Term Radiation Lethality by Mixtures of Chemical Protectors. Reduction of Short- and Long-Term Radiation Lethality by Mixtures of Chemical Protectors // *Radiat Res.* V. 35. Issue 1. 1968. P. 26–45.

Rogozkin 1973: Rogozkin W.D. *Artif. Satellit.* V. 8. 1973. № 3. P. 437–442.

Rugh, Clugston 1954: Rugh R., Clugston H. The Time-Intensity Relations of Whole-Body Acute X-Irradiation and Protection by β -Mercaptoethylamine. *Radiat Res.* V. 1. Issue 5. 1954. P. 437–448.

Thomson 1962: Thomson J. *Radiation protection in Mammals.* New York, 1962.

В.С. Баркаиа

**АЕКСПЕРИМЕНТАЛТӘ ПАТОЛОГИЕИ АТЕРАПИЕИ
РИНСТИТУТ АЦАРАУАА ХХ АШӘЫШЫҚӘСАЗЫ
ИМҒАҘЫРГОЗ АРАДИОБИОЛОГИАТӘ ТЦААРАҚӘА**

Аннотация. *XX ашәышықәса аәбатәи азбәжасы (40 шықәса ирылагзаны) Аексперименталтә патологиеи атерапииеи ринститут ацарауаа имҒаҗыргоз атцарақәа рылцшәақәа кайоуп. Ишәақәыргылоуп хшла ичо ацстәқәа ирыхьуа ашәахәатә чмазара зәгәа азеицш кәзшәақәа. Итцәауп амаамынкәа ашәахәаркра шырныцшуа.*

Ихадароу ажәақәа: *ашәахәатә чмазара, арадиопроекторқәеи уртә рәыцсахшәақәеи, аекран ахь аиагара, ашәахәаркра, ацитогенетика, абиоиндикация.*

V.S. Barkaya

**RADIOBIOLOGICAL STUDIES OF SCIENTISTS AT
THE INSTITUTE OF EXPERIMENTAL PATHOLOGY AND
THERAPY OF THE ASA AT THE TURN OF THE CENTURY**

Annotation. *The results of investigations held in the Centre for forty-year period of the second half of the last century are summed up. The princi-*

pal similarity of acute radiation disease of mammals was established. It turned out that the radiation disease of monkeys was the most similar to human radiation damage. The difference between action mechanisms of sulfuric preparations and indolilalkinamine was experimentally proved: the former showed radiochemical activity, the latter caused tissue hypoxia. For the first time it was developed the effective method of protection from extensive radiation by repeated introduction of radiation protectors in increased doses. The effect of residual signs of radiation damage was revealed in HNA of monkeys radiation-exposed in sub lethal doses in distant periods after radiation. Antiradiation affectivity of gas-hypoxic mix was showed and tested on monkeys followed by its application for oncology. The methods of skin zones electrometry in laboratory animals and monkeys were tested allowing evaluating the extent of radiation damage and its prognosis in the first minutes after intensive radiation.

Key words: radiation disease, radio protectors, shielding, prolonged irradiation, cytogenetic, bioindication.

А.А. Джокуа, А.З. Матуа, З.В. Кулава,
А.В. Буюклян, Е.Н. Аргун, В.С. Баркая

ВЛИЯНИЕ НЕЙРОСТЕРОИДА ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОНА (ДГЭА) НА СОСТОЯНИЕ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЕЗЬЯН РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Аннотация. *Исследование проведено на 24 животных макаках-резусах 4-х групп. Получены приоритетные данные о нейропротекторном эффекте дегидроэпиандростерона (ДГЭА), наиболее ярко выраженном у обезьян, достигших предела своего биологического возраста (24–30 лет). Длительное введение ДГЭА улучшало анализируемые параметры характеризующие состояние высшей нервной деятельности (ВНД), уравнивая основные нервные процессы и повышало реактивность центральной нервной системы (ЦНС). Эффект сохранялся в течение 3–4 лет. Резко увеличивались общая двигательная активность и пищевая мотивация. У животных других возрастных групп (13–14, 15–17 и 4,5–5,5 лет) протекторный эффект ДГЭА был менее выражен и сохранялся в течение 2–3 лет после окончания лечения. Наблюдался тренд к повышению уровней ДГЭА, тестостерона и свободного тироксина в циркулирующей крови обезьян.*

Ключевые слова: *Дегидроэпиандростерон (ДГЭА), высшая нервная деятельность (ВНД), центральная нервная система (ЦНС), оперативная память (ОП), условные двигательные пищевые рефлексы (УДПР), уровень выполнения рефлексов (УВР), латентные периоды (ЛП), межсигнальные реакции (МСР).*

Известно, что нейростероид ДГЭА и его сульфатная форма ДГЭА-сульфат (ДГЭАС) секретируются в мозговой ткани человека, обезьян и некоторых других животных и только у представителей отряда приматов (т.е., у человека и обезьян) образуются в надпочечниках (Baulieu 1960). Постепенное снижение ДГЭА у человека к 50–60 годам связывают с развитием заболеваний, ассоциированных с возрастом: сердечно-сосудистых заболеваний, рака, остеопороза, атеросклероза, болезни Альцгеймера, снижение активности иммунной системы и др. (Воронцов, Макарова, Хритинин 2013; Baulieu 1960). Многочисленными клиническими исследованиями установлена эффективность заместительной терапии ДГЭА при возрастном или патологическом дефиците. Длительные инъекции нейростероида существенно улучшали качество жизни людей пожилого и старческого возраста (Гончаров, Кацья, Джо-

куа, Баркая, Кулава, Миквабия 2014; Гончаров, Кация, Нижник 2004). В то же время остается неопределенной роль и участие ДГЭА в обеспечении вегетативных, соматических функций организма и нервных процессов головного мозга, в том числе памяти (П) (Гончаров, Кация 2012). Исследования двух последних десятилетий свидетельствуют о значительном снижении кратковременной, слухоречевой и зрительной памяти у детей, подростков и лиц молодого возраста. В то же время в доступной литературе мы не нашли данных о влиянии ДГЭА на состояние памяти у людей среднего и молодого возраста. Представлялось весьма актуальным и интересным проведение экспериментов с использованием адекватной модели на обезьянах, животных наиболее близких к человеку по морфо-функциональной организации, с учетом данных о секреции ДГЭА корой надпочечников исключительно у представителей отряда приматов (человека и обезьян) (Baulieu 1960).

Исходя из сказанного, целью работы явилось изучение эффектов длительного введения физиологических доз ДГЭА на состояние высшей нервной деятельности (ВНД) обезьян разного возраста оцениваемое по тестам кратковременной памяти (оперативная память – ОП) и долговременной (условно-рефлекторной) оцениваемая по условно-двигательным пищевым рефлексам (УДПР) памяти.

Методы исследования. Исследования проводили на 24 самцах макаках резусах четырех возрастных групп – 4,5–5,5 лет, 13–14, 15–17 и 24–30 лет. Анализировали показатели выполнения животными двух выше упомянутых тестов до введения ДГЭА (исходный период), на разных этапах эксперимента во время введения и после окончания инъекций (период отдыха). ДГЭА вводили в/м в персиковом масле 2 раза в неделю в дозе 1 мг/кг в течение 1 – 3 месяцев. ВНД исследовали с использованием методики условных двигательных пищевых рефлексов (УДПР), позволяющей оценивать состояние долговременной (условно-рефлекторной) памяти животных, а по тесту выполнения отсроченных реакций (ОР) оценивали состояние кратковременной (оперативной ОП) памяти. Тестирование ОП (с использованием специальной тест-кормушки) проводили при 5 и 10 – секундных отсрочках. В качестве основных параметров теста ОР определяли уровень положительных ответов (УПО) по отдельным дням тестирования; среднее УПО по всем опытам при обеих отсрочках; разницу по УПО между первым и последним дням тестирования, что позволяло учитывать направленность (положительную или отрицательную) динамики выполнения теста. Стереотип УДПР состоял из 14 положительных и 6 тормозных дифференцированных звуковых условных раздражителей. В ответ на положительные раздражители (тон 1000 Гц) животное нажимало на рычаг и получало приманку (кусочки фруктов, конфеты). При предъявлении тормозного сигнала (тон 400 Гц) обезьяна должна была «выдерживать дифференцировку» (не нажимать

на рычаг) УДПР вырабатывали поэтапно. Условно-рефлекторную деятельность оценивали по показателям УДПР, уровня выполнения рефлексов на оба сигнала (в %), длительность латентного периода (ЛП) условных рефлексов и количество межсигнальных реакций (МСР). Во время проведения эксперимента животные находились в клетке и могли свободно перемещаться.

Тестирование проводили до введения ДГЭА (фоновый период), после введения в течение одного, двух и трех месяцев, и через 3 месяца после прекращения введения ДГЭА. Тестирование проводили до введения ДГЭА (фоновый период), далее – после введения ДГЭА (1 мг/кг) в течение одного, двух, трех месяцев и далее в определенные сроки после прекращения инъекций. Гормональный статус определяли с использованием метода – иммуноферментного анализа (ИФА), тест-системы фирмы «АлкорБио» определяли концентрацию в плазме крови нейростероида ДГЭА-сульфата (ДГЭАС), гормонов: кортизола, тестостерона, свободного тироксина.

На всех этапах оценивали эмоциональное состояние обезьян по динамике артериального давления (АД) и частоте сердечных сокращений (ЧСС).

Результаты и их обсуждение. Установлено, что ДГЭА не оказывало влияния на эмоциональную реактивность обезьян – величины АД и ЧСС как до, так и после введения, достоверно не изменялись и соответствовали вариантам возрастной нормы (130–150/80–90 мм. рт. ст., ЧСС в среднем, 164–168 уд./мин.). Получены данные о нейротропном эффекте ДГЭА, наиболее ярко выраженном у животных, достигших предела своего биологического возраста (Гончаров, Кацья, Джюка и др. 2014). Характерной их особенностью была одинаковая последовательность и направленность позитивной динамики анализируемых параметров ВНД, сохранявшиеся (по основным показателям) в течение 2–3 лет после лечения.

Влияние ДГЭА на ОП и УДПР животных 4,5–5,5 лет. Опыты проводили на животных двух групп: пяти обезьянам вводили ДГЭА (экспериментальная группа), трем – физ. раствор (плацебо-контролируемая группа). До начала введения у всех животных проводили тестирование состояния ОП, определяли содержание в циркулирующей крови гормонов: ДГЭА – сульфата, кортизола, тестостерона и свободного тироксина, массу тела. Как показали наши исследования, показатели выполнения теста ОР были вариабельными как при пятисекундных, так и десятисекундных отсрочках и составляли у разных особей от 45 % и 78 % до 30 % и 60 % соответственно.

Содержание ДГЭА – сульфата составляло 0,35–0,82 мкг/мл, кортизола – 1376 нмоль/л, свободного тироксина – от 5,5 до 9,7 нмоль/л, тестостерона – 2,4–3,9 ммоль/л. Инъекции нейростероида в течение одного

месяца не ускоряли процесс выработки условных рефлексов у экспериментальных животных сравнительно с контрольными. У половины обезьян группы содержание ДГЭА увеличивалось, у других – снижалось. Отмечалась корреляция между УВ обоих тестов и изменениями концентрации в циркулирующей крови ДГЭА и его антагониста кортизола. Так, у резуса № 31733 после инъекций УВ теста ОП значительно повышался (до 65 % и 55 % сравнительно с 46 % и 40 % в исходном периоде при 5- и 10 – секундных отсрочках), при этом содержание ДГЭА у особи достоверно увеличивалось – до 0,55 мкг/мл (в фоне – 0,37 мкг/мл), а кортизола – снижалось – до 1266,3 нмоль/л (в фоне – 1377,6 нмоль/л). У обезьяны же № 31885 показатели выполнения теста ОР снижались до 20 % и 25 % сравнительно с исходными (50 % и 45 %) на фоне существенного уменьшения содержания в крови ДГЭА (до 0,44 мг/мл; в исходном периоде – 0,76 мг/мл) и повышения концентрации кортизола – до 1940,9 нмоль/л (до введения препарата – 1680 нмоль/л). Через 6, 8 и 10 месяцев после окончания инъекций содержание в крови ДГЭА было сопоставимо с исходными данными, но у всех животных незначительно ниже возрастной нормы. Уровень тестостерона достоверно увеличивался, а свободного тироксина – снижался (таб. 1.)

Таб. 1. Содержание гормонов на разных этапах эксперимента

| Фоновые данные до введения ДГЭА | | | | |
|--|------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|
| № обезьян | ДГЭА (мкг/мл) | Кортизол (нмоль/л) | Тестостерон (нмоль/л) | T ₄ (пмоль/л) |
| 32003 _{дгэа} | 0,38 | 2125 | 2,5 | 9,7 |
| 31973 _{дгэа} | 0,37 | 1376 | 2,8 | 5,5 |
| 31963 _{дгэа} | 0,34 | 1918 | 2,4 | 8,8 |
| 32028 _{дгэа} | 0,48 | 1838 | 3,9 | 6,5 |
| 31773 _{дгэа} | 0,37 | 1377,6 | | |
| 31885 _{дгэа} | 0,76 | 1680 | | |
| 31900к | 0,35 | | | |
| 31886к | 0,49 | | | |
| После введения ДГЭА в течение 1 месяца / 6 месяцев / 10 месяцев | | | | |
| № обезьян | ДГЭА (мкг/мл) | Кортизол (нмоль/л) | Тестостерон (нмоль/л) | T ₄ (пмоль/л) |
| 32003 _{дгэа} | 0,34 /0,4 /0,3 | 1986,2/..... /2183 | /5,1 /3,0 | 6,4 /8,5 /7,7 |
| 31973 _{дгэа} | /0,4 /0,3 | / /1777 | /5,1 /4,5 | /4,2 /4,0 |
| 31963 _{дгэа} | 0,53 /0,3 /0,3 | 1819,1/..... /2166 | /3,3 /2,4 | 5,6 /8,7 /7,9 |

| | | | | |
|-----------------------|----------|--------|------------------|----------------|
| 32028 _{дгэа} | 0,51/0,4 | 2239,6 |/4,8 /..... |/4,8 /8,4 |
| 31773 _{дгэа} | 0,55 | 1266,3 | | 4,5 |
| 31885 _{дгэа} | 0,44 | 1940,9 | | 8,05 |
| 31900к | | | | |
| 31886к | 0,65 | 2006,4 | | 6,5 |

(Обезьяны из группы 4,5–5,5 лет)

| После введения ДГЭА в течение 8 м / 1 г. 4 м / 2.2 г. | | | | |
|---|------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|
| № обезьян | ДГЭА (мкг/мл) | Кортизол (нмоль/л) | Тестостерон (нмоль/л) | T ₄ (пмоль/л) |
| 31885 _{дгэа} | 0,5–8 мес. | 2184 | 35,4 | 7,9 |
| 31900к | 0,4–2.2 г. | 2161 | 10,5 | 6,1 |
| 31886к | 0,5–1.4 г. | 2221 | 45,7 | 6,2 |

После прекращения введения ДГЭА динамика показателей ОП и УДПР гормонального статуса у обеих групп обезьян практически не отличался. Введение ДГЭА не ускорял процесс выработки УВ сравнительно с плацебоконтролируемыми животными.

Влияние ДГЭА на показатели ОП и УДПР обезьян 13–14 лет.

Инъекции ДГЭА в течение одного месяца повышали реактивность ЦНС, о чем свидетельствовало достоверное сокращение ЛП двигательных ответов (с 2,3 с в среднем в исходном периоде до 1 с; $p < 0,01$). Выполнение положительных рефлексов сохранялось на 100 % уровне, тор-

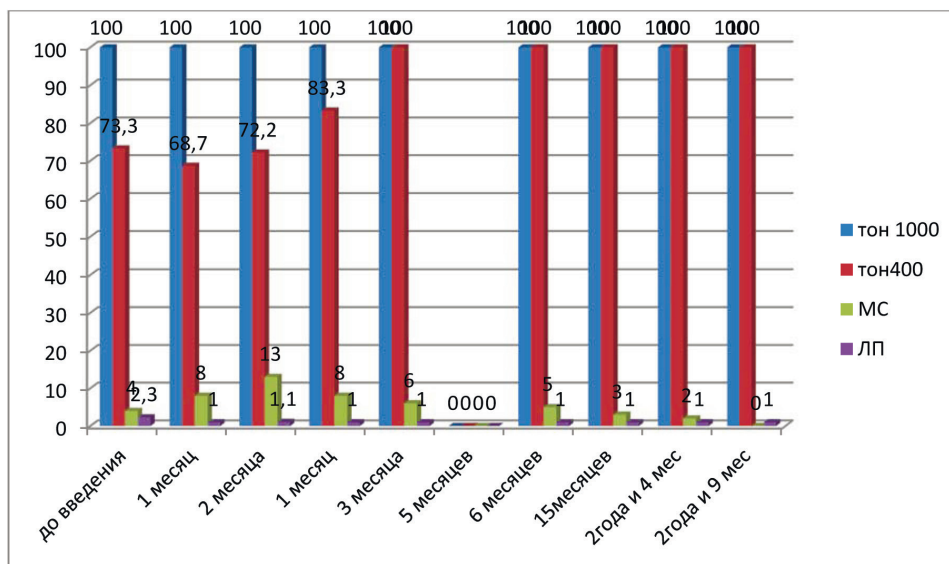


Рис.2. Показатели состояния ВВД до и после введения ДГЭА (Обезьяна из группы 13–14 лет)

мозных – достоверно увеличивалось, у некоторых животных – в 2 раза (рис. 2)

Таким образом, отмечена гармонизация основных нервных процессов. Продолжение введения препарата в течение второго месяца не изменяло УВ положительных условных рефлексов, УВ тормозных рефлексов был сопоставим с фоновым у половины животных. У других же особей двухмесячные инъекции ДГЭА приводили к снижению УВ тормозных рефлексов при одновременном увеличении количества МСР, что свидетельствовало о нарушении равновесия нервных процессов и сдвиге их в сторону возбуждения. В период после 5, 6, 15 месяцев и до 2 лет 9 месяцев отдыха животных вновь отмечалось повышение (улучшение) всех анализируемых показателей ВНД сравнительно с исходными. Сходная динамика наблюдалась по данным анализируемых параметров ОП. ЛП рефлексов у всех животных 13–14 лет во время двух месяцев введения ДГЭА и далее в течение 15 месяцев после прекращения инъекций были минимальными и составляли одну секунду. Таким образом, у обезьян 13–14 лет нейропротекторный эффект был более выраженным после введения ДГЭА в течение одного месяца и в отдаленном сроке после прекращения инъекций.

Влияние ДГЭА на показатели ОП и УДПР у обезьян 15–17 лет.

После введения ДГЭА в течение одного месяца у трех из пяти животных группы наблюдали увеличение УВ как положительных, так и тормозных рефлексов, причем последних – в 2 раза – от 44 % и 43 % в исходном периоде до 83,3 % – 92,1 % (рис.3).

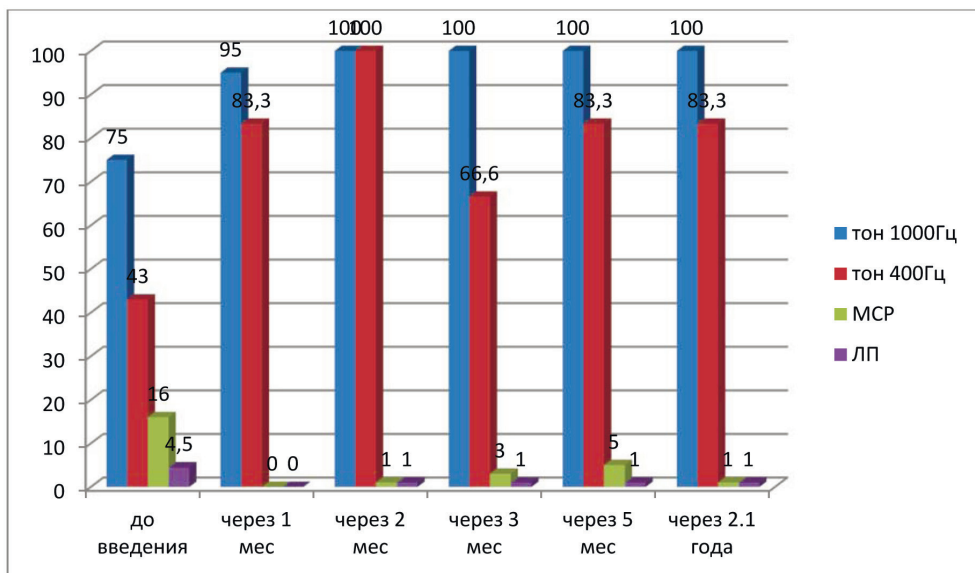


Рис.3. Показатели состояния ВНД до и после введения ДГЭА (Обезьяна из группы 15–17 лет)

Повышение УВ тормозных рефлексов при отсутствии МСР (до инъекций их количество было довольно большим – 11 – 16) свидетельствовало о значительном снижении нервного процесса возбуждения, как правило, доминирующего у макак-резусов в условиях эксперимента. По-видимому, у этих особей изначально была низкая концентрация эндогенного ДГЭА. У двух других обезьян с наиболее высоким УВ обоих рефлексов (98 % и 68 % и 96 % и 67 % соответственно в исходном периоде) после введения ДГЭА отмечался срыв ВНД – животное отказывалось от выполнения тестов. У них резко повышались двигательное возбуждение и агрессивность в условиях опытов. Инъекции ДГЭА были прекращены. Через 2 месяца отдыха уже у трех особей группы отмечался срыв ВНД, а у двух других УВ рефлексов и показателей ОП превышали исходные. После трех, четырех и пяти месяцев отдыха животных из всей группы из пяти особей только одна выполняла оба теста на уровне, достоверно превышающим исходные показатели (рис.4).

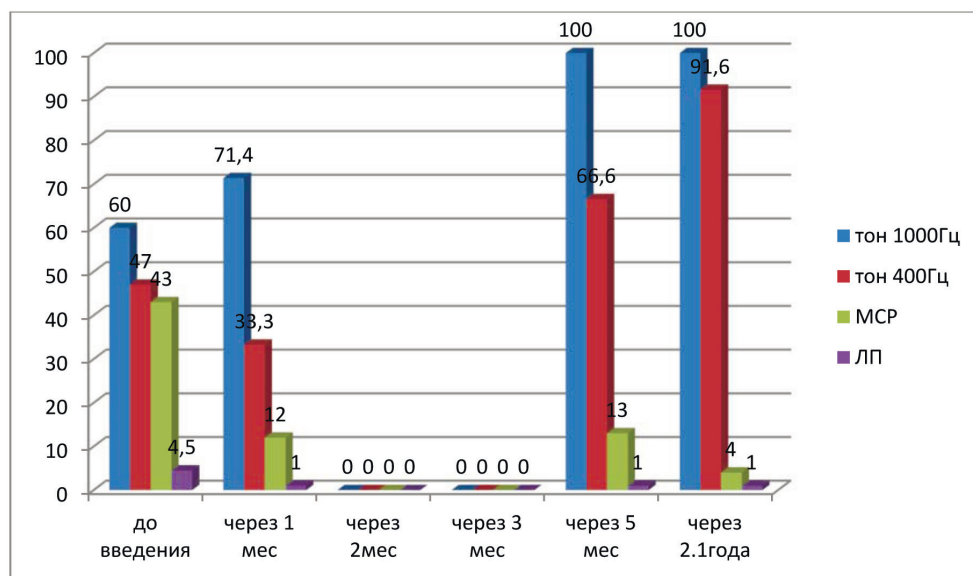


Рис.4. Показатели состояния ВНД до и после введения ДГЭА (Обезьяна из группы 15–17 лет)

Восстановление параметров ОП и УДПР у четырех животных 15–17 лет в полной мере происходило через шесть месяцев после прекращения введения ДГЭА и далее в течение двух лет основные показатели ВНД удерживались на довольно высоком уровне, превышающем исходный. Только одна обезьяна (№ 31577) по-прежнему отказывалась выполнять тесты.

Влияние ДГЭА на показатели ОП и УДПР старых обезьян (24–30 лет)

Через 1 месяц после введения ДГЭА отмечалась позитивная динамика в поведении животных: увеличилась общая двигательная активность, пищевая мотивация, улучшалось соматическое состояние животных (стойкое восстановление густоты и блеска утраченного из-за возраста шерстного покрова). У обезьян этой группы отмечались одинаковая последовательность и однонаправленность положительных изменений исследуемых параметров выполнения УДПР и ОР. Достоверно сокращались ЛП (с 3,8 до 1с) сравнительно с исходными значениями до инъекций ДГЭА, что свидетельствует об увеличении реактивности ЦНС, т.е. введение ДГЭА значительно улучшало ОП и реактивность нервной системы у старых животных. По показателям УДПР после инъекций в течение 2–3 месяцев у всех обезьян УВР на сигналы положительного значения достигал 100 %, на тормозные сигналы – 72–100 %. В 2–3 раза уменьшилось количество МСР, что говорит о снижении нервного процесса возбуждения животных (как правило, доминирующего у макак-резусов в условиях эксперимента) и отчетливой тенденции к сдвигу основных нервных процессов в сторону их уравнивания. У одной особи (№ 2579) УВР на тормозный сигнал на всех этапах эксперимента на протяжении почти 4 лет удерживался на 100 % уровне, а МСР чаще отсутствовали или их количество было минимальным (рис.1).

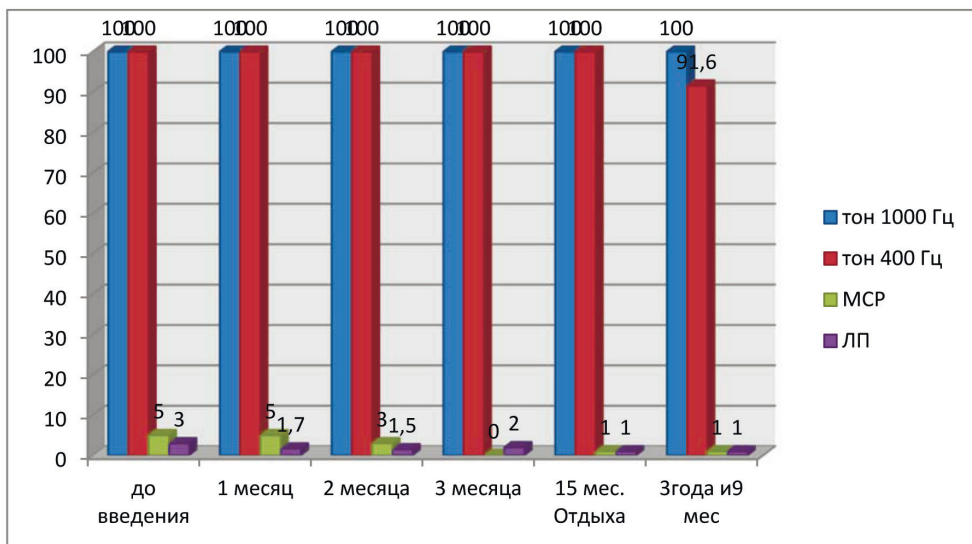


Рис.1. Показатели состояния ВНД до и после введения ДГЭА (Обезьяна из группы 24–30 лет)

В процессе введения ДГЭА выявлена отчетливая тенденция к повышению уровня циркулирующего в крови ДГЭА-сульфат, тестостерона и

биологически активного тироксина, что можно рассматривать как результат увеличения активности гипоталамических структур. В основе нейропротекторного эффекта ДГЭА лежит его антиглюкокорикоидное действие на уровне гиппокампа. ДГЭА может реализовывать свое действие через нейротрансмитеры. Выявленное нами повышение активации ВНД у старых животных в результате длительного введения ДГЭА можно объяснить, по данным литературы, оптимизацией баланса нейротрансмиттеров и как следствие улучшение синаптической передачи в мозг.

Таким образом, как показали наши исследования, нейропротекторный эффект ДГЭА зависит как от возраста обезьян, так и от длительности введения. Для животных всех возрастных групп закономерной была устойчивость действия ДГЭА в течение длительного времени после прекращения инъекций. 100 % уровень выполнения положительных рефлексов и высокая реактивность ЦНС сохранялись на протяжении 2-3 лет.

Получены данные о нейротропном эффекте ДГЭА, наиболее ярко выраженном у животных, достигших предела своего биологического возраста (Гончаров и др., 2014). Характерной их особенностью была одинаковая последовательность и направленность позитивной динамики анализируемых параметров ВНД, сохранявшиеся (по основным показателям) в течение 2 – 3 лет после лечения. Наиболее выраженное влияние ДГЭА оказывает на ВНД старых животных. Эти данные совпадают с клиническими о нейропротекторном эффекте ДГЭА при длительном его введении лицам пожилого и старческого возраста (Гончаров, Кация, Джокуа, Баркая, Кулава, Миквабия, 2014). У обезьян 13–14 и 15–17 лет отчетливые позитивные изменения наблюдались после введения в течение одного месяца и в период после 5–6 месяцев и до 2-3 лет отдыха обезьян.

Проведенными нами исследованиями еще раз экспериментально доказано, что низшие обезьяны могут быть использованы для изучения влияния биологически активных препаратов (в том числе центрального действия) на различные системы организма, в частности на состояние ВНД.

Литература

Воронцов, Макарова, Хритинин 2013: Воронцов С.А. Макарова И.Ю., Хритинин Д.Ф. Динамика когнитивных нарушений при психоорганическом синдроме у пациентов позднего возраста // Журнал неврологии и психиатрии имени С.С. Корсакова. М., 2013. № 11. С. 85–88.

Гончаров, Кация 2012: Гончаров Н.П., Кация Г.В. Гормон здоровья и долголетия. М., 2012. 159 с.

Гончаров, Кация, Джокуа, Баркая, Кулава, Миквабия 2014: Гончаров Н.П., Кация Г.В., Джокуа А.А., Баркая В.С., Кулава З.В., Миквабия З.Я. Влияние нейростероида дегидроэпиандростерона на состояние высшей нервной деятельности старых обезьян // Физиология человека. Т. XXXX. М., 2014. № 2. С. 41–48.

Гончаров, Кация, Нижник 2004: Гончаров Н.П., Кация Г.В., Нижник А.Н. Формула жизни: дегидроэпиандростерон: свойства, метаболизм, биологическое значение. М., 2004. 157 с.

Baulieu 1960: Baulieu E.E. Three sulfate esters of 17-ketosteroids in the plasma of human subjects after administrations of ACTH // J Clin Endocrinol. Washington, 1960. P. 900–904.

Перечень сокращений, используемых в статье:

ДГЭА – дегидроэпиандростерон
ВНД – высшая нервная деятельность
ЦНС – центральная нервная система
ОП – оперативная память
УПДР – условные двигательные пищевые рефлексы
УВ – уровень выполнения рефлексов
ЛП – латентные периоды
ЧСС – частота сердечных сокращении
МСР – межсигнальные реакции
АД – артериальное давление

А.А. Цюкуа, А.З. Матуа, З.В. Кэлаа,
А.В. Буиуклиан, С.Н. Аргэын, В.С. Баркаиа

**АНЕИРОСТЕРОИД ДЕГИДРОЕПИАНДРОСТЕРОН
ЕИУЕИЦШЫМ АҚЭРА ЗМОУ АМААМЫНҚЭА РНЕРВТЭ
ТАГЫЛАЗААШЬАҒЫ ИКАНАЦО АНЫРРА**

Аннотация. Аңышэарақэа мөаңгоуп ңишь-гэыңк ирыйаркуа 24 макака-резусқэа рғы. Аңышэарақэа ирылйшэаны еилкаауп 24–30 шықэса зхыйуа амаамынқэа рнервтэ тагылазаашьяағы дегидроэпиандростерон иканайо анырра.

Ихадароу ажэақэа: дегидроэпиандростерон, иреихазоу анервтэ усура, ихадароу анервтэ система, агэалашэара.

А.А. Djokua, A.Z. Matua, Z.V. Kulava,
A.V. Buyuklyan, S.N. Argun, V.S. Barkaya

**THE EFFECT OF NEUROSTEROID
DEHYDROEPIANDROSTERONE (DHEA)
ON THE STATE OF THE HIGHER NERVOUS
ACTIVITY OF MONKEYS OF DIFFERENT AGES**

Annotation. The study was conducted on 24 animals of rhesus monkeys of 4 groups. Priority data have been obtained on the neuroprotective effect

of dehydroepiandrosterone (DHEA), most pronounced in monkeys that have reached the limit of their biological age (24-30 years). Prolonged administration of DHEA improved the analyzed parameters characterizing the state of higher nervous activity (HNI), balancing the basic nervous processes and increased the reactivity of the central nervous system (CNS). The effect persisted for 3-4 years. General motor activity and food motivation sharply increased. In animals of other age groups (13-14, 15-17 and 4.5-5.5 years), the protective effect of DHEA was less pronounced and persisted for 2-3 years after the end of treatment. There was a trend towards increased levels of DHEA, testosterone and free thyroxin in the circulating blood of monkeys.

Key words: *Dehydroepiandrosterone (DHEA), higher nervous activity (HNI), central nervous system (CNS), working memory (WM), conditioned motor nutritional reflexes (CMNR), level of reflexes fulfillment (LRF), latent periods (LP), intersignal reaction (IR).*

Н.И. Мамсиров

КОРРЕКТИРОВКА СИСТЕМЫ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Аннотация. В статье приводятся многолетние исследования по изучению влияния различных способов основной обработки почвы при возделывании кукурузы и подсолнечника. Установлено, что освоение высокоэффективных ресурсосберегающих агротехнологий определяется прежде всего, агрофизическими свойствами почв. Для слитых черноземов при высокой и устойчивой водопрочности (больше 68 %) структуры почвы характерны резко дифференцированные по ее слоям неблагоприятные агрофизические показатели.

Ключевые слова: почва, слитой чернозем, обработка почвы, структура, плотность, пропашные культуры, урожайность.

Современные рыночные условия сельскохозяйственного производства требуют определения более рациональных путей использования природно-климатических ресурсов и разработки оптимальных систем основной обработки почвы применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям регионов.

Актуальность проблемы выбора оптимальной системы основной обработки почвы связана с высокими энергетическими (до 40 %) и трудовыми (до 25 %) затратами на обработку почвы в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Кроме того, проведение большого числа обработок, в том числе отвальных, приводит к разрушению почвенной структуры, ухудшению водно-физических, агрохимических и других показателей почвенного плодородия (Девтерова, Мамсиров 2015). С другой стороны, «спонтанная» минимизация основной обработки почвы, с уменьшением ее глубины под все культуры севооборота вразрез с рекомендуемой, является причиной снижения водопроницаемости почвы, увеличения плотности корнеобитаемого слоя, ухудшения фитосанитарной ситуации и других негативных последствий (Кузыченко 2013; Мамсиров, Тугуз, Сапиев 2010).

В сложившихся экономических условиях особо значимо ресурсосбережение, как в плане рационального и эффективного использования природного потенциала, так и в плане увеличения отдачи от вкладываемых затрат, а не их сокращение. Реальный путь решения проблемы заключается в адаптации и совершенствовании агротехнологий.

Исследования проводились на землях ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ» в период 2013–2015 гг. Схема опыта включала следующие

варианты системы обработок: 1) вспашка на глубину 25–27 см бес-
сменно (контроль); 2) чизельная обработка на глубину 38–40 см; 3)
поверхностная обработка на глубину 10–12 см бессменно; 4) комбини-
рованная система обработок. Последняя не была увязана с порядком
чередования культур, а основана на выборе способа основной обра-
ботки ко времени ее проведения с учетом количества и распределения
влаги в сорокасантиметровом слое почвы. Системы обработок почвы
накладывались на двух фонах удобренности – умеренном и высоком.
Умеренные нормы минеральных удобрений составили: под кукурузу на
силос – $N_{75}P_{45}K_{45}$ ($N_{45}P_{45}K_{45}$ – основное и N_{30} – в подкормку), под под-
солнечник – $N_{30}P_{30}K_{30}$ (основное). Высокие нормы были следующими:
под кукурузу – $N_{165}P_{105}K_{55}$ (основное – $N_{90}P_{60}$, припосевное – $N_{15}P_{15}K_{15}$,
подкормка – $N_{60}P_{40}$), под подсолнечник – $N_{75}P_{75}K_{15}$ (основное – $N_{60}P_{60}$,
припосевное – $N_{15}P_{15}K_{15}$).

Почва, на которой закладывался опыт, – слитой чернозем. Содержа-
ние гумуса было неодинаковым и изменялось: в слое 0–10 см от 5,70 %
(в третьей закладке) до 4,72 % (во второй), в слое 15–25 см – от 5,45 %
до 4,56 %, в слое 30–40 см – от 5,41 % до 4,48 %.

Достижение необходимой (одновременно равномерной) густоты рас-
сматриваемых растений к уборке в системе оптимизационных мер яв-
ляется центральной задачей, поскольку для ее обеспечения необходимо
оптимизировать целый ряд иных показателей состояния агроценоза,
включающих агрофизическое состояние посевного и пахотного слоев,
зависящих в решающей степени от свойств определенных почв (Мам-
сиров, Тугуз 2011; Тугуз 2011).

По структурно-агрегатному составу слитого чернозема подтверди-
лась установленная ранее В.В. Кауном (Каун 2008) в опытах с глубокой
основной обработкой закономерность, касающаяся незначительного
количества агрегатов меньше 0,25 мм, рельефно проявилась дифферен-
циация по доле глыбистой фракции (>10,0 мм) структурных агрегатов,
которая составила: в слое 0–10 см – 15,5–18,0 %, что соответствует сла-
бому снижению оптимума; в слоях 15–25 см и 30–40 см их оказалось
больше 60 % (до 74 %), что соответствует сильному превышению опти-
мума (Тугуз 2011).

В данном опыте также имела место большая рельефность в струк-
турно-агрегатном состоянии по слоям и удаленность от оптимальных
параметров при незначительной доле отдельностей меньше 0,25 мм.

Величина коэффициента структурности почвы под кукурузой значи-
тельно изменялась на протяжении исследований и самой низкой оказа-
лась в 2015 г., так как в предшествующую осень в сентябре выпало пол-
торы нормы осадков на фоне 155 мм в августе (больше трети в послед-
ней декаде), а в октябре – три нормы. Из-за обработки переувлажнен-
ной почвы под урожай указанного года содержание глыбистой фракции

превзошло количественную границу сильного превышения оптимума в слое 0–10 см почти в два раза (52–55 %), а в нижележащих слоях в три раза (86–92 %).

Под подсолнечником, как в среднем, так и в разрезе отдельных лет, различия по вариантам были незначительными в слое 0–10 см (в нем величина коэффициента структурности в среднем за время исследований оказалась наиболее приближенной к оптимальному значению). В более глубоких слоях они были меньшими в полтора-два раза. При обработке почвы с влажностью, превышающей ее значение при физической спелости, наилучшая структура в глубоких слоях обнаружена при поверхностной обработке. Отрицательное влияние при вспашке и чизельной обработке влажной почвы проявляется соответственно в слоях 15–25 см и 30–40 см.

Общая характеристика полученных результатов заключается в следующем: 1) доля агрегатов меньше 0,25 мм незначительная (как и в слитом черноземе) и находится в пределах 0,7–3,4 %; 2) большее содержание глыбистых отдельностей во все годы было в верхней половине сорокасантиметрового слоя; 3) количество комков крупнее 10 мм за весь период определения не превысило 47 %, что по оценочной шкале соответствует сильному превышению оптимума, однако почти в два раза меньше по сравнению со слитым черноземом; 4) сумма агрономически ценных агрегатов (10,0–0,25 мм) в слоях 0–20 см и 20–40 см была в пределах соответственно сильного и слабого снижения оптимума.

Интервал значений плотности слитого чернозема, достижимый для обеспечения лучших условий применительно к пропашным культурам в условиях Кубани сдвинут в сторону повышения на 0,13...0,06 г/см³ по сравнению с черноземом выщелоченным (Герасименко, Василько, Сисо 2008; Мамсиров, Тугуз 2010).

Во все годы и во всех вариантах опыта плотность верхнего слоя слитого чернозема оказалась значительно меньшей (на 34–15 %) по сравнению с нижележащими слоями. Здесь величина ее изменялась в пределах 0,95–1,06 г/см³. В слоях 15–25 см и 30–40 см значения ее были вполне приемлемыми. Обращает на себя внимание близость значений в вариантах с бессменными способами обработки с такими же способами в чередованиях. В вариантах «вспашка бессменно» и «поверхностная – вспашка» совпадение оказалось абсолютным.

Слитые черноземы по своим природным свойствам отличаются неблагоприятным близким соотношением капиллярной и некапиллярной пористости (Мамсиров, Благополучная 2013; Симакин 1969; Тугуз 2011). Увеличение общей пористости происходит за счет некапиллярной части.

Обнаружена значительная дифференциация по пористости между верхним и нижележащими слоями в сторону уменьшения от первого (в

большинстве случаев значения пористости превышали 60 %) до 57,3–48,7 % в слое 15–25 см и 57,3–48,4 % в слое 30–40 см. Если в слое 0–10 см различия в связи с вариантами опыта были незначительными, то в глубже расположенных – весьма заметными, где они зависели от состояния спелости почвы в период обработки. Так, в 2015 г. в слое 15–25 см проявилось отрицательное влияние вспашки – пористость 48,7 %. Низким в 2015 г. значение пористости было при чизельной обработке в слое 30–40 см, что также объяснимо глубиной обработки при обильных осадках предшествующей осени. Во все годы вполне приемлемой и близкой по величине в слое 15–25 см была пористость в варианте с поверхностной обработкой. Этого нельзя утверждать относительно нижней трети исследуемой толщи почвы. В среднем за период исследований несколько лучшие значения получены при комбинированной системе обработок.

Сравнение взаимодействия обработок слитого чернозема с уровнями удобрения исследования проводились под подсолнечником, так как эта культура высевалась предпоследней в звене севооборота, что позволило учесть также влияние ранее внесенных удобрений под пшеницу и кукурузу.

Во все годы, как правило, лучшие результаты в обеспеченности нитратным азотом достигались в варианте комбинированной системы обработок. В среднем за годы исследований наибольшая прибавка здесь была относительно поверхностной обработки – 22,4 %, 27,5% и 41,9 % соответственно в слоях 0–10 см, 15–25 см и 30–40 см на фоне умеренной нормы минеральных удобрений, что в 4–6 раз больше прибавки относительно чизельной обработки. Относительно вспашки указанное увеличение в слое 0–10 см составило 25,7 %, а в нижележащих слоях – соответственно 4,5 и 4,7 %.

На фоне высокой нормы минеральных удобрений прибавка в содержании нитратного азота была иной: относительно вспашки уменьшилась в два раза в верхнем и нижнем слоях, практически без изменения в средней части; относительно варианта чизельной обработки ее не наблюдалось, как и в слое 0–10 см при поверхностной обработке. В последнем случае для слоев 15–25 см и 30–40 см она составила соответственно 33,6 и 38,2 %.

По годам и в среднем за период исследований улучшение обеспеченности подсолнечника аммонийным азотом от комбинированной системы обработок при умеренной норме удобрения составило: относительно вспашки 13,3 и 15,4 % – в верхней и нижней частях, 7,8 % – в средней; относительно глубокого безотвального рыхления оно было в 2,5–3 раза меньшим (в слое 15–25 см не наблюдалось); относительно поверхностной обработки от 11,3 до 15,9 %.

В среднем за годы исследований при высокой норме удобрений изменения в обеспеченности подсолнечника аммонийной формой азота

были следующими: увеличение относительно вспашки на 23,3; 9,8 и 12,9 % вниз по рассматриваемым слоям; относительно чизельной обработки – отсутствие прибавки в слое 0–10 см и незначительная ее величина в средней части, а в слое 30–40 см она была заметной – 16,7 %; увеличение в варианте комбинированной системы относительно поверхностной обработки составило 32; 15,1 и 47,9 % соответственно в верхней, средней и нижней частях сорокасантиметрового слоя.

Экспериментальные данные о большем содержании подвижного фосфора в вариантах с глубокими основными обработками согласуются с данными В.М. Кильдюшкина (Кильдюшкин, Бугаевский, Романенко 2004) для слабосмытого слитого чернозема.

Обеспеченность калием обменным мало зависела от способов основной обработки, а под влиянием высокой нормы минеральных удобрений повышалась на 8–9 %.

Весенние влагозапасы в слитом черноземе варьировали по годам как под кукурузой, так и под подсолнечником без закономерной связи с вариантами опыта. Однако влияние последних на количество неиспользованной воды в слое 0–150 см оказалось весьма заметным. Остаточные влагозапасы в среднем за период исследований расположились по вариантам обработки в следующем возрастающем порядке: комбинированные системы, вспашка, глубокое безотвальное рыхление, поверхностная обработка. На фоне высокой нормы удобрений они были на 36–44 % меньше.

Приросты продуктивной влаги к весне следующего года находились в обратной связи с послеуборочными влагозапасами. Наибольшими они были в вариантах комбинированной системы обработок, где их превышение относительно бессменной поверхностной обработки на фоне умеренной и высокой норм удобрений составило соответственно 33 и 21 %.

В опыте также имело место значительное варьирование по массе сорной растительности и ее структуре. Однако ежегодно сохранялась закономерность возрастания массы сорного компонента и доли в ней многолетников в ряду: вспашка, глубокое безотвальное рыхление, поверхностная обработка. Положительное влияние вспашки слитого чернозема на засоренность посевов подтвердилось в опыте. Несмотря на то, что сорный компонент агроценоза был представлен однолетниками, различия оказались весьма заметными. В начале вегетации кукурузы в варианте с применением БДТ-7 численность сорняков была на 29 % больше по сравнению со вспашкой. Примерно на таком же уровне отмеченное различие сохранялось в середине вегетации.

Преимущество вспашки по массе сорняков при первом определении было вдвое меньшим, но ко времени уборки составило 37 % при росте засоренности на обоих фонах обработки почвы, то есть условия для нарастания массы сорняков были лучшими при мелкой отвальной обработке (БДТ-7 на глубину 10–12 см).

Густота растений кукурузы и подсолнечника к уборке на слитом черноземе в опытах значительно варьировала по годам, что связано как со снижением полевой всхожести, так и с убылью за период вегетации. Причина дефицита (недобора) всходов – рыхлое сложение посевного слоя, возрастающее при неверном выборе способа основной обработки. Дефицит заданной густоты всходов в отдельные годы превышал 20 % и уменьшался в полтора-два раза при комбинированной системе, в которой способ основной обработки выбирали с учетом влажности пахотного слоя.

Убыль растений за вегетацию в отдельные годы превышала 30 %, но на высокоудобренном фоне уменьшалась в 1,7–2,6 раза не зависимо от способа основной обработки. Ее причина связана с аналогичным эффектом вымокания (Мамсиров, Тугуз, Хатков и др. 2013; Тугуз 2011), так как значительный отход растений наблюдался в годы с обильным выпадением осадков за короткий период.

В результате оценки корреляционной связи между дефицитом заданной густоты всходов и общей пористостью верхнего слоя (0–10 см) слитого чернозема было подтверждено высказанное ранее экспертное, основанное на практическом опыте, объяснение различий по всхожести в зависимости от сложения посевного слоя (табл. 1).

Таблица 1. Результаты расчета корреляционной связи между дефицитом всходов и общей пористостью в слое 0–10 см слитого чернозема

| Условия влагообеспеченности* | Кукуруза | | Подсолнечник | |
|---------------------------------|----------|----------------|--------------|----------------|
| | r | r ² | r | r ² |
| В среднем | 0,82 | 0,68 | 0,68 | 0,47 |
| Засушливые | 0,99 | 0,98 | 0,95 | 0,91 |
| Нормальные и влажные | 0,95 | 0,91 | 0,84 | 0,71 |

* - 10 дней до и 10 дней после посева.

Урожайность кукурузы и подсолнечника в вариантах опыта различалась по годам в зависимости от влияния способов основной обработки на агрофизическое состояние и питательный режим слитого чернозема.

В рамках норм удобрений большая урожайность как по годам, так и в среднем получена в варианте комбинированной системы обработок. Это особенно отчетливо проявилось на подсолнечнике, прибавка урожайности которого при умеренной норме удобрений составила 10–13 % в 2014 г. и 9–10 % в 2015 г., а на высокоудобренном фоне соответственно 18–22 % и 11–17 %. Прибавки от увеличения нормы удобрений в среднем составили: 20 % – по вспашке, 27 % – по чизельной обработке; 24 % – по поверхностной. В варианте комбинированной системы прибавка достигла 31 %.

Урожайность белозерной пищевой кукурузы «Адыгейская» в зависимости от норм удобрений, способов основной обработки и сроков посева.

Самый значимый и однозначный по годам результат исследований – рост урожайности от применения удобрений, достигающий максимума при $N_{90}P_{90}K_{90}$ независимо от способа обработки и срока посева. Увеличение нормы удобрений до $N_{120}P_{120}K_{120}$ не обеспечило дальнейшего увеличения урожайности.

На контрольном (неудобренном) варианте преимущество вспашки относительно обработки БДТ-7 в среднем за период исследований превысило 8 % при первом сроке посева и почти вдвое меньшим было при втором. Примерно таким же было это различие на наиболее перспективном варианте удобрений $N_{90}P_{90}K_{90}$. В аномально засушливом 2013 г. различия в связи с обработками составили: на контрольных вариантах 10 и 11 % соответственно при первом и втором сроках посева; на удобренном ($N_{90}P_{90}K_{90}$) варианте они сократились до 8 % при первом сроке и были незначительными при втором. Значительно большими были различия в связи со сроками посева. В среднем за три года преимущество первого срока посева составило: по вспашке – 28 % на контроле и 24 % в варианте $N_{90}P_{90}K_{90}$; по обработке БДТ-7 – соответственно 24 и 22 %.

В результате проведенных исследований определена доля вкладов значений типов дисперсии при формировании урожайности зерна белозерной пищевой кукурузы сорта «Адыгейская» при вспашке ПЛН-5-35 на глубину 25–27 см и поверхностной обработке почвы БДТ-7 на глубину 10–12 см.

Двухфакторный дисперсионный анализ показал, что доля вклада общего варьирования в урожайность зерна кукурузы составляет 30,2 %. Доминирующую роль здесь играют экологические факторы. Доля вклада вариантов опыта при обработке почвы ПЛН-5-35 (сроков посева и доз удобрений) составляет 29,8 %. Доля вклада фактора А (сроков посева) в урожайность составляет 20,3 %. Доля вклада фактора В (доз удобрений) составляет 19,7 %, на долю регулируемых факторов приходится 69,8 %.

Вклад общего варьирования в урожайность зерна кукурузы при поверхностной обработке почвы БДТ-7 составляет 38,5 %. Это очень высокий вклад экологических факторов в урожайность зерна. Вклад вариантов опыта (сроков посева и доз минеральных удобрений) в продуктивность кукурузы составляет 29,8 %. Вклад сроков посева составляет 20,2 %, а минеральные удобрения слабо влияют на урожайность, который составляет 14,6 %. На долю регулируемых факторов приходится 61,5 %.

Таким образом установлено, что наиболее приближенными (практически достижимыми) к оптимальным для пропашных культур являются следующие значения агрофизических показателей слитого чернозема в слоях почвы соответственно 0–10 см, 15–25 см и 30–40 см: доля агро-

номически ценной фракции структурных агрегатов (0,25-10,0 мм) (в %) – 81–86, 50–70 и 45–65; плотность почвы (в г/см³) – 1,0–1,10, 1,10–1,30 и 1,15–1,30; общая пористость почвы (в %) – 55–60, 52–58 и 52–55. Эти значения следует признать параметрами модели оптимального состояния слитого чернозема. Все варианты изучаемых агротехнических приемов оказались экономически оправданными. При комбинированной системе обработки слитого чернозема под подсолнечник на фоне высокой нормы удобрений увеличение уровня рентабельности (относительное) и условно чистого дохода составило соответственно 11–18 % и 15–27 %.

Благодарность. Исследования выполнены в рамках Госзадания 2017–2019 гг. по теме «Теория и принципы разработки современных агротехнологий по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, эффективного использования природно-ресурсного потенциала агроландшафтов при производстве органической сельскохозяйственной продукции». № гос. рег. АААА–А 17–117030110085–9 ГЗ 1–17

Литература

Герасименко, Василько, Сисо 2012: Герасименко В.Н., Василько В.Н., Сисо А.В. Динамика плотности сложения выщелоченного чернозема в орошаемом севообороте // Агроекологический мониторинг в земледелии Краснодарского края. Краснодар, 2012. С. 204–210.

Девтерова, Мамсиров 2015: Девтерова Н.И., Мамсиров Н.И. Сохранение плодородия почв в Адыгее // Земледелие. Майкоп, 2015. № 1. С. 22–24.

Каун 2008: Каун В.В. Обработка почвы тяжелого механического состава в севооборотах. Элементы агротехники кукурузы. Майкоп, 2008. 94 с.

Кильдюшкин, Бугаевский, Романенко 2004: Кильдюшкин В.М., Бугаевский В.К., Романенко А.А. Основная обработка почвы в эрозионноопасных и равнинно-западных агроландшафтах Северного Кавказа // Достижения науки и техники АПК. М., 2004. № 11. С. 25–26.

Кузыченко 2013: Кузыченко Ю.А. Агротехнологические аспекты оптимизации систем основной обработки почвы под культуры полевых севооборотов на различных типах почв Центрального и Восточного Предкавказья. Автореферат на соиск. уч. ст. д. с.-х. н. Ставрополь, 2013.

Мамсиров, Благополучная 2013: Мамсиров Н.И., Благополучная О.А. Влияние энергосберегающих способов обработки почвы и элементов склона на урожай сельскохозяйственных культур // Земледелие. Майкоп, 2013. № 8. С. 20–23.

Мамсиров, Тугуз 2010: Мамсиров Н.И., Тугуз Р.К. Адаптивные технологии возделывания белозерной пищевой кукурузы «Адыгейская» // Новые технологии. Майкоп, 2010. № 1. С. 64–68.

Мамсиров, Тугуз 2011: Мамсиров Н.И., Тугуз Р.К. Продуктивность сельскохозяйственных культур в зависимости от способов обработки слитого чернозема // Земледелие. Майкоп, 2011. № 7. С. 7–9.

Мамсиров, Тугуз, Сапиев 2010: Мамсиров Н.И., Тугуз Р.К., Сапиев Ю.А. Влияние способов обработки почвы на агрофизические свойства слитых черноземов // Земледелие. Майкоп, 2010. № 7. С. 23–27.

Мамсиров, Тугуз, Хатков и др. 2013: Мамсиров Н.И., Тугуз Р.К., Хатков К.Х. и др. Изменение агрофизических свойств слитого чернозема в зависимости от способов обработки почвы // World Applied Sciences Journal. 2013. 10 с.

Симакин 1969: Симакин А.И. Агрохимическая характеристика кубанских черноземов и удобрения. Краснодар, 1969. 278 с.

Тугуз 2011: Тугуз Р.К. Научное обоснование систем и способов обработки слитого чернозема в Республике Адыгея. Майкоп. 2011. 272 с.

Н.И. Мамсыров

**АФАДА-МРАТАШӘРАТӘИ КАВКАЗ ИАХЪАЦАНАКУА
ЦӘАГӘАРЫЛА ИААДРЫХУА АКУЛЬТУРАҚӘА РААЗАРААН
АДГЬЫЛ АУС ДУЛАРА АСИСТЕМА АЦСАХРАҚӘА
РАЛАГАЛАРА**

Аннотация. *Астатиафы иаагоуп ацьықәреши азарақъеи раарых-разы адгьыл аус адуларазы акыршықәса имаңысуаз атїаарақәа рылїишәа. Ишдыру еиңи, алїишәа бзиа узтә агротехнологиақәа алкаахоит, зегь рақхьа иргылань, адгьыл агрофизикатә рбагақәа рыла.*

Ихадароу ажәақәа: *адгьыл, еилоу адгьыл, адгьыл еиқәайәа, адгьыл аус адулара, аилазаашьа, цәағәарыла иаадрыхуа акультурақәа, аеафра.*

N.I. Mamsirov

**CORRECTION OF THE SYSTEM OF THE MAIN
TREATMENT OF SOIL WHEN CULTIVATING THE CROPS IN
THE CONDITIONS OF THE NORTH-WESTERN CAUCASUS**

Annotation. *The article presents long-term studies on the effect of various methods of primary tillage in the cultivation of corn and sunflower. It has been established that the development of highly efficient resource-saving agrotechnologies is determined primarily by the agrophysical properties*

of the soil. For merged chernozems with high and stable water resistance (more than 68 %), the soil structure is characterized by sharply differentiated agrophysical indicators differentiated by its layers.

Key words: *soil, drained chernozem, tillage, structure, density, row crops, yield.*

Ю.С. Абильфазова, Л.Я. Айба

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ НОВЫХ ГОЛОПЛОДНЫХ СОРТОВ АКТИНИДИИ СЛАДКОЙ (КИВИ) СЕЛЕКЦИИ ИНСТИТУТА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА АНА

Аннотация. В статье представлены результаты биохимического исследования новых голоплодных сортов актинидии сладкой («Победитель», «Отхара», «Апсны» и «Гулрыпшский»), полученных в НИИ СХ АНА. Дана характеристика плодов по количественному содержанию витамина С, общего сахара, кислотности. Исследования выполнены по общепринятым методикам. Оценка плодов проходила в стадии потребительской зрелости. Голоплодные сорта киви обладали высокими вкусовыми качествами. Самым высоким сахарокислотным индексом (21,97 о.е.) отличается сорт «Отхара», низким – сорт «Апсны» (12,83 о.е.).

Ключевые слова: *Actinidia deliciosa*, киви, сорт, биохимия плодов, сахар, кислотность, витамин С.

Актинидия сладкая, или киви (*Actinidia deliciosa* (A. Chev.) C.F.Liang & A.R.Ferguson) относится к семейству Актинидиевые (*Actinidiaceae*). Родина культуры – Юго-Восточная Азия (Айба 2001; 2016). На данный момент эта культура имеет довольно широкий ареал возделывания. Она выращивается во многих субтропических странах: в Новой Зеландии, Южной Африке, Китае, Корее, США, Чили, Испании, Франции, Италии и др. (Айба 2003). На Черноморском побережье Кавказа культура получила распространение в России, Абхазии, Грузии (Айба 2005; Тутберидзе 2005).

Актинидия сладкая – это древесная лиана, достигающая 9–10 м в длину. Растение двудомное. Цветки небольшие (1,5–3,0 см), белого или желтого цвета, закладываются латерально на текущем приросте, что характерно не для многих плодовых культур. Листья простые, расположены поочередно. (Вахновская 1987; Витковский 2003). Плоды киви имеют продолговатую форму, иногда овальную, с приятным вкусом и высоким содержанием витамина С, намного превышающим его содержание в цитрусовых, а также биологически активных веществ (клетчатка, крахмал, вода, каротин, редуцирующие сахара, пектиновые и органические вещества и т.д.) (Колбасина 1967). Концентрация витамина С в киви возрастает по мере его созревания и в период зрелости достигает максимального значения. Но следует отметить, что при длительном хранении содержание витамина С снижается.

Культура киви появилась в Абхазии в 1990 г., когда Л.Я. Айба интродуцировал на местные почвы 4 мужских (Матуа, Тамури, Клон Альфа и Ми) и 5 женских («Hayward», «Abbot», «Monty», «Bruno» и «Alisson») сортов (Айба 2001; 2004). За прошедшие годы, кроме исследований по интродукции и селекции актинидии сладкой, были изучены подбор формы шпалеры, схема посадки, формирование кроны, оптимальные сроки уборки урожая и т.д. для промышленного возделывания в условиях Абхазии.

С 2003 г. в НИИСХ АНА были начаты селекционные исследования с целью получения новых сортов актинидии сладкой, отличающихся меньшей опушенностью плодов или полным ее отсутствием, высокой урожайностью, устойчивостью к засухе и вредителям, предназначенных как для употребления в свежем виде, так и для переработки. Отбор проводился из семенной популяции, полученной от свободного опыления сортов «Hayward» и «Bruno» (Айба 2016).

В результате проведенных исследований были отобраны 4 женских и 1 мужской сорт киви. Три сорта – «Апсны», «Победитель» и «Отхара» – отличаются крупными плодами, а один – «Гулрыпшский» – относительно мелкоплоден и пригоден для переработки. Лучшим опылителем для всех сортов оказался новый мужской сорт «Мачара», характеризующийся продолжительным цветением в сезоне (Айба 2016).

Объекты и методы исследований

Для проведения биохимических исследований с коллекционной плантации НИИСХ АНА (Гулрыпшский район, Республика Абхазия) со стадии технической зрелости были отобраны плоды с новых голоплодных сортов – «Победитель», «Отхара», «Апсны», «Гулрыпшский». Плоды были положены на хранение, и при достижении ими потребительской зрелости был проведен биохимический анализ.

Биохимические анализы плодов проведены в лаборатории биотехнологии, физиологии и биохимии растений Всероссийского НИИ цветоводства и субтропических культур (г. Сочи) с применением классических методов (Ермаков 1972):

- определение сахаров – методом Бертрана в модификации Вознесенского;
- общую кислотность – титрованием с (NaOH) = 0,1 моль/дм³ в присутствии – индикатора фенолфталеина;
- содержание аскорбиновой кислоты – йодометрическим методом с 2 % НСЕ и титрованием – 0,001 N раствором КIO₃;
- содержание сухих веществ – методом высушивания пробы при 105 °С до постоянного веса. Объектами исследования являлись плоды киви.

Результаты исследований

Плоды новых голоплодных сортов киви характеризуются более выраженным темным окрасом кожуры (в сравнении с классическими сортами), мелкоплодностью (размер не более 6,0 см), многосемянностью, отсутствием опушенности. Мякоть плодов зеленовато-желтая с насыщенно-сладким вкусом и нежной консистенцией, отличающимися от опушенных сортов киви.

Среди исследуемых сортов «Победитель» отличался светло-зеленой и сладкой на вкус мякотью с большим количеством семян. Проведенный химический анализ показал, что у сорта «Победитель» растворимые сухие вещества достигали 25,84 %. При этом известно, что высокое их содержание в плодах отвечает за пищевую ценность последних, за улучшение их вкусовых качеств, а также увеличивает сроки хранения плодов, т.е. технологические достоинства. Содержание общего сахара находилось в пределах 15,09 %, титруемой кислотности – до 0,96 % (рис. 1). Высокое содержание сахара и низкая кислотность приводили к повышению сахарокислотного коэффициента – 15,72 о.е.

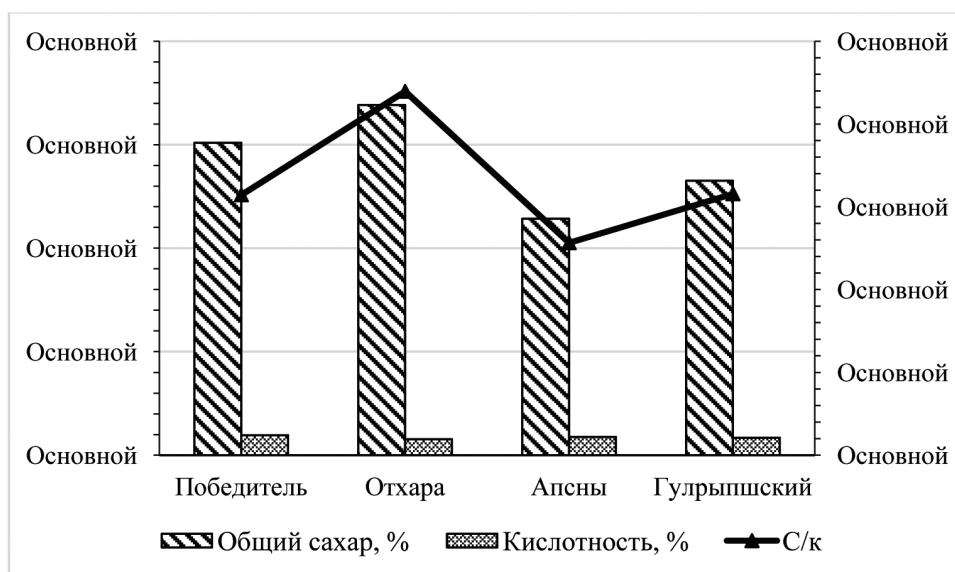


Рис. 1. Биохимическая оценка плодов голоплодных сортов киви

Сорт «Отхара» характеризовался чуть заметным опушением плода и очень тонкой кожей. Мякоть плодов светло-зеленая, более рыхлая, с множеством семян. Сорт отличается высоким содержанием общего сахара (16,92 %) и сухих веществ (до 25 %). Отмечена более низкая кислотность (0,77 %) в сравнении с остальными испытуемыми сорта-

ми (рис. 1). Полученный высокий уровень сахарокислотного индекса в пределах 21,97, т.е. свидетельствует о гармоничных вкусовых качествах плодов сорта «Отхара».

У сорта «Апсны» плоды более крупные, с большим количеством семян. Мякоть светло-зеленая с коричневатым оттенком в сравнении с сортом «Гулрыпшский», у которого мякоть более светлая, также со множеством семян.

Биохимический анализ показал, что растворимые сухие вещества в сортах «Апсны» и «Гулрыпшский» колебались в пределах 21–23 %, содержание сахара невысокое – 11–13 % в сравнении с сортами «Отхара» и «Победитель» (рис. 1). Общая кислотность плодов «Апсны» и «Гулрыпшский» практически одинаковая и в среднем составила 0,87 %.

В исследуемых плодах киви также было определено количественное содержание витамина С. Организм человека получает этот витамин только с пищей, поэтому важно, чтобы наш организм получал достаточное его количество. Аскорбиновая кислота или витамин С является одним из сильных антиоксидантов. Он активно участвует во многих окислительно-восстановительных реакциях организма человека, и его биологическое действие разносторонне (Абильфазова 2004; 2017; Abilfazova, Belous 2016).

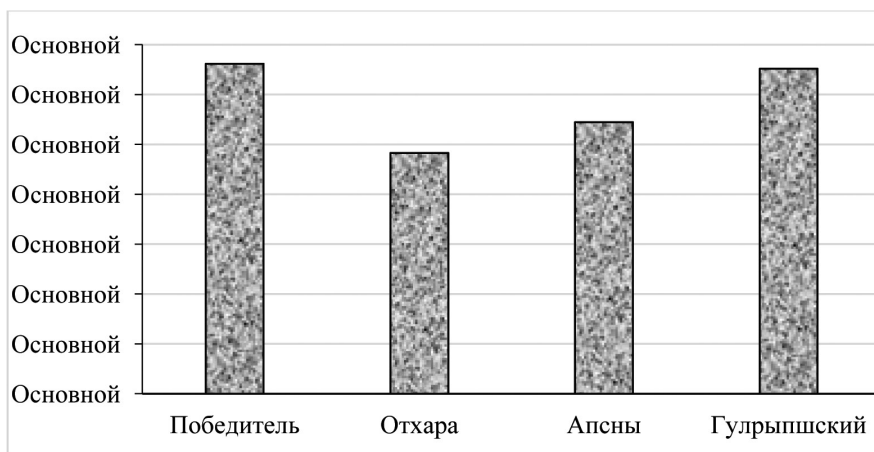


Рис. 2. Содержание аскорбиновой кислоты в плодах голоплодных сортов киви

Содержание витамина С по сортам в среднем варьировало в пределах 27,22 – 33,08 мг / 100 г (рис. 2). Максимальное содержание витамина С было установлено у сортов «Победитель» и «Гулрыпшский» – до 33 мг / 100 г, а минимальное – у сортов Отхара и Апсны, что значительно ниже на (8,86 – 5,78 мг / 100 г) соответственно.

Таким образом, биохимический анализ показал, что интродуцированные сорта киви обладали высокими вкусовыми качествами. Сорт «Отхара» отличается самым высоким сахарокислотным индексом (21,97 о.е.), характеризующим степень сладости плодов, а низким – сорт «Апсны» (12,83 о.е.).

Литература

Абильфазова 2004: Абильфазова Ю.С. Биохимические качества и механический состав плодов мандарина // Субтропическое и декоративное садоводство. Вып. 39. Ч. 2. Сочи, 2004. С. 454–464.

Абильфазова 2017: Абильфазова Ю.С. Биохимическая оценка плодов персика в условиях Черноморского побережья Краснодарского края // Новые технологии. Майкоп, 2017. № 3. С. 64–68.

Айба 2001: Айба Л.Я. Культура киви в Абхазии. Сухум, 2001. С. 5–12.

Айба 2003: Айба Л.Я. Новая субтропическая культура киви // Сельские зори. Краснодар, 2003. № 10. 38 с.

Айба 2004: Айба Л.Я. Возделывание актинидии китайской (киви) в Абхазии. Краснодар, 2004. 120 с.

Айба 2005: Айба Л.Я. Научное обоснование технологии производства плодов актинидии китайской (киви) в Абхазии. Автореферат на соиск. уч. ст. д. с.-х. н. Краснодар, 2005. 50 с.

Айба 2016: Айба Л.Я. Новые голоплодные сорта актинидии сладкой (киви) // Субтропическое и декоративное садоводство. Сочи, 2016. Вып. 56. С. 86–92.

Вахновская 1987: Вахновская Н.Г. Древесные лианы в Молдавии. Кишинев, 1987. 76 с.

Витковский 2003: Витковский В.Л. Плодовые растения мира. СПб., 2003. 592 с.

Ермаков 1972: Методы биохимического исследования растений. Издание второе, переработанное и дополненное / Под ред. А.И. Ермакова. Л., 1972. 456 с.

Колбасина 1967: Колбасина Э.И. Актинидии – природные концентраты витамина С // Лесное хозяйство. М., 1967. № 1. С. 81.

Тутберидзе 2005: Тутберидзе Ц.В. Биологические свойства и хозяйственная оценка интродуцированных сортов киви в субтропиках России. Дисс. на соиск. уч. ст. к. с.-х. н. Сочи, 2005. 135 с.

Abilfazova, Belous 2016: Abilfazova Y.S., Belous O.G. Biochemical composition of tangerine fruits under microfertilizers // Potravinarstvo. Vol. X. Slovensko, 2016. № 1. С. 458–468.

И.С. Абильфазова, Л.И. Айба

**АХӘЫ ЗҚӘЫМ АКИВИ АХКҚӘА РБИОХИМИАТӘ
ЕИЛАЗААШЬА ААР АҚЫҒАНХАМФАТӘ ИНСТИТУТ
ИМФАННАГАЗ АЖӘЛЕИҒЫТӘРА АЛЦШӘАҚӘА РЫЛА**

Аннотация. *Астатиағы иазаатғылоуп Аңсны аңаарадаыпрақәа ра-
кадемия Ақығанхамфатә институт иаууз ахәы зқәым акиви хкқәа
(«Иаиааиз», «Отҳара», «Аңсны», «Гәылрыңшь») рбиохимиатә
тәарақәа рылйшақәа. Хәы зқәым акиви авитамин С, ашьақар,
айыҕдыра ахынзарылоу агәатара мөаңган. Урт аңаарақәа мөа-
ңган еицрыдыркылахыоу аметодикақәа рыла.*

Ихадароу ажәақәа. *Акиви, ахкы, ашәыр абиохимиа, ашьақар, айды-
ҕдыра, авитамин С.*

Y.S. Abilfazova, L.Y. Ayba

**BIOCHEMICAL COMPOSITION OF NEW HELOPARY
VARIETIES OF ACTINIDIA SWEET (KIWI) BREEDING
INSTITUTE OF AGRICULTURE OF THE ASA**

Annotation. *The article presents the results of a biochemical study of new
naked-fruited varieties of sweet actinidia (Winner, Otkhara, Apsny and
Gulrypsh) obtained at the Scientific Research Institute of Agriculture of
the ASA. The characteristic of the fruits of the quantitative content of
vitamin C and total amount of sugar and acidity is given. The studies
were performed according to generally accepted methods. Evaluation of
the fruit took place in the stage of consumer maturity. The naked-fruited
sorts of kiwi have high taste qualities. The “Otkhara” variety has the
highest sugar acid index (21.97 o.e.) and the “Apsny” variety has the
lowest (12.83 o.e.).*

Key words: *Actinidadeliciosa, kiwi, variety, fruit biochemistry, sugar, acid-
ity, vitamin C.*

Л.Я. Айба, И.Г. Айба

К УПРАВЛЕНИЮ ПРОДУКТОВЫМИ ПОДКОМПЛЕКСАМИ АПК В АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ ПРОГРАММНО- ЦЕЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Аннотация. *Раскрыто, что алгоритм программно-целевого управления развитием представляет собой последовательность действий, которая в управленческом усилии способствует четкой организации производственных процессов продуктовых подкомплексов агропромышленного комплекса Абхазии. Показано, что применение программного подхода будет способствовать развитию аграрного сектора Республики. Цель представленной работы заключается в разработке методических положений и практических обоснований программы развития агропромышленного комплекса Республики Абхазия на примере плодово-виноградного подкомплекса с учетом специфических особенностей в современных условиях хозяйствования. Определены основные этапы развития. Особое внимание уделяется стадиям от подготовительной до товарной как программной поступательности действий, направленной на экономическую эффективность и устойчивость. Выявлено, что алгоритмическая последовательность образует организационно-экономическую четкость стадий, что является залогом эффективности программного механизма.*

Ключевые слова: *алгоритм, развитие, управление, эффективность, программа, продуктовый подкомплекс.*

Алгоритм программного управления в своей основе содержит целевую концентрацию, направленную на улучшение принципов организации и совершенствования производственных систем, обозначения проблемных зон и способов их решения в части сбалансированности технологико-экономических и биолого-физиологических параметров, обладающих устойчивостью к внешним факторам, с целью создания единого механизма продуктового подкомплекса. Продуктовый подкомплекс АПК Абхазии представлен системой возделывания многолетних культур субтропического пловодства и виноградарства посредством использования предметов и средств труда, обеспечивающих экономическую эффективность производства. Система установки ориентиров и оптимального диапазона агропромышленного комплекса, в т.ч. баланса возможностей продуктовых подкомплексов, должна быть сообразна его экономическому состоянию, – в форме решения вопросов развития, организации воспроизводственных процессов посредством применения программного механизма.

Исследуя рациональность в подходах организации и управлению народным хозяйством Абхазии, сталкиваешься с характерной особенностью – с учетом исторического контекста и ментальной обоснованности в постановке действий. Это приводит к мысли, что должен быть выбран определенный приоритет – локомотив, тягач экономики, способный привести к мультипликативному эффекту весь народно-хозяйственный комплекс. Таковым является агропромышленный комплекс, в частности, отрасль растениеводства. В современной Абхазии, по сведениям Управления государственной статистики Республики Абхазия, в 2014 году на госпредприятии солидного производственного значения в среднем в течение года было занято 270 человек. Что же касается объектов сельского хозяйства, то сегодня, к сожалению, нет единой системы ведения многолетних насаждений от производственной стадии до товарной – переработанного продукта промышленного производства. В советский период данная функция распространялась на колхозы, совхозы и другие государственные и кооперативные предприятия и организации, в которых только среднегодовая численность занятых в сельском хозяйстве работников в 80-е годы составляла 1146 человек (Народное хозяйство Абхазской АССР 1988), что в три раза меньше среднего показателя последнего десятилетия – на 2017 г. В структуре занятых, по данным УГС РА, по официально учтенным предприятиям, доля сельского хозяйства не превышает 1 %. В связи с утратой и разрушением прежде созданных объектов и механизмов для производства продукции перед нами стоит задача не столько модернизации, сколько создания новой единой воспроизводственной модели, ориентированной на рыночную экономику, при которой удешевление производства от закладки, например, виноградника, до выпуска вина, от производства цитрусовых, фейхоа и других культур субтропического плодоводства до реализации на внешнем рынке сырого товара и консервированного, должно быть сконцентрировано на крупном производстве. Исходя из современных требований здорового питания по рекомендуемым рациональным нормам, потребление фруктов и ягод составляет 90–100 кг на человека в год (Рыжкова, Гасанова, Кручинина и др. 2015). Однако в соответствии со статистическими данными по Абхазии – реализация продукции личных подсобных хозяйств не превышает в среднем 38 % от валового сбора; а внутреннее потребление снижено из-за отсутствия инфраструктурных механизмов: закупа; недостаточных возможностей хранения для новых видов биологических вредителей, приводящих к порче продукции; из-за ценовых регуляторов – более жесткого государственного ценового контроля, сдерживающего внешний спрос на рынке, так цена единицы местного товара на внутреннем рынке ориентирована на установочную цену импортируемого продукта. Нарботки, осуществленные государством, в основном носят разрозненно-районный характер в частном секторе. В данном случае мы

рассматриваем его в качестве производителя необходимой в дальнейшем продукции растениеводства (многолетних насаждений), что также неплохо, но недостаточно для насыщения внутреннего рынка. В условиях рыночной экономики применение программно-целевых методов в проецированном развитии посредством управленческих усилий способствует: организации развития отраслей; минимизирует воздействие неблагоприятных диспропорций, обусловленных макроэкономическими факторами и микроэкономическими процессами региональной экономики; расширению потенциала агропромышленного комплекса Абхазии в части альтернативного решения вопросов развития субтропического плодоводства и виноградо-виноделия в форме разработки и последующего внедрения специализированных программ. Разработка и применение программно-целевого механизма в плодово-виноградской отрасли от начальной (закладка и реновация многолетних насаждений) до конечной стадии (переработка, готовый продукт) будет способствовать улучшению показателей агропромышленного комплекса, а также положительно отразится на социально-экономических позициях каждого района Абхазии. Для этого в Программе по развитию субтропического производства соединяются три основы: принцип районирования (административное деление Республики носит районный характер); немалые возможности природно-экономического потенциала; грамотный управленческий подход, основанный на финансовой поддержке и инструментах государственного регулирования. При этом Абхазия может не только развить позиции 80-х годов XX века, но и стать одним из важнейших и традиционных производителей экологически чистой продукции виноградарства и плодоводства во внешней рыночной системе. Необходимость разработки, внедрения программы как проекта создания предприятия – объекта производственной инфраструктуры (от закладки многолетних насаждений до выпуска готовой и переработанной продукции), контролируемого государством, позволит статистически более точно обладать необходимой информацией о внутреннем рынке; определить четкость стандартов качества производимой продукции; снизить ценовую нагрузку на потребителя; повысить доходность отрасли в целом; контролировать рынки сбыта, в т.ч. перекупку, где разветвленная сеть закупочных баз и магазинов с регулируемой ценой подтвердит принцип государства – гаранта защиты социальных интересов населения. Необходимо отметить, что комплексный подход присущ программам развития, так как программно-целевой метод направлен на решение проблем отрасли, укрепление позиций от воздействия внешнеэкономических факторов и является оправданным и обоснованным при наличии в аграрной отрасли асимметрии и диспропорций, в т.ч. демографических, инфраструктурных и т.д. (Радостева, Порвадов 2015). Применение программного подхода, разработанного в среднесрочном формате как по-

ступательного направления на долговременное поддержание и развитие отрасли в контексте аграрной и промышленной политики страны, будет способствовать решению таких проблем, как недостаточность площадей промышленных виноградников; спад внутреннего производства продукции виноградарства и плодоводства; снижение роли питомниководства и науки в вопросах ведения многолетних насаждений; отсутствие инфраструктурной организации производства, обеспечения и координации усилий предприятий, организаций, частного сектора и органов государственного управления. В итоге, с этого начнется установление алгоритмической последовательности цепочки звеньев как единого механизма действий. Последовательность действий определяется этапами, следовательно, программно-целевой подход включает в себя несколько этапов:

первый – стадия подготовки и создания условий производства;

второй – стадия процесса воспроизводства;

третий – стадия достижения итога;

четвертый – стадия расширения диапазона и параметрической оптимизации показателей технолого-экономической эффективности.

Алгоритм программного управления развитием АПК, в частности плодово-виноградного подкомплекса в целевой концентрации направлен на системную функциональную устойчивость, технолого-экономическую эффективность и расширение подцелевых возможностей продукционного потенциала*,¹ как:

– приоритетного развития виноградарства и субтропического плодоводства в зонах традиционного выращивания; организации современной базы производства посадочного материала, адаптированного к микроразнообразию и благоприятным почвенно-климатическим условиям;

– ресурсосберегающих, агроэкологических технологиях, что приобретает немаловажное значение в современных условиях, требующих эффективных и своевременных методов защиты растений, например, от вредителей, поскольку оперативное вмешательство положительно отражается на урожае и качестве продукции. А продукция абхазских сельхозпродукции не только обеспечивает здоровым питанием республики, но и пользуется спросом у туристов.

– инструментария управления установленных регламентов за счет рационального использования сформированных потенциалов, ресурсной сбалансированности структурных инструментов, рациональной организации воспроизводственных процессов.

Программная организация воспроизводственного процесса направлена на эффективное системное управление. Алгоритм управления в свою очередь направлен на оптимизацию параметров стадий воспро-

* Продукционный потенциал – воспроизводственные возможности, обусловленные совокупностью и сложным взаимодействием биологического, конструкционного и техногенного потенциалов.

изводство и состоит из логистической последовательности кругооборота капитала денежного (подготовку и создание условий производства); производственного (производства продукции); товарного (реализации продукции) (Егоров 2009).

Началом диапазона подготовительного уровня является рациональная организация, основанная на стабильности формируемого плодового аргоценоза и функциональной устойчивости производственных фондов, адаптивности культур к зонам возделывания до достижения стабильного плодоношения и реализации потенциала посредством нормативных и эмпирических методов управления. Программа рассчитана на структурно-организационное единство как многофакторного функционального целого, взаимосвязи общего и частного, например, в применении и обосновании сортовой политики, направленной на обеспечение заданного уровня эффективности производства. Немаловажное значение имеет возможность создания непрерывного по вегетационному периоду производства плодово-ягодной продукции; сортовое микрорайонирование повысит эффективность и рентабельность задаваемых показателей. Программные возможности предполагают также формирование современной базы производства высококачественного посадочного материала, что будет способствовать удешевлению саженцев и затрат на закладку многолетних насаждений, например виноградников, (в зависимости от плотности посадки) до 30 %.

Развитие производственной, рыночной и управленческой инфраструктуры виноградовинодельческой отрасли приведет к улучшению системы стандартизации и контроля качества в рамках единого производственного механизма. Объединяющим принципом подготовительной и производственной стадий следует считать взаимосвязь технологических и организационно-экономических параметров и показателей. Увеличение объемов производства зависит от роста урожайности путем внедрения в производство высокоурожайных сортов, ресурсосберегающих технологий продуктивного и непродуктивного периодов, возможного использования орошения, применения оптимальных доз органических и минеральных удобрений, а также от многих других факторов интенсификации производства. Данные взаимосвязи технологических и организационно-экономических показателей (параметров) должны соблюдаться и систематически контролироваться. Систематизация и учет внутренних и внешних закономерностей воспроизводственного процесса виноградовиноделия, тенденций урожайности, экономической оценки направленности данных закономерностей с учетом как благоприятных, так и неблагоприятных факторов для роста урожайности.

При рыночной инфраструктуре в управленческом усилии, ориентированном в частности на снижение себестоимости и расширение производственных возможностей, программные расчеты приравнивают к

стратегическим – как системы подсчета различных сценариев, касаемых частично плотности посадки, удешевления посадочного материала, так и определения последующей финансовой нагрузки на единицу продукта. Все, что позволит расширить товарные позиции. Алгоритмическая последовательность, выраженная в программной поступательности, является залогом эффективности.

Основой товарного периода является ее экономическая эффективность: т.е. оборотов финансовых средств, доходности по уровню воспроизводства и возможности воспроизводства ресурсного потенциала, с применением нормативного и оперативного методов регулирования. Началом периода является определение срока окупаемости капитальных вложений. Исходя из формулы (Минаков 2004), возврат финансовых вложений по культурам субтропического плодоводства и виноградарства наступает на шестой-восьмой год от старта программы.

$$\text{Сок}=(\text{К}/\text{П})+\text{Т}$$

Сок – срок окупаемости капиталовложений на закладку и выращивание садов и ягодников

К – объем капитальных вложений, руб.

П – среднегодовая прибыль

Т – период выращивания насаждений от посадки до плодоношения.

Программа должна быть направлена на обоснование методологического подхода к учету возможностей в организационных процессах торговой сети поставщиков и реализаторов продукции. Снижение издержек возможно посредством применения единого структурного механизма с инструментами взаимодействия в виде крупных организаций хозяйств по районам, подчиняющимся институту единой государственной ценовой политики. Также товар должен соответствовать принципам общего рынка винодельческой продукции, стандартам качества, направлен на сегментирование по маркетинговым предпочтениям покупателей, временного лага по доставке продукции с учетом текущей конъюнктуры и долгосрочных тенденций. Особое внимание стоит уделить возможности развития агротуризма, т.к. одним из традиционных направлений развития Абхазии является помимо виноделия и туристический сектор, что позволит объединить два спектра в единый производственный механизм, предусматривающий путь от экскурсии к многолетним насаждениям в районные пункты назначения в летне-осенний период:

– совмещение отдыха с участием в сельских работах;

– знакомство с виноделием и дегустация вин.

Расширение периода туристического сезона в разнообразии возможностей будет способствовать большему обороту денежной наличности и увеличению поступлений доходов в бюджет.

Экономическая эффективность товарной стадии направлена на достижение быстрого производства скоропортящейся продукции пло-

доводства и реализации, при которой предварительная расфасовка и упаковка должны осуществляться в большинстве случаев специализированными оптовыми производителями (рис. 1) посредством транспортной цепи – от места производства продукции до места непосредственной реализации.

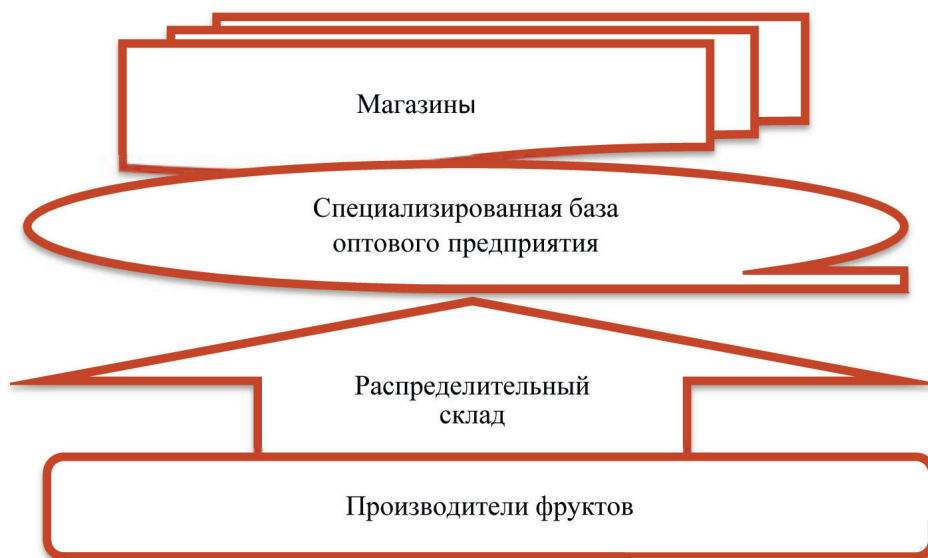


Рис. 1. Производственная цепь

Экономика промышленного плодоводства и виноградарства, основанная на управленческих решениях, представляет собой систему многоплановых мер в сфере производства и потребления, формирующих экономический тренд продуктовых подкомплексов и АПК в целом. Программное управление продуктовыми подкомплексами является одним из эффективных методов долгосрочного развития и будет способствовать укреплению финансово-экономического состояния хозяйств – производителей виноградной и плодовой продукции как основы промышленного производства и базиса, обеспечивающего расширенное воспроизводство, а также создания эффективной системы возврата средств. Программная поступательность определяет реальную картину возможностей и позволит создать перспективы, направленные на формирование стратегии производства и реализации продукции виноградарства, виноматериалов, субтропического плодоводства; на снижение последствий форс-мажорных обстоятельств и изменения поддержки финансирования; на эффект импортозамещения, выраженный в увеличении на рынке отечественной продукции и обеспечение курортной сферы разнообразием сортового состава субтропического плодоводства; повышение доходов населения и т.д. Алгоритмическая последовательность образует организационно-экономическую четкость стадий,

что способствует созданию программного механизма в качестве примера или ключа к успешному хозяйствованию.

Литература

Абхазия в цифрах 2014: Абхазия в цифрах 2014. УГС Республики Абхазия. Сухум, С. 40. Электронный ресурс, сайт доступа www.ugsga.org

Егоров 2009: Егоров Е.А. Организация производства в промышленном плодоводстве. Краснодар, 2009. С. 152–171.

Народное хозяйство Абхазской АССР 1988: Народное хозяйство Абхазской АССР. Сухум, 1988. 93 с.

Радостева, Порвадов 2015: Радостева Е.М., Порвадов М.Г. Основы аграрной политики. Учебное пособие. Пермь, 2015. С. 31.

Рыжкова, Гасанова, Кручинина и др. 2015: Рыжкова С.М., Гасанова Х., Кручинина В.М. и др. Тенденции развития рынка плодоовощной продукции // АПК: экономика и управление. М., 2015. С. 50–58.

Л.И. Аиба, И.Г. Аиба

ААГЛЫҒТӘ КОМПЛЕКСҚӘА АЛГОРИТМТӘ ПРОГРАММА-ХЫҚӘКЫТӘ ЕИШЬТАГЫЛАШЬАЛА НАПХГАРА РЫҒАРА ИАЗКНЫ

Аннотация. *Ишьақдырғылоуп, алгоритмтә программа-хықәкытә напхгараҕара иабзоураны Аңсны ааглығтә комплексқәа иманиғаланы русура ииҕаара шалыршахо. Иазғәаҕоуп, ари аус программала азнеишьа Аңсны аграртә сектор арғиара ишацхраауа.*

Ихадароу ажәакәа: *алгоритм, ағиара, напхгараҕара, апрограмма, ааглығтә комплексқәа.*

L.Y. Ayba, I.G. Ayba

TO PRODUCT MANAGEMENT UNDER COMPLEXES OF AGRICULTURAL SECTOR IN ALGORITHMIC PROGRAM-TARGET SEQUENCE

Annotation. *It is revealed that the algorithm of the program-targeted development management is a sequence of actions, which in management efforts contributes to the precise organization of the production processes of the food subcomplexes of the agro-industrial complex of Abkhazia. It is shown that the application of the program approach will contribute to the development of the agrarian sector of the Republic. The purpose of*

the presented work is to develop methodological provisions and practical substantiations of the program of development of the agro-industrial complex of the Republic of Abkhazia on the example of the fruit-grape subcomplex, taking into account the specific features in the current economic conditions. The main stages of development are identified. Special attention is paid to the stages from preparatory to commodity as a program of succession of actions aimed at economic efficiency and sustainability. It is revealed that the algorithmic sequence forms the organizational and economic clarity of the stages, which is the key to the effectiveness of the Program Mechanism.

Key words: *algorithm, development, management, efficiency, program, commodity subcomplex.*

Е.В. Михайлова, Г.Г. Пантия

ПРИМЕНЕНИЕ ИММУНОИНДУКТОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЯБЛОНИ К ПАРШЕ НА ТЕРРИТОРИИ АБХАЗИИ

Аннотация. *Полученные данные свидетельствуют, что применение иммуноиндукторов (Альбит, Иммуноцитифит, Экогель), приводит к повышению устойчивости некоторых сортов яблони к парше. Достигнут положительный результат после применения Альбита, Иммуноцитифита и Экогеля в баковых смесях с половинными дозировками фунгицидов, что подтверждается ярко выраженной ответной реакцией растений при использовании иммуноиндукторов в течение трех месяцев. Максимальная устойчивость яблони к парше отмечается в вариантах опыта с применением Альбита и Экогеля.*

Ключевые слова: *иммуноиндукторы, яблоня, парша, устойчивость, урожайность.*

При выращивании яблони на территории Абхазии самым опасным заболеванием является парша (возбудитель – *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint) (Игнатова, Айба, Карпун и др. 2016). Без обработки фунгицидами в благоприятные для развития парши годы, степень поражения листьев и плодов достигает 100 %, теряется 25–30 % урожая. Наиболее интенсивное развитие парши наблюдается при нарушении оптимальных сроков обработки. (Михайлова 2015)

Основным способом борьбы с паршой яблони является химический метод защиты, что естественно ухудшает экологическую обстановку и увеличивает риск появления устойчивых форм патогена (Белошапкина, Вахших, Илюсинов 2013). Несмотря на широкую изученность возбудителя, разработанные на сегодняшний день системы защиты от парши не обеспечивают высокую защиту яблони (Каширская, Цуканова, Каширская 2009; Кулибаба, Осташова 1980). Наблюдается усиление вредоносности патогена, утрата некоторыми сортами устойчивости к парше, а также рост резистентности возбудителя к фунгицидам (Каширская, Цуканова, Каширская 2009; Рябчинская, Харченко, Саранцева и др. 2008). Возникает необходимость в разработке нового экологически безопасного метода защиты яблони от парши.

По данным литературы, препараты Альбит, Иммуноцитифит и Экогель способны активировать гены устойчивости растений с последующей перестройкой метаболизма, направленного на подавление и развитие вредных организмов (Рябчинская 2002; Тютюрев 1999). Применение и изучение эффективности иммуноиндукторов, а также механизмов их действия крайне актуально для курортного региона Абхазии.

Целью исследований является разработка эффективных и экологически обоснованных методов защиты яблони сорта Айдаред и Голден Рейнджерс от парши при использовании иммуноиндукторов Альбита, Иммуноцитифита и Экогеля.

Методы исследований. Исследования проводили в 2016–2017 гг. в насаждениях яблони на базе Института сельского хозяйства Академии наук Абхазии. Эффективность иммуноиндукторов (Альбит, Иммуноцитифит, Экогель) против парши изучали на сортах яблони Айдаред и Голден Рейнджерс. Закладка опыта и визуальная диагностика развития болезни выполнялись в соответствии с общепринятыми методиками [2].

Схема опыта по изучению эффективности баковых смесей иммуноиндукторов с половинными нормами расхода фунгицидов в борьбе с паршой яблони:

1. Контроль: обработка водой без фунгицидов и иммуноиндукторов;
2. Производственная обработка: Скор 0,2 л/га – I декада мая; Топаз 0,3 л/га – I декада июня; Строби 0,2 кг/га – I декада июля;
3. Альбит (250 мл/га) с половинными дозировками фунгицидов (3 обработки: 1 декада мая; 1 декада июня; 1 декада июля);
4. Иммуноцитифит (0,6 г/га) с половинными дозировками фунгицидов, (4 обработки: 1 декада мая; 1 декада июня; 1 декада июля);
5. Экогель (15 л/га) с половинными дозировками фунгицидов (4 обработки: 1 декада мая; 1 декада июня; 1 декада июля).

Каждый вариант закладывался с учетом пятикратного повторения. Диагностика заболеваний проводилась на 7-е сутки после обработки. Все результаты исследований обработаны статистически в MSExcel.

Результаты исследований

Изучение эффективности Альбита, Иммуноцитифита и Экогеля проводилось в годы, характеризующиеся различной вирулентностью возбудителя парши. В 2016 г. наблюдалась умеренная интенсивность развития фитопатогена в контрольном варианте опыта на сорте Айдаред, в 2017 г. – незначительная (табл. 1).

Таблица 1.

Влияние иммуноиндукторов, применяемых с половинными дозировками фунгицидов, на степень поражения листьев яблони сорта Айдаред паршой

| Варианты опыта | *Развитие парши R, % / БЭ, % | | | | | |
|----------------|------------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| | 2016 г. | | | 2017 г. | | |
| | I декада мая | I декада июня | I декада июля | I декада мая | I декада июня | I декада июля |
| Контроль | 8,3±2,1 | 10,2±1,0 | 12,4±1,1 | 3,2±0,4 | 5,8±0,8 | 6,6±1,1 |

| | | | | | | |
|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Производственная обработка | 6,6±1,6 /20,4 | 5,6±1,5 /45,0 | 3,8±1,4 /69,3 | 1,2±0,4 /62,5 | 2,4±0,8 /58,6 | 3,0±0,7 /54,5 |
| Альбит в баковой смеси | 2,4±1,5 /71,0 | 4,0±1,2 /60,7 | 3,8±1,3 /69,3 | 1,0±0,7 /68,7 | 2,6±1,1 /55,1 | 3,6±1,0 /45,4 |
| Иммуноцитифит в баковой смеси | 3,4±1,1 /59,0 | 5,6±0,5 /45,0 | 4,4±0,8 /64,5 | 1,4±0,5 /56,2 | 3,4±0,8 /41,3 | 3,6±0,5 /45,4 |
| Экогель в баковой смеси | 3,6±2,3 /56,6 | 3,8±1,3 /62,7 | 3,4±1,1 /72,5 | 1,2±0,4 /62,5 | 2,0±0,7 /65,5 | 3,4±0,8 /48,4 |
| НСР ₀₅ | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,2 | 0,4 | 0,5 |

Примечание: * R, % / БЭ, % – развитие парши и биологическая эффективность препаратов с учетом развития болезни.

В течение двух лет исследований фиксировался рост поражаемости листьев яблони в контроле. Применение фунгицидов в производственной обработке сдерживало интенсивность развития парши. Аналогичный характер отмечался и после обработки яблони иммуноиндукторами с половинными нормами расхода фунгицидов. В первые сроки эксперимента (май, июнь) при совместном использовании фунгицидов с иммуноиндукторами защитное действие баковых смесей превосходило результаты производственной обработки.

Степень развития парши яблони в мае, июне и начале июля 2017 г. была существенно ниже по сравнению с 2016 г. Применение фунгицидов значительно снижало интенсивность поражения листьев яблони паршой. В вариантах опыта с использованием Альбита, Иммуноцитифита и Экогеля с фунгицидами сохранялась аналогичная степень защитного действия, несмотря на снижение в два раза норм расхода химических средств защиты.

Положительным результатом применения Альбита, Иммуноцитифита и Экогеля в баковых смесях с половинными дозировками фунгицидов является выраженная ответная реакция растений при многократном использовании иммуноиндукторов (4 раза) в течение трех месяцев. Об этом свидетельствует значительно сниженная по сравнению с контролем степень развития парши в конце эксперимента. При этом максимальная устойчивость яблони к парше фиксировалась в вариантах опыта с применением Альбита и Экогеля. Во все годы исследования стабильный результат был достигнут в вариантах опыта с использованием Альбита и Экогеля, что указывает на их высокую индуцирующую активность. Биологическая эффективность Альбита и Экогеля во всех вариантах опыта превосходила результаты Иммуноцитифита.

Меньшей устойчивостью к фитопатогену (*V. inaequalis*) отличался сорт Голден Рейнджерс (табл. 2).

Таблица 2

Влияние иммуноиндукторов, применяемых с половинными дозировками фунгицидов, на степень поражения листьев яблони сорта Голден Рейнджер паршой

| Варианты опыта | *Развитие парши R, % / БЭ, % | | | | | |
|-------------------------------|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 2016 г. | | | 2017 г. | | |
| | I декада мая | I декада июня | I декада июля | I декада мая | I декада июня | I декада июля |
| Контроль | 11,6±2,9 | 9,0±3,3 | 15,0±1,6 | 4,0±0,7 | 6,2±0,4 | 6,8±0,8 |
| Производственная обработка | 2,6±0,8 /77,5 | 3,8±1,9 /57,7 | 6,0±1,5 /60,0 | 1,8±0,8 /55,0 | 3,2±0,4 /48,3 | 3,6±0,5 /47,0 |
| Альбит в баковой смеси | 2,6±1,3 /77,5 | 4,0±1,5 /55,5 | 4,4±0,5 /70,6 | 2,0±0,7 /50,0 | 2,4±0,5 /61,2 | 3,8±0,4 /44,1 |
| Иммуноцитифит в баковой смеси | 3,8±2,1 /67,2 | 4,8±1,9 /46,6 | 6,4±3,2 /57,3 | 2,4±0,8 /40,0 | 3,2±0,8 /48,3 | 4,0±0,7 /41,1 |
| Экогель в баковой смеси | 2,8±1,3 /75,8 | 4,0±0,7 /55,5 | 6,0±1,4 /60,0 | 1,8±0,4 /55,0 | 2,8±0,8 /54,8 | 3,2±0,4 /52,9 |
| НСР ₀₅ | 0,7 | 0,9 | 0,7 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |

Примечание: * R, % / БЭ, % – развитие парши и биологическая эффективность препаратов с учетом развития болезни.

В 2016 г. интенсивность развития болезни в контроле превышала в 1,4–1,8 раза пораженность листьев сорта Айдаред. В 2017 г. при низкой вирулентности парши существенных отличий в степени развития фитопатогена на разных сортах яблони не наблюдалось. Производственная обработка снижала поражаемость листьев паршой в 2–3 раза. Применение иммуноиндукторов в баковых смесях с фунгицидами, несмотря на снижение дозировки фунгицидов в два раза, приводило к аналогичному результату. Биологическая эффективность при применении этих препаратов была значительно выше по сравнению с иммуноцитифитом.

Вследствие обработки яблони иммуноиндукторами повышалась устойчивость растений к парше листьев, что позволило в два раза снизить норму расхода фунгицидов без повышения вредоносности возбудителя. Высокое иммуностимулирующее действие Альбита и Экогеля позволило снизить интенсивность развития болезни до уровня производственной обработки. Иммуноцитифит отличался более низкой индуцирующей активностью, вследствие этого степень развития фитопатогена (особенно в 2016 году) превышала биоцидный эффект фунгицида.

Во всех вариантах опыта с использованием иммуноиндукторов наблюдается рост урожайности яблони по сравнению с контролем (рис. 1).

Наименьшее влияние на продуктивность культуры оказал Иммуноцитифит, по действию на урожай уступал результатам производственной обработки. Более положительное влияние на урожайность яблони оказывал Экогель. Использование Альбита в системах защиты яблони

стабильно повышало урожайность всех сортов не только по сравнению с контролем, но и производственной обработкой.

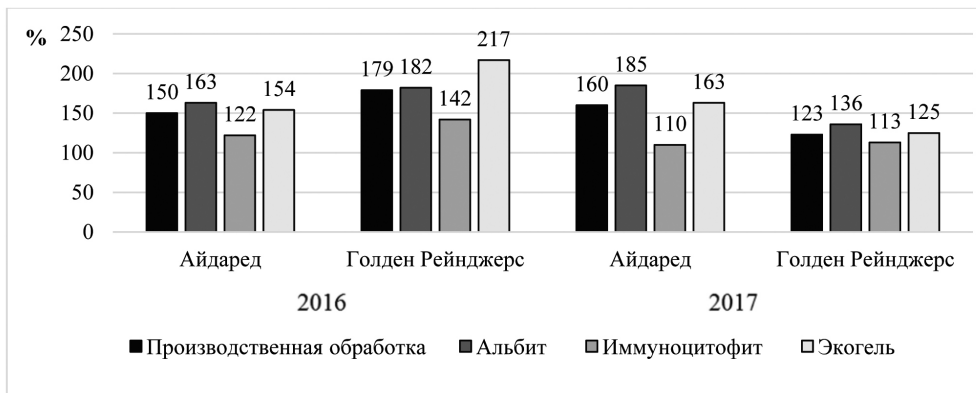


Рис. 1. Урожайность сортов яблони при применении иммуноиндукторов в % относительно контроля в 2016–2017 г.

Выводы

Полученные результаты показали, что все изучаемые иммуноиндукторы повышали устойчивость яблони к парше, максимальное иммуностимулирующее действие установлено при применении Альбита и Экогеля с половинными дозировками фунгицидов. Высокой биологической эффективностью в борьбе с *V. Inaequalis* на изучаемых сортах яблони отличались Альбит и Экогель. Использование Альбита в системах защиты яблони стабильно повышало урожайность всех сортов не только по сравнению с контролем, но и производственной обработкой.

Литература

Белошапкина, Вахшех, Илюсинов 2013: Белошапкина О.О., Вахшех И.Н.Н., Илюсинов Е.Т. Результаты испытаний новых препаратов и агрохимикатов против парши груши (*Venturia pyrina* Aderh) // Плодоводство и ягодоводство России. Т. XXXVI. М., 2013. № 1. С. 44–49.

Игнатова, Айба, Карпун, Шинкуба, Акаба, Михайлова 2016: Игнатова Е.А., Айба Л.Я., Карпун Н.Н., Шинкуба М.Ш., Акаба Ю.Г., Михайлова Е.В. Атлас вредителей и болезней косточковых и семечковых культур на Черноморском побережье Кавказа. Сочи-Сухум, 2016. 142 с.

Каширская, Цуканова, Каширская 2009: Каширская Н.Я., Цуканова Е.М., Каширская А.М. Эффективность различных систем защиты яблони от парши // Защита и карантин растений. М., 2009. № 5. С. 26–27.

Кулибаба, Осташова 1980: Кулибаба Ю.Ф., Осташова Н.А. Рекомендации по борьбе с паршой яблони и груши в горных районах промышленного сада. Сочи, 1980. 21 с.

Михайлова 2015: Михайлова Е.В. Эффективность использования Иммуноцитифита в системах защиты персика // Конкурентоспособные сорта и технологии для высокоэффективного садоводства. Материалы международной научно-практической конференции. Орел, 2015. С. 139–142.

Рябчинская 2002: Рябчинская Т.А. Биофунгициды и регуляторы роста растений в защите яблони от парши // Вестник защиты растений. Вып. 4. СПб., 2002. С. 21–23.

Рябчинская, Харченко, Саранцева и др. 2008: Рябчинская Т.А., Харченко Г.Л., Саранцева Н.А. и др. Биохимические и физиологические предикторы индуцированного иммунитета при обработке растений иммуоиндукторами группы Альбит // Вестник защиты растений. СПб., 2008. № 2. С. 34–41.

Тютерев 1999: Тютерев С.Л. Хитозары – новая группа препаратов-активаторов болезнеустойчивости растений // Биологически активные вещества в защите растений. Материалы совещания (30 августа – 4 сентября 1999 г., Анапа). СПб., 1999. С. 14–17.

Е.В. Михайлова, Г.Г. Пантия

АПСНЫ АЦЭА АҚАЧАЛА ХЭА ИЗЫШЬТОУ АЧЫМАЗАРА АИММУОИНДУКТОРҚЭА РХАРХЭАРАЛА АХЭШЭТЭРА

Аннотация. *Икәйәу атйәарақәа иаадырҕиит аиммуоиндукторқәа архархәара йәа-хкқәак рҕы ақачала хәа изышьтоу ачымазара (Альбит, Иммуноцитифит, Екогель) иәәагылартә еиҕи ийәу-роу алышәақәа ицәырыыз. Айәа ақачала ачымазара акынтә ахәшәтәраан Альбити Аеколгели рхархәара еиха еиғбу алышәақәа аадырҕиит.*

Ихадароу ажәақәа: *аиммуоиндукторқәа, айәа, ақачала.*

E.V. Mikhailova, G.G. Pantia

APPLICATION OF IMMUNE-INDUCTORS TO IMPROVE NON-SPECIFIC STABILITY OF APPLE-TREE TO THE SCAB ON THE TERRITORY OF AVKHAZIA

Annotation. *The data obtained indicate that the use of immunoinducers (Albite, Imimunocytofit, Ecogel), leads to an increase in the resistance of some apple varieties to scab. A positive result was achieved after the*

application of albite, immunocytophyte and ecogel in tank mixtures with half dosages of fungicides, as evidenced by the pronounced response of plants when using immuno-inductors for three months. The maximum resistance of apple to scab is noted in the variants of the experiment with the use of albite and ecogel.

Key words: *immunoinductors, apple tree, scab, resistance, yield.*

М.Ш. Шинкуба

ВРЕДНОСНОСТЬ СТЕБЛЕВОГО КУКУРУЗНОГО МОТЫЛЬКА В АБХАЗИИ

Аннотация. *В условиях Абхазии проводились наблюдения за вредоносностью кукурузного стеблевого мотылька. Изучена его биология, факторы, влияющие на численность вредителей.*

Ключевые слова: *Кукурузный стеблевой мотылек, вредоносность, кукуруза, заселенность, численность, инсектициды.*

Стеблевой кукурузный мотылек *Ostrinia nubilalis* распространен в европейской части России – на севере до 60°с.ш., на Северном Кавказе, юге Западной Сибири, в Балтии, Беларуси, Украине, Молдавии, Закавказье, Казахстане, в горах и оазисах Средней Азии. Ареал вредителя охватывает Европу, Северную Африку, Ближний Восток, Иран, Афганистан, Северную Америку (Переверзев, Шапиро 1980). В Абхазии он отмечен в нескольких районах, чаще всего в Галском, Очамчырском и Гудаутском.

Кукурузный стеблевой мотылек – широкий полифаг. Список кормовых растений вредителя включает около 250 видов из различных семейств. Повреждает многие злаковые, бобовые, пасленовые, технические, масличные и многие другие культуры (Переверзев, Шапиро 1980).

Наибольший вред наносит кукурузный стеблевой мотылек во влажных предгорных районах Закавказья, в которых он является серьезным вредителем кукурузы. Именно кукурузе он отдает предпочтение.

На значительной территории, где он распространен, развивается в одном поколении. Во влажных районах он дает два поколения.

Размер крыльев бабочки стеблевого кукурузного мотылька 24–32 мм с хорошо выраженным половым диморфизмом: у самок окраска передних крыльев колеблется от бледно-желтой до светло-коричневой с двумя поперечными темными зигзагообразными полосами, края темные; задние – желтовато-серые со светлой срединной перевязью; брюшко состоит из шести сегментов; у самцов окраска передних крыльев от светло-коричневой до серовато-коричневой с бледно-желтыми полосками; задних – серовато-коричневая с широкой желтоватой поперечной полосой; брюшко состоит из семи сегментов. Яйцо сплюсненное, длиной 0,8 мм и шириной 0,6–0,7 мм, беловатое.

Гусеница длиной 20–25 мм, серо-желтая с темной полосой вдоль спины. Куколка длиной 18–20 мм, сначала желтоватая, затем цвет переходит в светло-коричневый или бурый.

Зимуют гусеницы, завершившие питание и развитие, внутри стеблей растений. В конце весны – начале лета гусеницы выгрызают летное отверстие для бабочек и окукливаются. Окукливание весной, когда установится среднесуточная температура 15°–16°С. Перед окукливанием гусеницы мигрируют в более влажные части стеблей. Они выгрызают боковую стенку стебля, оставляя лишь тонкую внешнюю кожуру, которую бабочка при выходе из стебля разрывает. Стадия куколки длится от 10–25 дней и зависит от температуры и влажности. Чрезмерная влажность и низкая температура, как и засуха, не только замедляют развитие гусениц и куколок, но и частично вызывают их гибель.

Бабочки стеблевого кукурузного мотылька появляются в июне, их лет совпадает с началом выброса метелки кукурузы. Для полового развития бабочкам необходимо дополнительное питание и капельная влага. Недостаток влаги в этот период приводит к резкому уменьшению численности вредителя.

Бабочки активны в сумерки и ночью, когда они совершают активность лета на расстояние 2–3 км. Бабочки летают после захода солнца. Яйца откладывают на нижнюю сторону листьев кладками (2–70 яиц). Самки предпочитают откладывать яйца на более развитые растения, кукуруза заселяется в основном в фазе выбрасывания метелок. Средняя плодовитость стеблевого мотылька колеблется в пределах 300–350 яиц на одну самку.

Продолжительность эмбрионального развития 3–14 дней. После рождения гусеницы быстро вгрызаются внутрь стеблей, черешков листьев, соцветий, где все время питаются, а при подсыхании растительной ткани переселяются в другие части растения. Продолжительность развития гусеницы 30–45 дней. Повреждения стеблей вызывают их перелом или ухудшение питания растения.

На кукурузе в результате повреждения стеблей, початков и метелок может происходить резкое снижение урожая.

Уровень заселенности посевов и поврежденности кукурузы стеблевым мотыльком в последние годы в условиях влажных субтропиков Абхазии составляет до 30 %. По нашим данным, в Абхазии вредоносность стеблевого кукурузного мотылька более всего проявляется на поздних посевах кукурузы.

Кукуруза в районах Абхазии во все годы занимает ведущее положение по посевным площадям. Кукуруза имеет большое хозяйственное значение как кормовая, пищевая и техническая культура. Ее выращивают, в первую очередь, для получения зерна, которое богато углеводами, жирами, а также для получения силосной массы. В зерне кукурузы содержится до 70 % углеводов, 6 % масла, 13 % белков, а также витамины. Благодаря высокому содержанию питательных веществ

она считается одним из лучших видов концентрированного корма для скота.

Большое значение кукуруза имеет как продовольственная культура. Из ее зерна получают муку, крупу, изготавливают попкорн, кондитерские и другие изделия. У кукурузы мало общих с другими культурами вредителей, поэтому кукуруза является хорошим предшественником для посадок других сельскохозяйственных культур.

Кукуруза – высокоурожайная культура. В среднем по стране с каждого гектара получают до 30–35 центнеров зерна.

Наиболее высокая вредоносность стеблевого кукурузного мотылька была отмечена в Галском районе в селах Реп, Верхний и Нижний Баргеб, где при сильной заселенности мотыльком кукурузы было повреждено 10–15 % початков и 30 % стеблей. Остатки стержней, не убранных из-за переувлажнения участков кукурузы являются дополнительными резерваторами и местами зимовки вредителя, и поддерживают его высокую численность и широкое распространение.

Вредоносность кукурузного стеблевого мотылька изменяется по годам. По нашим данным, недобор зерна кукурузы в Галском районе от повреждении вредителем в 2015 году составил 20–25 %, максимально – 30 %, в 2016 и 2017 гг. – 22,5–32,5 %. В Абхазии стеблевой кукурузный мотылек имеет одну генерацию. Зимуют взрослые гусеницы внутри стеблей кукурузы, а особенно на процесс окукливания оказывают большое влияние температура и влажность.

Появление стеблевого кукурузного мотылька зависит от погодных-климатических условий в вегетационный период, насыщенности севооборотов кукурузы на зерно и других факторов, связанных с хозяйственной деятельностью человека. Для борьбы со стеблевым кукурузным мотыльком зарегистрирован ряд инсектицидов из различных групп соединений (Каратэ, Каратэ Зеон, Децис экстра, Децис профи, Битоксибациллин) (Потемкина, Ластушкина 2010).

В условиях Абхазии (Галский район) проводилась обработка посевов кукурузы Каратэ Зеоном и Децисом. Эти два препарата оказались эффективными в борьбе с вредителем. Получена прибавка урожая зерна кукурузы на 1–1,5 т/га. Эффективны два опрыскивания: первое – через 7 дней после обнаружения яйцекладок вредителя, второе – через 2 недели после первого. В Абхазии проводится первое опрыскивание во второй половине июня.

Большую роль в снижении численности кукурузного мотылька играют агротехнические мероприятия: севооборот, осенняя запашка растительных остатков с предварительным дискованием, выращивание устойчивых сортов и гибридов кукурузы с высокой продуктивностью, борьба с сорняками и своевременная уборка урожая.

Литература

Переверзев, Шапиро 1980:

Переверзев Д.С., Шапиро И.Д. Радикальная защита от стеблевого мотылька // Защита растений. М., 1980. № 12. С. 28–32.

Потемкина, Ластушкина 2010: Потемкина В.И., Ластушкина Е.Н. Вредоносность кукурузного мотылька в Приморском крае // Защита и карантин растений. М., 2010. № 3. С. 28–29.

М.Ш. Шьынкэба.

АҔСНЫ АҔЫЫҚЭРЕИ АХЭҔЭЫТЭ ҔАРҔАЛЫКЪ ИКАНАҔО АҔХАСТА

Аннотация. *АҔсны имѡаҔған аҔыықэреи ахэҔэытэ ҔарҔалыкъ иҔканайѡ аҔхастазы аҔҔаарқэа. Еилкааун аҔырхага казҔо аҔарҔалыкъ абиология, иара убас уи ахыҔхьазара аизҔара иацхраауа афакторқэа.*

Ихадароу ажэакэа: *аҔыықэреи ахэҔэытэ ҔарҔалыкъ, аҔхаста, аҔыықэреи, ахыҔхьазара.*

M.S. Shinkuba

HARMFULNESS OF THE STEELING CORN BORER IN ABKHAZIA

Annotation. *The harmfulness of corn borer was observed in Abkhazia. Its biology and factors affecting the number of pests were studied.*

Key words: *Corn borer, harmfulness, corn, population, number. Insecticides.*

Л.В. Кокоша, О.В. Пустоварова,
А.О. Осия, О.В. Осия, И.Д. Папазян

МИНЕРАЛЬНАЯ ВОДА ИСТОЧНИКА «БАБЫШАРА»

Аннотация. *Проведено исследование катионно-анионного состава питьевой минеральной воды из источника «Бабышара» Гулрыпшского района. На основании результатов гидрохимического анализа было подготовлено бальнеологическое заключение по этой минеральной воде. Представлена сравнительная характеристика питьевых минеральных вод «Бабышара» и «Мархяул», территориально расположенных недалеко друг от друга. Изучена годовичная и сезонная динамика количественного содержания в этих минеральных водах основных ионов. На основании однотипности минеральных вод «Бабышара» и «Мархяул», данных литературы о действии каждого иона на здоровый и больной организм и сведений о показаниях для применения минеральной воды «Мархяул» подготовлены рекомендации для лечебного использования минеральной воды «Бабышара».*

Ключевые слова: *минеральная вода, катионно-анионный состав, гидрохимические показатели.*

Введение

Абхазия богата различными природными лечебными факторами, среди которых важное место занимают получившие широкую известность питьевые минеральные воды, которые характеризуются большим разнообразием минерального состава и общей минерализации. В их числе уникальные минеральная вода «Аудахара», сходная с водой «Боржоми» и «Виши», вода «Мархяул» (типа воды «Нафтуся»), и многие другие. Лечебное действие природных минеральных вод на организм человека обусловлено всем комплексом растворенных в них веществ и их физико-химическими свойствами (Григолия 1968, Кокоша, Осия 2011а).

Важное значение в формировании генетических типов минеральных вод отводится разнообразному характеру геотектонических структур на территории Абхазии. Большинство питьевых минеральных вод относятся к углекислым водам. Их выходы находятся на южном склоне Большого Кавказа. В прибрежной низменной полосе, расположенной на межгорном прогибе, встречаются питьевые минеральные воды разной степени минерализации и разного химического состава: сероводородные, метановые и слабогазированные (Джавиашвили, Мелива, Чичуа 1967).

Использование минеральных вод в качестве питьевых получили научное обоснование в работах НИЦ курортологии и нетрадиционной медицины АНА. Часть из этих минеральных вод хорошо изучена, установлено их благотворное влияние на организм человека при лечении ряда заболеваний, разработана также и методика их применения. Однако минеральные воды целого ряда источников еще предстоит изучить.

Хорошо изучена минеральная вода Мархяулского источника. В 1966 году в долине реки Мачара на территории села Мархяул Гулрыпшского района буровой скважиной с глубины 110 метров на поверхность была выведена минеральная вода. Первые физико-химические исследования этой воды были выполнены в 1971 году лабораториями Абхазского, Московского и Пятигорского НИИ курортологии и физиотерапии. Согласно этим анализам, Мархяулская минеральная вода (скважина № 27) относится к слабоминерализованным гидрокарбонатно-натриево-кальциево-магниевым водам с содержанием органических веществ. Температура этой воды на выходе равна 18,2°С, активная реакция рН = 7,85. Изучение Мархяулской воды на предмет содержания в ней органических веществ было проведено лабораторией Пятигорского НИИ курортологии и физиотерапии. Органические вещества в Мархяулской минеральной воде представлены в основном веществами гумусового характера, но также содержатся и битуминозные вещества (смешанный тип вод). В клиническом отделении Абхазского института курортологии и физиотерапии было изучено влияние этой воды на больных разными заболеваниями и подготовлены рекомендации для ее применения (Гогохия 1968; Мелентьев 1958; Кокоша, Осия 2011б; Осия, Джалагония 2002; Осия, Кокоша, Пустоварова и др. 2014; Дмитриева, Алексеенко, Булитко и др. 1989).

Мархяулский источник находится в зоне солено-щелочных йодо-бромистых сероводородных и слабогазированных вод разного химического состава (Гогохия 1968; Мелентьев 1958; Кокоша, Осия 2011б; Осия, Джалагония 2002; Осия, Кокоша, Пустоварова и др. 2014). Согласно классификации Иванова и Невраева, по физико-химическому составу Мархяулские источники относятся к подгруппе 2 – сероводородные источники и подгруппе 3 – слабогазированные разного химического состава (Иванов, Невраев 1964).

В 2009 году нами были начаты гидрохимические исследования минеральной воды источника с. Бабышара Гулрыпшского района по дороге в аэропорт. Однако клинического изучения влияния этой воды на здоровый и больной организм проведено не было, поэтому не представилось возможности для заключения о возможности ее лечебного использования. Применение исследованной минеральной воды из данной скважины с лечебной целью позволило бы привлечь туристов для отдыха и лечения, и это дало бы определенный экономический эффект для Республики.

Целью настоящего исследования является изучение динамики физико-химического состава минеральной воды из питьевого природного источника «Бабышара», сопоставление его химического состава с гидрохимическими показателями питьевой минеральной воды «Мархяул» и установление возможности ее использования с лечебной целью.

Исходя из цели работы нами были поставлены **следующие задачи:**

1. Изучить катионно-анионный состав минеральной воды из источника «Бабышара», и на основании полученных результатов исследования подготовить бальнеологическое заключение.

2. Представить сравнительную характеристику гидрохимического состава питьевых минеральных вод «Бабышара» и «Мархяул».

3. Показать динамику количественного изменения содержания основных ионов в минеральной воде «Бабышара» на протяжении года, изучить сезонную зависимость.

4. На основании показателей катионно-анионного состава этой воды и данных литературы о действии каждого из ионов на здоровый и больной организм, а также сведений о показаниях для лечебного использования минеральной воды из источника «Мархяул» подготовить рекомендации для лечебного применения минеральной воды «Бабышара».

Результаты исследования

Месторасположение выходов минеральных вод «Бабышара» и «Мархяул»

1. Минеральная вода из скважины «Бабышара» Гулрыпшского района.



Скважина «Бабышара» имеет географические координаты $N42^{\circ}53'44,8''E041^{\circ}06'55,5''$

Температура воды при выходе из скважины 16⁰С, дебет 10500 л/сут. Минеральная вода из скважины «Бабышара» Гулрыпшского района по степени минерализации является пресной (общая минерализация 201,74 мг/л) гидрокарбонатно-натриево-кальциево-магниевого типа со слабощелочной реакцией среды (рН=8,27). По показателям общей жесткости вода относится к очень мягкой воде. Гидрохимические показатели соответствуют гигиеническим нормативам. Радиационный фон около скважины соответствует фоновым значениям на территории Абхазии.

Содержание основных ионов: **натрий + калий 26 мг/л, кальций – 14 мг/л, магний – 6 мг/л, гидрокарбонаты – 127 мг**

2. Минеральная вода из скважины «Мархяул»



Скважина «Мархяул» имеет географические координаты N42⁰57'38,7"EО41⁰06'11,6"

Температура воды при выходе из скважины 18⁰С, дебет 20000 л/сут. Минеральная вода из источника «Мархяул» Гулрыпшского района по степени минерализации является пресной (общая минерализация 257,21 мг/л) гидрокарбонатно-натриево-кальциево-магниевого типа со слабощелочной реакцией среды (рН=8,43). По показателям общей жесткости вода относится к очень мягкой воде. Гидрохимические показатели соответствуют гигиеническим нормативам. Радиационный фон около скважины соответствует фоновым значениям на территории Абхазии. Содержание основных ионов: **натрий + калий 56 мг/л, кальций – 8 мг/л, магний – 4 мг/л, гидрокарбонаты – 164 мг/л.**

Таким образом, основными ионами в минеральных водах «Бабышара» и «Мархяул» являются натрий, калий, кальций, магний и гидрокарбонаты.

Сравнительные количественные показатели содержания основных ионов в этих минеральных водах представлены в табл. № 1 и на рисунке 1.

Таблица № 1. Содержание основных ионов в минеральных водах «Мархяул» и «Бабышара».

| Параметры | Содержание в мг/л | |
|----------------|-------------------|------------|
| | «Мархяул» | «Бабышара» |
| Натрий + калий | 56 | 26 |
| Кальций | 8 | 14 |
| Магний | 4 | 6 |
| Гидрокарбонаты | 164 | 127 |

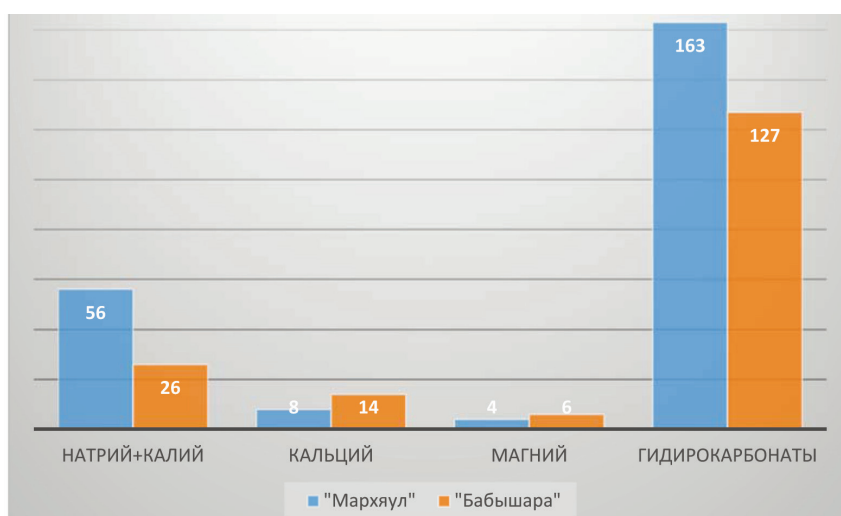


Рис. 1. Содержание основных ионов

Таким образом, гидрохимический состав Бабышарской минеральной воды такой же, как и Мархяулской. Эти питьевые минеральные воды являются маломинерализованными водами одного типа – **гидрокарбонатно-натриево-кальциево-магниевое**.

Из представленных материалов видно, что количественное содержание основных ионов в этих водах различно.

Так, в «Бабышарской» минеральной воде содержание катионов натрия+калий было в 2,2 раза меньше, а гидрокарбонатов – в 1,3 раза меньше, чем в Мархяулской, зато содержание микроэлементов: кальция – в 1,75 раза, а магния – в 1,5 раза было выше. Представленные результаты исследования позволяют сделать заключение, что хотя в исследуемых минеральных водах катионно-анионный состав одинаков, количественное содержание в них основных ионов и микроэлементов различно.

Минеральные воды испытывают в течение времени колебания химического состава, дебита, уровня температуры. Это связано как с воздействием гидрометеорологических факторов и изменением физико-географических условий районов их распространения, так и с искусственным вмешательством человека в жизнь месторождений. Колебания характеризуются суточной, сезонной, годовой, многолетней периодичностью. Изменения режима минеральных вод могут зависеть от выпадающих атмосферных осадков, что вызывает дисгармоничные или гармоничные колебания, а также от генетического типа месторождения, стадии развития геологической структуры и связи с балансом окружающих поверхностных и подземных вод (Овчинников 1956).

С целью изучения динамики количественного содержания в каждой из исследованных вод основных ионов, определяющих тип воды, минеральные воды «Бабышара» и «Мархяул» были исследованы четыре раза.

Результаты изучения гидрохимического состава минеральной воды «Бабышара» в динамике представлены в таблице № 2 и на рисунке 2.

Таблица № 2. Динамика содержания основных ионов в минеральной воде «Бабышара».

| Дата исследования | 23 . 02 | 18.05 | 4.09 | 8.11 | Средние показатели |
|-------------------|-------------------|-------|------|------|--------------------|
| Параметры | Содержание в мг/л | | | | |
| Натрий+Калий | 26 | 27 | 27 | 28 | 27 |
| Кальций | 14 | 14 | 14 | 15 | 14.25 |
| Магний | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Гидрокарбонаты | 127 | 126 | 127 | 130 | 127.5 |

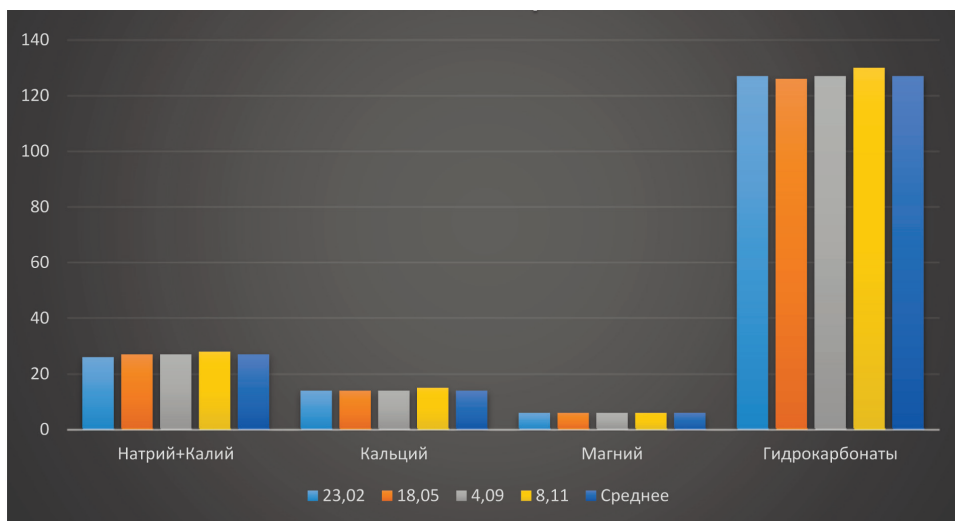


Рис. 2. Динамика содержания ионов в воде «Бабышара»

Представленные в таблице № 2 и на соответствующем рисунке результаты исследований показывают, что количественное содержание катионов натрий+калий (26 мг/л, 27 мг/л, 27 мг/л, 28 мг/л, среднее 27 мг/л), кальций (14 мг/л при каждом исследовании, средний показатель 14 мг/л), магний (6 мг/л при каждом исследовании, средний показатель 6 мг/л) и анионов – гидрокарбонатов (127 мг/л, 126 мг/л, 127 мг/л, 130 мг/л, среднее – 127,5 мг/л) не изменяется при исследовании на протяжении одного года и остается на одном уровне. Кроме того, не выявлено сезонных колебаний, т.е. изменения количественного содержания основных ионов при исследовании в весенние и осенние месяцы. Соответственно общая минерализация этой минеральной воды также оставалась на одном уровне – 201 мг/л – 205 мг/л.

Были проведены подобные исследования динамики гидрохимического состава минеральной воды «Мархяул», итоги которых представлены в таблице № 3 и на рисунке 3.

Таблица № 3. Динамика содержания основных ионов в минеральной воде «Мархяул».

| Дата исследования | 23.02 | 18.05 | 4.09 | 8.11 | Средние показатели |
|-------------------|-------------------|-------|------|------|--------------------|
| Параметры | Содержание в мг/л | | | | |
| Натрий+Калий | 56 | 56 | 55 | 57 | 56 |
| Кальций | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Магний | 4 | 3 | 4 | 3 | 3.5 |
| Гидрокарбонаты | 164 | 163 | 160 | 165 | 163 |

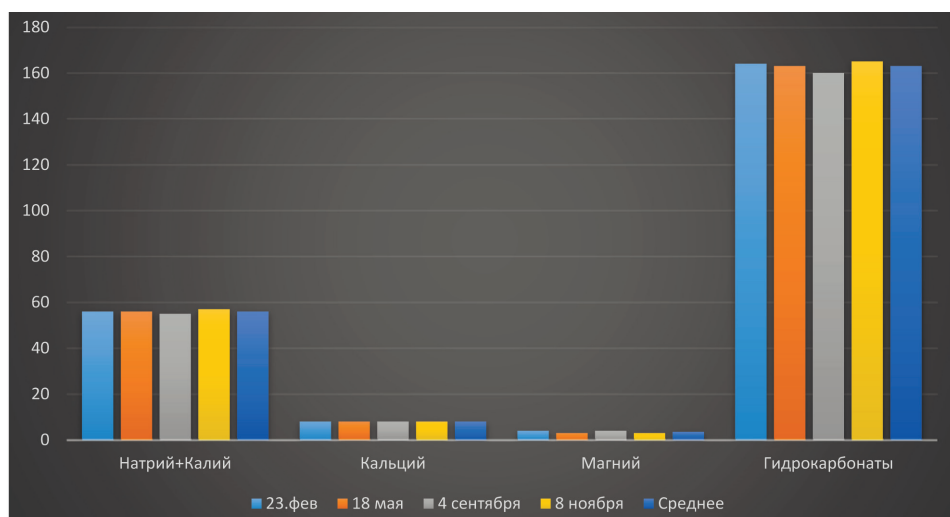


Рис. 3. Динамика содержания ионов в воде «Мархяул»

Результаты исследований, представленные выше, показывают, что количественное содержание катионов натрия+калий (56 мг/л, 56 мг/л, 55 мг/л, 57 мг/л, среднее 56 мг/л), кальций (8 м/л при каждом исследовании, среднее 8 мг/л), магния (4 мг/л, 3 мг/л, 4 мг/л, 3 мг/л, среднее 3,5 мг/л) и анионов–гидрокарбонатов (164 мг/л, 163 мг/л, 160 мг/л, 165 мг/л, среднее 163 мг/л) практически не изменяется при исследовании на протяжении одного года и остается на одном уровне. Кроме того, не обнаружено изменения содержания основных ионов при исследовании в весенние и осенние месяцы. Соответственно, общая минерализация этой минеральной воды также оставалась на уровне 254 мг/л – 256 мг/л – 264 мг/л.

Полученные результаты нашего исследования, которые подтверждаются данными гидрохимического анализа, проведенного в 1971 году, демонстрируют относительное постоянство количественного содержания основных ионов при исследовании минеральной воды «Мархяул» весной и осенью и согласуются с данными литературы (Кокоша, Осия 2011б). В статье (Кокоша, Осия 2011б) также представлен анализ архивных данных исследования этой воды на протяжении 35 лет и показано колебание общей минерализации воды от 0,21 г/л до 0,34 г/л (но чаще общая минерализация воды равнялась 0,26 – 0,27 мг/л). Это связано с изменением содержания в этой воде как ионов с высокой их концентрацией (натрий+калий и гидрокарбонаты), так и с изменением содержания в воде ионов кальция, магния, сульфатов и хлоридов, что несколько отличается от результатов нашего годовичного исследования.

Мы сравнили средние показатели количественного содержания основных ионов (за четыре исследования каждой минеральной воды) минеральных вод «Мархяул» и «Бабышара». Результаты даны в таблице № 4 и на рисунке 4.

Таблица № 4. Сравнительные средние показатели основных ионов в минеральной воде «Мархяул» и «Бабышара»

| Основные ионы | «Мархяул» | «Бабышара» |
|----------------|---------------------------|------------|
| | Средние показатели в мг/л | |
| Натрий+Калий | 56 | 27 |
| Кальций | 8 | 14.25 |
| Магний | 3.5 | 6 |
| Гидрокарбонаты | 163 | 127.5 |

Сравнительный анализ среднего количественного содержания основных ионов в минеральных водах «Мархяул» и «Бабышара» также позволил выявить разное их количество в этих водах. Так, в Бабышарской минеральной воде среднее количество ионов натрия+калий, составляющее 27 мг/л, было в два раза меньше, чем в воде «Мархяул»

(56 мг/л), а гидрокарбонатов – ионов в 1,3 раза меньше (127 мг/л против 163 мг/л). Зато в этой воде ионов кальция было в 1,75 раза больше (14 мг/л против 8 мг/л), а ионов магния было почти в 2 раза больше (6 мг/л против 3,5 мг/л).

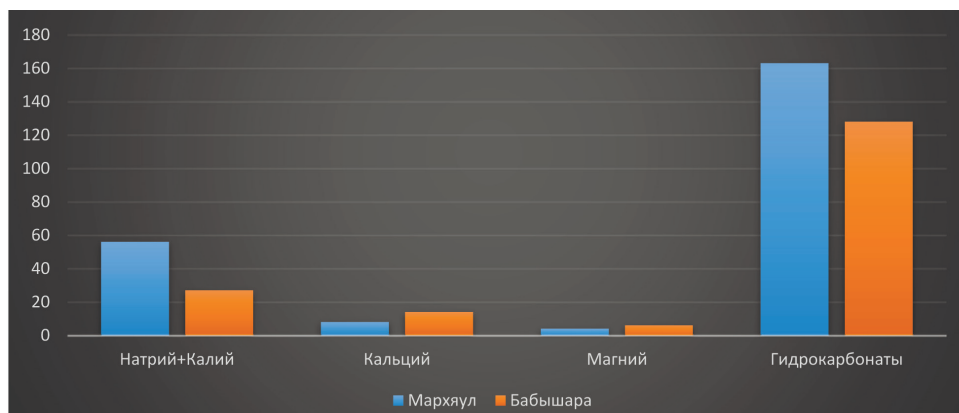


Рис. 4. Сравнительные средние показатели основных ионов в минеральной воде «Мархяул» и «Бабышара»

Таким образом, маломинерализованные питьевые минеральные воды «Бабышара» и «Мархяул» – это воды одного типа – гидрокарбонатно-натриево-кальциево-магниевые, однако количественное содержание основных ионов в этих водах различно. Минеральная вода «Бабышара» содержит меньше ионов натрия+калий и гидрокарбонатов, но больше ионов кальция и магния, чем вода «Мархяул».

Физиологическое и терапевтическое действие минеральных вод должно быть изучено в клинических условиях, и только на основании результатов экспериментальных и клинических исследований могут быть определены показания и противопоказания к их применению.

Мархяулская минеральная вода по своему составу, свойствам и общей минерализации приближается к минеральной воде «Трускавецкая» (или «Нафтуся») (Иванов, Невраев 1964; Кадастр минеральных вод СССР 1987; Василенко 1974).

На основании экспериментальных и клинических исследований, выполненных в Сухумском институте курортологии и физиотерапии, были определены показания для внутреннего применения Мархяулской минеральной воды.

Исследованная нами минеральная вода «Бабышара», как и вода «Мархяул» Гулрыпшского района, по степени минерализации является пресной (общая минерализация 201,74 мг/л) гидрокарбонатно-натриево-кальциево-магниевые типа со слабощелочной реакцией среды (рН=8,27). По показателям общей жесткости вода относится к очень мягкой воде.

На основании сходства катионно-анионного состава минеральных вод «Бабышара» и «Мархяул» (несмотря на некоторые различия в количественном содержании основных ионов) и данных литературы о механизме физиологического и лечебного действия каждого из ионов на здоровый и больной организм, а также сведений о показаниях для применения минеральной воды «Мархяул», минеральная вода «Бабышара», являясь маломинерализованной, может быть рекомендована в качестве лечебной питьевой воды при следующих заболеваниях:

1. Почечно-каменная болезнь;
2. Мочекислый диатез независимо от состава камней;
3. Хронический пиелонефрит без резкого нарушения функции почек и цистит;
4. Состояния после хирургического удаления камней из почек и мочевых путей;
5. Хронические заболевания печени и желчных путей;
6. Состояния после оперативного вмешательства на желчном пузыре и желчных путях;
7. Хронический гастрит;
8. Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки;
9. Хронические колиты неинфекционной этиологии;
10. Сахарный диабет легкой и средней степени тяжести;
11. Нарушения обмена веществ (ожирение, подагра);
12. Заболевания сердечно-сосудистой системы (ИБС, начальная стадия, гипертоническая болезнь I ст.).

Бабышарскую минеральную воду также можно применять как столовую воду.

Противопоказания:

1. наличие крупных камней в почках или мочевыводящих путях.
2. хроническая почечная недостаточность
3. гиперреактивность В-системы иммунитета, повышенная киллерная и сниженная супрессорная функция лимфоцитов
4. нарушения водно-солевого обмена со склонностью к асцитам.
5. наличие портальной гипертензии.

Способ применения:

Больным с мочекаменной болезнью минеральная вода комнатной температуры в первые дни болезни назначается по 300–400 мл три раза в день за 1–1,5 часа до еды, а в дальнейшем по 500 мл три раза в день.

При нарушении оттока мочи без сопутствующих заболеваний печени, верхних дыхательных путей, желудка минеральная вода комнатной температуры назначается по 200–250 мл три раза в день, а при наличии

сопутствующих заболеваний ее следует пить по 200–400 мл 3 раза в день, вода подогревается до 37–42°C.

При хроническом пиелонефрите назначается вода подогретая до температуры 18–20°C.

Для лечения цистита в стадии ремиссии эту воду можно рекомендовать в больших дозах – 400–500 мл три раза в день.

Больным неактивной формой гепатита при наличии сниженной желчеобразовательной функции печени, а также при гипокинезии желчного пузыря, желудка и кишечника минеральная вода температурой 37–40°C назначается из расчета 10–15 мл/кг массы больного в сутки. При сопутствующем гастрите с пониженной кислотообразующей функцией желудка принимают воду с температурой 18–20°C за 15–20 минут до еды.

В ранние сроки после хирургического удаления желчного пузыря воду можно принимать через 3–4 дня после операции из расчета 7–9 мл/кг массы тела в сутки: шестикратный прием каждый раз за 60 минут до еды и через 60 минут после еды. При хорошей переносимости можно увеличить дозу до 10–12 мл/кг в сутки. Срок приема воды – 15–20 дней.

Больным с легкой и средней формами сахарного диабета минеральную воду комнатной температуры следует принимать по 100–200 мл 3 раза в день за 1–1,5 часа до еды.

Заключение

На основании результатов гидрохимического анализа минеральных вод «Мархяул» и «Бабышара», выходы которых находятся в прибрежной измененной полосе, расположенной на межгорном прогибе, сделано заключение, что эти воды являются маломинерализованными гидрокарбонатно-натриево-кальциево-магниевого типа. Сравнительный анализ показал, что количественное содержание в этих водах основных ионов, определяющих тип минеральной воды, несколько, хотя и незначительно, различно. Не отмечена динамика количественного содержания в этих водах основных ионов при исследовании на протяжении одного года, равно как и сезонных колебаний. На основании сходства катионно-анионного состава минеральной воды «Бабышара» и «Мархяул», данных литературы о действии каждого иона на здоровый и больной организм и сведений о показаниях для применения минеральной воды «Мархяул» подготовлены рекомендации для лечебного использования маломинерализованной питьевой минеральной воды «Бабышара».

Литература

Василенко 1974: Василенко Ю.К. К проблеме специфического действия минеральных вод // Вопросы курортологии и физиотерапии, лечебной физкультуры. М., 1974. № 6. С. 549–554.

Гогохия 1968: Гогохия Ш.Д. Курорты местного значения Абхазской АССР // Курорты Абхазии за годы Советской власти. Сборник статей. Сухуми, 1968. С. 127–136.

Григолия 1968: Григолия А.Л. Гидроминеральные ресурсы Абхазии // Курорты Абхазии за годы Советской власти. Сухуми, 1968. 29–35.

Джалиашвили, Мелива, Чичуа 1967: Джалиашвили В.Г., Мелива Ф.С., Чичуа Т.Г. Гидрогеологическая характеристика основных лечебных минеральных вод Грузинской ССР // Курортология и физиотерапия. Сборник трудов. Т. XXIX. Киев, 1967. С. 209–244.

Дмитриева, Алексеенко, Булитко и др. 1989: Дмитриева Г.А., Алексеенко Н.А., Булитко Г.Г. и др. Новый концептуальный подход к оценке биологической активности слабоминерализованных вод типа «Нафтуся» на примере перспективных месторождений // IX Всесоюзный съезд физиотерапевтов и курортологов / Под ред. В.М. Боголюбова. Т. I. М., 1989.

Иванов, Невраев 1964: Иванов В.В., Невраев Г.А. Классификация подземных минеральных вод // Труды Центрального НИИ курортологии и физиотерапии. М., 1964. 176 с.

Кадастр минеральных вод СССР 1987: Кадастр минеральных вод СССР. М., 1987. С. 4–11.

Кокоша, Осия 2011а: Кокоша Л.В., Осия О.В. Ресурсы минеральных вод Абхазии // Вестник АНА. Сухум, 2011. № 3. С. 249–256.

Кокоша, Осия 2011б: Кокоша Л.В., Осия О.В. Мархяулская минеральная вода // Вестник АНА. Сухум, 2011. № 3. С. 276–293.

Кокоша, Пустоварова, Шеремет 2017: Кокоша Л.В., Пустоварова О.В., Шеремет И.П. Бальнеологические ресурсы курортов Абхазии // Абхазский государственный университет – 85. Юбилейное научное издание. Сухум, М., 2017. С. 145–155.

Мелентьев 1958: Мелентьев Н.К. Отчет по обследованию Мархяулских минеральных источников в Гульрипшском районе Абхазской АССР. Сухуми, 1958. С. 1–102.

Овчинников 1956: Овчинников А.М. Основы гидрогеологии и минеральных вод // Основы курортологии. Т. I. М., 1956. С. 17–40.

Осия, Джалагония 2002: Осия О.В., Джалагония Ш.Л. Питьевые минеральные воды Абхазии. Сухум, 2002. С. 44–55.

Осия, Кокоша, Пустоварова и др. 2010: Осия О.В., Кокоша Л.В., Пустоварова О.В. и др. Природные лечебные факторы Абхазии. Сухум, 2010. С. 3–73.

Осия, Кокоша, Пустоварова и др. 2014: Осия О.В., Кокоша Л.В., Пустоварова О.В. и др. Природные лечебные факторы Абхазии. Сухум, 2014. С. 89–114.

Л.В. Кокоша, О.В. Пустоварова, А.О. Осиа,
О.В. Осиа, И.Д. Папазиан

АМИНЕРАЛТӘ ЗЫ «БАБЫШЬРА»

Аннотация. *Имәһәңган атйаарақәа Гәһлрыңшь араион ағы иҗолу аминералтә зы «Бабьшьра» акасион-анионтә еилазаашьа. Иҗайған ағидрохимиатә анализ ашьаҗала абальнеологиатә лҗаақәа. Иаагоуп йақырадгьылла еизааигәоу аминералтә зқәа «Бабьшьреи» «Мархьяули» реиҗырңширатә қазшьарбақәа. Итйаауп арт аминералтә зқәа ирылоу аионқәа шықәсыктәһи аамҗалатәһи рхьыңхьазара аҗеиҗақра.*

Иҗадароу аҗәақәа: *амнералтә зқәа, акасион-анионтә еилазаашьа, ағидрохимиатә рбагақәа.*

L.V. Kokosha, O.V. Pustovarova, A.O. Osia,
O.V. Osia, I.D. Papazyan

MINERAL WATER «BABYSHARA»

Annotation. *A study of the cationic-anionic composition of drinking mineral water from the Babyshara spring of the Gulrypsh region was carried out. Based on the results of hydrochemical analysis, a balneological conclusion on this mineral water was prepared. A comparative characteristic of the drinking mineral waters «Babyshara» and «Markhaul», geographically located close to each other, is presented. The annual and seasonal dynamics of the quantitative content of basic ions in these mineral waters was studied. Based on the uniformity of «Babyshara» and «Markhaul» mineral waters, literature data on the effects of each ion on a healthy and diseased organism and information on indications for the use of «Markhaul» mineral water, recommendations for the therapeutic use of «Babyshara» mineral water were prepared.*

Key words: *mineral water, cation-anion composition, hydrochemical parameters.*

С.А. Гадля, Л.М. Тарба

ВОПРОСЫ СЕМЕНОВОДСТВА НОВОГО СОРТА БАЗИЛИКА «КЕЛАСУРИ-2» В СВЯЗИ С ЕГО БИОГЕНЕТИЧЕСКИМИ ОСОБЕННОСТЯМИ

Аннотация. *На базе исследований исходных растений базилика суперэлиты, размножаются не семенами, а вегетативно путем черенкования. Черенки сажают на зиму в закрытом грунте. Полученные саженцы могут дать материал для размножения в течение десятилетий.*

Ключевые слова: *фузариоз, базилик евгенольный, биогенетическая особенность, элита, суперэлита, вегетативное размножение, биометрические измерения, эфирномасличные растения.*

Методика семеноводства нового высокопродуктивного и устойчивого к фузариозному увяданию сорта «Келасури-2» нами была разработана параллельно с его станционным и государственным сортоиспытанием. Эта методика в отличие от методики семеноводства других селекционных сортов евгенольного базилика «Юбилейный» и «Келасури-1» предусматривает применение наряду с генеративными способами вегетативного размножения.

Необходимость включения вегетативного размножения в систему семеноводства сорта «Келасури-2» вызвана его биогенетическими особенностями, главным из которых является продолжительность вегетативного периода, препятствующая созреванию семян в достаточном количестве, и гибридное происхождение сорта, вызывающее определенное расщепление при семенном размножении.

Суть системы семеноводства сорта «Келасури-2» заключается в следующем. Исходные растения суперэлиты, отобранные из производственных насаждений, размножаются не семенами, как обычно принято для базилика, а вегетативно путем черенкования. Черенки сажают в отапливаемом, закрытом на зиму грунте. Из полученных таким образом саженцев в теплице закладывается питомник исходных растений суперэлиты, где данные растения могут произрастать и давать материал для размножения в течение десятилетий.

На базе исходных данных растений суперэлиты создаются питомники суперэлиты, элиты и размножения элиты. В перспективе вегетативное размножение не применяется, и уже из растений размножения выращивают элиты семена, которые передаются эфирномасличным хозяйствам для закладки промышленных плантаций.

Сравнительное изучение методики семеноводства «Келасури-2» с применением вегетативного размножения и без него проводились в 1984–1986 годах. Полевые опыты ставились в соответствии с существующими методическими указаниями по селекции и семеноводству эфирномасличных культур (Селекция эфиромасличных культур 1977).

Сбор соцветий проводился в фазе массовой спелости семян. Впоследствии соцветия высушивались до воздушно-сухого состояния и вымолачивались семена на молотилке МЗК (Тип МТИУЗО №48). Сортировка семян проводилась на аппаратах ЛВА 1 (ВИМ) и РНК-30 (ВИМ). Всхожесть и энергия прорастания семян определялись по общепринятой методике (Гриценко, Колошина 1984; ГОСТ 1984).

Согласно результатам эксперимента, растения данного сорта при вегетативном размножении в среднем на 1,5 месяца раньше входят в фазу цветения и созревания и семян по сравнению с растениями от генеративного размножения. Эффект сокращения длины вегетационного периода обусловлен тем, что, во-первых, саженцы базилика, по сравнению с рассадой намного мощнее, богаче запасными веществами, характеризуются сильно развитой корневой системой. Именно поэтому они быстро и хорошо приживаются на поле, сразу же после высадки начинают отрастать и значительно обгоняют по росту и развитию растения, полученные от рассады. Во-вторых, сами саженцы находятся на высокой стадии развития, поскольку они получены от верхушек стеблей. По этой же причине растения, выращенные от саженцев, с начала роста опережают в развитии растения от рассады. Расщепление растений с применением вегетативного размножения также доводится до минимума и будет иметь место только на промышленных плантациях (и то в незначительном количестве), что практически не влияет на продуктивность сорта.

Согласно данным биометрических измерений (табл. 1.) растения от вегетативного размножения более мощные – в среднем выше, чем от рассады на 22,7 и шире на 22 см.

Таблица 1. Результаты биометрических измерений растений от вегетативного и генеративного размножения

| № п.п. | Варианты опыта | Размер куста, см | | Разницы в величине кустов, см | |
|--------|--------------------------|------------------|---------|-------------------------------|---------|
| | | высота | диаметр | высота | диаметр |
| 1 | «Келасури-2» от рассады | 121,6 | 99,5 | – | – |
| 2 | «Келасури-2» от саженцев | 144,3 | 111,5 | 22,7 | 12,0 |

Из-за того, что от вегетативного размножения растения сорта «Келасури-2» входят в фазу цветения, образования и созревания семян намного раньше, они дают с 1 га в среднем 108 кг кондиционных семян (табл. 2), тогда как от генеративного размножения с такой же площади получается в 2,7 раза меньше – 40 кг семян.

Таблица 2. Результаты определения урожайности и посевных качеств семян сорта «Келасури-2»

| №.№ п.п. | Варианты | Урожайность семян, кг/га | Масса 1000 сем. (абсолют. вес) г | Энергия прорастания % | Всхожесть % |
|----------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------|
| 1 | «Келасури-2» от саженцев | 107,7 | 0,82 | 82,0 | 94,5 |
| 2 | «Келасури-2» от рассады | 39,6 | 0,68 | 51,3 | 73,0 |

Семена от вегетативного размножения более крупные, более наполненные, и потому и абсолютный вес их намного больше – 0,82 г, чем вес семян от генеративного размножения – 0,68 г. Всхожесть (на 21,5 %) и энергия прорастания тоже (на 20,7 %) значительно выше у семян от вегетативного размножения.

Выход семян из сухих соцветий «Келасури-2» от вегетативного размножения составляет 20–25 %, почти столько же семян получается от генеративного размножения. Большая часть семян, полученных от генеративного размножения, щуплые, недоразвитые и бракуются при сортировке.

Суммируя вышеизложенное, приходим к заключению, что основное преимущество системы семеноводства сорта «Келасури-2» с применением вегетативного размножения заключается в том, что растения от такого размножения развивают более мощные кусты, образуют больше семян, и созревают семена раньше, чем все эти процессы происходят в случае с растениями от генеративного размножения.

С использованием вегетативного размножения для выращивания суперэлиты и элиты взамен семенного размножения по сорту «Келасури-2» можно достичь большой экономической эффективности и, что главное, это обеспечит получение высококачественного чистосортного посевного материала для закладки промышленных плантаций.

Систему семеноводства по данной схеме желательно осуществить в одном хозяйстве, в котором маточник размножения элиты за 2–3 года полностью удовлетворит потребность эфирномасличных хозяйств Абхазии (закладка промышленных плантации на 2000–3000 га).

Литература

ГОСТ 1984: ГОСТ 12038–84. Методы определения всхожести семян сельскохозяйственных культур. М., 1984. 123 с.

Гриценко, Колошина 1984: Гриценко В.В., Колошина З.М. Семеноведение полевых культур. М., 1984. С. 231–240.

Селекция эфирномасличных культур 1977: Селекция эфирномасличных культур. Методические указания. Симферополь, 1977. С. 100–108.

С.А. Гадля, Л.М. Тарба

ИФЫЦУ АРАХАНА ХКЫ «КЫЛАШЭЫР-2» АЖЭЛААЗАРА АЗЦААРА

Аннотация. *Икайаз атйаара иунарбоит арахана жэлала акэымкэа, вегететивла, айдыркацарала афеиара шалишо. Ахахатэ еицархауеит азын ихооу адгыл афы. Иаанхаз аицыхатэқэа жэашықэса рышныйка афеиаразы ихэартоуп.*

Ихадароу ажэакэа: *фузариоз, аевгеналтэ рахана, ачыдарақэа, аиха-хара, афеиара, аефирхэшатэ йиаақэа.*

S.A. Gadlia, D. M. Tarba

ISSUES OF SEED PRODUCTION OF THE NEW BASIL VARIETY «KELASURI - 2» DUE TO ITS BIOGENETIC FEATURES

Annotation. *Based on the study of the original basil plants, the superelite propagate not by seed, but vegetatively by grafting. The cuttings are planted for winter in closed ground. The resulting seedlings can provide breeding material for decades.*

Key words: *fusarium, basil eugenol, biogenetic feature, elite, superelite, vegetative reproduction, biometric measurements, essential oil plants.*

МЕЖДУНАРОДНЫЕ НАУЧНЫЕ СВЯЗИ

С.М. Бебия

ЗАРУБЕЖНЫЕ ДЕНДРОЛОГИ В АБХАЗИИ

С 22.09.18. по 30.09.18 года состоялась международная дендрологическая экспедиция видных венгерских и американских дендрологов в Абхазию. Среди участников экспедиции известный ботаник, профессор, д-р Золт Дебреци, директор Международного дендрологического научно-исследовательского института (*International Dendrological Research Institute, IDRI*), расположенного в г. Уэллсли в округе Норфолк, штат Массачусетс, США. Его сопровождали сотрудники Института (IDRI) доктора Генгивен Биро и Керол Линк, а также д-р Иштван Рац – научный сотрудник Отдела ботаники Национального музея истории природы Академии наук Венгрии, куратор Международного центра дендрологической документации (Будапешт, Венгрия), а также волонтеры – любители природы Андреа Ковач и Солтес Лукач, которые выполняли вспомогательные работы (монтировка, обработка и систематизация собранного гербарного материала, семян и т.д.).

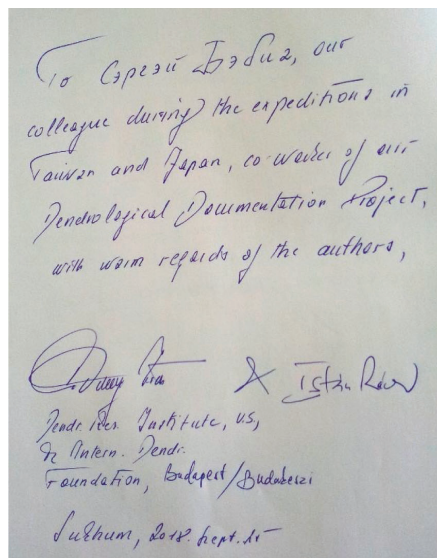
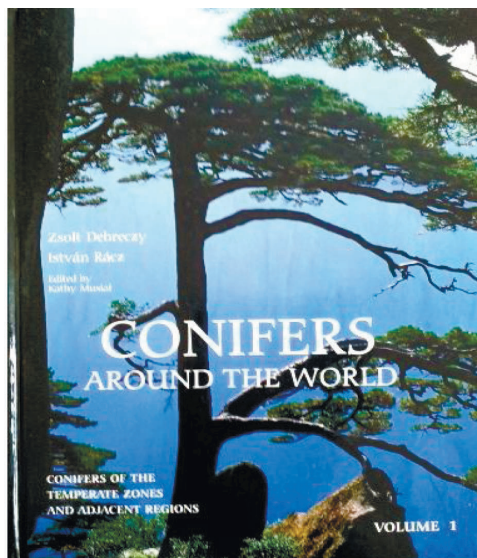


Рис. 1. Обложка книги «Хвойные по всему миру»

Профессор Золт Дебреци и д-р Иштван Рац являются руководителями Проекта «Дендрологический атлас Мира» (*Dendrological Atlas Project*), который финансируется с 1985 года Фондом известного мексиканского ботаника профессора Максимино Мартинеса (*Maximino Martínez*,

1888–1964). В рамках этого проекта ими в 2011 году была опубликована капитальная двухтомная работа под названием «Хвойные по всему миру» (CONIFERS AROUND THE WORLD). На сегодня это наиболее полный свод дендрологической информации о хвойных древесных растениях нашей планеты. Книга, несомненно, может служить настольной для тех, кто по-настоящему занимается дендрологией. Авторы работы преподнесли нам в подарок этот труд, прекрасно изданный на английском языке, проиллюстрированный цветными фотоснимками растений. В конце книги на 10 страницах приведен словарь ботанических терминов и список литературы. Кроме того, нам подарен саженец очень редкого вида пихты салоуценской (*Abies saloucnensis*), родом из Китая, за что мы очень благодарны.



Зарубежные ученые с проф. С.М. Бегия (в центре) у входа в административное здание Института ботаники АНА

Подаренная нам монография явилась результатом многочисленных международных дендрологических экспедиций во все регионы мира, где произрастают хвойные растения. Автору этих строк посчастливилось принять участие в таких экспедициях на острова Тайвань и Хоккайдо (Япония), а также в Горный Алтай. Из этих экспедиций нами в Ботанический институт Академии наук Абхазии (АНА) были доставлены многочисленные гербарные образцы разных видов и форм ценных древесных растений, семена, а также живые сеянцы таксонов, очень редких за пределами их естественного ареала. Многие из них уже успешно растут и развиваются в живых коллекциях нашего института, на Абхаз-

ской научно-исследовательской лесной опытной станции (АБНИЛОС), в «Дендрарии» г. Сочи и Субтропическом ботаническом саду Кубани (г. Лоо). Наши гости были удивлены и восхищены тем, что такие редчайшие за пределами их естественного ареала виды древесных растений, такие как сосны тайваньская и Морисоникола, куннингамия Кониша, кипарисовик формозский, клен мелкопильчатый и другие, интродуцированные нами из Тайваня, хорошо растут и дают семена в Абхазии.

Важно, что эти ученые изучают, описывают, снимают фотографии древесных растений, собирают гербарий и другие материалы непосредственно из мест их естественного произрастания. Коллег давно интересовала дендрофлора Кавказа, в первую очередь Абхазии – как центра формирования автохтонной реликтовой Колхидской флоры.

Нами была организована совместная с зарубежными коллегами Международная дендрологическая экспедиция по лесам Ричинского реликтового национального парка, Пицунда-Мюссерского заповедника и дендрологическим объектам Абхазии с участием ученых Ботанического института АНА и АБНИЛОСа.

Примечательно, что в ходе экспедиции остродискуссионным было обсуждение статусов таксономической принадлежности видов сосны пицундской и Коха, граба кавказского и некоторых других древесных пород Кавказа. Зарубежные коллеги имели информацию об этих объектах лишь по литературным источникам и никогда не видели их в природе в естественных условиях произрастания. Наши доводы в защиту систематической самостоятельности указанных видов их озадачили, и они сказали, что более детально изучат материалы, собранные в Абхазии.



Проф. Золт Дебреци (первый справа) делится впечатлениями с учеными Института ботаники АНА

Во время посещения Ботанического сада и Субтропического дендропарка Ботанического института АНА коллеги помогли нам уточнить систематическую принадлежность нескольких таксонов древесных растений, видовое название которых нам не удавалось выяснить. Нашим коллегам удалось сделать большое количество описаний растений и их местопроизрастания в естественных условиях. Хотя они собрали большое количество материала с растений, гербарные образцы, шишки, плоды, семена, фотодокументацию и др., однако стала очевидной необходимость повторного посещения этих краев на более длительный период для сбора материала и более полной информации о дендрофлоре региона.



*Проф. Золт Дебреци (слева) и Сергей Бибия в ботаническом саду
Института ботаники АНА*

Между Ботаническим институтом АНА и Международным центром дендрологической документации в 2005 году заключен договор о научном сотрудничестве. Мы проводили совместные рабочие дендрологические семинары, обмен семенами, научной литературой и публикация-

ми в венгерских и российских научных изданиях. По инициативе наших венгерских коллег на территории дендрария Международного центра в Будапеште нам был отведен участок, на котором осуществлялась посадка видов древесных растений из Абхазии. В частности, посажены ель восточная, пихта кавказская, дуб иберийский, бук восточный, самшит колхидский и др., которые растут и развиваются нормально.

На заключительной встрече с коллегами было согласовано решение о дальнейшем более тесном сотрудничестве между дендрологами наших ботанических учреждений, проведении совместных экспедиций, рабочих тематических семинаров, публикациях, обмене научной информацией, гербарным материалом, о стажировках ученых.

АИУБИЛЕИ

ЮБИЛЕИ

Я.А. Экба

НЕУТОМИМЫЙ ЗАЩИТНИК ПРИРОДЫ АБХАЗИИ

(Роману Саидовичу Дбару – 60 лет)



Роман Саидович Дбар – кандидат биологических наук (1986), доцент (2003), академик Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы (1999), лауреат Государственной премии им. Г.А. Дзидзария в области науки, заслуженный деятель науки РА, кавалер ордена «Ахьдз-Апша» III степени, директор Института экологии АНА, и.о. академика-секретаря Отделения медико-биологических, сельскохозяйственных наук и наук о Земле АНА.

Роман Саидович Дбар родился 14 ноября 1957 г. в с. Лдзаа Гагрского района. В 1974 г. Роман Дбар закончил Пицундскую среднюю школу, в 1975 г. поступил на биологический факультет Саратовского госуниверситета, который окончил в 1980 г. В том же году поступил на работу на Абхазскую опытную станцию защиты растений (пос. Гулрыпш) в качестве лаборанта. В 1981–1984 гг. учился в очной аспирантуре Зоологического института АН СССР в г. Ленинграде. В 1986 г. в том же институте защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук на

тому «Наездники-ихневмониды трибы *Limneriini* Кавказа». После завершения учебы в аспирантуре вернулся в Абхазию и продолжил работу на опытной станции защиты растений, где проработал до 1990 г. в должности заведующего лабораторией интродукции и акклиматизации полезных организмов. В 1990–1992 гг. Р.С. Дбар – сотрудник АГУ, работал в должности зав. кафедрой ботаники и зоологии, а в конце 1993 г. становится деканом биолого-географического факультета. В период Отечественной войны народа Абхазии был зам. командира первой роты Пицундского батальона, а с мая 1993 г. – начальником информационно-аналитического отдела МИД Республики Абхазия. Член Секретариата от абхазской стороны в переговорном процессе и член Объединенной четырехсторонней комиссии по прекращению огня. В декабре 1993 г. был назначен министром экологии Республики Абхазия, в 1995 г. – начальником Государственной экологической инспекции Кабинета Министров Республики Абхазия. С 2001 г. Р. Дбар – начальник Государственной службы экологической безопасности и охраны окружающей среды РА, с 2003 г. – начальник Государственной экологической службы Республики Абхазия. Совмещает работу в АГУ, где является заведующим кафедрой экологии и морфологии животных.

Дбар Р.С. принимает активное участие в изучении формирования, возобновления, сохранения, рационального использования природных экосистем: Пицунда-Мюссерского заповедника, Пицундской сосновой роши, Новоафонского пещерного комплекса, морских экосистем. По всем указанным направлениям им опубликованы серьезные научные работы, изданные в России и странах дальнего зарубежья. А фундаментальная работа – «Экологическая климатология и природные ландшафты Абхазии» (2007), написанная в соавторстве с автором этих строк, удостоена Государственной премии им. Г.А. Дзидзария в области науки.

Возглавляемый Р.С. Дбар с 1999 г. отдел Экологического мониторинга и морских биоресурсов Гидрофизического института АНА со временем вырос в самостоятельный научно-исследовательский институт (Институт экологии АНА), директором которого он был избран в 2012 году.

Под руководством Р.С. Дбар коллектив института провел огромную работу по установлению научных связей с ведущими научными центрами Российской Федерации.

По инициативе Р.С. Дбар заключены международные договоры о научном сотрудничестве Института экологии АНА с Южным научным центром (ЮНЦ) РАН, с Казанским госуниверситетом, Майкопским технологическим университетом, Азовским институтом рыбного хозяйства, с его участием реализуются Международные гранты с РФФИ: по гидроакустике с АО АКИН (г. Дубна), по ракообразным карстовых пещер с ИПЭЭ РАН (г. Москва), по орогенетической типизации кар-

стовых объектов Абхазии – с Институтом географии РАН (г. Москва), по научной оценке устойчивости береговых систем РГГМУ (г. Санкт-Петербург), по морфологическим, минералогическим и изотопно-геохимическим аспектам спелеогенеза в Абхазии с Институтом минералогии УрО РАН (г. Екатеринбург) и др.

Благодаря такому сотрудничеству Институт экологии, используя новейшие методики, современное оборудование и огромный опыт российских специалистов, проводит исследования состояния природных ресурсов и их экологически безопасного использования.

Институт экологии выполняет семь тем программы международного сотрудничества с РФФИ и четыре темы по грантам АНА. Научным руководителем четырех тем является Р.С. Дбар. Он – автор более 122 научных публикаций в рецензируемых научных изданиях списка ВАК, зарубежных научных изданиях и материалах Международных экологических форумов, непременным участником которых он является.

На этих страницах мы приводим лишь некоторые яркие моменты из жизни и деятельности Р.С. Дбар, которые, несомненно, характеризуют его не только как крупного ученого высокого уровня, внесшего существенный вклад в развитие отечественной науки, но и как гражданина и патриота своей страны. И сегодня, несмотря на значительные трудности в организации современной науки, Р.С. Дбар полон сил и энергии и по-прежнему с огромным энтузиазмом продолжает преданно служить науке и своему Отечеству.

Л.Я. Айба

ВЕРНОСТЬ ДОЛГУ – СЛУЖЕБНОМУ И ГРАЖДАНСКОМУ

(Эдуарду Шамильевичу Губаз – 70 лет)



Эдуарду Шамильевичу Губаз – директору Института ботаники АНА, кавалеру ордена «Ахьдз-апша» III степени, заслуженному деятелю науки Республики Абхазия, известному ученому-аграрнику, растениеводу, интродуктору растений, ученому-ботанику, кандидату сельскохозяйственных наук 25 июля 2018 года исполнилось 70 лет.

Э.Ш. Губаз родился в 1948 году в с. Джирхуа Гудаутского района Абхазской АССР в семье Шамиля Мамсыровича Губаз – председателя коллективного хозяйства, добровольно ушедшего на фронт во время Великой Отечественной войны. В 1950 году Ш.М. Губаз скончался от полученных ран, когда нашему юбиляру было всего 1 год от роду. Вся ответственность за воспитание и обучение сына легла на хрупкие плечи доброй и отзывчивой матери – Зинаиды Басиатовны Барцыц.

В 1965 году после окончания Джирхуской средней школы Э.Ш. Губаз поступает в Сухумский институт субтропического хозяйства. Завершив полный курс обучения в 1970 году, Э.Ш. Губаз получает диплом с квалификацией ученого агронома – субтропика. В судьбе будущего ученого, в определении научного направления большую роль сыграл педагог-наставник и большой патриот Абхазии, воспитавший целую плеяду

ученых-аграрников Хишба Виктор Дорофеевич, о котором сам Эдуард Шамильевич всегда отзывается с восхищением.

По окончании института с 1970 по 1971 г. Э.Ш. Губаз проходит службу в рядах Вооруженных сил Советской армии.

В 1971-78 гг. работает ст. лаборантом, затем научным работником Гудаутского опорного пункта Сухумской Ордена Трудового Красного Знамени опытной станции субтропических культур Всесоюзного института растениеводства (ВИР) им. Н.И. Вавилова, и затем становится его самым молодым директором.

С 1978 г. по 1982 г. учился в аспирантуре при всемирно известном ВИРе им. академика Н.И. Вавилова, г. Ленинград (ныне Санкт-Петербург). В 1984 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Биологическая характеристика и содержание эфирных масел новых видов эвкалиптов в условиях Абхазии».

В том же году поступил на работу в отдел технических культур Сухумской опытной станции ВИРа им. Н.И. Вавилова ст. научным сотрудником, а затем стал заведующим.

1992–2000 гг. Э.Ш. Губаз – зам. директора, директор научно-производственного объединения чая и субтропических культур и одновременно заместитель директора НИР НИИСХ АНА.

В 2000–2002 гг. он – научный консультант Майкопского филиала ВИРа им. Н.И. Вавилова. С 2003 года – заведующий отделом дендрологии, а потом и директор Ботанического института Академии наук Абхазии.

Один из организаторов первого научно-исследовательского учреждения в Гудаутском районе – опорного пункта Всесоюзного НИИ растениеводства, где прошли научно-производственные испытания свыше 700 сортов персиков, 250 субтропических плодовых, орехоплодных, а также свыше 200 видов эфирномасличных и пряно-пищевых культур.

Им привлечены свыше 1000 сортов субтропических растений, тем самым он обогатил генофонд коллекции института, являющийся бесценным исходным материалом для выведения новых сортов и культур.

Следует подчеркнуть, что бесценный генофонд культурных растений НИИСХ АНА является не только национальным достоянием Республики Абхазия, но и всей мировой сельскохозяйственной науки.

Сегодня в Республике Э.Ш. Губаз – ведущий ученый, специалист по субтропическим техническим и пряно-пищевым культурам, а в этой сфере мы испытываем острейшую нехватку специалистов высшей квалификации. Благодаря его настойчивости и энергии, личным связям с руководством Всероссийского института растениеводства были подготовлены национальные кадры высшей квалификации.

В последние годы проведена большая работа совместно с Краснодарским НИИ пищевой промышленности по освоению новых субтропи-

ческих пряно-пищевых культур. Разработана технология изготовления душистого перца смеси «Кавказская», одним из компонентов которой является коричник Зибольда.

Совместно с известным российским ученым, академиком Г.А. Ереминым впервые в условиях Абхазии были изучены множество (свыше 700 сортообразцов) семечковых и косточковых культур. Из них выделены и районированы такие сорта персика, как «Амсден», «Сухумский оранжевый», сливы «Обильная», «Десертная», «Пионерка», которые успешно выращиваются на приусадебных участках населения. В результате углубленного изучения выделены и рекомендованы к производству ценные и перспективные сорта груши «Конференция», «Бере-Боск»; яблони «Мелба», «Сторкинг», «Делишес» и др.

Под руководством Э.Ш. Губаз проведена большая работа по агробиологическому изучению мировой коллекции субтропических, технических, пряно-пищевых и континентальных культур. Благодаря исключительному трудолюбию и глубоким знаниям его сегодня знают как ведущего ученого специалиста в области субтропического растениеводства не только в Республике Абхазия, но и в научных кругах стран СНГ. Он внес значительный вклад в теоретическую разработку и практическое внедрение технологии выращивания новых субтропических и пряно-пищевых культур. Работая на руководящих постах в научно-исследовательских учреждениях, проявил исключительные организаторские способности в сохранении генофонда и культурных растений института (национальное достояние), который сегодня служит бесценным материалом для выведения новых сортов и форм субтропических растений.

Под руководством Э.Ш. Губаз, благодаря его настойчивости и большим организаторским способностям начат и завершен ремонт и реставрация административного здания института.

Каждый научный сотрудник института обеспечен соответствующей цифровой оргтехникой, решен вопрос отдельного помещения для хранилища Гербария колхидской флоры, занесенного в Каталог мировых гербариев в Нью-Йорке как особо ценного. Хранилище оборудовано по международным стандартам, чего невозможно было добиться со дня его основания института.

В Абхазии ощущается острейшая нехватка ботаников, биологов высшей квалификации. Благодаря активности Э.Ш. Губаз в институте появились аспиранты, ведется целенаправленная подготовка молодых научных кадров, возобновлено издание научных трудов учреждения («Труды ботанического института»). Благодаря инициативе директора институт стал членом Ассоциации ботанических садов России, что равнозначно политическому признанию Абхазии в международном биологическом, ботаническом научном сообществе. Э.Ш. Губаз впер-

вые удалось организовать работу разового диссертационного совета с привлечением российских ученых, и на этом совете смогли защитить кандидатские диссертации три специалиста-ботаника. Он неоднократно являлся председателем ГАК агро-инженерного и биолого-географического факультета АГУ.

В целях объединения и эффективного использования научно-технического потенциала и повышения квалификации специалистов и подготовки кадров высшей квалификации Э.Ш. Губаз ведет большую научно-организационную работу.

Э.Ш. Губаз – автор свыше 50 научных трудов, в том числе 4 монографий (3 в соавторстве), посвященных вопросам интродукции, биологии возделывания эфиромасличных, пряно-пищевых и лекарственных растений.

Э.Ш. Губаз – участник многих международных научных экспедиций (Китай, Узбекистан, Латвия, Литва, Таджикистан, Туркменистан, Молдова, Украина и др.) и конференций, конгрессов и съездов различного уровня в России, Беларуси, Китае, Великобритании, на которых он достойно представлял абхазскую биологическую науку и выступал с докладами.

Э.Ш. Губаз пользуется заслуженным авторитетом в международной научной среде, имеет обширные связи с зарубежными научными центрами, является членом Совета ботанических садов России и Российского ботанического общества.

Заслуги Э.Ш. Губаз отмечены правительственными наградами: за научные достижения в области биологии, а также интродукции эфиромасличных, пряно-пищевых и лекарственных растений Указом Президента Республики Абхазия награжден орденом «Ахъдз-апша» III степени, ему присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки РА, он награжден медалью им. акад. К.А. Тимирязева, Почетной грамотой Президиума Верховного Совета Абхазии, Почетной грамотой Министерства сельского хозяйства СССР и Почетной грамотой президиума ВАСХНИЛ.

За благородные качества человека и лидерские способности руководителя Э.Ш. Губаз снискал к себе любовь друзей, пользуется заслуженным авторитетом и уважением всего коллектива.

Коллектив Института ботаники АНА и НИИ с/х института АНА и друзья, понимая, что юбиляру удалось сделать многое, но предстоит сделать еще немало, желают ему здоровья, сил и терпения, активной творческой работы и успехов.

АВТОРЦӘА ИРЫЗКНЫ

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Абильфазова Юлия Сулевна – старший научный сотрудник Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур

Айба Ирма Георгиевна – научный сотрудник отдела виноградарства и микровиноделия Государственного научного учреждения «Институт сельского хозяйства АНА»

Айба Лесик Янкович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик АНА, директор Государственного научного учреждения «Институт сельского хозяйства АНА»

Антонова Ирина Сергеевна – доцент кафедры геоботаники и экологии растений биологического факультета Санкт-Петербургского государственного университета

Аргун Эсма Николаевна – научный сотрудник лаборатории нано-биотехнологии Научно-исследовательского института экспериментальной патологии и терапии АНА

Ахсалба Асида Константиновна – старший научный сотрудник отдела геологии Государственного научного учреждения «Институт экологии АНА»

Багателия Саида Амирановна – начальник отдела СВЧ-технологий ООО «ЭРА» ГНУ «Сухумский физико-технический институт АНА»

Баркая Владимир Спиридовнович – кандидат медицинских наук, член-корреспондент Российской академии естественных наук, профессор АГУ, зам. директора по науке Научно-исследовательского института экспериментальной патологии и терапии АНА

Бебия Сергей Михайлович – доктор биологических наук, профессор АГУ, зав. отделом интродукции растений Государственного научного учреждения «Ботанический институт АНА»

Буюклян Аршалуис Владимировна – старший лаборант лаборатории физиологии и патологии высшей нервной деятельности Научно-исследовательского института экспериментальной патологии и терапии АНА

Гадлия Светлана Андреевна – старший научный сотрудник Государственного научного учреждения «Институт сельского хозяйства АНА», ст. преподаватель кафедры агрономии АГУ

Гицба Яна Валиковна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Прикладная физика» АГУ, старший научный сотрудник ГНУ «Институт экологии АНА»

Джокуа Анна Арсеновна – заведующая лабораторией физиологии и патологии высшей нервной деятельности Научно-исследовательского института экспериментальной патологии и терапии АНА

Кокоша Людмила Васильевна – кандидат медицинских наук, доцент, зам. директора по науке НИЦ курортологии и нетрадиционной медицины им. А. Куджба АНА

Копытько Янина Феодоровна – кандидат фармацевтических наук, ведущий научный сотрудник отдела стандартизации и сертификации Всероссийского научно-исследовательского института лекарственных и ароматических растений (ФГБНУ ВИЛАР)

Кулава Зинаида Владимировна – старший лаборант лаборатории физиологии и патологии высшей нервной деятельности Научно-исследовательского института экспериментальной патологии и терапии АНА

Мамсиров Нурбий Ильясович – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой технологии производства сельскохозяйственной продукции Майкопского государственного технологического университета

Марандиди Софья Исааковна – гидрометнаблюдатель отдела геоэкологии Государственного научного учреждения «Институт экологии АНА»

Марколия Алхас Анатольевич – начальник лаборатории методов экстракции ГНУ «Сухумский физико-технический институт АНА»

Марколия Анатолий Иванович – доктор технических наук, член-корреспондент АНА, генеральный директор Государственного научного учреждения «Сухумский физико-технический институт АНА»

Матуа Алиса Зауровна – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории иммунологии и вирусологии Научно-исследовательского института экспериментальной патологии и терапии АНА

Михайлова Елена Валерьевна – научный сотрудник Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур

Осия Астанда Отаровна – кандидат медицинских наук, зав. отделом реабилитации НИЦ курортологии и нетрадиционной медицины им. А. Куджба АНА

Осия Отар Владимирович – директор НИЦ курортологии и нетрадиционной медицины им. А. Куджба АНА

Пантия Георгий Георгиевич – научный сотрудник отдела защиты растений Государственного научного учреждения «Институт сельского хозяйства АНА»

Папазян Ирина Давидовна – кандидат биологических наук, зав. отделом цветоводства Государственного научного учреждения «Ботанический институт АНА»

Пилюа Нина Дауровна – инженер-химик ООО «ЭРА» Государственного научного учреждения «Сухумский физико-технический институт АНА»

Пустоварова Ольга Валерьевна – заместитель директора Абхазского государственного центра экологического мониторинга

Серафимов Савелий Иванович – заместитель директора по науке Абхазской научно-исследовательской лесной опытной станции

Тарба Людмила Михайловна – старший научный сотрудник лаборатории агрохимии Государственного научного учреждения «Институт сельского хозяйства АНА»

Телевинова Мария Сергеевна – студентка курса бакалавриата биологического факультета Санкт-Петербургского государственного университета

Тимошенко Анатолий Павлович – кандидат физико-математических наук, начальник научного отдела Государственного научного учреждения «Сухумский физико-технический институт АНА»

Шинкуба Майя Швараховна – кандидат биологических наук, доцент АГУ, ст.н.с. Государственного научного учреждения «Институт сельского хозяйства АНА»

Экба Январби Алиевич – доктор физико-математических наук, профессор, академик АНА, зам. директора по научно-производственной работе Государственного научного учреждения «Институт экологии АНА»

НОВЫЕ КНИГИ



Атлас вредителей и болезней цитрусовых культур на Черноморском побережье Кавказа.

Сост.: Л.Я. Айба, Н.Н. Карпун, Е.А. Игнатова, М.Ш. Шинкуба, Р.В. Кулян, Ю.Г. Акаба, В.Е. Проценко. Сухум-Сочи, 2018. 205 с.

Настоящее издание включает описания основных вредителей и болезней цитрусовых культур на Черноморском побережье Российской Федерации и Республики Абхазия. Приводятся описания новых видов вредных организмов, а также видов, потенциально опасных для региона. В отдельном разделе описаны неинфекционные

болезни цитрусовых культур, вызываемые разными абиотическими факторами. Приведены морфологические и биологические особенности вредных организмов, проиллюстрированы повреждения вредителями и симптомы болезней, рекомендованы способы защиты растений.



Коричнево-мраморный клоп

Сост.: Н.Н.Карпун, К.А. Гребенников, П.Г. Проценко, Л.Я. Айба и др. Москва, 2018. 28 с.

Представлены сведения о новом для Российской Федерации особо опасном многоядном вредителе сельскохозяйственных культур и садово-парковых насаждений – коричнево-мраморном клопе (*Halyomorpha halys* Stal). Речь идет о его распространении в мире, в том числе способах распространения, а также о морфологии, биологии, пищевых связях, миграционных способностях.

Приводятся химические и биологические приемы контроля численности и вредоносности мраморного клопа.



Декоративные древесные растения Абхазии, цветущие осенью, зимой и ранней весной.

Автор: Бебия С.М. Сухум, 2017. 104 с.

В настоящем издании дано краткое описание 76 видов и форм декоративных древесных растений. По каждому таксону приведены морфологическое описание, сроки цветения, биоэкологические и декоративные особенности, способы размножения и возможности использования в декоративном садоводстве.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «ВЕСТНИК АНА»

В «Вестник АНА» принимаются ранее не публиковавшиеся материалы (статьи, архивные документы, фольклорно-этнографические записи, рецензии на изданную научную литературу, научное наследие выдающихся ученых и т.д.). Авторы представляют один распечатанный экземпляр работы и ее электронную версию (электронный адрес: westnikana@mail.ru). На титульном листе указываются Ф.И.О. автора, место работы, должность, ученая степень, контактные телефоны, адрес электронной почты. Публикации в «Вестнике АНА» бесплатные. Опубликованные в «Вестнике АНА» материалы размещаются также на сайте АН Абхазии (www.anra.info) в формате pdf.

Требования к оформлению текста:

1. Максимальный объем статей до 1 п.л. (40 000 знаков), рецензий – до 0,5 п.л.

2. Используемый текстовый редактор – Word, статьи на абхазском языке набираются шрифтом Times New Roman (абх), статьи на русском языке – шрифтом Times New Roman, на английском – Times New Roman (анг), кегль 14, межстрочный интервал 1.5, текст должен быть пронумерован и иметь титульную страницу.

3. Ссылки на литературу – внутритекстовые, в круглых скобках, по образцу: (Инал-ипа 1965: 77).

4. К статье прилагается библиография в алфавитном порядке. В списке литературы указываются только те работы, на которые даются ссылки в статье.

Образцы оформления:

Монография:

Бебия 2002: Бебия С.М. Пихтовые леса Кавказа. М., 2002. 250 с.

Статья в журнале:

Альбов 1893: Альбов Н. М. Этнографические наблюдения в Абхазии (Доклад, читанный на заседании этнографического отделения Императорского Русского географического общества 22.12.1892 г.) // Живая старина. СПб., 1893. Т. III. Вып. 3. С. 297–329.

Статья в сборнике:

Шевцова и др. 1968: Шевцова З.В., Куксова М.И., Крылова Р.И., Агрба В.З. Сравнительная чувствительность макак-резус к различным способам заражения вирусом геморрагической лихорадки обезьян // Вопросы физиологии и экспериментальной патологии: Сборник трудов ИЭПиТ АМН СССР. Сухуми, 1968. С. 307–310.

Полевые материалы:

ПМ–Колаковский: *Campanula mirabilis* N. Albov. *Бзыбский хр., г. Брдышиха, в трещинах скал, 2 700 м, 28.08.1950 г. Собр. Колаковский. Опр. М.С. Яброва*

При ссылках на работы одного и того же автора, опубликованные в одном и том же году, следует различать работы, добавляя буквы а, б, в (в случае зарубежных изданий – латинские буквы a, b, c) к году издания (Альбов 1893а: 67).

Смысловые примечания (пояснения и дополнения к основному тексту) публикуются в сносках внизу страницы. Нумерация сносок сплошная. Отсылки к литературе в сносках должны быть такими же, как и в основном тексте.

Иллюстрации должны быть высокого качества и представляются в электронном варианте. Используемый иллюстративный материал может быть защищен авторскими правами, поэтому необходимо указывать автора каждой иллюстрации.

Все сокращения должны быть расшифрованы и поданы отдельным списком в конце статьи.

Статья подается вместе с аннотацией и списком ключевых слов (на абхазском, русском и английском языках).

**BULLETIN OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF ABKHAZIA**

No 8.

CONTENT

Physico-mathematical and engineering sciences

- Bagateliya S.A., Kopytko Ya.F., Marcolia A.A., Pilia N.D.* Chromatography-mass spectrometric study of basil essential oil (*Ocimum-gratissimum* L.) «Kelasuri-2», obtained by the method of microwave extraction.....10
- Marcolia A.I., Timoshenko A.P.* Tests of a film thermoelement model based on low-temperature semiconductor materials.....19
- Ekba Y.A., Akhsalba A.K., Marandidi S.I.* Global and regional (Abkhazia) dynamics of the temperature of the surface air layer (sal)...29
- Gitsba Y.V.* Surface distribution of hydrophysical parameters in the marine aquatoria of Abkhazia47

Medico-biological, agricultural sciences and earth sciences

- Antonova I.S., Serafimov S.I.* On the introduction of species of the *Betula* L genus. In the Abkhaz Forest Research Experiment Station57
- Antonova I.S., Televinov M.S., Serafimov S.I.* Some features of biology and runaway systems *Ulmusparvifolia* Jacq and the prospects for its use for landscaping in Abkhazia.....64
- Barkaya V.S.* Radiobiological studies of scientists at the institute of experimental pathology and therapy of the ASA at the turn of the century72
- Djokua A.A., Matua A.Z., Kulava Z.V., Buyuklyan A.V., Argun S.N., Barkaya V.S.* The effect of neurosteroid dehydroepiandrosterone (DHEA) on the state of the higher nervous activity of monkeys of different ages86
- Mamsirov N.I.* Correction of the system of the main treatment of soil when cultivating the crops in the conditions of the north-western Caucasus97
- Abilfazova Y.S., Ayba L.Y.* Biochemical composition of new helopary varieties of actinidia sweet (kiwi) breeding institute of agriculture of the ASA.....107
- Ayba L.Y., Ayba I.G.* To product management under complexes of agricultural sector in algorithmic program-target sequence 113

| | |
|---|-----|
| <i>Mikhailova E.V., Pantia G.G.</i> Application of immune-inductors to improve non-specific stability of apple-tree to the scab on the territory of Abkhazia..... | 122 |
| <i>Shinkuba M.S.</i> Harmfulness of the steeling corn borer in Abkhazia | 129 |
| <i>Kokosha L.V., Pustovarova O.V., Osia A.O., Osia O.V., Papazyan I.D.</i> Mineral water «Babyshara» | 133 |
| <i>Gadlia S.A., Tarba D.M.</i> Issues of seed production of the new basil variety «Kelasuri-2» due to its biogenetic features | 146 |

International scientific links

| | |
|---|-----|
| <i>Bebiya S.M.</i> Foreign dendrologists in Abkhazia..... | 150 |
|---|-----|

Anniversaries

| | |
|--|-----|
| <i>Ekba Ya.A.</i> Tireless protector of the nature of Abkhazia (<i>Roman Saidovich Dbar is 60 years old</i>) | 155 |
| <i>Ayba L.Ya.</i> Bedication to duty – service and civilian (<i>Eduard Shamilyevich gubaz is 70 years old</i>) | 158 |
| Information about authors..... | 162 |
| New books | 165 |
| Information for the authors of the «ASA Bulletin» journal | 167 |

**Ацсны Атцаарадырракэа ракадемиа
Адырратара**

Асериа «Ацсабаратэ тцаарадырракэа»

№ 8

**Вестник
Академии наук Абхазии**
Серия «Естественные науки»

Редактор: **К.Т. Чукбар**
Компьютерная верстка: **А.Ш. Беренджи**