

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

ВЕСТНИК НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА МОЛОДЕЖИ
КУБАНСКОГО ГАУ

Сборник статей
по материалам научно-исследовательских
работ

Том 2

Под редакцией А. И. Трубилина

Краснодар
КубГАУ
2017

УДК 378.663.338.436.33(470.620)

ББК 65.32

В38

Редакционная коллегия :

А. Х. Шеуджен, Ю. П. Федулов, С. Б. Криворотов,
Е. И. Трубилин, А. В. Загорюлько, Т. Г. Гурнович,
Л. Н. Скворцова,
председатель – А. И. Трубилин,
ответственный редактор – А. Г. Кощав,
составители – А. Я. Барчукова, Я. К. Тосунов

В38

**Вестник научно-технического творчества молодежи
Кубанского ГАУ** : сб. ст. по материалам науч.-исслед.
работ. В 4 т. Т. 2 / сост. А. Я. Барчукова, Я. К. Тосунов;
под ред. А. И. Трубилина, отв. ред. А. Г. Кощав. –
Краснодар : КубГАУ, 2017. – 106 с.

ISBN 978-5-00097-561-9

ISBN 978-5-00097-564-0

Вестник НТТМ Кубанского ГАУ посвящен актуальным проблемам агропромышленного комплекса и содержит результаты научных исследований в области водохозяйственного строительства, землеустройства, земельного кадастра, геологии, строительства, архитектуры, механизации аграрного труда, перерабатывающих технологий, экономики и аспекты развития АПК.

Предназначен для преподавателей, аспирантов, студентов и всех интересующихся вопросами АПК.

УДК 378.663.338.436.33(470.620)

ББК 65.32

ISBN 978-5-00097-561-9

ISBN 978-5-00097-564-0

© Коллектив авторов, 2017
© ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный
университет имени
И. Т. Трубилина», 2017

ФАКУЛЬТЕТ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ

УДК 626.841

ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИЕ ПОЛЯ ОРОШЕНИЯ - КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ СМК

Е.А. Алешина, магистрант факультета гидромелиорации
В.С. Свиноренко, магистрант факультета гидромелиорации
Н.О. Черняева, студентка факультета гидромелиорации

Аннотация: В статье рассматривается понятие о сельскохозяйственных полях орошения. Эффективные технологические операции на сельскохозяйственных полях орошения. Подходящие культуры для выращивания на сельскохозяйственных полях орошения. Причины сдерживания развития сельскохозяйственных полей орошения.

Abstract: The article discusses the concept of agricultural fields of irrigation. Effective technological operations on agricultural fields of irrigation. Suitable crops for growing on agricultural fields of irrigation. Reasons restraining the development of agricultural fields of irrigation.

Ключевые слова: ЗПО, сточные воды, агроресурсный потенциал, орошение, кормовые и технические культуры.

Key words: agricultural field irrigation, waste water, agrosursy potential, irrigation, fodder and industrial crops.

Земледельческие поля орошения – это специализированные мелиоративные системы, предназначенные для применения очищенных сточных вод на орошение и удобрение земель, а также для осуществления их доочистки естественным природным способом.

На сельскохозяйственных полях орошения осуществляются орошение технических и кормовых культур подготовленными сточными водами. Эффективность утилизации таких вод вполне напрямую зависит от их свойств и качеств. Поэтому для очистки производственных сточных вод есть необходимость разрабатывать новейшие действенные локальные очистные сооружения. Эти сооружения должны быть адаптированными к производственной мощности предприятий, элементарными в эксплуатации и не загрязняющими окружающую среду. Очищенные, обработанные и подготовленные производственные сточные воды можно использовать для разных целей. Такими целями являются: обводнение земель и территорий, орошение кормовых и технических культур, оборотное водоснабжение.

На сельскохозяйственных полях орошения можно эффективно выполнять разнообразные технологические операции, такие как: почвенная очистка сточных вод, заключающаяся в удержании и обезвреживании сточных вод активным слоем почвы за счет ее поглотительной способности (механической, физической, физико-химической, химической, биологической), а также в усвоении органических и минеральных веществ растениями, микроорганизмами и животными; удобрительный полив сточными водами, содержащими достаточные дозы питательных веществ для растений; дождевание на верхнюю отметку склона, засеянного многолетними травами; внесение сточных производственных вод и животноводческих стоков непосредственно сразу с пахотой.

Люцерна принята главным и основным фитомелиорантом для увеличения агроресурсного потенциала агроландшафтов. Она является одним из важных звеньев высокой культуры орошаемого земледелия. Выращивание люцерны на сельскохозяйственных полях орошения во многих случаях гарантирует и обеспечивает положительный баланс веществ агроландшафта. А возделывание люцерны на орошаемых почвах — самый действенный и эффективный агротехнический прием по предохранению почв от ветровой и водной эрозии. Дождевание является более действенным методом полива люцерны на сельскохозяйственных полях орошения. Общий урожай сухого сена может достигать 150–240 ц/га, а зеленой массы — 450–520 ц/га. Для условий степной зоны края обоснована оросительная норма для люцерны 1-го года жизни — 3500 м³/га, в последующие — 4900 м³/га. Но при утилизации оросительной воды такие нормы полива никак не целесообразны. Это обосновано недостатком объема производственных сточных вод, который определяется производственной программой завода. Следовательно, оросительная норма культур севооборота сельскохозяйственных полей орошения ориентируется на производительность ЛКОС завода, это во-первых. А, во-вторых, оросительная норма для культур сельскохозяйственных полей орошения может формироваться за счет объема утилизации сточных вод, а также за счет разбавления сточных производственных вод завода. Производственная программа заводов не всегда совпадает с периодом вегетации культур севооборота, поэтому утилизация стоков за счет орошения может быть экономически оправдана только при комплексном подходе, когда затраты частично окупаются от снижения затрат на охрану окружающей среды.

Озимая пшеница является второй главной и основной культурой в структуре посевных площадей при орошении сточными

водами на сельскохозяйственных полях орошения. В орошаемых условиях при достаточном количестве влаги и питательных веществ в почве имеются все возможности для получения своевременных всходов озимой пшеницы, а также высокого ее урожая. Наилучшими предшественниками для озимой пшеницы в полевых севооборотах возможен пласт многолетних трав. Главным преимуществом озимой пшеницы на поливных территориях независимо от засушливости года считается стабильный и высокий урожай. Озимая пшеница требовательна к почве, поэтому частые поливы небольшими нормами способствуют энергичному развитию узловых корней, особенно в верхних горизонтах. Благодаря такому поливу растения лучше используют питательные вещества и дают более высокие урожаи. Не рекомендуется возделывать озимую пшеницу на одном поле более двух лет возделывать, по причине повышения зараженности поля вредителями растений, из-за чего урожаи резко снижаются. Для получения конкурентных урожаев и сохранения плодородия сельскохозяйственных полей орошения аргументирован и принят 4-польный севооборот: люцерна 1-го года; люцерна 2-го года; люцерна 3-го года и озимая пшеница. Для такого севооборотного участка разработана адаптированная технология полной утилизации подготовленных сточных вод на сельскохозяйственных полях орошения, которая включает основные операции и мероприятия:

- орошение дождеванием сельскохозяйственных культур севооборота;
- регулирование пищевого режима поля;
- регулирование солевого режима почвы агроландшафта;
- мониторинг уровня грунтовых вод;
- защита сельскохозяйственных полей орошения от деградаций при подтоплении и загрязнении агроландшафта.

Операции и мероприятия могут выполняться как в полном составе, так и в различных сочетаниях. Это зависит от почвенных, морфологических, гидрологических и агробиологических условий и свойств земель. Существует необходимость изучить качественные и количественные характеристики почвы земель для выбора технологии утилизации очищенных сточных вод при орошении.

По ряду объективных причин развитие сельскохозяйственных полей орошения удерживается. Такими причинами являются: загрязнение грунтовых вод, а также индивидуальность выбора утилизации сточных вод для каждого конкретного случая; выбор рационального режима орошения, который предотвратил бы засоление и осолонцевание почвы; затруднение в правильном подборе кормовых и технических культур; недостаточная изученность поведения в почве и

растениях отдельных специфических веществ, содержащихся в подготовленных сточных водах;

Сточные воды, применяемые для орошения, должны соответствовать агромелиоративным требованиям, предъявляемым к поливной воде, чтобы в итоге получить высокий и качественный урожай. Также сточные воды должны способствовать повышению плодородия почв. Сточные воды могут быть использованы на сельскохозяйственных полях орошения только после полной очистки и специальной подготовки. Разные способы и методы очистки и доочистки по-разному влияют на использование сточных вод для орошения.

Литература

1. Кузнецов Е.В. Сельскохозяйственный мелиоративный комплекс для устойчивого развития агроландшафтов: монография / Е. В. Кузнецов, А. Е. Хаджиди. — Краснодар: изд-во ЭДВИ, 2014. — 200 с.
2. Хвесик М.А. Система контроля за качеством природных вод на территориях, орошаемых сточными водами //Гигиена и санитария. 1987. № 8. С. 65-66.

УДК 628.315:316.422(470.620)

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА СТРОИТЕЛЬСТВО СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ГОРОДЕ МИРНЫЙ САХА (ЯКУТИЯ)

И. В. Анастасьева, студентка факультета гидромелиорации
В. И. Орехова, старший преподаватель кафедры комплексов систем
водоснабжения

Аннотация: Влияние изменений климатических характеристик на основе данных за пять лет на строительство сооружений водоснабжения в суровых климатических условиях города Мирного, Саха (Якутия). Особенности и проблемы.

Abstract: Climatic influence based on information for five years on construction of water supply structures in hard climatic conditions in Mirniy city, Saha (Yakutia). Features and problems.

Ключевые слова: Направление и скорость ветра, промерзание грунта, влажность воздуха, температурный режим, геолого-литологический разрез, грунтовые воды, сезонное промерзание почвы, количество осадков, коэффициент фильтрации, водоупор, геофизические изыскания.

Keywords: Direction and speed of the wind, ground freezing, air humidity, temperature regime, geological-lithological section, subterranean waters, season ground freezing, cloudiness, filtration factor, waterproof, geophysical survey.

Республика Саха (Якутия) – самая большая из республик, входящая в Состав Российской Федерации. Столица республики – город Якутск (278,4 тыс. чел). Территориально республика расположена на северо – востоке Азии.. 40% площади республики находится за Северным полярным кругом.

Мирнинский район расположен на западе республики Саха (Якутия), площадь 165,8 тысяч кв. км. Мирнинский район образован 12 января 1965 г. в связи с началом разработки алмазных месторождений, относится к числу удалённых и труднодоступных районов Якутии. Город Мирный расположен на юго-востоке и является административным центром Мирнинского района.

Климат рассматриваемого района резко континентальный с холодной продолжительной зимой.

Средняя годовая температура воздуха за многолетний период по метеостанции Мирный равна $-7,6^{\circ}\text{C}$, а её изменение $51,3^{\circ}\text{C}$.

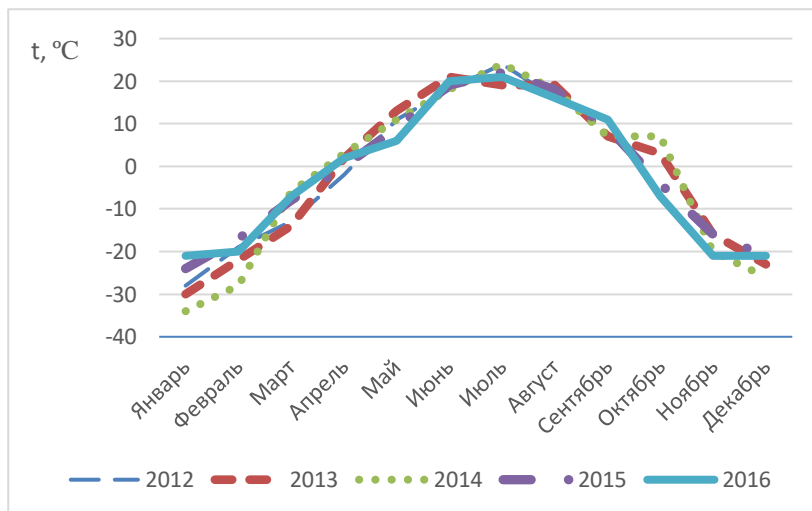


Рисунок 1- График температуры воздуха. $^{\circ}\text{C}$ за 5 лет

Климатические воздействия не представляют непосредственной опасности для жизни и здоровья населения. Однако они могут нанести ущерб зданиям, сооружениям и оборудованию, затруднить или приостановить технологические процессы, поэтому необходимо предусмотреть технические решения, направленные на максимальное снижение негативных воздействий природных явлений.

По результатам геофизических изысканий определена геоэлектрическая характеристика грунтов. Удельное электрическое сопротивление составило в песчаном грунте 450-4300 Ом·м. Грунты имеют низкую коррозионную активность.

Значительная мощность снега, а также то, что он ложится на тёплую непромёрзлую землю, обуславливает сезонное промерзание почвы. На хорошо дренированных участках с небольшой влажностью 5-10% отмечается максимальная глубина промерзания, мощность сезонно-мёрзлого слоя составляет до 2,4 м. На участках, где верхние горизонты подстилаются песчаными отложениями влажностью 20-25%, мощность СМС составляет от 0,8 до 1,2 м.

Следует также подчеркнуть, что суровый климат, тяжёлые геологические условия и мерзлотно-грунтовые условия особенно неблагоприятны для строительства водопроводных очистных сооружений, в состав которых входят большие ёмкости для воды, многочисленное оборудование, коммуникации. Поэтому все сооружения, как правило, размещаются в отапливаемых зданиях, это требует принятия специальных мер в целях повышения их устойчивости и к устройству надёжных оснований. Высокая стоимость строительства выдвигает задачу разработки и применения интенсивных методов очистки природных вод, экономичных и эффективных технологических схем, и технических решений, позволяющих сократить объёмы сооружений, снизить затраты на их строительство и эксплуатацию.

В настоящее время прокладка сетей в вечномёрзлых районах различна.

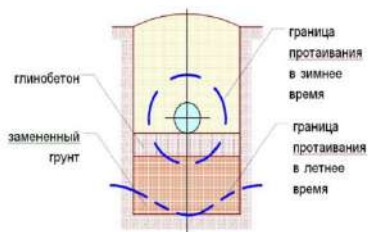


Рисунок 2 – Траншея теплосети

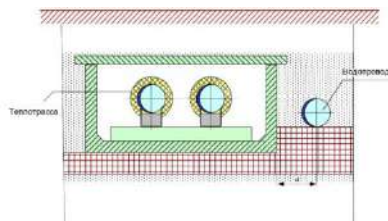


Рисунок 3 –Траншея с каналом

Глубина заложения до верха трубы в траншеях обычно принимается от 0,7 до 1,5 м, т. е. трубы укладываются в зоне сезонного оттаивания грунта.

При движении воды за счёт выделяющегося тепла вокруг трубы образуется талик, т. е. зона оттаявшего грунта. Талик надёжно защищает воду от замерзания. Летом величина талика не должна быть излишне велика, чтобы не вызвать нарушения устойчивости трубопровода и расположенных вблизи сооружений. При остановке течения воды по водоводу зимой возможно замораживание талика и водовода. Поэтому продолжительность прекращения течения воды должна быть не более допустимой по расчёту.

Для предотвращения осадки труб при оттаивании грунтов в основании траншеи местный льдонасыщенный грунт обычно заменяется непросадочным грунтом с малым коэффициентом фильтрации и легко поддающимся уплотнению.

Укладка траншеи с каналом теплосети возможна, если направление водопроводной магистрали совпадает с направлением теплотрассы. При таком способе прокладки водопроводная труба надёжно защищена от замерзания таликом, образованным тепловым каналом, и в то же время водопроводная вода не нагревается сверх допустимых пределов.

При укладке водопровода на уровне подошвы канала на расстоянии от его стенки температура воды в водопроводе зимой будет не более 15°C. Расстояние зависит от температуры воздуха в канале и высоты снежного покрова. Расстояние от поверхности земли до верха канала теплотрассы 0,7 м.

Канализационный трубопровод разрешается укладывать в той же траншее по другую сторону от канала.

Специфика проектирования систем водоснабжения и водоотведения в условиях Крайнего Севера напрямую связана с

мерзлотно-климатическими и экономическими факторами. При проектировании водоснабжения на Севере должны также учитываться такие факторы, как дороговизна и дефицит электроэнергии, малая обеспеченность кадрами, неустойчивые транспортные связи, характер производства, застройка поселений, мощность предприятий, условия водоотведения, мощность и особенности режима источников, уклад жизни населения и т.д.

Литература

1. Баженов В. И. Водоснабжение и водоотведение [Текст]: учеб. для бакалавров / В. И. Баженов, И. И. Павлинова. – «ЮРАЙТ-ИЗДАТ», декабрь 2011. – С.472.
2. Шонина, Н. А. Водоснабжение и водоотведение в условиях крайнего севера [Электронный ресурс]: научная статья / Н. А. Шонина, <https://www.abok.ru/>
3. Строительные нормы и правила: Водоснабжение. Наружные сети и сооружения: СНиП 2.04.02–84: Введ. 1.01.1985: Госстрой СССР. – С.130.
4. Строительные нормы и правила: Канализация. Наружные сети и сооружения: СНиП 2.04.03–85: Введ. 1.01.1986: Госстрой СССР. – С.141.
5. Строительные нормы: Инструкция по проектированию сетей водоснабжения и канализации для районов распространения вечномерзлых грунтов: СН 510–78: Введ. 11.12.1978: Госстрой СССР. – С.75.

УДК 633.18.03:631.95

К ВОПРОСУ О РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСОВОДСТВА

С.А. Владимиров профессор, зав. кафедрой СЭВО

В.В. Сивков студент факультета гидромелиорации

В.А. Белова студент факультета гидромелиорации

Аннотация: Производство риса является важным направлением АПК. Для экологического производства требуемого количества риса необходимы современные технологии. Для решения этой проблемы потребуется коренное переустройство рисовых оросительных систем.

Abstract: Rice production is an important area of agriculture. For ecological production of the required quantity of rice necessary modern technology. To

solve this problem will require a radical reorganization of the rice irrigation systems.

Key words: Innovation system, rice irrigation, technology, crop rotation.

Ключевые слова: Инновационные системы, рисовая оросительная система, технология, севооборот.

Для отечественного рисосеяния стратегической задачей обеспечения своей конкурентоспособности является переход на экологически чистое устойчивое производство с существенным уменьшением себестоимости продукции.

Площадь рисовых оросительных систем (РОС) в Краснодарском крае составляет 236,4 тыс. га, строительство которых велось в период 1929 - 1983 гг. В настоящее время РОС частично или полностью нуждаются в реконструкции [1].

Но проектировщики не вооружены достаточно аргументированной методологической платформой, соответствующей эколого - ландшафтным основам стабильного формирования рисовых оросительных систем. Подобную методологию и основные положения стратегии стабильного рисоводства на эколого - ландшафтной основе разработали профессора Кубанского ГАУ [2].

Производство риса на Кубани было и остается значимым стратегическим направлением развития и оздоровления экономики АПК Краснодарского края. Однако с целью перехода отрасли рисоводства в статус экологически безопасного и устойчивого производства понадобилось соответствующее технологическое обоснование и разработка агромелиоративных способов возделывания риса на экологически чистой основе в условиях Нижней Кубани [3].

Как заявляют ученые Кубанского ГАУ решением серьезной экономической ситуации может стать новый современный подход в расширении функциональных возможностей РОС [4].

Для решения данной проблемы понадобится коренное преобразование рисовых оросительных систем. Нынешняя РОС должна сформировать условия для высоких темпов весенних посевов и осенних уборочных работ, осуществление их с должным качеством, сохранять в грунте на протяжении всего года благоприятные водно - воздушный, тепловой и солевой режим с целью возобновления её плодородия в межполивной и получение высоких урожаев риса и сопутствующих культур рисового севооборота в поливной периоды.

Увеличение функциональных возможностей РОС проводится в основном, за счёт площадей, включаемых под агромелиоративное поле (АМП). В каждом проекте реконструкции должна определяться

проектная урожайность риса и сопутствующих культур на основании учета определенных природных факторов, передовой агротехники и совершенной организации труда. Алгоритм реконструкции и проектирования ландшафтно - мелиоративных систем нового поколения разработали преподаватели кафедры строительства и эксплуатации ВХО.

Основные положения проектирования ландшафтно - мелиоративных систем нового поколения включают следующее: пропускная способность оросительных и сбросных каналов должна рассчитываться с учетом посева и полива севооборотных культур.

Поливное оборудование и методика полива должны гарантировать выполнение поливных и послеполивных работ в лучшие агротехнические сроки.

Реконструированная РОС должна обеспечивать экономию воды за счет улучшения конструкции системы и технологии возделывания риса.

Представляемые современные технологические процессы производства экологической продукции основываются на оптимальном комплексном применении средств интенсификации рисоводства с методами экологического земледелия [3, 4].

Приоритетные тенденции развития СУР направлены на интенсивную адаптацию региональных систем земледелия к меняющимся условиям природопользования, природной среды и общественно - финансовой сферы. Приоритетные направления СУР включают: 1) устранение деградационных процессов, увеличение продуктивности и эффективности использования мелиоративных земель рисовых оросительных систем (РОС) на основе научно - обоснованных адаптивных систем земледелия, сохранения плодородия почв, применения экологически безопасных технологий возделывания риса и сопутствующих культур; 2) ландшафтно - мелиоративный аспект для оценки ресурсного и эколого - мелиоративного состояния территории и РОС; 3) исключение проявлений рисков, как следствия отраслевого типа территориальной организации природопользования, созданы за пределами природообусловленных систем; 4) предотвращение привнесения новых рисков в агроэкосистему, как источников экологической угрозы, с целью предоставления стабильного функционирования агроландшафтов; 5) понижение невосполнимого водопотребления, непродуктивных расходов и потерь воды для обеспечения водообеспеченности и водопотребления при эксплуатации рисовых оросительных систем; 6) формирование новых рабочих мест и специальностей для сельского населения в области

производства и переработки, расширение налогооблагаемой базы при диверсификации в сельхозпроизводстве; 7) оптимизацию природопользования и ресурсопотребления на основе научно обоснованных форм хозяйственной деятельности и управления процессами возделывания сельскохозяйственных культур, нацеленных на сохранение эколого - экономических функций рисовых агроландшафтов (РАЛ), посредством регламентации и нормирования отдельных его форм с целью ограничения негативного воздействия на окружающую среду; 8) повышение экологической надежности и расширение функциональных возможностей РОС; 9) разработку механизма развития потенциальной рентабельности возделывания риса и реализацию энергетического механизма влияния климата этапа периода на формирование урожайности риса.

Концепция и методика выращивания риса должны обеспечивать исключение попадания пестицидов и удобрений в водоприемники в концентрациях превышающих максимально допустимые величины установленных для рыбохозяйственных водоемов. В санитарно - защитных зонах населенных пунктов и водоохранных зонах открытых водоемов, на слабозасоленных участках рисовых систем, использовать экологически чистую технологию возделывания риса, исключить применение химических средств защиты растений.

В связи со всеми отмеченными трудностями возникла острейшая потребность перехода отрасли рисоводства на альтернативную технологию, не зависящую от погодных условий и не требующую больших финансовых затрат.

Беспестицидная технология – основное альтернативное направление – вывод отрасли рисосеяния из экологического и экономического кризиса. Радикальное понижение уровня энергозатрат, полная ликвидация дорогостоящих и небезопасных компонентов современной технологии, существенное снижение применения роттизитовых удобрений посредством изменения структуры севооборотов в сторону эколого-экономической целесообразности и применения ландшафтных методов в земледелии.

Методика возделывания всех сельскохозяйственных культур в севообороте с рисом исключая применения гербицидов основывается в наибольшем использовании естественных факторов – в первую очередь, влаги и тепла с целью формирования наилучших условий произрастания сельскохозяйственных культур, так и для вегетирования нежелательной растительности в предпосевной период,

а кроме того на фитомелиоративном эффекте сопутствующих рису культур [5].

Литература

1. Владимиров, С.А. Методологические основы стратегии безопасного и устойчивого рисоводства / С.А. Владимиров, В.П. Амелин // Науч. журнал Труды КубГАУ. – 2009. – Вып. 3(18). – С. 121 - 126.
2. Владимиров, С.А. Основные положения стратегии устойчивого рисоводства на эколого - ландшафтной основе / С.А. Владимиров, В.П. Амелин // Науч. журнал Труды КубГАУ – 2009. – Вып. 3(18). - С. 99 - 107.
3. Амелин, В.П. Методологические аспекты перевода отрасли рисоводства в статус экологически безопасного и устойчивого производства / В.П. Амелин, С.А. Владимиров // Научн. журнал труды КубГАУ. – 2010. – Вып. 4(25). – С. 152 - 156.
4. Владимиров, С.А. Алгоритм реконструкции и проектирования ландшафтно - мелиоративных систем нового поколения / С.А. Владимиров, В.П. Амелин, Е.И. Гронь // Науч. журнал Труды КубГАУ. – 2009. – Вып. 4(19). - С. 209 - 215.
5. Амелин, В. П. Экологически чистая ресурсо - и энергосберегающая технология возделывания риса и севооборотных культур / В. П. Амелин, С.А. Владимиров // Научный журнал Труды КубГАУ. – 2007. – Вып. 4 (8). – С. 165 - 170.

УДК 574.52

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ МЕЗЫБЬ

С.М. Голиков, магистрант факультета гидромелиорации

Е.Ф. Чебанова, доцент кафедры строительства и
эксплуатации водохозяйственных объектов

Аннотация: В статье представлен анализ изменения степени загрязнения реки Мезыбь по данным выполненных в 2017 году отборов проб донных осадков.

Abstract: The article presents the analysis of changes of the degree of pollution of the river Mezyb according to the soil sampling from the bottom of the river in 2017

Ключевые слова: река, загрязнение вод, экологическая оценка, критерии

Keywords: river, water pollution, environmental assessment, criteria

Рост городов, сооружение различных промышленных комплексов, горных выработок, дорог и других объектов, изменяют природные ландшафты и оказывают в отдельных районах значительное влияние на все элементы водного баланса, гидрологический режим и окружающую среду.

Курортные города и населенные пункты черноморского побережья в основном расположены в устьевой зоне рек и являются очагом значительного воздействия на водные объекты. Основное загрязнение водных объектов происходит в результате поступления сточных ливневых вод, в составе которых содержание твердых и загрязняющих веществ многократно превышает их количество, формирующееся в естественных ландшафтах и территориях сельскохозяйственного использования данного региона. Поступление сточных вод непосредственно в устьевой зоне рек не позволяет полностью использовать способность реки к самоочищению, поэтому загрязняющие вещества поступают в Черное море.

Различают природное и антропогенное загрязнение. Непосредственное поступления химических веществ в воду обуславливает их первичное загрязнение (соединение азота, фосфора, калия и др.) и они поглощаются растениями. После отмирания живых организмов вещества, составляющие их тело, поступают в воду и вызывают её вторичное загрязнение. Основным критерием экологической оценки загрязнения водоёма является (ПДК) предельно допустимая концентрация химических и органических веществ. ПДК – это комплексный показатель безвредного для человека содержания химических веществ.

Наиболее значительное влияние территории населенных пунктов оказывают на химический сток рек. Сточные ливневые и поливомоечные воды приводят к резкому снижению качества воды на городских участках водотоков, повышая концентрации ионов натрия, хлора, кальция, нефтеуглеводородов, тяжелых металлов

Река Мезыбь расположена в Геленджикском районе. Как и все реки черноморского побережья, она характеризуется паводочным режимом. Паводки могут проходить в любое время года и отличаются стремительностью нарастания расходов и значительными подъемами уровней воды (до 6 м). Паводки наносят значительный материальный ущерб населенным пунктам, объектам инфраструктуры курортов, сопровождаются загрязнением вод рек, прибрежной акватории моря, значительным ухудшением экологической и санитарно-эпидемиологической обстановки [2, с.66]. С целью защиты от наводнения на реках черноморского побережья выполняют расчистку

русла, что может привести к изменению режима реки и повлиять на окружающую среду [1, с.166].

В настоящее время антропогенные воздействия в бассейне реки связаны с размещением населенных пунктов, дорог, мостов, водозаборов использующих подрусловый сток для водоснабжения поселков, защитных берегоукреплений. Русло реки Мезыбь и ее основного притока реки Адерба не канализованы, мелиоративные системы для орошения сельскохозяйственных культур отсутствуют. Населенные пункты Дивноморский, Возрождение, Светлый, Адербиевка и садово-огородные участки, расположенные в нижнем и среднем течении рек.

Загрязнение реки Мезыбь в среднем и нижнем течении связано с приносом химических веществ с ливневыми водами не канализованных населенных пунктов, с сельскохозяйственных земель и автомобильных дорог, проходящих по долине реки. Точечные источники поступления сточных вод в реку отсутствуют.

При сопоставлении средней концентрации загрязняющих веществ в реках бассейна Чёрного моря с ПДК_{рх} и принятыми нормативами при расчете допустимого воздействия по привносу химических веществ (ПДК_{ндв}) позволяет реально установить химические элементы в воде водных объектов, которые нуждаются в регулировании.

С целью оценки качества воды в реке Мезыбь в 2017 году в период межени были отобраны образцы грунта из донных отложений реки.

Сопоставление результатов химического анализа проб с данными предыдущих исследований позволяют выявить динамику изменения состояния качества воды в реке и степень антропогенного воздействия. Для сравнения был выбран 2010 г., данные сравнения показателей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение показателей химического загрязнения
р. Мезыбь

Показатель	2010 год	2017 год	Норматив ПДК
Общая минерализация воды	365,10	320,12	400
Взвешенные вещества	18,00	16,00	20
БПК ₅	2,35	1,8	2
Нефтепродукты	0,051	0,01	0,05
NO ₃ ⁻	1,01	1,4	5
NH ₄ ⁺	0,06	0,068	5
Cl ⁻	47	24	100
SO ₄ ²⁻	58	63	100
Fe	0,126	0,18	0,3
Cu ²⁺	0,0046	0,0009	0,01
Zn ²⁺	0,0072	0,008	0,01
Mn ²⁺	0,0384	0,0002	0,03
Cd	0,00020	0,00007	0,001
Pb	0,0082	0,00002	0,006
Общий фосфор	0,084	0,009	0,050
Фосфаты	0,050	0,011	0,200

Как видно из таблицы 1 показатели (Фосфаты, Общий фосфор, Pb, Cd, Mn, Zn, Cu Cl Нефтепродукты, БПК₅, Взвешенные вещества, Общая минерализация воды) за 4 года уменьшились, что говорит об улучшении ситуации со сточными водами и несанкционированными сбросами вод в реку Мезыбь.

Проведенный анализ содержания химических элементов в донных осадках показал, что в целом, содержание загрязняющих веществ в донных осадка в межень меньше ПДК. Это свидетельствует о том, что паводки на реке способствуют промыву донных отложений и содержащиеся в них химические вещества не превышают ПДК. Для более точного учета состояния воды в реке необходимо выполнить отбор проб воды из реки в паводок, когда происходит наиболее интенсивный смыв загрязнений с поверхности бассейна реки.

Литература

1. Чебанова Е.Ф. Оценка воздействия противопаводковых мероприятий на гидрологический режим реки // Научное обеспечение

агропромышленного комплекса: материалы 71-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2015 год. – Отв. за вып. А.Г. Кощав. 2016. - С. 166-167

2. Чебанова Е.Ф. Учет особенностей рек Черноморского побережья при выполнении противопаводковых мероприятий. // Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки: материалы Международной научно-практической конференции: в 2 ч., Ч. 2. – Уфа: АЭТЕРНА, 2017. – с. 65-69.

УДК 631.95

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ РАСЧЕТА УЩЕРБА НАНОСИМЫМ ВОДНЫМ ОБЪЕКТАМ

С.Л. Кириллов, магистрант факультета гидромелиорации,
А.И. Килиди, студентка факультета гидромелиорации,
Е.В. Дегтярева, ст. преподаватель кафедры гидравлики и с/х
водоснабжения

Аннотация: В статье обосновывается применение математического моделирования при анализе нагрузки на водные объекты. Возможность оценить вред от антропогенного воздействия.

Abstract: The article substantiates the application of mathematical modeling in the analysis of the load on water bodies. The ability to assess harm from anthropogenic impact.

Ключевые слова: водные ресурсы, модель, качество воды, сточные воды.

Keywords: water resources, model, water quality, wastewater.

В современных условиях водохозяйственные объекты представляют собой сложные эколого-экономические системы. Они функционируют в условиях воздействия стохастических природных факторов, наличия неопределенности исходных данных и связей между различными параметрами, не стационарности протекающих процессов, а так же под влиянием организационных, экономических и правовых аспектов управления. Применение методов математического моделирования и компьютерных технологий уже многие десятилетия рассматриваются как основное средство повышения эффективности водохозяйственного планирования и управления. С помощью математических моделей формируется интегрированные показатели которые необходимы для выработки окончательного решения.

Изменения же, происходящие во внутренней структуре органов, принимающих решение существенны при описаниях сервисных функций систем поддержки принятия решений (далее СППР).

Необходимость принятия решений на разных уровнях, иерархический характер управления водными ресурсами и поэтапная детализация планов и проектов по управлению водопользованием определяет включение в состав СППР математических моделей разной детальности. На верхнем уровне (крупный речной бассейн, регион) обычно используются оценочные модели, учитывающие лишь основные зависимости между параметрами. Применение простых соотношений позволяет провести многовариантные расчеты и сопоставить множество альтернатив. Поэтому модели верхнего уровня формулируются как экстремальные задачи. Оптимальные или близкие к ним решения отыскиваются чаще всего с применением экономических целевых функций.

Для оценки ущербов, наносимых водным объектам, проводится ряд операций, составляющих часть процесса поддержки принятия водохозяйственных решений. Одной из операций является построение имитационной модели нормативно допустимого воздействия (далее НДВ) по привносу загрязняющих веществ (далее ЗВ), данная модель основывается на следующих принципах:

- расчет НДВ проводится на основе результатов анализа многолетних систематических наблюдений за состоянием водного объекта;
- действующие и планируемые к вводу сбросы сточных вод не должны приводить к нарушению установленных НДВ (и целевых показателей качества воды) как по привносу загрязняющих веществ на водный объект, так и по выносу (массопереносу) их в нижележащий участок;
- установленные НДВ должны позволять проведение контроля за их соблюдением.

Ущерб, наносимый водным объектам, можно оценивать как экологическими так и экономическими показателями. Одной из важнейших характеристик является изменение качества воды в сопоставлении с затратами на весь комплекс очистных сооружений. Однако при этом далеко не всегда удается достичь заданного уровня качества вод, особенно в тех случаях, когда велика доля неуправляемых источников ЗВ.

Поскольку на водном объекте в разбавлении поступающих загрязняющих веществ участвует только часть водного стока, то при расчетах норматива допустимого привноса загрязняющих веществ

(НДВхим) вводится коэффициент γ , показывающий какая часть водного стока реки участвует в разбавлении.

Поскольку длина водных объектов, как правило, составляет значительно более 20 км и основные (крупные) источники ЗВ обычно расположены в начале водных объектов, то можно принять для: малых реках $\gamma = 0.8-1.0$; средних $\gamma = 0.6-0.8$; больших $\gamma = 0.01-0.6$ (чем больше река, тем меньшее значение составляет γ в каждом классе рек)

При построении имитационных моделей функционирования водохозяйственных систем или качества воды водных объектов не только собираются физические, химические и биологические данные, но и разрабатываются дополнительные модели, позволяющие оценить водопотребление сельскохозяйственных культур, вынос загрязняющих веществ с водосборных площадей и т.д.

Литература

1. Семерджян А.К., Дегтярева Е.В. Использование современных образовательных технологий при изучение дисциплины «основы математического моделирования»// Качество современных образовательных услуг - основа конкурентоспособности вуза. Сборник статей по материалам межфакультетской учебно-методической конференции. Ответственный за выпуск М. В. Шаталова . 2016. С. 62-64.
2. Кузнецов Е.В., Хаджиди А.Е., Килиди Х.И., Куртнезирев А.Н. Методика расчета параметров расчистки русел южных степных рек// Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 48. С. 164-170.
3. Дегтярева Е.В., Черняева Н.О., Колесниченко В.В. Биологизация земледелия в бассейнах рек Черноморского побережья//Проблемы эффективного использования научного потенциала общества сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции : в 3 ч.. Стерлитамак, 2018. С. 236-239.

АНАЛИЗ НАГРУЗКИ НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ ТЕРРИТОРИИ МЕЖДУРЕЧЬЯ РЕК КУБАНИ И ДОНА

В.В. Колесниченко, студент факультета гидромелиорации
К.В. Ященко, ассистент кафедры гидравлики и с/х водоснабжения

Аннотация: Реки степной зоны имеют большое значение для обводнения, освоенных территорий и используются для водообеспечения участников водохозяйственного комплекса. В связи с высокой антропогенной нагрузкой, необходимо произвести анализ нагрузки на водные объекты междуречья рек Кубани и Дона.

Abstract: The rivers of the steppe zone are of great importance for watering, developed territories and are used for water supply to participants in the water management complex. In connection with the high anthropogenic load, it is necessary to analyze the load on water objects between the rivers of the Kuban and the Don.

Ключевые слова: сточные воды, сброс, балка, гидрологические характеристики.

Keywords: wastewater, discharge, beam, hydrological characteristics.

Одним из основных водопользователей, обеспечиваемых за счет забора воды из поверхностных источников, является орошение. В застойный период, когда орошение развивалось весьма интенсивно, величины объемов заборов воды в значительной степени превосходили современный уровень потребностей, что обусловлено деградацией инфраструктуры оросительных систем и сокращением заборов воды на нужды орошения в перестроечный период.

В настоящее время происходит постепенное восстановление хозяйственной деятельности, в частности связанной с развитием орошения и соответственно растут потребности в водных ресурсах.

Все действующие в настоящее время сосредоточенные выпуски сточных вод в соответствии с гидрологическими характеристиками рассматриваемых рек имеют очень небольшие расходы (таблица 1). В сосредоточенных выпусках сточных вод среди характерных загрязняющих веществ, преобладают легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и биогенные элементы (азот аммонийный, фосфор фосфатов и железо общее). Только предприятие «Зерноградский филиал ОАО "Донская водная компания» в отличии от других предприятий имеет в сточных водах

существенно повышенное содержание сульфатов, а ООО «Кубанская коммунальная компания» ст. Павловская – содержание нефтепродуктов. В связи с указанным усовершенствованием очистки сточных вод предприятий Приазовья должно быть направлено на снижение в сбросных водах содержания органических и биогенных веществ, поскольку на малопроточных участках рассматриваемых рек даже небольшое загрязнение вод этими компонентами будет способствовать их заболачиванию, заиливанию и развитию такого явления как «цветение» воды.

Помимо прямых сосредоточенных сбросов сточных вод имеются косвенные сосредоточенные сбросы предприятий на водохозяйственные участки рек по балкам и небольшим притокам. По характеру загрязняющих веществ они близки к выпускам, осуществляемым в главные реки бассейна. К наиболее значительному из таких сбросов следует отнести МУП "Водоканал" г. Тихорецка, выпуск которого расположен в 3 км от устья балки Козлова. Для ряда рассматриваемых сбросов с учетом практического отсутствия водного стока по балкам целесообразно рассмотреть вопрос о необходимости проведения систематических наблюдений не только в 500 м ниже сброса сточных вод, но и на выходе из соответствующих балок в главную реку.

Действующая система нормирования сброса загрязняющих веществ в водные объекты в настоящее время ограничена установлением нормативов допустимых сбросов (НДС) сточных вод отдельными предприятиями и организациями. Как показал анализ установленных НДС сточных вод для предприятий рек Азовского моря междуречья Кубани и Дона, к основным недостаткам этой системы нужно отнести следующее:

- фоновые концентрации загрязняющих веществ чаще всего рассчитываются по данным наблюдений водопользователей непосредственно выше сброса сточных вод без учета происхождения (формирования) этих фоновых концентраций на вышерасположенных зарегулированных участках реки;
- если концентрации загрязняющего вещества в сточных водах на момент разработки НДС были ниже ПДК или установленной фоновой концентрации, то нередко в качестве норматива допустимого сброса для конкретного вещества в сточных водах принимаются ПДК или указанные фоновые концентрации, т.е. используется возможность ухудшать экологическое состояние водного объекта;

- практически для всех сточных вод нет данных по их токсичности, что является существенным недостатком при осуществлении сбросов в рыбохозяйственные водоемы.

Таблица 1 - Сведения о предприятиях, имеющих сбросы загрязняющих веществ на водохозяйственных участках рассматриваемых рек бассейна Азовского моря междуречья Кубани и Дона

Река – приемник сточных вод	Среднегодовой расход воды года 95 %-ой обеспеченности, м ³ /с	Предприятие	Фактический среднегодовой расход сточных вод (по данным 2016 г), м ³ /с	Наиболее характерные загрязняющие вещества
1	2	3	4	5
Кагальник	0,115	«Зерноградский филиал ОАО "Донская водная компания», 100 км	0,020	ХПК, сульфаты
Ея	0,46	ОАО "Жилищно-коммунальный сервис", 127 км	0,0049	БПК ₅ , фосфор фосфатов, железо общее
Сосыка	0,29	ЗАО фирма "Агрокомплекс" предприятие МПК "Староминский", 9 км	0,025	БПК ₅ , фосфор фосфатов, азот аммонийный
		ООО "Ленводоканал", 61 км	0,018	

1	2	3	4	5
Албаши	0,396	ООО "Консервное предприятие "Русское Поле- Албаши", 40 км	0,0059	БПК ₅ , фосфор фосфатов, азот аммонийн ый
Челбас	1,67	ООО "Стародеревянко вский консервный завод", 17 км*	0,00031	БПК ₅ , азот аммонийн ый, железо общее
		ООО фирма "Калория", 22 км	0,0025	БПК ₅ , фосфор фосфатов
Бейсуг	1,84	ОАО "Зип- бытприбор", Брюховецкий район, ст. Переяславская, 53 км	0,0003	БПК ₅ ,
		ООО "Брюховецкое предприятие отвода и очистки стоков", ст. Брюховецкая, ст. Батуринская, 53 км	0,019	Фосфор фосфатов,
Кирпил и	0,82	ООО "Коммунальник", г. Тимашевск, 60 км	0,065	БПК ₅
Кочеты Вторая	0,47	ОАО "Динкомводхоз", ст. Динская, 16 км	0,052	БПК ₅

*Сброс осуществляется с июня по декабрь.

**Сброс осуществляется с августа по декабрь.

Развитие системы нормирования привноса загрязняющих веществ в рамках установления НДС для водных объектов должно позволить (возможно поэтапно) в значительной мере исключить перечисленные недостатки благодаря переходу к нормированию сброса загрязняющих веществ в целом по водохозяйственным участкам и ведению мониторинга за их соблюдением.

Литература

1. Дегтярева Е.В., Яценко К.В., Колесниченко В.В. Современное экологическое состояние водосборов рек степной зоны Краснодарского края/ Современные технологии в мировом научном пространстве. Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2017. С. 6-8.
2. Килиди А.И., Червяков А.В., Килиди Х.И. Анализ состояния сточных вод в сельском хозяйстве/ Проблемы современных интеграционных процессов и пути их решения сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции. 2017. С. 87-89.

УДК 627.152.12

ДЕФОРМАЦИИ РУЛА КУБАНИ В ЗОНЕ ПОДПОРА ФЕДОРОВСКОГО ГИДРОУЗЛА

С.В. Медведев, магистрант факультета гидромелиорации

А.В. Медведев, студент факультета гидромелиорации

Е.Ф. Чебанова, доцент кафедры строительства и эксплуатации
водохозяйственных объектов

Аннотация: В статье рассмотрены причины активизации русловых деформаций реки Кубани в зоне подпора Федоровского гидроузла

Abstract: The article considers the reasons of activation of channel deformations of the Kuban river near the dam of the Fedorovsk hydro-technical constructions

Ключевые слова: река Кубань, гидроузел, подпор, уровни воды, русловые деформации

Keywords: the Kuban river, dam, damming, water levels, river bed deformation

Естественные деформации русла реки определяются прежде всего сложившимся морфологическим строением русла, гидрологическим и гидравлическим режимом водного потока.

Изменение одно из этих факторов приводит к перестройке русла и активизации глубинных и плановых деформаций.

Зона подпора, создаваемого Федоровским гидроузлом распространяется вверх по рек на расстояние порядка 44 км до аула Афисип.

Участок р. Кубани от а. Афисип до Федоровского гидроузла в морфологическом плане наиболее сложный. Здесь отчетливо проявляются некоторые особенности процессов меандрирования и связанная с этим переработка поймы и переотложение наносов по длине реки.

На участке выделяется в общей сложности 16 излучин. Большинство из них своими вершинами упирается в глинистые и тяжелосуглинистые берега низкой поймы или надпойменной террасы [1, с. 64]. Имеется несколько трудноразмываемых коренных участков берега с глинистыми берегами. Эти берега являются ограничивающими факторами руслового процесса, сдерживая местами плановую деформацию. Для обеспечения судоходных глубин на перекатных участка выполняют русловые прорезы, которые наоборот усиливают плановые деформации русла. В зоне распространения подпора можно выделить три характерных участка реки по характеру преобладающих деформаций русла Кубани.

На первом участке протяженностью примерно 15 км от аула Афисип вниз по реке, наблюдается переменное по длине сопряжение кривой подпора с меняющимися при разных расходах уровнями в реке. Это участок с выраженным нестационарным режимом течений. Связанным с постоянным изменением кривой подпора при пропусках воды от 80 м³/с до 1500 м³/с. Поскольку независимо от расходов воды в реке Кубань в вегетационный период Федоровский гидроузел обеспечивает подпор на постоянной отметке 13,4 м. Второй участок – зона постоянного подпора, расположен ниже первого и доходит до Федоровского гидроузла. Третий участок – где сказывается работа Федоровского гидроузла и происходит сезонная аккумуляция и смыв отложившихся наносов в нижний бьеф, представляет собой две парные излучины выше Федоровского гидроузла простирается до острова Екатерининский.

Подпор создается в конце апреля и уровень воды в верхнем бьефе перед плотиной поддерживается постоянным до конца августа. В действительности подпор затягивается до сентября для обеспечения судоходных условий на перекатах и на подходных путях к шлюзу, постоянно заносимых наносами.

В зоне переменного подпора сформировался характерных гидрологический режим реки, связанный с постоянный с изменением расходов и распространением кривой подпора в верх от Федоровского гидроузла [3, с.57-58]. Прежде всего необходимо отметить, что после строительства Краснодарского гидроузла, в нижний бьеф поступает осветленный поток [2, с. 89], поэтому деформации русла протекают в условиях недогрузки потока наносами – на фоне распространения общего размыва русла. Отсутствие в потоке наносов накладывает определенные специфические особенности на естественные деформации русла. Следует ожидать, что при недогрузке в потоке наносов – преобладающими будут размывы русла.

Исходя из специфики урванного режима обусловленной работой Федоровского гидроузла, режимом попусков Краснодарского гидроузла и местной морфологией русла на рассматриваемых участках преобладают следующие деформации русла.

На первом участке активно происходят плановые деформации с разной интенсивностью. Средняя скорость отступления бровки берега зависит от сложения берега и степени кривизны излучины. При сложении берега супесью или суглинками со слоями песка – размыв максимальный и может составлять до 3 м в год. Для глинистых берегов бровка берега может отступать с скоростью 1-1,5 м в год. Особенностью на этом участке является одновременный размыв двух берегов, связанный с постоянным колебанием уровней воды. Глубинные деформации наблюдаются в зоне повышенных скоростей в местах прижимных течений у вогнутых берегов в вершине излучин.

На втором участке в зоне постоянного подпора, размывы берегов происходят при сработке уровня воды. Причем размываются оба берега, а русло постепенно расширяется. Напротив вершин излучин, у противоположных выпуклых берегов формируется обширная песчаная отмель, которая увеличиваясь в ширину еще больше отжимает поток к вогнутому берегу и способствует усилению его размыва. Отложение донных наносов в пределах выпуклых участков русла уменьшает его пропускную способность, формируя зоны местного подпора и создавая угрозу прорыва дамб в периоды прохождения высоких паводков.

В пределах короткого третьего участка наиболее существенны глубинные деформации русла, связанные с периодическим отложением наносов перед Федоровским гидроузлом и их смывом при снятии подпора. Плановые деформации русла наблюдаются в вершинах излучин выше и ниже острова Екатеринбургский.

Выполненный анализ деформаций русла Кубани в зоне подпора показал, что в следствии постоянного изменения положение кривой подпора наблюдаются глубинные и плановые деформации русла. Размывы дна происходят в области наибольших скоростей потока, в местах прижима его к берегу. Плановые деформации (размывы берегов) происходят по всей зоне переменного подпора, причем из-за колебания уровней воды, размыву подвержены оба берега [3, с.57-58].

Наибольшую опасность размывы берега представляют в вершинах излучин, где вблизи расположены дамбы обвалования. На отдельных участка, где береговая линия между рекой и дамбой обвалования практически размыта, существует реальная угроза прорыва дамб. Для исключения прорыва дамб обвалования необходимо своевременно выполнить защитные берегоукрепительные мероприятия.

Литература

1. Лапшенков В.С., Игнатенко Ф.И., Чебанова Е.Ф. Натурные исследования деформации русла Кубани в нижнем бьефе Краснодарского гидроузла. // В сборнике: Гидротехнические сооружения и русловая гидротехника. – Новочеркасск:, 1983. – С. 58-71.
2. Чебанова, Е.Ф. Формирование стока наносов реки Кубани в нижнем бьефе Краснодарского гидроузла / Е.Ф. Чебанова // В сб.: Рыбохозяйственные и русловые гидротехнические сооружения. – Сб. статей. Государственный агропромышленный комитет СССР; Новочеркасский ордена «Знак Почета» инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова, Новочеркасск, 1988, - С.87-94
3. Чебанова, Е.Ф. Деформации русла реки Кубани между Краснодарским и Федоровским гидроузлами. / Е.Ф. Чебанова// В сб. «Наука в современном обществе: Закономерности и тенденции развития». – сб. ст. международной научно-практической конференции: 2 частях, 2017- С.57-60.

ОСУШЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ ПОЧВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

А.С. Непра, студент факультета гидромелиорации

Н.С. Романенко, студент факультета гидромелиорации

Аннотация: Длительное время считалось, что на Дальнем востоке в условиях выпадения высокоинтенсивных муссонных дождей для осушения слабопроницаемых тяжелых минеральных почв достаточно ускорить сброс избыточных поверхностных вод.

Ключевые слова: Дальний Восток, оструктуренные, сельскохозяйственные культуры, почвах, осадки, нечерноземная, закрытый дренаж.

Abstract: For a long time it was believed that in the Far East, in the conditions of the precipitation of high-intensity monsoon rains to drain weakly permeable heavy mineral soils, it is sufficient to accelerate the discharge of excess surface waters.

Keywords: Far East, structured, agricultural crops, soils, precipitation, non-chernozem,. Closed drainage.

Этим обосновывалось применение открытой сети каналов и отрицалась или ставилась под сомнение необходимость закрытого дренажа. Также недооценивались два обстоятельства, существенно сказывающихся на осушаемом действии мелиоративных систем в районах Дальнего Востока: особенности режима выпадения атмосферных осадков и связанные с этим требования сельскохозяйственных культур к водному режиму почв, своеобразие агрофизических свойств и водного режима ряда генетических типов тяжелых почв, занимающих значительные площади мелиоративного фонда Дальнего Востока.

Приуроченность муссонных дождей к периоду вегетации растений определяет повышенные по сравнению с другими районами страны требования сельскохозяйственных культур к интенсивности осушения почв на Дальнем Востоке. Если нечерноземной зоне восточной части России вследствие несовпадения периода наибольшего переувлажнения почвы во время таяния снега с моментом готовности ее к проведению посевных работ по температурным условиям можно допустить переувлажнение почв до семи-восьми суток, то в районах Дальнего Востока продолжительность переувлажнения пахотного слоя, наступающего в период вегетации растений, не может превышать 0,5-3 суток в зависимости от

возделываемых сельскохозяйственных культур. Стремление использовать открытую сеть каналов для осушения тяжелых почв было связано также с представлением о крайне низкой водопроницающей способности тяжелых почв Дальнего Востока и соответственно о слабом осушающем действии закрытого дренажа. Почвы, с такими агрофизическими свойствами занимают меньшую часть мелиоративного фонда тяжелых минеральных почв Дальнего Востока. Основные площади его представлены так называемыми тяжелыми оструктуренными почвами в которых достаточной водопроницаемостью обладает не только гумусовый слой, но и иллювиальный горизонт на глубине 40-90 см. Повышенная его водопроницаемость связана не с облегченностью механического состава, а с оструктуренностью. Водный режим тяжелых оструктуренных почв характеризуется наличием гравитационной подпорной воды, отводимой осушительными линиями, не только в пахотном слое, как это имеет место в тяжелых слабопроницаемых почвах, а практически во всем верхнем метровом слое.

Иными словам в тяжелых оструктуренных почвах есть необходимые действия закрытого дренажа при регулировании водного режима всего почвенного профиля. В то же время объем избыточной воды в тяжелых оструктуренных почвах увеличивается на объем гравитационной воды в подпахотных слоях, которую необходимо сбросить, чтобы понизить уровень почвенных вод на глубину 75-80 см, при которой становится возможным проведение осенних полевых работ, прежде всего зяблевой вспашки-основного агроприема в системе правильной обработки почвы в районах Дальнего Востока. Из изложенного следует, что основой осушения тяжелых почв Дальнего Востока является удаление просочившейся гравитационной воды, то есть дренирование их. Вместе с тем экономически нецелесообразно задачу осушения тяжелых почв Дальнего Востока решать только закрытым дренажем. Это потребует чрезмерно больших капитальных вложений. Закрытый дренаж должен дополняться целым комплексом приемов по ускорению стока по поверхности почвы и усилению дренирующей способности подгумусовых горизонтов, особенно тяжелых слабопроницаемых почв.

Литература

1. Всесоюзная ордена Ленина и ордена трудового красного знамени академия сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина. Осушение тяжелых почв, под редакцией доктора технических наук Б.С. Маслова. Москва «колос» 1981. С.65-82

2. Пискун В.М. О принципах осушения земель на Дальнем Востоке // Гидротехника и мелиорация. 1972. №11. С. 50-52.
3. Фиалковский П.Г. Основы проектирования осушительных систем для сельского хозяйства. М.: МСХ РСФСР, 1961.213 с.

УДК 627.8

ЗНАЧЕНИЕ КРАСНОДАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Д.А. Побелат, студент факультета гидромелиорации

М.В. Кулаков, студент факультета гидромелиорации

Е.Ф. Чебанова, доцент кафедры строительства
и эксплуатации водохозяйственных объектов

Аннотация: Краснодарское водохранилище построено имеет комплексное назначение. Основная задача его - борьба с катастрофическими наводнениями в Низовьях Кубани. Помимо этого, оно обеспечивает подачу воды на рисовые оросительные системы, гарантирует пропуск санитарных расходов и обеспечивает судоходные глубины.

Abstract: Krasnodar reservoir has a complex purpose. The main goal-the struggle with disastrous flooding in the lower reaches of the Kuban. In addition, it provides water for rice irrigation system-provides sanitary water consumption and provides a navigable depth.

Ключевые слова: река Кубань, водохранилище, земляная плотина, водосбросное сооружение, рыбоподъемник, регулирование паводков

Key words: Kuban river, reservoir, earthen dam, spillway structure, fish ladder, flood control

Краснодарское водохранилище было построено в 1975 году, русло Кубани перекрыто в 1973 году. Для создания водохранилища была построена земляная плотина длиной 11,4 км, высотой 14-21 м, которая обваловывает часть поймы и позволяет создать русловое водохранилище емкостью 3,05 млн км³. Общая длина водохранилища 46 км, максимальная ширина 11 км, площадь зеркала 419,5 км², регулирующая призма - 652 млн. м³, мертвый объем - 236 млн. м³. Глубина воды в водохранилище: максимальная - 18,0 м, средняя 7,0 м. Краснодарское водохранилище расположено в долине реки Кубань, выше г. Краснодара и является самым крупным водохранилищем сезонного регулирования стока в крае [1, с. 20-22].

Для пропуска воды в нижний бьеф в состав сооружений водохранилища входит водосбросная бетонная плотина.

Водосбросная плотина врезана в земляную плотину водохранилища и имеет пять пролетов. В центральной части сооружения по оси расположен механический рыбоподъемник, являющийся по существу ее пятым пролетом. Рыбоподъемник делит водосливной фронт, водобой и часть рисбермы водосброса на две симметричные части. Водосливной фронт водосбросной плотины имеет 4 отверстия шириной по 10,0 м с поверхностными водосливами практического профиля. Расход воды через водосбросное сооружений при НПУ - 1550 м³/с; при ФУ - 1795 м³/с.

Для обеспечения судоходства по Кубани в составе сооружений водохранилища предусмотрен однокамерный судоходный шлюз. Пропускная способность шлюза за навигацию – 3,0 млн. тонн. Грузоподъемность расчетного судна – 1000 т. с осадкой 1,6 м. Время шлюзования судов составляет при одностороннем шлюзовании 37 минут, при двухстороннем – 55 минут.

В случае необходимости регулирования катастрофического паводка максимальная пропускная способность всех сооружений может составлять: при НПУ- 2695 м³/с; при ФУ - 4003 м³/с.

Водоохранилище было создано для решения следующих водохозяйственных задач:

- защита от наводнения Низовий Кубани на площади 600 тыс. га земель с населением более 300 тыс. жителей;

- гарантированное обеспечение надежной работы противопаводковой системы Низовий Кубани путем срезки пиковых расходов с расходами в нижнем бьефе до 1500 м³/с (расчетное значение);

- расширение площадей рисовых оросительных систем до 215 тыс. га;

- обеспечение минимального сброса в Кубань в период критически низких расходов для хозяйственно-бытового и питьевого водоснабжения Анапы и Темрюкского района, а также г. Краснодар;

- обеспечение рыбозаводов и нужд рыбного хозяйства, а также рассоление до 156 тыс. га естественных рыбохозяйственных водоемов (Приазовские лиманы);

- улучшение навигационных условий на Нижней Кубани, создание гарантированных глубин для судоходства.

Опыт эксплуатации водохранилища с 1973 года по 2017 гг. (44 года) показал, что в целом Краснодарское водохранилище как минимум 15 раз за время его эксплуатации предотвратило катастрофические наводнения на Нижней Кубани, когда приток в водохранилище превышал 1500 м³/с. Сброс гарантированных расходов

позволил в вегетационный период (май - август) поддерживать уровни воды на Нижней Кубани на отметках необходимых для нормальной работы водозаборных сооружений.

Благодаря регулированию стока водохранилищем расходы в нижнем бьефе не превышали 1400 м³/с, что обеспечило нормальную работу системы обвалования и защиту Низовий Кубани от катастрофических наводнений, поскольку пропускная способность дамб обвалования в нижнем бьефе не превышает 1500 м³/с [2, 174-175].

Строительство Краснодарского водохранилища позволило более рационально использовать водные ресурсы реки Кубани для водообеспечения сложившегося водохозяйственного комплекса в составе: орошаемого земледелия; рыбного хозяйства; водного транспорта; санитарной проточности.

Непосредственно из водохранилища производится забор воды на орошение в Чибийскую ОС и Пригородную ОС, осуществляется забор воды для питания прудовых и озерно-лиманных рыбных хозяйств.

Для обеспечения гарантированных судоходных глубин по реке Кубани в период навигации осуществляется необходимые сборы воды в нижний бьеф расходов не менее 430 м³/с до Федоровского гидроузла ГУ, а ниже расходов не менее 320 м³/с.

Обеспечивается санитарная проточность в реке расходом 80 м³/с, что соответствует среднемесячному минимальному расходу р. Кубани в год 95%-ной обеспеченности. Как показал опыт эксплуатации, в условиях маловодных периодов Краснодарское водохранилище обеспечило возможность санитарных попусков.

Безусловно, строительство крупных гидроузлов с водохранилищами имеет ряд отрицательных последствий, а именно: повышение уровня грунтовых вод, сокращение стока наносов в нижнем бьефе, развитие процесса общего размыва русла реки в нижнем бьефе и посадка уровней воды, активизация размыва дна и берегов изменение микроклимата и др. [3,57-60]. Однако, создание Краснодарского водохранилища является оправданным, поскольку это позволило решить важные для Краснодарского края экономические и экологические проблемы: защитить Низовья Кубани от разрушительных наводнений и предотвратить ущербы экономике, увеличить площади оросительных систем и построить рисовые оросительные системы, гарантировать судоходство, и санитарную проточность реки.

Литература

1. Чебанова, Е.Ф. Противопаводковые мероприятия на Нижней Кубани. / Е.Ф. Чебанова, С. В. Деркачев, К .С. Шеховцов // В сб. «Информация как двигатель научного прогресса». – сб. ст. международной научно-практической конференции: 3 частях, 2017-С.20-22.
2. Чебанова, Е.Ф. Влияние гидротехнического строительства на деформации русла Кубани. / Е.Ф. Чебанова, Н.А. Шакин // В сб. «Инновационные проекты в научной среде». – сб. ст. международной научно-практической конференции: 3 частях, 2017- С. 174-176.
3. Чебанова, Е.Ф. Деформации русла реки Кубани между Краснодарским и Федоровским гидроузлами. / Е.Ф. Чебанова// В сб. «Наука в современном обществе: Закономерности и тенденции развития». – сб. ст. международной научно-практической конференции: 2 частях, 2017- С.57-60.

УДК 504.064.2 (282.247.37)

ВЛИЯНИЕ СТОЧНЫХ ВОД НА ЭКОЛОГИЮ ВОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ ДИНСКОГО РАЙОНА

И. А. Соловьева, студентка факультета гидромелиорации

В. И. Орехова, старший преподаватель кафедры комплексных систем водоснабжения

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы экологического состояния водных объектов Динского района, приведена классификация загрязнений, методы утилизации и очистки сточных вод.

Abstract: The article deals with the ecological state of water bodies in the Dinsky district, classifies pollution, methods of utilization and treatment of wastewater.

Ключевые слова: сточные воды, загрязнения, поверхностные сточные воды, очистка воды.

Keywords: waste water, pollution, surface sewage, water treatment.

Экологическое состояние рек Динского района вызывает озабоченность, так как существует ряд проблем, особенно техногенного характера, влияющих на положение дел в этом важном вопросе.

Расположение индивидуальных застроек в береговой полосе и уменьшение лесных посадок привело к нарушению режима рек и ухудшению их санитарных условий.

. Основными источниками загрязнения водных объектов являются:

- коммунально - бытовое хозяйство района (сброс коммунально - бытовых сточных вод, фильтрация через почву в грунтовые воды загрязненных вод с неканализованных территорий) влияет на физические, химические и биологические свойства водных объектов;

- полигоны ТБО;

- несоблюдение ограничений хозяйственной деятельности в водоохраных зонах водных объектов.

Основные причины загрязнения водных объектов характеризуются: отсутствием очистных сооружений или их ненормативной работой; недостаточным развитием канализационных сетей; аварийными ситуациями; отсутствием условий, необходимых для очищения ливневых стоков.

Сточные воды делятся на три категории в зависимости от их состава, происхождения и качественных показателей примесей и загрязнений.

Бытовые сточные воды образуются в жилых, административных и коммунальных зданиях, а также в бытовых помещениях промышленных предприятий. Основными загрязнениями являются хозяйственно-бытовые и физиологические отходы, для их сброса действуют специальные правила приема сточных вод в городскую канализацию.

Производственные или промышленные сточные воды образуются в процессе производства различных товаров, изделий, продуктов, материалов и пр. Промышленные стоки загрязнены производственными отходами, отработавшими технологическими растворами, в которых могут содержаться такие вредные и отравляющие вещества.

Атмосферные сточные воды образуются в процессе выпадения осадков и таяния снега, как на жилой территории населенных пунктов, так и территории промышленных, сельскохозяйственных предприятий.

Уровень загрязнения сточных вод рассчитывается в зависимости от концентрации в них различных примесей, выражающейся в массе на единицу объема (г/м^3 или мг/л). Концентрация загрязнений бытовых сточных вод зависит от норм водопотребления на одного человека.

Различают органические, минеральные и биологические загрязнения бытовых стоков.

Минеральные загрязнения включают в себя частицы песка, глины и шлака, растворы солей, щелочей, кислот и прочие вещества.

Органические загрязнения могут быть как животного, так и растительного происхождения. Биологические же загрязнения включают в себя различные грибки (плесневые и дрожжевые), микроорганизмы, водоросли и бактерии, среди которых довольно большое количество возбудителей таких болезней, как паратиф, тиф брюшной, дизентерия, сибирская язва. Такие загрязнения могут быть характерны

не только для бытовых сточных вод, но и для части промышленных стоков.

Сточные воды предприятий промышленности и населенных пунктов являются основным источником загрязнения водоемов.

Так, не очищенные поверхностные сточные воды с высоким содержанием микроорганизмов и органических веществ, при попадании в естественные водоемы, такие как реки и озера, приводят к нарушению их естественного режима.

Степень очистки и условия выпуска сточных вод в водоемы регламентируют специальные «Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами».

Таблица 1 - Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования

Наименование вещества	Формула	Величина ПДК (мг/л)	Лимитирующий показатель вредности	Класс опасности
Адипинат натрия	$C_6H_9NaO_4$	1,0	с.-т.	3
Железо (включая хлорное железо) по Fe		0,3 (в	орг. окр.	3
Марганец	Mn	0,1	орг. окр.	3
Медь	Cu	1,0	орг. привк.	3
Нитриты (по N O 2)		3,3	с.-т.	2
Свинец	Pb	0,03	с.-т.	2
Сульфаты (по S O 4)		500,0	орг. привк.	4
Хлориды (по Cl)		350,0	орг. привк.	4

Очистка и утилизация сточных вод из канализационных систем населенных пунктов производится в специальных очистных сооружениях, в которых из стоков удаляются такие вещества как избыток активного ила, появившийся в результате биологической очистки, осевший в первичных отстойниках осадок, растворенные, коллоидные и взвешенные вещества.

На очистных сооружениях производятся обработка и обеззараживание сточных вод, позволяющие выполнить в дальнейшем их утилизацию.

Наиболее эффективным методом удаления различных загрязнений из бытовых стоков является биологическая очистка сточных вод.

Биологическая очистка сточных вод, основанная на способности микроорганизмов использовать растворенные и коллоидные органические загрязнения в качестве источника питания и минерализовать их в процессах своей жизнедеятельности, предназначена для снижения загрязнения промышленных и коммунальных сточных вод, и переработки образующихся при этом вторичных отходов – осадков и активного ила.

При использовании химических методов в очищаемую среду добавляют специально подобранные химические реагенты. Эти вещества вступают в реакцию с веществами-загрязнителями с образованием нерастворимых веществ, которые осаждаются на дно отстойника. При использовании химического способа можно добиться удаления около 95% загрязнений, растворенных в воде, и около 25% нерастворенных веществ.

Обеззараживание проводится способом ультрафиолетового облучения или озонирования сточных вод. Такая дезинфекция сточных вод необходима при использовании очищенной сточной воды для технических целей. Для очистки производственных стоков применяют физико-химические и химические методы обработки.

Улучшению экологической ситуации в Динском районе способствует систематическое проведение экологического мониторинга окружающей среды, который заключается в гидрохимических исследованиях подземных и поверхностных вод; санитарно-эпидемиологических исследованиях; агрохимических и других исследованиях, а также разработке практических мероприятий, способствующих улучшению экологической обстановки; организации информационно-аналитического центра по экологическому мониторингу.

Литература

- 1.Мазаев В.Т., Королев А.А., Шлепнина Т.Г. Коммунальная гигиена/Под ред. В.Т. Мазаева. – «2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 304 с.
- 2.Очистка сточных вод от взвешенных веществ и неорганических примесей. - М.: НИЦ "Глобус", 2007. - Т.1. - 81 с
- 3.Свистунов Ю.А. водоотведение и очистка сточных вод (часть 1).
- 4.И.А. Соловьева, В.И. Орехова «Анализ ландшафтной ситуации и пригодности территорий реки кочеты» //Материалы научно-практической конференции «Пути повышения эффективности и экологической безопасности мелиораций земель юга России» Новочеркасск 2017г.
- 5.Терещенко С. И., Орехова В.И. Проблема сохранения экологии окружающей среды и водных ресурсов в п. Бухта Инал Туапсинского района //Сборник статей II Международной научно-практической конференции посвященной году экологии в России «Экологические, правовые и экономические аспекты рационального использования земельных ресурсов». Саратов.2017. С. 134-136.

УДК 001.894.2

ИНЖЕНЕРНЫЕ НОВШЕСТВА В МИРЕ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ.

Р.Ю. Муединов студент факультета гидромелиорации ,

В.О. Нестеров студент факультета гидромелиорации,

А.А. Старовойтова студентка факультета гидромелиорации

Аннотация: С развитием науки, у инженеров также растет возможность создавать лучшие и полезные изобретения, облегчающие и улучшающие человеческий образ жизни, двигая нас по пути прогресса вперед.

Abstract: With the development of science, engineers as well as increases the ability to create the best and useful inventions of facilitating and improving the human way of life, moving us to progress forward.

Ключевые слова: изобретение, инженер, человек, устройство, система, жизнь, сфера, экзоскелет, гаджет.

Keywords: invention, engineer, person, device, system, life, sphere, exoskeleton gadget.

С каждым годом жизнь людей значительно упрощается в связи с созданием полезных изобретений, которые значительно

улучшают жизнь человека. Все технические приборы, устройства, сооружения, и практически всё, что проектируется и конструируется, а также используется человеком в жизни - это заслуга инженеров.

Одно из самых «громких» изобретений за последнее десятилетие является очки «виртуальной реальности». Система виртуальной реальности – это устройство, имитирующее виртуальный мир, сконструированное инженерами, которое передаётся человеку с помощью 5 органов чувств (зрение, слух, обоняние, осязание и др.) устройство было создано не сразу, а совершенствовалось годами, с ростом науки. Термин ВИАР (Виртуальной реальности) был введен в конце 1960-х годов Майроном Крюгером, а сама система, вернее её задатки, появилась в 1962 году, Мортон Хейлинг предоставил первый прототип ВИАР - Сенсорама. Это устройство погружало человека в виртуальную реальность с помощью показа короткометражных фильмов человеку и введение искусственного сопровождения запахами, ветром и шумом. (аудиозапись). Айвен Сазерленд изобрел шлем, являющийся первым, где изображение создавалось при помощи компьютера и изменялось при движении головы, компьютерная графика была еще примитивна, но уже стала заменой видео. Уже в 80-х годах были созданы системы, которые позволяли человеку управлять трёхмерными объектами на экране при помощи отклика на движение руки. В настоящее время технологии ВИАР широко применяются в таких сферах как проектировании и дизайне, добыче полезных ископаемых, военных технологиях, строительстве, тренажёрах и симуляторах, маркетинге и рекламе, индустрии развлечений и т. д.

Также был сделан значительный вклад инженерами в сфере медицины, армии и др., делающий человека сильнее и выносливей. Это экзоскелет – устройство, представляет собой каркас из металла с присоединенным источником питания и программным обеспечением, оно повторяет движения человека, увеличивая его силу при движении, без каких-либо усилий самого человека. Экзоскелет помог огромному количеству людей с ограниченными возможностями встать на ноги. Первый, кто положил начало к созданию экзоскелета это русский «инженер-механик» Николай Фердинандович Ягн, в 1890-х годах он зарегистрировал множество патентов на эту тему. Его устройство облегчало ходьбу, бег и прыжки в первую очередь, для военных. Уже в то время русский инженер, предвидел всю мощь подобного рода устройств в военных действиях. В настоящее время имеется два самых значительных вида экзоскелетов: 1.REWALK - этот экзоскелет представлен в 2011 году и был предназначен для людей с ограниченными возможностями, уже в июне 2014 года FDA одобрило

использование экзоскелета на публике. весит около 23,3 килограмма, работает на базе Windows и в трёх режимах: идти, сидеть и стоять. 2.XOS - военный экзоскелет находится разработке . Весит около 80 килограммов и позволяет человеку без значительных усилий поднимать 90 лишних килограммов. Последние модели костюма значительно подвижны, что позволяют играть с мячом. Возможно, третье поколение экзоскелета будет уже ближе к тому, что мы видим на экранах фантастических фильмов последних лет.

Следующий гаджет, создан в 2016 году, очень полезный в использовании человеком Triton. Это устройства для плавания под водой, созданное командой исследователей Стокгольма, Швеция. Суть изобретения в том, что в центральной детали находится микропорная мембрана с особой резьбой, которая не пропускает молекулы воды, исключением являются молекулы кислорода. У устройства существует два ограничений, одно из них это батарея, находящаяся в приборе, которая держит свой заряд в течении ровно 45 минут (не более), второе, то что прибор действует только на глубине 4-5 метров.

Благодаря инженерам мир не стоит на месте, а все сферы жизнедеятельности человека развиваются и упрощаются с помощью гаджетов и изобретений, без которых мы уже не представляем свою жизнь. В связи с этим можно заметить, что человечество идет в ногу со временем, а трудности, возникшие на пути, делают его сильнее.

Литература

1. Беляев А. Изобретения профессора Вагнера. / Илл. А.С. Плаксина. — Москва: Правда, 1990. — 448 стр
2. Кириллин В.А. 'Страницы истории науки и техники' - Москва: 'Наука', 1986 - с.511.
3. Русецкий, А. Ю. В мире роботов Книга для учащихся / А. Ю. Русецкий - М.: Просвещение, -1990.
4. Спыну Г. А. Роботы с искусственным интеллектом. ... BS-Nikolaev-kog Украина, г. Николаев. Киев. Техника. 1989.г. 112 с.

ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СООРУЖЕНИЙ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

А.А. Штефан, студентка факультета гидромелиорации
О.О. Косенко, старший преподаватель кафедры гидравлики
и с/х водоснабжения

Аннотация: В статье рассмотрено отрицательное воздействие внешних и внутренних факторов, приведшее к нарушению целостности строительных конструкций накопительных сооружений систем водоснабжения.

Annotation: The article considers the negative impact of external and internal factors, leading to a violation of the integrity of building structures of storage facilities of water supply systems.

Ключевые слова: Регулирующее сооружение, водообмен, резервуар, герметичность, коррозия бетона, дренажный сток.

Keywords: Regulating structure, water exchange, reservoir, tightness, corrosion of concrete, drainage flow.

В состав сооружений систем водоснабжения входят накопительные и регулирующие емкости – резервуары различных типов, предназначенных как для нужд бытового использования (хозяйственно-питьевые), так и для производства, пожаротушения и сельскохозяйственных нужд. В большинстве случаев все сооружения являются накопительного характера, за исключением регулирующих, у которых происходит постоянный водообмен.

Материал сооружений различен. В практике широкое применение получили железобетонные резервуары, использование которых длится вот уже полвека. Путем обследования железобетонных конструкций выявлены особые поведения бетона при его использовании в среде питьевого водоснабжения. При длительной эксплуатации железобетонных емкостных сооружений важной эксплуатационной характеристикой является герметичность их стен и днища, а также стыковых соединений между строительными конструкциями. Для достижения требуемых характеристик необходимо производить гидроизоляцию внутренних стен сооружений [1].

Согласно санэпидемических требований не допускается попадание в воду питьевого качества не очищенных атмосферных осадков, а также других внутрипочвенных и грунтовых вод. При

длительном воздействии физико-механических нагрузок от постоянного водообмена, что влечет за собой изменение результирующих сил гидростатического давления на стены резервуаров, которые с течением времени разрушаются. Происходит утечка качественной воды в грунт оснований с их подмывом, и, следовательно, просадке резервуаров. Данное обстоятельство увеличивает экономическую нагрузку при эксплуатации и вынужденным дальнейшим капитальным ремонтом.

Отрицательное воздействие на структуру бетона оказывает и сама чистая вода, вызывая коррозию – выщелачивание. Образуются «язвы». Происходит попадание в воду гидроксида кальция, образовавшегося из растворимых веществ, входящих в состав строительных смесей. В поверхностных слоях новообразований происходит разрушение, ведущее за собой утрату прочностных характеристик с последующим образованием свищей.

Согласно санитарных норм во время эксплуатации накопительных резервуаров также требуется периодическая очистка их внутренних поверхностей хлорсодержащими и другими реагентами. В связи с вышеуказанными отрицательными воздействиями и действием химических элементов происходит попадание загрязняющих веществ в грунтовые воды, тем самым ухудшая общую экологическую обстановку. Вследствие чего требуется перехватывать загрязненные воды в местах размещения аварийных сооружений, производить их очистку с последующим пополнением запасов подземных вод более качественных характеристик. Одним из способов очистки является фильтрование дренажного стока через песчано-гравийную смесь [2].

Литература

1. Яров В.А., Медведева О.П. Проектирование железобетонных резервуаров: Учебное пособие – М.: изд-во АСВ, 1997. С. 5-10.
2. Косенко О.О. Способы очистки грунтовых вод. Наука, образование, общество: тенденции и перспективы. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 5 частях. ООО «АР-Консалт»2014. С. 57-58.

ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

УДК 636.087.7:573.6

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РФ.

А.А Волчанская – студентка факультета перерабатывающих технологий

С.Н. Николаенко – кандидат технических наук, доцент кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики

Аннотация: Качество воды, при производстве хлеба, оказывает прямое воздействие на конечный продукт. Использование воды взятой из различных источников имеют различные характеристики, что подтверждается при биотестировании и активации дрожжей.

Abstract: The quality of water in the production of bread, has a direct impact on the final product. The use of water taken from different sources have different characteristics, which is confirmed by the bioassay and activate the yeast.

Ключевые слова: питьевая вода, токсичность, хлорелла, оптическая плотность, *Chlorellavulgaris* Beijer.

Keywords: drinking water, toxicity, comparative analysis, chlorella, absorbancy, *Chlorellavulgaris* Beijer.

Вода – это уникальный пищевой продукт, который имеет технологические свойства, показатель качества и т.д. От ее качества и количества зависят сроки хранения пищевых продуктов.

В хлебопекарном производстве вода используется как растворитель соли, сахара и других видов сырья, а также идет на хозяйственные нужды и для теплотехнических целей. От её качества зависит качество всей продукции.

Для своих нужд хлебозаводы используют воду из городского водопровода. Так как свойства и состав воды во всех регионах ЮФО различны, то и качество производимой продукции будет различным. Чтобы убедиться в этом мы провели ряд опытов. Во всех образцах воды мы измерили электропроводность, провели активация дрожжей и проверили на токсичность с помощью биотестирования [2].

Образцы воды для опытов были взяты в: городе Армавир, городе Лабинск, станице Новомышастовская, хуторе Красненский, селе Николенское, Брюховецком районе, станице. Гиагинская.

Биотестирование – это установления токсичности с помощью

тест-объектов. В качестве тест-объектов могут быть водоросли, ракообразные и т.д. Для определения токсичности мы использовали чистую культуру водорослей *Chlorellavulgaris* Beijer, находящуюся в экспоненциальной стадии роста. Это штамм обладает наибольшей чувствительностью.

Хлорелла – это небольшой, по количеству видов, род одноклеточных зеленых водорослей, относимый большинством к семейству Pleurococcaceae Wille. Хлорелла представляет собой одноклеточную водоросль размером около 10 микрон, что меньше диаметра человеческого волоса. Ее не различишь невооруженным глазом, в окуляр микроскопа можно увидеть зеленые шарики. Они в массе придают изумрудный цвет тихим заводям и лужам, местам, где обитает хлорелла в природе. Очень распространенным является штамм *Chlorella vulgaris*, постоянно встречающийся массами в воде и в грязи луж, канав и прудов.

Ученые давно изучают эту водоросль, в ней обнаружили множество витаминов, провитаминов в частности каротиноидов. Ее свойства и качества тщательно изучены, по своей питательности водоросль не уступает мясу и значительно превосходит пшеницу. Если в пшенице содержится 12 % белка, то в хлорелле его более 50 %.

Проведение биотестирования.

Для биотестирования хлореллы необходимо поддерживать оптимальное освещение и температуры суспензии. В ночное время освещение выключается на 12 часов. Оптимальная температура суспензии хлореллы должна поддерживаться в пределах 30 °С, допускается снижение температуры в ночное время. Выращивание хлореллы ведется с соблюдением ТУ.

Питательная среда для биотестирования готовится в соответствии с специальной технологической инструкцией. Питательная среда готовится в отдельной ёмкости, куда в строгой последовательности согласно их номерам на этикетках вносят реактивы. Для своих опытов мы готовили среду по Богданову.

Реактивы вносятся пипетками в кьюеты. Каждая пипетка должна быть промаркирована. После внесения каждого реактива следят за тем, чтобы не образовывалось мути, осадка.

В установке готовят 20% раствор суспензии хлореллы. За исходную культуру берут суспензию хлореллы. Суспензия должна иметь равномерно окрашенный светло-зеленый цвет. Раствор суспензии хлореллы тщательно перемешивают и следят за тем, чтобы в суспензии не было комочков слипшихся клеток, посторонних включений и осадка на дне. В процессе культивирования не

допускается соприкосновения суспензии с металлическими частями или предметами [1].

Один раз в сутки суспензию хлореллы необходимо тщательно перемешать.

В зависимости от качества используемой воды для выращивания хлореллы, достижение нормативной плотности клеток происходит от двух до четырех дней.

Показателем нарастания плотности клеток в суспензии является активное выделение кислорода, в виде мельчайших пузырьков и измеряется на измерители оптической плотности ИПС – 3. Все результаты заносятся в журнал исследований.

После проведения биотестирования раствор суспензии утилизируют по ТУ. Перед сливом перемешивание суспензии хлореллы не допускается, осадок со дна сливается в канализацию.

Проведение активации дрожжей.

Для это берется 6г сухих хлебопекарных дрожжей, которые заливаются 27мл воды и 3 мл 30% сахарного раствора, затем полученную смесь тщательно перемешивают и оставляют при комнатной температуре. Через каждые 5 минут измеряют высоту активации дрожжей. Полученные результаты опыта заносят в журнал исследований. После проведения опыта растворы утилизируют по ГОСТу.

Измерение электропроводности.

Электропроводность – это способность веществ проводить электрический ток, обусловленная наличием в них подвижных заряженных частиц. Удельная электропроводимость используется для оценки общего количества растворенных в воде твердых веществ и измеряется специальным прибором – кондуктометром. Кондуктометр представляет собой прибор для измерения удельного сопротивления или удельной проводимости, который используются для контроля качества воды, конденсата или пара. С помощью него мы определили минерализацию воды. Полученные результаты занесли в журнал исследований.

Полученные данные после проведенных опытов обработали и свели в таблицу № 1.

Таблица № 1 – Полученные данные

Название образца	Биотестирование				Активация дрожжей (см)	Минерализация (ms)
	Оптическая плотность(D)					
	1 день	2 день	3 день	4 день		
х. Красненский	0,199	0,059	0,058	0,045	8	576
Название образца	Биотестирование				Активация дрожжей (см)	Минерализация (ms)
	Оптическая плотность(D)					
	1 день	2 день	3 день	4 день		
х. Красненский	0,199	0,059	0,058	0,045	8	576
ст. Гиагинская	0,199	0,219	0,199	0,075	9	301
ст. Новомышастовская	0,213	0,082	0,070	0,052	10	684
г.Армавир	0,213	0,108	0,106	0,103	7,5	696
г. Лабинск	0,199	0,201	0,203	0,213	9	668
с.Николенское	0,199	0,201	0,228	0,287	10	555
Брюховец кий район	0,213	0,156	0,129	0,027	8,5	780

По данным таблицы можно сделать вывод, что образец из села Николенское, является наилучшим образцом из всех представленных, так как в этом образце в процессе проведения биотестирования наблюдается последовательный рост оптической плотности хлореллы в течении 4 дней, это говорит о том, что вода не токсична, при активации дрожжей показала хороший результат, электропроводность этого образца является оптимальной, а это значит, что образец воды взятый из села Николенское можно рекомендовать к использованию для технологических и хозяйственных нужд в промышленном производстве. Также хорошие показатели у образца из города Лабинск.

Литература

- 1 Биотехнология получения хлореллы и ее применение в птицеводстве как функциональной кормовой добавки. Плутахин Г.А., Мачнева Н.Л., Кощаев А.Г., Пятиконов И.В., Петенко А.И. Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2011. № 31. С. 101-104.
- 2 Перспективы использования микробиологических препаратов Щукина И.В., Степовой А.В., Борисенко В.В., Николаенко В.И. Молодой ученый. 2015. № 5-1 (85). С. 25-28.
- 3 Хлорелла и триходерма в качестве функциональных кормовых добавок перепелам// Кощаев А.Г., Петенко А.И., Плутахин Г.А., Мачнева Н.Л., Фисенко Г.В., Пятиконов И.В.// Аграрная наука. 2012. № 7. С. 28-29.

УДК 664.8.022

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В.В. Звягинцева, магистрант факультета перерабатывающих технологий

Л.Г. Влащик, доцент факультета перерабатывающих технологий

Аннотация: В статье рассматриваются перспективы использования пищевых волокон в производстве продуктов специального питания. Обозначена значимость пищевых волокон в рационе питания и их влияние на организм человека. Проанализировано состояние индустрии здорового питания.

Abstract: This article discusses the prospects of using fiber in the production of special foods. Denotes the importance of dietary fiber in the diet and their effects on the human body. The state of the nutritional industry.

Ключевые слова: Специальные продукты питания, пищевые волокна, функциональный ингредиент, физические свойства.

Keywords: Special foods, dietary fiber, functional ingredient, physical properties.

Последние годы характеризуются возросшим интересом к специальным пищевым продуктам, как к новой и перспективной отрасли в пищевой индустрии, позволяющей решить проблему сохранения здоровья и продолжительности жизни человека[2].

Темпы роста индустрии здорового питания превосходят темпы развития основной пищевой промышленности. Повышающийся спрос

на продукты специального питания способствует значительному росту потребности в функциональных ингредиентах, позволяющих восполнить дефицит нутриентов, ускорить выведение продуктов метаболизма, регулировать и поддерживать функции систем и отдельных органов [3].

Одним из перспективных направлений создания продуктов специального питания, является использование пищевых волокон в качестве функционального ингредиента в овощных напитках [4].

Пищевые волокна представляют собой необходимые для организма углеводные компоненты пищи, которые не гидролизуются пищеварительными ферментами человека и не абсорбируются в тонком кишечнике [1].

Обогащенные пищевыми волокнами изделия способствуют улучшению состояния здоровья благодаря положительному воздействию на процессы, связанные с функционированием желудочно-кишечного тракта, выведению из организма желчных кислот, нейтральных стероидов, в том числе холестерина [5].

Такие физические свойства пищевых волокон, как растворимость, вязкость, сорбционные свойства, делает целесообразным применение их в хлебобулочных, кондитерских изделиях и других продуктах. Наиболее оптимальным способом применения пищевых волокон на наш взгляд, является использование их в составе безалкогольных напитков [3,4].

В связи с этим нами были проведены исследования по обогащению плодовых и овощных соков отрубями различных злаковых культур, которые предварительно измельчались до более мелкой фракции, для достижения лучшей набухаемости и хорошей смешиваемости с основным продуктом, с целью достижения оптимальных органолептических достоинств.

Для проведения исследования нами были выбраны следующие виды плодово-овощных соков: томатный, тыквенный, морковно-яблочный. Наиболее приемлемым по органолептическим достоинствам в смеси с пищевыми волокнами оказался сок томатный. Данный образец имел гомогенную консистенцию, приятный аромат, выраженный вкус томатов гармонично дополнялся вкусом отрубей злаковых культур [2].

Дополнительное обогащение безалкогольных напитков и соков пищевыми волокнами позволит расширить ассортимент продуктов здорового питания, улучшить состояние здоровья, путем положительного влияния пищевых волокон на желудочно-кишечный тракт и другие системы органов [1].

Продукты, богатые пищевыми волокнами требуют более тщательного пережевывания. В желудке они связывают воду, что делает пищу более сытной при незначительной энергетической ценности самих волокон[5,6].

Таким образом, специальные продукты питания, обладают большим потенциалом развития, их рост возможен при условии широкой поддержки со стороны производителей [1].

Литература

1. Патент 2333648 Российская Федерация. МПК С1 А 21 D 2/36, А 21 D 8/02. Композиция для приготовления теста для хлебобулочных изделий /Н.В.Сокол, Л.В. Донченко, Н.С. Храмова, О.П.Гайдукова, Л.Г. Влащик; заявитель и патентообладатель КГАУ. - № 2007111596/13; заявл. 29.03.2007; опубл.20.09.2008, Бюл. № 26.- 6с.
2. Пат. 2232525 Российская Федерация, МПК7 А 23 L 2/00, А 23 L 2/38, А 23 L 2/52. Безалкогольный профилактический напиток «Солнечный»/Л.В. Донченко, Л.Я. Родионова, Л.Г. Влащик; заявитель и патентообладатель КубГАУ. – № 2000108528; заявл. 10.03.2002; опубл.20.07.2004, Бюл. № 20. – 14с.
3. Никонович, Ю.Н. Пищевые волокна из растительного сырья и особенности их применения. [Электронный ресурс] / Ю.Н. Никонович, Н.А. Тарасенко. — Электрон. дан. // Известия вузов. Пищевая технология. — 2014. — № 5-6. — С. 6-9.
4. Третьякова, Н.Р. Сокодержащие напитки, обогащенные пищевыми волокнами. [Электронный ресурс] / Н.Р. Третьякова, Е.В. Барашкина, Е.С. Франченко, Т.М. Червакова. — Электрон. дан. // Известия вузов. Пищевая технология. — 2014. — № 2 - 3. — С. 44-48.
5. Влащик, Л. Г. Влияние параметров процесса гидролиза-экстрагирования на выход и качество пектина из виноградных выжимок/ Л. Г. Влащик // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2003. – №4. – С.23–24.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ДИЕТИЧЕСКОГО И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ В РОССИИ

Е.В Копылова, магистрант факультета перерабатывающих технологий

Е.А. Красноселова, доцент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции

Аннотация: В данной статье рассмотрены, современное состояние лечебно-профилактического питания в России, а также возможные тенденции его усовершенствования.

Abstract: In this article, current status of therapeutic nutrition in Russia and possible trends of its improvement.

Ключевые слова: лечебно-профилактическое питание, безопасные пищевые продукты, поддержание здоровья.

Keywords: treatment-and-prophylactic nutrition, safe food, maintaining health.

Последние десять лет в России, на основании результатов исследований, в основе потребления пищевых продуктов, несмотря на высокое обогащение рынка самыми разнообразными товарами, наблюдаются отклонения от основных современных норм здорового питания в сторону микронутриентного недостатка, что негативно сказывается на состоянии человеческого здоровья.

Загрязнение химическими веществами природной среды, использование пищевых и технологических добавок, несбалансированность пищевых рационов, все это обязательно приводит к преждевременной старости организма и различным нежелательным болезням, а, следовательно, к сокращению жизни.

Положение ухудшается низким культурным статусом населения в вопросах имеющих отношение к соблюдению сбалансированного и рационального питания, а также отсутствию опыта ведения здорового образа жизни.

Сокращение выпуска местных продуктов питания связано с экономическим кризисом в стране, подорожанием и дефицитом сырья и иными возможными причинами, а также финансовыми трудностями.

Установлено, что применение в рационе ввозимых продуктов питания, вызывает длительное привыкание организма человека к новому виду питания, что служит причиной возникновения стресса, а в результате, – ухудшение здоровья.

Разработка технологий производства новых безопасных пищевых продуктов на основе экологически чистого сырья – это одно из наиболее важных направлений развития общественного питания и пищевой промышленности в 21 веке, которое требует срочного решения [1].

Для обеспечения конкурентной способности продукции общественного питания и пищевой промышленности, необходимо разрабатывать новые безопасные технологии, обеспечивающие комплексную и рациональную переработку сырья. Это связано с использованием вторичных материальных ресурсов. Применение новых технологий глубокой переработки пищевого сырья позволяет создавать качественные и безопасные пищевые продукты питания местного производства и высокого качества.

Для создания безопасных продуктов здорового питания, наряду с новыми видами сырья, разработкой получения современных технологий продуктов массового потребления, детского, диетического, и лечебно-профилактического питания, следует решить несколько возможных задач.

К их числу относятся:

- осуществление контроля за качеством продуктов питания, а также продовольственного сырья;
- реконструкция пищевых перерабатывающих предприятий и оснащение их современной техникой;
- создание прогрессивных технологий хранения готовой продукции и сырья [3].

Наиболее важным направлением деятельности инженеров-технологов общественного питания и пищевой промышленности является разработка новых технологий, а также производство продуктов питания на базе экологически чистого природного сырья.

Концепция политики государства в области здорового питания населения РФ, предусматривает разработку технологий выпуска высокопробных и безопасных, а также новых продуктов пищевого, специального и общего назначения.

Такие продукты способствуют сохранению, поддержанию, и укреплению здоровья, предупреждают заболевания, возникающие в результате неправильного питания и загрязненностью окружающей среды.

Употребление в питании профилактического и лечебного назначения пищевых продуктов, предназначенных для ежедневного их потребления и, одновременно, содержащих вещества, способствующие улучшению здоровья (пищевые волокна, витамины, микроэлементы),

является одним из способов защиты человеческого организма от вредных воздействий, накапливающихся в окружающей среде.

Снижение качества очень низкого пищевого статуса населения и экологической обстановки страны предопределяет важность проблемы по расширению ассортимента функциональных продуктов питания [2, 4, 5].

Литература

1. Донченко, Л.В. Технология функциональных продуктов питания: учебн. пособие // Л.В. Донченко, Л.Я. Родионова, Н.В. Сокол, Л.Г. Влащик и др. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – 296 с.
2. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой продукции //Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта //: учебник для студ. вузов по спец. 311200 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / - 2-е изд., перер. и доп. - М. : ДеЛи Принт, 2007. 539 с.
3. Гличев А.В. – Современные методы управления качеством, 1996, Стандарты и качество.
4. Копылова, Е.В. Основные направления переработки яблочного сырья в России / Е.В. Копылова, Е.А. Красносельова, Г.И. Касьянов. В сборнике: Устойчивое развитие, экологически безопасные технологии и оборудование для переработки пищевого сельскохозяйственного сырья; импортоопережение Сборник материалов международной научно-практической конференции. 2016. С. 209-211.
5. Красносельова, Е.А. О перспективности организации производства пектина на Кубани. В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса отв. за вып. А.Г. Коцаев. 2016. С. 733-734.

УДК 664.68

РАЗРАБОТКА НОВЫХ ВИДОВ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ

С.В. Кравченко, магистрант факультета перерабатывающих технологий

Н.С. Санжаровская, доцент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции

Аннотация: В работе экспериментально обосновано применение овсяной муки и семян кунжута в качестве высокоэффективных

добавок растительного происхождения для формирования функциональных свойств сырцовых пряников.

Abstract: This work experimentally proved the use of oat flour and sesame seeds as a highly effective additives of vegetable origin for the formation of functional properties of raw carrots.

Ключевые слова: пряники, мучные кондитерские изделия, микронутриенты

Keywords: gingerbread, pastry, micronutrients

В последнее время большинство производителей продуктов питания стратегически ориентированы на производство функциональных продуктов для здорового питания. Мотивация предприятий в этом случае обусловлена современными тенденциями развития рынка пищевой продукции [1].

Приоритетные в последнее десятилетие взгляды на особенности питания предусматривают потребление продуктов повседневного спроса, имеющих повышенное содержание макро- и микронутриентов. Одной из наиболее перспективных в этом отношении групп продовольственных товаров являются мучные кондитерские изделия [2].

Целью исследований явилась разработка рецептуры мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности.

По результатам проведенных исследований нами была разработана рецептура нового вида сырцовых пряников, имеющих в своем составе овсяную муку, тонко измельченные семена кунжута и яблочный сок.

При разработке рецептуры пользовались теорией сбалансированного питания, согласно которой нормальная работа организма обеспечивается при его снабжении не только необходимыми энергией и белком, но и также при соблюдении определенных соотношений между многочисленными незаменимыми факторами питания, каждый из которых выполняет свою специфическую функцию в обмене веществ [3].

Сравнительный анализ химического состава и пищевой ценности контрольного образца и экспериментального образца сырцовых пряников показал, что в опытных образцах пряников содержание таких минеральных элементов, как магний, кальций, калий, железо значительно выше, чем в контрольном образце. Следует отметить, что меньше всего увеличивается содержания натрия (на 15,7%) и калия (32,4%), по сравнению со стандартной рецептурой;

наибольшее увеличение отмечено по содержанию кальция, магния и железа.

Внедрение в производство разработанной рецептуры сырьевых пряников позволит расширить ассортимент мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности.

Литература

1. Наумова, Н.Л. Изучение сохранности обогащающих компонентов в процессе производства и хранения модельных образцов заварных пряников / Н.Л. Наумова // Техника и технология пищевых производств, 2015. – № 4. – С. 57-62.
2. Сокол, Н.В. Как сделать простой продукт функциональным / Н.В. Сокол, Н.С. Храмова, О.П. Гайдукова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – № 7 (31). С. 96–107. – IDA [article ID]: 0310707008. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/7/pdf/08.pdf>.
3. Сокол, Н.В. Нетрадиционное сырье в производстве хлеба функционального назначения / Н.В. Сокол, Н.С. Храмова, О.П. Гайдукова // Хлебопечение России. – 2001. – №1. – С. 16-18.

УДК 582.232:504.4.054

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ РАЙОНОВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ ПО ИЗМЕНЕНИЮ ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ КУЛЬТУРЫ ВОДОРОСЛИ ХЛОРЕЛЛЫ (*CHLORELLA VULGARIS BEIJER*).

Овчинникова Ю. А., Папикян Т. А., Зражевская М. С.,
Волчанская А. А. студентки факультета перерабатывающих
технологий.

Аннотация: Использование тест-культуры водоросли хлореллы как экспресс-метода для биотестирования позволило провести сравнительный анализ токсичности питьевой воды из разных районов Краснодарского края.

Abstract: The drinking water toxicity comparative analysis of Krasnodar territory regions was conducted by way of use of chlorella testing culture to biotest.

Ключевые слова: питьевая вода, токсичность, хлорелла, оптическая плотность.

Keywords: drinking water, toxicity, comparative analysis, chlorella, absorbancy.

Вода – природный источник, жизненно необходимый для нормального функционирования каждого живого организма. Но в современном мире актуальной является проблема регресса экологии, что сказывается на ухудшении качества воды. Не отвечающая качественным показателям вода представляет угрозу для здоровья всего человечества.

Биотестирование является одним из универсальных методов оценки качественных показателей воды при помощи живых организмов [1]. Для определения токсичности воды нами была использована тест-культура водоросли *Chlorella vulgaris Beijer*, находящаяся в экспоненциальной фазе роста. Планктонный штамм хлореллы впервые был извлечен российским учёным Богдановым Николаем Ивановичем в 1977 году из Нурекского водохранилища [2, 3].

В качестве объектов исследования послужили четыре образца питьевой воды из следующих городов Краснодарского края: Белореченск, Лабинск, Краснодар, а также из станицы Выселки. Эталонном выступала дистиллированная вода.

Данный метод биотестирования основан на оценке физиологического состояния и адаптационного стресса организмов, адаптированных к чистой среде и на время эксперимента помещенных в испытываемую среду.

Работа проводилась в научно-исследовательской лаборатории кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВПО «КубГАУ им. И. Т. Трубилина».

Питьевую воду из каждого района исследовали с повторностью в четыре раза в течение 22 часов. Полученные результаты были обработаны следующим образом: рассчитаны средние показатели оптической плотности воды всех повторностей на начало и конец эксперимента (таблица 1).

Таблица 1 – Оптическая плотность питьевых вод районов
Краснодарского края

№	Проба	Оптическая плотность (D)	
		Начало опыта	Конец опыта (спустя 22 часа)
1	ст.Выселки	0,113	0,586
2	г. Белореченск	0,102	0,150
3	г.Лабинск	0,116	0,781
4	г. Краснодар	0,106	0,590
5	Дистиллированная вода (эталон)	0,121	0,610

Проанализировав вышепредставленные результаты, можно сделать вывод о том, что наиболее высокий уровень токсичности воды обнаружен в Белореченском районе. Мы предполагаем, что это связано с расположением в данном субъекте химического завода ООО «ЕвроХим – Белореченские Минудобрения», отходы которого оказывают негативное воздействие на водные ресурсы вблизи города.

Самые лучшие качественные показатели воды были зарегистрированы в Лабинском районе, которые превзошли эталонный показатель на 28 %, соответственно, вода из данного района наиболее пригодна к употреблению.

Литература

1. Гнеуш А. Н., Федоренко К. П. Гавриленко Д. В., Мачнева Н. Л., Волкова С. А. Удешевление питательной среды для культивирования бактерий рода *Pseudomonas*//Молодой ученый. – 2015. - № 13.-С. 243-246
2. Мачнева Н. Л., Гнеуш А. Н., Мигина Е. И., Федоренко К. П., Гавриленко Д. В. Эффективность использования функциональной кормовой добавки в перепеловодстве //Молодой ученый. -2015. -№13. -С.246-249.
3. Мигина Е. И., Мачнева Н. Л., Гнеуш А. Н., Федоренко К. П., Гавриленко Д. В. Подбор оптимальной питательной среды для разработки кормовой добавки//Молодой ученый.– 2015. - № 13.-С. 259-263.

ИЗУЧЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРОВОДОРОСЛИ

Перепелица И. А. студентка факультета перерабатывающих технологий

Аннотация: изучено влияние сгущенного кукурузного экстракта как единственного источника питательной среды. Установлено, что использование экстракта в концентрации 1г/л и более ингибировало рост хлореллы.

Abstract: The influence of the condensed corn extract as the only source of nutrient medium is studied. It is established that the use of extract in the concentration 1 g/l (one gramm per litre) inhibited the growth of chlorella.

Ключевые слова: кукурузный экстракт, питательная среда, микроводоросль хлорелла.

Keywords: corn extract, nutrient medium, microaiga chlorella.

С каждым годом увеличивается потребность в производстве суспензии микроводоросли *Chlorella vulgaris* ИФР № С - 111, которая широко используется как высокобелковая витаминная кормовая добавка для кормления сельскохозяйственных животных и птицы, повышающая продуктивность, сохранность молодняка, а также улучшает их репродуктивность [1, 4, 5].

Методы выращивания хлореллы отработаны, однако нуждаются в оптимизации. Данную водоросль с успехом моно выращивать на средах, содержащих карбамид (мочевину), аммофос (диаммофос), калимаг, кукурузный экстракт и даже сточные воды животноводческих комплексов. Обычно на практике для выращивания хлореллы используют питательную среду Тамийя, включающую минеральные соли и микроэлементы. В 1970-х гг Н.И. Богданов модернизировал питательную среду, которая в настоящее время активно используется для получения концентрированной суспензии хлореллы. Но, тем не менее, актуальным остается подбор иных питательных сред [2, 3].

Благодаря наличию в кукурузном экстракте витаминов, аминокислот и минеральных элементов в легко ассимилируемых формах этот препарат используют в качестве компонента питательной среды для выращивания кормовых дрожжей и получения антибиотиков. Поэтому нами для решения данной задачи была исследована возможность использования сгущенного кукурузного

экстракта в качестве единственного компонента питательной среды для культивирования хлореллы. Для этого экстракт разбавляли водопроводной водой до концентраций от 0,25 до 1 г/л.

Длительность опыта составила трое суток. Уменьшение времени выращивания было связано с тем, что дальнейшее культивирование не приводило к увеличению концентрации хлореллы. В качестве контрольной питательной среды мы использовали среду Тамийя.

На конец эксперимента при концентрации кукурузного экстракта 0,25 г/л концентрация клеток хлореллы по отношению к контролю составила 48 %. При увеличении концентрации кукурузного экстракта до 0,5 и 0,75 г/л концентрация хлореллы снижается до 35 % и 33 % соответственно. При наивысшей концентрации кукурузного экстракта наблюдалось подавление роста микроводоросли и ее концентрация составила 25 % по отношению к контролю, что почти в два раза ниже, по отношению к питательной среде с минимальной концентрацией кукурузного экстракта. Таким образом, при добавлении сгущенного кукурузного экстракта при всех использованных концентрациях содержание клеток ниже контроля более чем в два раза. Можно предположить, что ингибирование роста микроводоросли в разбавленном кукурузном экстракте связано с высоким содержанием в нем солей.

Таким образом, использование сгущенного кукурузного экстракта в качестве питательной среды для культивирования микроводоросли является нецелесообразным.

Литература

1. Богданов, Н. И. Суспензия хлореллы в рационе сельскохозяйственных животных / Н. И. Богданов. – Пенза: РИО ПГСХА, 3-е изд., перераб. и доп., 2007. – 46 с.
2. Гнеуш А. Н., Федоренко К. П. Гавриленко Д. В., Мачнева Н. Л., Волкова С. А. Удешевление питательной среды для культивирования бактерий рода *Pseudomonas*//Молодой ученый. – 2015. - № 13.-С. 243-246
3. Мачнева Н.Л., Гнеуш А.Н., Мигина Е.И., Федоренко К.П., Гавриленко Д.В. Эффективность использования функциональной кормовой добавки в перепеловодстве //Молодой ученый. -2015. -№13. - С.246-249.

4. Мигина Е. И., Мачнева Н. Л., Гнеуш А. Н., Федоренко К. П., Гавриленко Д. В. Подбор оптимальной питательной среды для разработки кормовой добавки//Молодой ученый.– 2015. - № 13.-С. 259-263.
5. Мигина Е.И., Гнеуш А. Н., Федоренко К. П. Гавриленко Д. В., Мачнева Н. Л. Разработка пробиотической кормовой добавки для использования в птицеводстве//Молодой ученый. -2015. -№13. -С.252-255.

УДК 582.232:631.82

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ КАК ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ МИКРОВОДОРОСЛИ

Перепелица И. А., студентка факультета перерабатывающих технологий

Мачнева Н. Л., старший преподаватель кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики, к.б.н.

Аннотация: изучена возможность использования минеральных удобрений в качестве альтернативной питательной среды для культивирования микроводоросли. Питательная среда Богданова Н. И. является наилучшей для выращивания хлореллы.

Abstract: The possibility of using mineral fertilizers as an alternative nutrient medium for cultivation of microalga is studied. Bogdanova's N. I. Nutrient medium is the best for cultivation of a chlorella.

Ключевые слова: минеральные удобрения, питательная среда, микроводоросль хлорелла.

Keywords: mineral fertilizers , nutrient medium, microalga chlorella.

Перспектива использования микроводоросли хлореллы с каждым годом становится более актуальной [1]. Это связано с возросшими темпами разведения сельскохозяйственной птицы [3]. Не менее важными показателями для получения хорошего урожая микроводоросли является соблюдение светового и температурного режимов, а также подбор более дешевой питательной среды, сбалансированной по фосфорному и азотному питанию [2].

Стандартно используемой средой является среда Тамийя, но ее использование в производстве не рационально из-за высокой ее стоимости и токсичности для животных. Нами она применялась в качестве контрольной среды.

В ходе первого эксперимента проводилась сравнительная оценка концентрации клеток хлореллы, выращенной на среде Тамийя и среде Богданова Н. И. Эксперимент проводили пять суток.

На 5-е сутки концентрация *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 на среде Богданова Н.И. превышала контроль на 58%.

На следующем этапе мы изучали рост микроводоросли на питательной среде на основе комплексного минерального удобрения «Кемира Люкс». Данное удобрение незначительно отличается по своему составу от среды Н. И. Богданова. Диапазон концентраций раствора в наших вариантах был в пределах от 0,05 г/л до 2 г/л.

При культивировании штамма *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 самая высокая концентрация клеток была получена на культуральной среде «Кемира Люкс», содержащей 0,8-1 г/л удобрения, и была больше контроля в среднем на 43 %. Но, в тоже время, полученные значения были меньше оптической плотности суспензии, выращенной на среде Н. И. Богданова на 14 %. При увеличении концентрации удобрения происходило ингибирование роста клеток микроводоросли. При концентрации «Кемира Люкс» 0,005-0,6 г/л концентрация микроводоросли была больше контроля в среднем на 35 %.

В следующем лабораторном опыте изучали влияние на рост хлореллы композиции минерального комплекса «Кристаллин» в концентрациях 0,1; 0,2 и 0,3 г/л и карбамид в концентрациях 1,2; 1,35 и 1,5 г/л.

Можно сказать, что ни на одном из исследуемых вариантов питательных сред на пятые сутки эксперимента плотность хлореллы не превышала контроль и была ниже на 2,2–3,5 %. Можно предположить, что это связано с дисбалансом питательных веществ в культуральной среде.

При культивировании микроводоросли на культуральной среде, состоящей из «Кристаллина» (0,2 г/л) и карбамида (1,2 г/л), ее концентрация была ниже контроля на 4,2 %. При увеличении концентрации карбамида до 1,35 и 1,5 г/л содержание хлореллы увеличилось на 2 и 8 %, соответственно.

Увеличение количества клеток микроводоросли по отношению к контролю на 6,2 % наблюдалось при выращивании на среде, состоящей из 0,3 г/л «Кристаллин» и 1,2 г/л карбамида, в других концентрациях он был на уровне контроля.

Тем не менее, после серии опытов с целью модификации питательной среды для культивирования микроводоросли хлореллы наиболее оптимальной является питательная среда, разработанная Н. И. Богдановым.

Литература

1. Гнеуш А. Н., Федоренко К. П. Гавриленко Д. В., Мачнева Н. Л., Волкова С. А. Удешевление питательной среды для культивирования бактерий рода *Pseudomonas*//Молодой ученый. – 2015. - № 13.-С. 243-246ю
2. Мачнева Н. Л., Гнеуш А. Н., Мигина Е. И., Федоренко К. П., Гавриленко Д. В. Эффективность использования функциональной кормовой добавки в перепеловодстве //Молодой ученый. -2015. -№13. - С.246-249.
3. Мигина Е. И. , Мачнева Н. Л. , Гнеуш А. Н. , Федоренко К. П. , Гавриленко Д. В. Подбор оптимальной питательной среды для разработки кормовой добавки//Молодой ученый.– 2015. - № 13.-С. 259-263.

УДК 664.864

ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ ИЗ ОВОЩНОГО СЫРЬЯ

Тарасенко А. В., студентка факультета перерабатывающих технологий

Влащик Л. Г., к.т.н., доцент факультета перерабатывающих технологий

Аннотация: Разработка функционального напитка на основе кабачка. Изучены технологические показатели качества двух сортов кабачка: Грибовский и цуккини Аэронавт. Установлена пищевая ценность и перспективность для производства функциональных напитков с добавлением экстракта из кормового арбуза.

Abstract: Development of a functional beverage on the basis of the tavern. Technological quality indicators studied two kinds of zucchini: Gribovsky and zucchini Aeronaut. Established nutritional value and prospects for production of functional beverages with the addition of an extract of watermelon feed.

Ключевые слова: функциональный напиток, кабачок, физико – химические показатели качества, экстракт, кормовой арбуз.

Keywords: functional drink, squash, physical - chemical indicators of quality, extract, feed watermelon.

Современные тенденции образа жизни человека направлены на здоровое питание. В последние годы все большую популярность

приобретает функциональные продукты, то есть продукты, направленные на оздоровление организма человека.

Изучая ассортимент продуктов функционального питания и сырья, используемого для его производства, нами было установлено, что рынок функциональных продуктов имеет разнообразный ассортимент, включающий: хлебобулочные, молочные изделия и безалкогольные напитки [3, 4].

В связи с этим нами были проведены исследования по разработке технологии функциональных напитков на основе овощного сырья.

В качестве основы для напитка, нами была выбрана культура кабачка, так как это сырье распространено в Краснодарском крае, имеет ряд положительных свойств и выгодно с экономической стороны для переработки [2].

В плодах кабачка содержится структурированная вода, необычайно полезная для деятельности желудочно-кишечного тракта и нормализации всех пищеварительных процессов. Кабачок содержит: витамины А, В1, В2, С, РР, а также необходимые организму человека микро- и макроэлементы: калий, кальций, магний, цинк, медь и марганец, железо, серу, молибден, титан, алюминий, фосфор и натрий.

Пищевые волокна и клетчатка, присутствующие в составе продукта, обеспечивают активную помощь в обменных процессах, способствуют выведению шлаков и токсинов, стимулируют кишечник. Кабачок способствует снижению уровня холестерина в крови, уменьшению отеков, оказывает положительное влияние на зрение, общий тонус организма [2,5].

В качестве функционально ингредиента нами взят пектиновый экстракт из плодов кормового арбуза.

Учеными КубГАУ установлено, что пектиновый экстракт из кормового арбуза обладает высокой комплексообразующей способностью, то есть способностью связывать в организме человека ионы тяжелых металлов и радионуклидов и выводить их из организма, что дает основание использовать его в качестве функционального ингредиента в технологии напитков профилактического действия.

Экстракт из кормового арбуза представляет собой однородную, без осадка, слегка мутноватую вязкую жидкость, которая имеет желтоватый достаточно однородный цвет, натуральный свойственный кормовому арбузу запах и кислый, характерный слабым растворам кислот вкус.

Экстракт из кормового арбуза, несмотря на достаточно низкое содержание растворимых сухих веществ 1,7 %, имеет достаточно

высокую массовую долю спиртоосаждаемых пектиновых веществ 1,2 % и кислотность 4,11 [1].

Оценка качества плодов кабачка, как сырья для напитков, проводилась в лаборатории кафедры ТХПРП КубГАУ.

Данные исследования представлены в таблице 1

Таблица 1. Физико-химические показатели качества кабачков.

Наименование сырья	Массовая доля СВ, %	Общая кислотность, %	Общее содержание сахаров, г
Кабачок «Грибовский»	4,05	0,08	2,1
Кабачок цуккини, сорта «Аэронавт»	5,03	0,1	1,7

Установлено, что плоды кабачка содержат значительное количество сухих веществ, особенно сорт кабачков цуккини Аэронавт 5,03%.

Титруемая кислотность оказывает влияние на вкусовые и технологические свойства будущего напитка. Изучаемые сорта не богаты органическими кислотами, особенно сорт Грибовский, поэтому введение пектинового экстракта имеющего значительную кислотность предаст напитку не только функциональные свойства, но и оптимальные вкусовые показатели.

Пищевая ценность сырья характеризуется содержанием усвояемых углеводов. Исследованиями установлено, что общее содержание сахаров преобладает в сорте Грибовский 2,1%, что подтверждает пищевую ценность этого сырья.

Таким образом, исследованиями установлено технологическая значимость плодов кабачка, как сырья для напитков, а введение в напиток пектинового экстракта из плодов кормового арбуза позволит расширить ассортимент натуральных овощных напитков функционального назначения, обладающих радиопротекторными свойствами.

Литература

1. Внукова, Т.Н. Технология функционального десерта с использованием натуральных ингредиентов /Т.Н.Внукова, Л.Г. Влащик //Молодой ученый. – 2015. - №1. – с. 73 – 77.

2. Гиш Р.А. Овощеводство юга России: учебник / Р. А. Гиш, Г. С. Гикало. – Краснодар: ЭДВИ, 2012. – 632 с.
3. Патент 2333648 Российская Федерация. МПК С1 А 21 D 2/36, А 21 D 8/02. Композиция для приготовления теста для хлебобулочных изделий /Н.В.Сокол, Л.В. Донченко, Н.С. Храмова, О.П.Гайдукова, Л.Г. Влащик; заявитель и патентообладатель КГАУ. - № 2007111596/13; заявл. 29.03.2007; опубл.20.09.2008, Бюл. № 26.- 6с.
4. Пат. 2232525 Российская Федерация. МПК 7 А 23 L 2/00, 2/38, 2/52. Безалкогольный профилактический напиток «Солнечный» / Донченко Л.В., Родионова Л.Я., Влащик Л.Г.; заявитель и патентообладатель Кубанский госуд. аграрный ун – т. - № 200010/8528; заявл.05.04.2000; опубл. 2.07.2044, Бюл. № 7 – 14с.
5. Состав и полезные качества кабачка. URL: [http : // www. calorizator. ru / product / vegetable / marrow](http://www.calorizator.ru/product/vegetable/marrow)

ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ

УДК 631.821

ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ С ХИМИЧЕСКИМИ ПОЧВЕННЫМИ МЕЛИОРАНТАМИ

Занозина О.Д., студентка факультета агрохимии и защиты растений
Ефремова В.Н., старший преподаватель кафедры
механизации животноводства и БЖД

Аннотация: В зависимости от свойств химических мелиорантов различают технологию применения пылевидных и слабопылевидных известковых и гипсовых материалов.

Annotation: Depending on the properties of chemical ameliorants distinguish between technology applications and subpyrogenic pulverized lime and gypsum materials.

Ключевые слова: мелиорация, известкование почв, известь, гипсование почв, гипс.

Keyword: melioration, liming of soil, lime, gypsuming of soils, gypsum.

Мелиорация – это комплекс мероприятий, направленных на повышение плодородия почвы и производительности земли с точки зрения роста урожайности. Достигается это за счет применения организационно-технических и хозяйственных мероприятий, в результате которых происходит улучшение свойств почвы. Мелиорация бывает различных видов: агротехническая, лесотехническая, гидротехническая, культуртехническая, но агрохимики и почвоведы в своей работе чаще всего используют химическую мелиорацию. Химическая мелиорация предусматривает коренное улучшение агрохимических и агрофизических свойств почву за счет внесения извести на кислых и гипса на солонцеватых почвах [1].

Особое требование предъявляют к машинам для внесения мелиорантов, так как химические мелиоранты обладают сильным последствием, то есть действуют в течение нескольких лет, а некачественное их распределение может быть причиной неравномерного развития урожая сельскохозяйственных культур в течение многих лет. Известковые и гипсовые удобрения вносят в почву разбросным способом в течение всего года, а зимой по снежному покрову с ровным рельефом полей [5]. Лучше всего, если гипс вносят в почву под зяблевую вспашку, так как в сухую и

ветреную погоду его сносит с полей, а в дождливую – быстро образует прочную корку. Для лучшего перемешивания мелиоранта с почвой его запахивают плугами без предплужников на глубину подсолонцеватого горизонта [3].

Непылящие мелиоранты в большинстве случаев вносят по преревалочной схеме: перевозят самосвальными транспортными средствами, выгрузка мелиорантов на обочине или непосредственно на поле, внесение кузовными разбрасывателями. Непылящие и пылящие мелиоранты ограниченно вносят по прямоточной схеме, так как склад (завод) должен находиться от поля на расстоянии 80-100 км, а свыше этого применение ее становится экономически неэффективным. Прямоточная схема внесения мелиорантов в почву проходит следующие этапы: завод-разбрасыватель чаще всего КСА-3-поле. Если склад по производству известковой и гипсовой муки от фермера находится на расстоянии свыше 100 км, эффективной становится схема: завод-железнодорожная цистерна-разбрасыватель-поле, но применение такой схемы может быть экономически не выгодно, так как увеличиваются издержки за хранение мелиорантов на складе [4].

Пред выходом в поле разбрасывателей необходимо настроить норму и равномерность рассеиваемых материалов по площади – это позволит высококачественно провести известкование и гипсование почв [2]. Для контроля за равномерностью внесения мелиорантов осуществляется путем учета высеянного количества после прохода агрегата с помощью металлических противней размером 0,5 x 0,5 м, а также брезент или полиэтиленовую пленку, которую укладывают по ширине захвата разбрасывателя. Степень неравномерности внесения не должна быть более ± 25 % заданной нормы, при этом неустойчивость фактической нормы внесения должна быть не более ± 10 % от заданной.

Литература

1. Гайдукова Н.Г. Влияние различных факторов на содержание токсичных элементов в черноземе выщелоченном/Гайдукова Н.Г., Кошеленко Н.А., Сидорова И.И., Шабанова И.В.//Агрехимический вестник. 2010. № 6. С. 17-18.
2. Овсянникова О.В. Причины возникновения опасных ситуаций и неблагоприятных условий труда/Овсянникова О.В., Ефремова В.Н., Бычков А.В.//В сборнике: Научно-методологические и социальные аспекты психологии и педагогики Сборник статей международной научно-практической конференции: в 2 частях. 2017. С. 56-58.

3. Сидоренко С.М. Особенности обработки почвы многоярусным плугом/Сидоренко С.М., Ефремова В.Н., Овсянникова О.В.//В сборнике: Научные преобразования в эпоху глобализации Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2016. С. 70-73.
4. Бычков А.В. Биоматериалы – залог здоровья человека/Бычков А.В., Овсянникова О.В., Ефремова В.Н.//В сборнике: Научно-методологические и социальные аспекты психологии и педагогики Сборник статей международной научно-практической конференции: в 2-х частях. 2017. С. 79-81.
5. Способ рассева сыпучих материалов и рабочий орган для его осуществления Олейник В.Н., Волошин Н.И. Патент на изобретение RUS 2044437

УДК 631.158:658.342

ОХРАНА ТРУДА НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Кучукова О. А. студентка факультета агрохимии и защиты растений
Ефремова В. Н. старший преподаватель кафедры механизации
животноводства и БЖД

Аннотация: Труд человека в современном обществе охраняется законом. Это должен понимать каждый работодатель, будь то представитель малого бизнеса или руководитель крупного промышленного производства с сотнями человек в подчинении. На сельскохозяйственном предприятии большинство работ производится на открытом воздухе, поэтому следует соблюдать правила техники безопасности.

Abstract: human labor in the modern society is protected by law. This should be understood by every employer, whether if he is a representative of a small business or the a manager of a large-scale industrial production with hundreds of people in submission. In an agricultural enterprise, most of the work is done outdoors, so safety rules must be observed.

Ключевые слова: охрана труда, безопасность труда, удобрения, пестициды, протравливание, опасные вещества, окружающая среда.

Keywords: labor protection, labor safety, fertilizers, pesticides, dressing, hazardous substances, the environment.

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включает в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Безопасность труда – состояние условий труда, при котором отсутствует производственная опасность - возможность воздействия опасных и вредных производственных факторов на работающих. Все мероприятия по улучшению условий труда, снижению производственного травматизма, заболеваний могут быть подразделены на: законодательные, организационные, технические, медико-профилактические и экономические.

В настоящее время в практику растениеводства вошли минеральные удобрения, регуляторы роста, пестициды и другие химические вещества. Они обеспечивают получение и сохранение высоких урожаев [1].

Однако эти вещества в той или иной мере опасны для человека и окружающей среды. Основные пути профилактики отравлений человека ими – соблюдение норм, правил и инструкций по охране труда [2,4].

В учхозе «Кубань» широко применяются удобрения, химические средства защиты от вредителей, болезней и сорняков. К работе с удобрениями допускаются лица, достигшие восемнадцатилетнего возраста, прошедшие медицинский осмотр и обучение. Все рабочие, направленные на работу с удобрениями, обеспечиваются специальной одеждой и индивидуальными защитными средствами [3].

Для хранения пестицидов и удобрений в хозяйстве есть агрохимсклад. Территория склада огорожена забором, а подъездная дорога заасфальтирована. Удобрения хранятся в специальных мешках, пестициды – на стеллажах и плотно закрытой таре. На территории склада имеется растворный узел, где готовят рабочий раствор, с канализацией для слива. Имеется помещение для кладовщика.

Протравливание, опыливание и опрыскивание проводится под руководством агронома. Для защиты органов дыхания от пылевидных пестицидов используют респираторы У2К, Ф62Ш, для протравливания – РПТ-67, и универсальные – РУ-60, РЦ-60М. При наличии в воздухе высокой концентрации вредных веществ (превышение допустимой концентрации по санитарным нормам более чем в пять раз) применяют противогазы, которые защищают глаза [5].

Согласно Трудовому кодексу РФ, на всех работах, вредных для здоровья, связанных с опасностью в учхозе «Кубань» рабочим выдается спецодежда, спецобувь, предохранительные приспособления, специальные мази и мыло.

Таким образом, достоинства техники безопасности на сельскохозяйственном предприятии заключаются в соблюдении следующих пунктов:

1. Не допускаются к работе вновь прибывшие работники без предварительного водного инструктажа по технике безопасности.

2. Рабочие в обязательном порядке обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (перчатками, респираторами, защитными очками и др.)

3. К работе с минеральными удобрениями и пестицидами допускаются лица не моложе 18 лет; прошедшие соответствующий инструктаж и обучение по технике безопасности применительно к выполняемой работе.

4. Перед началом работы с минеральными удобрениями и другими средствами химизации кладовщик, грузчик и механизатор одевают рекомендуемую для данного вида работ одежду (рукавицы, комбинезоны и др.)

5. При загрузке удобрений в машину водителю нельзя находиться в кабине. При этом водители и рабочие должны находиться с наветренной стороны.

6. Присутствие посторонних лиц во время выполнения работ со средствами химизации не допускается.

7. При внесении удобрений нельзя находиться вблизи рабочих органов, а при работе дисковых разбрасывателей – в плоскости разбрасывания дисков на расстоянии не менее 50 м.

8. Перевозка людей, пищевых продуктов с минеральными удобрениями и ядохимикатами запрещена.

9. Во время работы с ядохимикатами и удобрениями запрещается курить и принимать пищу.

10. Запрещается отдыхать в зоне выполнения работ, под машинами или на путях их возможного перемещения. Отдыхать следует за пределами производственного участка или в специально оборудованном месте.

Литература

1. Шеуджен А.Х. Влияние минеральных удобрений на продуктивность полевого севооборота/Шеуджен А.Х., Суетов В.П., Онищенко Л.М.,

- Громова Л.И., Дроздова В.В., Ерезенко Е.Е., Осипов М.А.//Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2008. № 6. С. 24-26.
2. Овсянникова О.В. Причины несчастных случаев на производстве/Овсянникова О.В., Бычков А.В., Ефремова В.Н.//В сборнике: Научно-методологические и социальные аспекты психологии и педагогики сборник Статей международной научно-практической конференции: в 2 частях. 2017. С. 53-56.
3. Ефремова В.Н. Способы многослойного крошения пласта/Ефремова В.Н., Овсянникова О.В.//В сборнике: Научные преобразования в эпоху глобализации Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2016. С. 51-53.
4. Овсянникова О.В. Причины возникновения опасных ситуаций и неблагоприятных условий труда/Овсянникова О.В., Ефремова В.Н., Бычков А.В.//В сборнике: Научно-методологические и социальные аспекты психологии и педагогики Сборник статей международной научно-практической конференции: в 2 частях. 2017. С. 56-58.
5. Способ посева сыпучих материалов и рабочий орган для его осуществления Олейник В.Н., Волошин Н.И. Патент на изобретение RUS 2044437

УДК 636.085.23

ПОЛНОРАЦИОННЫЙ КОРМ В ВИДЕ БРИКЕТОВ

Д.К. Левченко, студентка архитектурно-строительного факультета
А.В. Бычков, доцент кафедры механизации животноводства и БЖД

Аннотация: В статье представлены данные по актуальности и использования в кормлении крупнорогатого скота полнорационных кормов в виде брикетов из-за их высокой питательности и усвояемости.

Abstract: the article presents data on the relevance and use in feeding cattle complete feed in the form of briquettes due to their high nutritional value and digestibility.

Ключевые слова: Кормовой смеси, гранулированные корма, брикеты, полнорационные, переваримость, усвояемость питательных веществ.

Key words: Feed mixture, granular feed, briquettes, complete, digestibility, digestibility of nutrients.

Изготовление полнорационной кормовой смеси для сельскохозяйственных животных, более продуктивны по физико-

химическим свойствам и состоящие из различных видов кормов, актуальнее изготавливать в виде гранул и брикетов [1].

Изготовление кормов в виде гранул оказались наиболее эффективно по поедаемости и усвояемости питательных веществ, чем сенажированные корма. Однако полученные данные в результате исследования показывают, что для крупного рогатого скота по переваримости гранулированные корма менее эффективны, чем брикетированные [4].

При кормлении кормами в виде гранул снижается усвояемость протеина, жира, БЭВ, а также клетчатки. Различие в усвояемости и перевариваемости питательных веществ гранулированных и брикетированных кормов обуславливается прежде всего размером частиц кормовой смеси. Размер частиц в гранулах не превышает 6 мм, а в брикетах – 9-12 мм и более, что значительно влияет на переваримость и усвоение питательных веществ и продуктивность животных.

Для крупного рогатого скота целесообразнее использовать корм в виде брикетов. Полнораціонные брикеты так же высокопитательны. Особенность изготовления полнораціонных кормовых брикетов заключается в том, что в качестве исходного сырья не используют травяную муку (как для гранул), а применяют измельченную, резанную травяную массу [3,5]. Брикетирование – это сжатие или прессование кормовой смеси до состояния плотной однородности материала, при этом не осуществляя нагрева исходного материала сохраняя его все физико-химические свойства. Зеленую массу для приготовления брикетов высушивают до 18%-ной влажности, что способствует лучшему сохранению питательных веществ корма. В качестве связующего средства можно применять мелассу. Брикеты, приготовленные из измельченной соломы, сена, зерновых концентратов, отрубей, жмыха, мелассы, достаточно плотны и прочны. При этом сохраняют свойства высокой поедаемости корма [2].

Литература.

1. Солома в качестве дополнительного объемистого корма/Бычков А.В., Ефремова В.Н., Трифонов И.К.//В сборнике: научные преобразования в эпоху глобализации Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2016. С. 38-41.
2. Производство кормовых брикетов для крупного рогатого скота/Бычков А.В., Овсянникова О.В., Ефремова В.Н., Зюбанов М.А.//В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного

комплекса Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Ответственный за выпуск: А.Г. Кощаев. 2016. С. 326-328.

3. Этапы изготовления строительных блоков из соломы и соломенной муки/Бычков А.В., Левченко Д.К., Мамонов Д.В.//В сборнике: новые информационные технологии в науке сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции. Стерлитамак, 2017. С. 23-24.

4. Универсальная установка для измельчения кормов/Бычков А.В.//В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса Сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2015 год. Ответственный за выпуск А. Г. Кощаев. 2016. С. 198-199.

5. Экология в строительстве/Бычков А.В., Левченко Д.К., Мамонов Д.В.//В сборнике: роль и место информационных технологий в современной науке сборник статей Международной научно-практической конференции. Уфа:, 2017. С. 29-31.

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ

УДК 628.97

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.

Д.А. Бурдаков студент факультета энергетики

Н.Н. Курзин заведующий кафедрой физики

Аннотация: в статье предложено использовать диодные светильники для улучшения качества работы предприятия и создания лучших условий для сотрудников.

Abstract: the article suggests using diode lamps to improve the quality of the enterprise and create better conditions for employees.

Ключевые слова: светодиодное освещение, освещение в сельском хозяйстве, достоинства и недостатки диодного освещения.

Keywords: LED lighting, lighting in agriculture, advantages and disadvantages of diode lighting.

В последнее время активно ведутся разработки полупроводниковых технологий и их свойств полупроводников, в частности это относится к светодиодам. Уже сейчас государство ставит перед потребителями задачи по энергоэффективности во всех областях народного хозяйства. Энергоэффективность это рациональное использование энергетических ресурсов. Наше правительство не в первый раз пытается ускорить переход российского сельского хозяйства к использованию новых высокопроизводительных и ресурсосберегающих технологий. В рамках госпрограммы развития сельского хозяйства Российской Федерации стоит цель снижения энергоёмкости не менее чем на 25% до 2020г. Особое внимание для выполнения поставленных задач нужно уделить внимание высокотехнологичным системам освещения на светодиодах.

Диодные светильники не так давно появились, но уже обширно применяются в разных сферах. Уже сегодня светодиодные светильники и лампы широко применяются для искусственного освещения помещений в доме, квартире, офисах, гаражных помещениях и т.д. За последние годы благодаря развитию технологий значительно снизились цены на светодиоды и продукцию, в которых они применяются. Светодиодные лампы сегодня лучший вариант для организации освещения, благодаря высокой экономичности и самым продолжительным срокам службы по сравнению с другими видами

ламп. Диодные светильники имеют очень много положительных моментов в использовании, однако главной составляющей является качество предоставляемой электроэнергии. Одна из лучших серий светодиодных светильников для использования в сельском хозяйстве DSO-3; DSO-2; DSO-12.3; DSO-14; DSO-19 которые своим конструкцией и техническими характеристиками отлично для этого подходят. На фоне представленных серий светильников были проведены исследования, в которых использовался более чем пятилетний опыт эксплуатации, что позволило сделать вывод, что светодиодные системы, используемые в сельском хозяйстве, значительно уменьшают потребление электроэнергии на освещение для птиц и животных по сравнению с лампами накаливания, а так же в 1,8-2,2 раза уменьшают потребление электроэнергии по сравнению с люминесцентными лампами.

Хотелось бы отметить несколько положительных моментов использования диодного освещения:

- Одним из главных преимуществ является низкое энергопотребление. Энергосберегающие светодиодные лампы потребляют в 2-8 раз меньше электрической энергии, чем другие искусственные источники света.
- Так же они имеют большой срок службы. Современные светодиодные системы способны функционировать до 50000-100000 часов (10-25 лет работы) без изменения первоначальных параметров качества освещения. Это примерно в 100 раз превышает показатель срока эксплуатации у ламп накаливания и в 12 раз у люминесцентных светильников.
- Ещё один полезный фактор для птицеводства и животноводства возможность управления уровнем освещенности и качеством излучения. Таким образом можно улучшить и сделать более благоприятные условия для животных и птиц. Светодиодные комплексы, дополненные регуляторами, датчиками и камерами преобразуются в интеллектуальную систему освещения, позволяющую регулировать параметры яркости светового потока, изменять его направление и управлять массивами светодиодов.
- Безопасность и экологичность, что так же положительно будет влиять для производства птицефабрики. В конструкции светодиодного светильника отсутствуют вредные и опасные компоненты (ртуть, аргон, неон, криптон), что обеспечивает экологическую и противопожарную безопасность его эксплуатации и не требует специальных условий для утилизации.

- Качество освещения. Свет, излучаемый полупроводниковыми материалами, максимально приближен к естественному дневному излучению, характеризуется высоким уровнем цветопередачи и чистотой, отсутствием пульсации светового потока, инфракрасных и ультрафиолетовых лучей. Комбинации различных светодиодов дают возможность создавать любые цветовые оттенки.
- Стойкость к негативным факторам воздействия. Твердотельные источники света устойчивы к вибрации, перепадам напряжения и механическим повреждениям, способны работать в любых климатических условиях.
- Экономия на эксплуатационных расходах. Светодиодные лампы не требуют установки специальной пускорегулирующей аппаратуры и регулярного технического обслуживания.

Хотелось бы отметить, что при правильном проектировании светодиодных систем освещения, при высоких показателях получаемой электроэнергии и при соблюдении всех требований к использованию оборудования срок работы осветительных систем может достигать 100000 часов, это примерно 8-11 лет, чего существенно превышает лампы накаливания и люминесцентные лампы.

Так же присутствуют и отрицательные моменты в использовании светодиодных светильников такие как:

- Низкая яркость светового потока по сравнению с традиционными источниками света. Проблему удастся устранить путем использования нескольких полупроводников в одном приборе и объединения их в группы светодиодных модулей.
- Срок службы светодиодных светильников определяется не только рабочим потенциалом светодиодов, но и зависит от параметров других составляющих системы освещения (размер и эффективность теплоотвода, гарантированный срок эксплуатации драйвера). В связи с этим определенные установки не всегда вырабатывают свой ресурс работы.
- Высокая стоимость LED-приборов по сравнению с другими искусственными источниками света, хотя общие затраты на освещение с учетом значительного срока службы светильников будут в несколько раз ниже.

Для того чтобы светодиодное освещение вошло в перечень традиционных источников света необходимо решить одну проблему. Это проблема специализированного электрического питания светодиодов и светодиодных модулей. Надеемся о том, что

светодиоды будут работать 100000 часов или хотя бы 10000 часов без качественного электрического питания, невозможно.

От типа и качества источника питания зависит рабочий ресурс и некоторые оптические характеристики светодиодных осветителей. В связи с этим используют трансформаторные и импульсные блоки питания. Благодаря им работа светодиодов не зависит от скачков напряжения в сети, а также сохраняют стабильность светового потока при перепадах тока и скачках входного питающего напряжения.

Исходя из данного обзора, можно предварительно сказать, что использование светодиодных светильников положительно отразится на энергоэффективности сельского хозяйства, а такая проблема как высокая стоимость быстро окупится, за счет значительного срока службы светильников. Также данное освещение положительно отразится не только на животных и птицах, но и на людях задействованных в процессе производства, за счет своей экологичности и качества освещения (отсутствие пульсации, максимальное приближение к дневному свету и т.д.).

Литература

1. [<http://docs.cntd.ru/document/1200104301>]ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
2. С.Л. Корякин-Черняк Электро-Технический справочник 2011г. С 130-142.
3. [<https://led-svetilniki.ru/shop/blog/izuchaem-harakteristiki-svetodiodyh-svetilnikov>] Характеристики светодиодных светильников.
4. Вейнерт Д., Сполдинг Ч. Светодиодное освещение. Справочник. Принципы работы, преимущества и области применения.
5. Богатырев Н.И., Курзин Н.Н., Темников В.Н. “Практикум по электроприводу в сельском хозяйстве” учебное пособие, Краснодар, 2001, 337с

УДК 628.97

УПРАВЛЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЕМ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Д.А. Бурдаков студент факультета энергетики
Н.Н. Курзин заведующий кафедры физики

Аннотация: в статье предложено использовать системы автоматизированного дистанционного управления освещением.

Abstract: in the article it is offered to use systems of automated remote lighting control.

Ключевые слова: экономическая эффективность, светодиоды, управление освещением.

Keywords: economic efficiency, LEDs, lighting control.

Одна из главных проблем на производстве, является большое потребление электроэнергии. В рамках госпрограммы развития сельского хозяйства Российской Федерации стоит цель снижения энергоёмкости не менее чем на 25% до 2020г. Особое внимание для выполнения поставленных задач нужно уделить внимание высокотехнологичным системам освещения на светодиодах.

Одним из лучших приборов применяемых в сельском хозяйстве для птицеводства, долгое время оставался суточный таймер БРЗ-3, имитирующий рассвет и закат. Суточный таймер обеспечивает подачу команд на плавное включение и плавное отключение подключенных к регулятору мощности нагрузок в заранее установленное время однократно в течение суток. Но благодаря новым автоматизированным дистанционным системам, можно автоматизировать все цеха под одним контроллером, так же повысить безопасность и уменьшить аварийность систем освещения.

Для повышения экономической эффективности предприятия, **управление светодиодным освещением должно управляться** системой автоматизированного дистанционного управления. Фактически в отрасли светодиодного освещения – имея умный, гибкий и управляемый продукт мы используем его по старинке в режиме вкл/выкл. При использовании светодиодных светильников под управлением данной системы, можно значительно снизить затраты электроэнергии.

Система управления освещением на производстве решает следующие важнейшие задачи:

- экономия электроэнергии
- улучшение комфортности освещения
- повышение безопасности (снижение травматизма на производствах)
- увеличение сроков службы осветительных приборов и источников света.
- мониторинг и диагностика осветительных установок
- ручное регулирование освещенности на рабочих местах
- автоматический учет присутствие людей в освещаемом помещении (включение в присутствии людей)

- автоматическое обеспечение постоянной освещенности на рабочих местах с учетом интенсивности естественного света
- управление освещением согласно временным графикам (суточным, недельным и т.д.)
- включение и выключение светильников полностью или по группам, дискретное или плавное регулирование их светового потока



Рисунок 1 - Экономия электроэнергии в осветительных установках при различных вариантах управления: 1 – ручное управление, 2 – ручное управление + датчики присутствия, 3 – автоматическое регулирование светового потока ламп в зависимости от интенсивности естественного света, 4 – комбинация вариантов 2+3+контроллер с часами реального времени

Использование системы автоматизированного дистанционного управления значительно облегчит управление освещением. При использовании ручного управления, электромонтер должен постоянно включать или выключать полностью или частично освещение на производстве. Это все в идеальном случае. А на практике все происходит далеко от идеала, в лучшем случае освещение включают в начале рабочего дня, а выключают в конце рабочего. а то и вовсе осветительные приборы работают круглые сутки. В нашем случае система автоматизированного управления сама будет управлять всем освещением на производстве.

Литература

1. Есопех, поставщик светодиодного оборудования под заказ на производства [есопех-russia.ru].

2. Вейнерт Д., Сполдинг Ч. Светодиодное освещение. Справочник. Принципы работы, преимущества и области применения.
3. [2magnita.ru/goods/Tajmer-rassvet-zakat] “Использование систем Закат-рассвет”.
4. Богатырев Н.И., Курзин Н.Н., Темников В.Н. “Практикум по электроприводу в сельском хозяйстве” учебное пособие, Краснодар, 2001, 337с

УДК 681

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ПО ИЗУЧЕНИЮ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ОПЕРАЦИОННЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ

В.А. Матосян, магистрант факультета энергетики
Д.С. Цокур, доцент кафедры ЭМиЭП

Аннотация: в статье представлена возможность создания нового лабораторного стенда, который бы не только показывал различные схемы подключения операционных усилителей, но и их практическое использование.

Abstract: the article presents the possibility of creating a new laboratory stand that would not only show different schemes for connecting operational amplifiers, but also their practical use.

Ключевые слова: лабораторный стенд, операционный усилитель, микросхема.

Keywords: laboratory stand, operational amplifier, microcircuit

На сегодняшний день существует много стендов по изучению различных регуляторов, программируемых реле, программируемых логических контроллеров и микроконтроллеров, но стендов по изучению операционных усилителей и тем более их практическому применению очень мало.

Современный студент зачастую не понимает где и как возможно использование операционных усилителей, так как на практических занятиях он работает со стендами, которые показывают различные схемы подключения операционных усилителей без примера их использования на практике. Поэтому актуальна разработка лабораторного стенда, который бы не только показывал варианты подключений, но и показывал возможности использования операционных усилителей на практике.

На наш взгляд разработка такого стенда возможна на базе известного операционного усилителя UA741, а также компаратора LM311. На основе данных микросхем можно не только показать схемы подключения, но и создать лабораторный стенд, на котором можно было бы собрать схему управления температурой или освещением в помещении. Для этого достаточно лишь вывести на лицевую панель стенда все контакты микросхем, необходимых резисторов, конденсаторов, датчиков температуры и освещения. В качестве датчика температуры можно использовать любой терморезистор, а в качестве датчика освещения фоторезистор. Питание стенда должно быть осуществлено от стабилизированного источника питания, в качестве которого возможно использование обычного блока питания для светодиодов в связке со стабилизатором КР142ЕН12А и источником двухполярного питания собранного на базе того же UA741. Таким образом, схему стенда можно расширить, добавив в него возможность сбора схемы двухполярного источника питания, тогда понадобится, как минимум два операционных усилителя UA741. Корпус стенда целесообразнее собрать из пластикового короба и пластика, на который будет наклеена лицевая панель.

Разработка такого стенда поднимет уровень материально-технического обеспечения университета, а также способствует наилучшему усвоению учебного материала студентами.

Литература

1. Николаенко С.А. Совершенствование процесса обучения студентов микроконтроллерному управлению технологическими процессами / С.А. Николаенко, Д.С. Цокур, Е.С. Цокур, В.А. Федорченко // Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции «Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе», Ставрополь, 2017. – С. 189 – 196.
2. Николаенко С.А. Совершенствование процесса обучения студентов современным средствам автоматизации технологических процессов как одна из задач национальной безопасности страны в сфере образования / С.А. Николаенко, Д.С. Цокур, Е.С. Цокур // Журнал «Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность», Изд.: Кубанский социально-экономический институт, Краснодар, 2016. – С. 86-89.

К РАСЧЕТУ ШИРОКОПОЛОСНОГО УСИЛИТЕЛЯ

А. С. Лебедев, студент факультета энергетики

В. В. Ожиганов, студент факультета энергетики

Е.С. Цокур, студентка факультета энергетики

Б. К. Цыганков, профессор кафедры электротехники, теплотехники и ВИЭ

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы расчета широкополосного усилителя. Основное внимание уделено амплитудно-частотной характеристике, предложен порядок расчета усилителя в области низких и высоких частот.

Abstract: The paper considers the calculation of a broadband amplifier. The main attention is paid to the amplitude-frequency characteristic, the order of calculation of the amplifier at low and high frequencies

Ключевые слова: Усилитель, амплитудно-частотная характеристика, коэффициент частотных искажений.

Keyword: Amplifier, amplitude-frequency response, frequency distortion factor.

Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) усилителя – зависимость модуля комплексного коэффициента усиления от частоты: $K_U = F(f)$. Экспериментально снимается в линейном режиме в динамическом диапазоне усилителя.

При идеальной АЧХ коэффициент усиления $K_U = const$, не зависит от частоты. Такую АЧХ принято называть равномерной (рисунок 1).

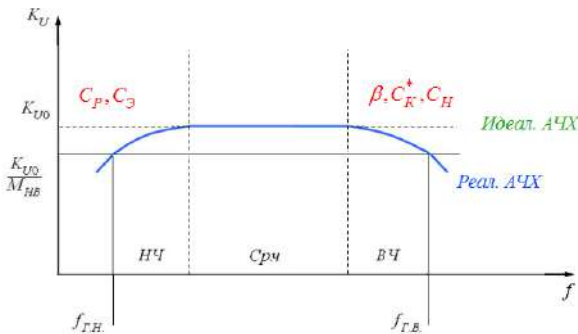


Рисунок 1 – Амплитудно-частотная характеристика усилителя

Реальная АЧХ усилителя отличается от идеальной из-за наличия реактивных элементов и изменением параметров активных усилительных элементов (транзисторов, интегральных микросхем).

В качестве примера рассмотрим широкополосный двухкаскадный усилитель на биполярных транзисторах, включенных по схеме с общим эмиттером (рисунок 2).

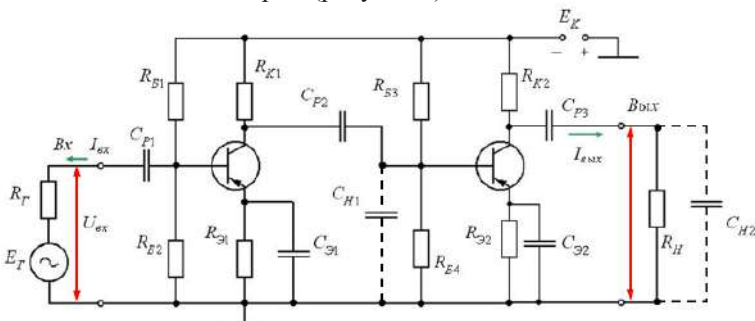


Рисунок 2 – Принципиальная схема усилителя

В области средних частот $C_{pч}$ (рисунок1) влияние указанных факторов при правильно выбранных элементах схемы не сказывается, поэтому АЧХ равномерная.

В области низких частот НЧ коэффициенты усиления уменьшения из-за увеличения реактивных сопротивлений разделительных конденсаторов C_P и эмиттерных конденсаторов $C_{Э}$. В области высоких частот на уменьшение коэффициента усиления влияют емкостные нагрузки C_H , которые шунтируют выход каждого каскада, а также уменьшения коэффициента передачи тока β и емкость коллекторного перехода транзистора C_K^* .

В итоге АЧХ реального усилителя неравномерная. Зависимость коэффициента усиления от частоты приводит к линейным искажениям формы усиливаемого многочастотного сигнала сложной несинусоидальной формы.

Количественной мерой линейных искажений является коэффициент частотных искажений, который, как правило, принимается с одинаковыми значениями в областях НЧ и ВЧ и обозначается $M_{НВ}$ (рисунок 1). В области $C_{pч}$ коэффициент $M_{НВ} = 1$, в областях НЧ и ВЧ коэффициент $M_{НВ} > 1$.

Полосой пропускания усилителя называется диапазон частот от граничной нижней частоты $f_{ГН}$ до граничной верхней частоты $f_{ГВ}$ в пределах которого коэффициент $M_{НВ}$ не превышает заданное

техническими условиями значения. Это значение определяется назначением усилителя, аппаратуры в которой он используется.

Расчет усилителя начинается с области средних частот. Определяются тип и режим усилительных элементов, положение рабочей точки в зависимости от класса усилителя. Рассчитываются коэффициенты усиления, входное и выходное сопротивление. [1,2]

Общая методика расчета в области НЧ.

1. Составляется малосигнальная эквивалентная схема усилителя с учетом элементов, влияющих на АЧХ в области НЧ. При этом для активных усилительных элементов используются малосигнальные схемы замещения. В частности, для биполярных транзисторов это могут быть линейные эквивалентные схемы в физических параметрах или h - параметрах.
2. Рассчитывается комплексное напряжение на выходе $\dot{U}_{\text{вых}}$ с применением методов расчета линейных электрических цепей.
3. Записывается комплексный коэффициент усиления в показательной форме.

Модуль коэффициента усиления по напряжению можно представить в виде:

$$K_U = \frac{K_{U0}}{M_{HY}},$$

где K_{U0} — коэффициент усиления в области $C_p \omega$;

M_{HY} — коэффициент частотных искажений для всего усилителя

в области НЧ с учетом всех реактивных элементов.

Зависимость $M_{HY} = F(f)$ в области НЧ определяет характер АЧХ.

Анализ полной эквивалентной схемы усилителя представляется достаточно сложным из-за большого числа реактивных элементов. Чтобы упростить задачу анализа линейной эквивалентной схемы, целесообразно использовать метод наложения. При этом можно определить влияние каждого элемента, а полученные результаты просуммировать. Тогда с учетом i -го влияющего элемента:

$$K_U = \frac{K_{U0}}{M_{Hi}},$$

где M_{Hi} — коэффициент частотных искажений вносимым i -м элементом.

Коэффициент частотных искажений всего усилителя:

$$M_{HY} = \prod_{i=1}^N M_{Hi}, \quad (1)$$

где N – количество влияющих элементов.

Например, для усилителя по рисунку 2

$$M_{HY} = M_{HP1} \cdot M_{HP2} \cdot M_{HP3} \cdot M_{HE1} \cdot M_{HE2}.$$

В результате анализа можно показать, что

$$M_{Hi} = \sqrt{1 + \left(\frac{1}{\omega \cdot \tau_{ni}}\right)^2}, \quad (2)$$

где τ_{ni} – постоянная времени в области НЧ для i -го элемента.

Важно отметить, что для уменьшения M_{Hi} необходимы большие значения τ_{ni} .

Порядок расчета усилителя в области НЧ при заданных значениях M_{HY} и $f_{ГН}$ с использованием формул (1) и (2).

1. Определяется допустимое значение

$$M_{Hi} = \sqrt[N]{M_{HY}} \quad (3)$$

2. Рассчитывается значение постоянных времени

$$\tau_{ni} \geq \frac{1}{2\pi \cdot f_{ГН} \cdot \sqrt{M_{Hi}^2 - 1}} \quad (4)$$

3. Определяются емкости конденсаторов в усилителе.

Такой порядок расчета и определения емкости конденсаторов использован в работе [2].

Общая методика расчета в области ВЧ отличается от низких частот тем, что учитываются факторы, влияющие на АЧХ в области ВЧ. При расчете также можно использовать метод наложения, но при этом учитывает влияние на АЧХ каждого каскада.

Модуль коэффициента усиления всего усилителя:

$$K_U = \frac{K_{U0}}{M_{BV}},$$

где M_{HY} – коэффициент частотных искажений всего усилителя в области ВЧ.

Зависимость $M_{BV} = F(f)$ определяет характер АЧХ в области ВЧ.

Для всего усилителя

$$M_{BV} = \prod_{i=1}^n M_{ei}, \quad (5)$$

где M_{ei} – коэффициент частотных искажений i -го каскада;

n – количество каскадов.

Можно показать, что для отдельного каскада

$$M_B = \sqrt{1 + (\omega \cdot \tau_B)^2}, \quad (6)$$

где τ_B – эквивалентная постоянная времени усилительного каскада в области ВЧ.

Заметить также, что для уменьшения M_B необходимо обеспечить малое значение τ_B .

Эквивалентную постоянную времени можно представить в вид

$$\tau_B = \tau_T + c_H \cdot R_{KH}$$

В этой формуле:

τ_T – эквивалентная постоянная времени транзистора;

$$R_{KH} = \frac{R_K \cdot R_H}{R_K + R_H},$$

где R_K – сопротивление резистора в коллекторной цепи транзистора;

R_H – сопротивление нагрузки.

Значение τ_T в значительной степени зависит от предельной частоты f_B коэффициенты передачи тока β и значения C_K^* транзистора.

Порядок расчета усилителя в области ВЧ при заданных значениях M_{By} и $f_{ГВ}$ с использованием формул (5) и (6).

1. Определяется допустимое значение

$$M_{Bi} = \sqrt[n]{M_{By}}$$

2. Рассчитывается требуемое значение постоянной времени

$$\tau_{Bi} \geq \frac{1}{2\pi \cdot f_{ГВ}} \cdot \sqrt{M_{Bi}^2 - 1}$$

3. Далее производится проверка выбранного активного усилительного элемента по частотным свойствам, схемы и конструкции усилителя с целью обеспечения требуемого значения τ_{Bi} .

Литература

1. Лачин В.И. Электроника: учеб. пособие В.И. Лачин, Н.С. Савелов – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2005 – 448 с.
2. Расчет усилительных устройств и разработка цифровой логической схемы: методические рекомендации [Электронный ресурс] сост. Б.К. Цыганков, А.А. Шевченко, Е.А. Денисенко. – Краснодар КубГАУ, 2016 – Режим доступа: <http://edu/Kubsau.local.ru>

**ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ
ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ
МОДЕРНИЗАЦИИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
УСТАНОВОК**

А.Н. Герус, студент факультета энергетики

Б.К. Цыганков, профессор кафедры электротехники, теплотехники и
ВИЭ

Аннотация: В настоящее время в связи с развитием систем электроники и программирования, появляются огромные возможности модификаций технологических установок. Модификации могут подлежать как установки с устаревшими системами управления, так и установки с неавтоматизированной системой управления. Целью модернизации является повышение точности изготавливаемых изделий, снижение нагрузки на рабочий персонал, повышение производительности установки.

Abstract: Currently, in connection with the development of electronic systems and programming, there are enormous possibilities for modifications of technological installations. Modifications can be subject to both installations with outdated control systems, and installations that never used it. The aim is to improve the accuracy of the materials produced, reduce the workload of the personnel, increase the productivity of the installation.

Ключевые слова: ЧПУ, модернизация, автоматизация.

Key words: CNC, modernization, automation.

На сегодняшний день для модернизации различных установок существует огромное множество оборудования для автоматизации, такие как стойки числового программного управления (ЧПУ), программируемые логические контроллеры(ПЛК), персональные компьютеры(ПК). Популярными производителями систем УЧПУ являются корпорация SIEMENS AG, FANUK LTD, БАЛТ-СИСТЕМ, Ижпрэст, Новые Электронные Технологии. Благодаря этому оборудованию появилась возможность построения высокоточных и производительных установок.

Модернизация установок начинается с установки либо замены исполнительных механизмов, не отвечающих технологическим и функциональным требованиям, таких как двигатели, клапана, резцедержательные и револьверные головки и т.д. При необходимости

заменяются устройства управления исполнительными механизмами (привода, частотные преобразователи, магнитные пускатели и т.д.). После модернизации силовой части, подключают систему ЧПУ, модули ввода/вывода сигналов, аналого-цифровые преобразователи (АЦП), цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП), датчики обратной связи (ДОС). Структурная схема модернизации приведена на рисунке. После этого записывают в устройства ЧПУ управляющую программу, предварительно разработанную для конкретной установки и конкретного технологического процесса. Далее происходит процесс пуска-наладки с последующим вводом установки в эксплуатацию.[1]

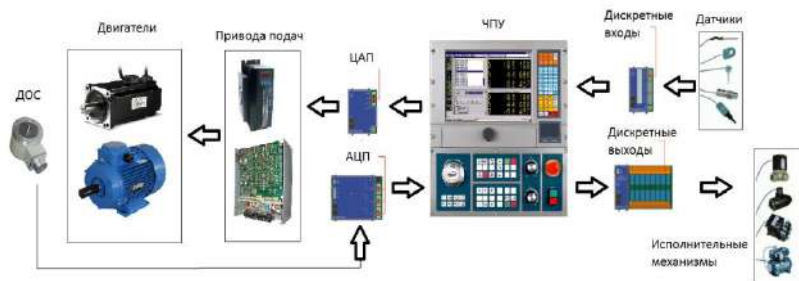


Рисунок – Структурная схема основных узлов модификации технологической установки.

После написания оператором программы обработки детали, всеми перемещениями в станке руководит компьютер, и соответственно выдает команды исполнительным механизмам установки, которые перемещают рабочие органы станка – шпиндели, рабочий стол или колонну. Благодаря этому производится высокоточная обработка заготовки детали. Датчики обратной связи собирают данные о перемещениях и прочих действиях и передают их в стойку ЧПУ, которая уже производит обработку этих сигналов и корректирует траекторию движения инструментов. Таким образом, происходит обработка. Данные действия производятся пока управляющая программа не подойдет к концу и мы не получим готовое изделие.

К достоинствам модификации можно отнести[2]:

- более высокая точность обрабатываемых изделий;
- минимальное время на переналадку;
- сокращение времени обработки заготовки;
- уменьшение брака по вине рабочего персонала;
- сокращение в потребности рабочей силы;

- повышение производительности станка.

К недостаткам можно отнести только определенные расходы на модернизацию и обслуживание установок. Но эти недостатки легко перекрываются высокой производительностью и точностью обработки.

Литература

1. Королев В. В., Петров Р.Е. Модернизация токарно-винторезного станка: Вестник НГИЭИ / В. В.Королев -2015.-С.42-46.
2. Шлишевский, Б. Э. Экстенсивные ресурсы повышения эффективности многоцелевых станков с ЧПУ/Б. Э. Шлишевский, Н. К. Соснова // ГЕО-СИБИРЬ-2006. -Новосибирск: СГГА, 2006.-С.86-93

УДК 681.518.2

ВЛИЯНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ГАЗА НА ВЕЛИЧИНУ ЕГО ОБЪЕМА ПРИ ПРИВЕДЕНИИ К СТАНДАРТНЫМ УСЛОВИЯМ.

Н.В. Хазнаферова, студентка факультета энергетики

М.С. Татиосова, магистр факультета энергетики

Б.К. Цыганков, профессор кафедры электротехники, теплотехники и
ВИЭ

Аннотация: В статье представлены данные о влиянии температуры давления на пересчет рабочего объема природного газа к объему при стандартных условиях.

Abstract: The article present has information about influence temperature of tension to recalculate the working volume of natural gas to the volume at standard conditions.

Ключевые слова: Природный газ, потребитель, параметры газа, коэффициент сжимаемости.

Keywords: Oil gas, employer, characteristic of gas, compressibility factor.

В существующей на сегодняшний день практике взаиморасчетов между поставщиком и потребителем природного газа, принимается объем газа, приведенный к стандартным условиям. Согласно [1] за стандартные условия принимаются температура газа 20 °С (в расчетах используется 293,15 К) и абсолютное давление газа 0,1013 МПа. Для пересчета объема газа, измеренного при рабочих условиях к условиям стандартным, используется методика, регламентируемая стандартом[3]. При известном расходе газа при

рабочих условиях, полученном по показаниям счетчика, пересчет к стандартному расходу газа производится по формуле:

$$G_c = \frac{G_p \cdot T_c \cdot P_a}{P_c \cdot T \cdot K} \quad (1)$$

где: G_c – расход газа приведенный к стандартным условиям; G_p – расход газа при рабочих условиях; P_a – абсолютное давление газа (измеренное); T – температура газа (измеренная); P_c – давлением стандартное (константа); T_c – температура стандартная (константа); K – коэффициент сжимаемости.

Авторы уже обращали внимание на необходимость измерения параметров газа в узлах учета [5]. Поскольку значения G_p , T и P_a измеряются, то единственная неизвестная величина в формуле (1) это коэффициент сжимаемости K . Рассчитывается значение K по сложному алгоритму, регламентированному в [2]. При этом его величина зависит от температуры и давления газа, а также от плотности и содержания в газе азота и углекислого газа. Контроль плотности и компонентного состава в газе требует применение не оперативных лабораторных методов или очень дорогого оборудования. Поэтому эти параметры используют в расчетах, как условно-постоянные величины. Произвели лабораторную обработку проб и определили, что до следующего анализа величина плотности и содержание указанных компонентов являются постоянными.

Анализируя формулу (1) при этих допущениях, можно сделать вывод, что существенное влияние на пересчет рабочего расхода в расход при стандартных условиях оказывают именно измеренные параметры газа: его температура и давление. Чтобы оценить это влияние в конкретных цифрах был произведен сбор данных с нескольких десятков коммерческих узлов учета в нашем регионе.

По результатам обработки имеющихся данных можно разбить измерительные комплексы расхода (ИК) природного газа на три основные группы. Первая, это ИК, работающие на низком давлении газа (до 5 кПа). Вторая группа, ИК на среднем давлении газа (в основном 30 ... 50 кПа). Третья группа, ИК работающие на высоком давлении (более 300 кПа). Такое деление выбрано на основании существующего подхода в области газоснабжения. К конечному потребителю газа в зависимости от конкретных условий проектирования может подводиться газопровод с одним из перечисленных вариантов рабочего давления газа.

При низком давлении газа допускается этот параметр не измерять [3], а принять как условно-постоянную величину. Для

подтверждения и сравнительного анализа все данные сведены в таблицу 1.

Для количественной оценки зависимости стандартного объема от давления и температуры газа были рассчитаны коэффициенты влияния. Каждый коэффициент показывает, на сколько процентов меняется значение стандартного объема газа, при изменении величины одного из параметров газа на 1%. Для удобства сравнения объем при рабочих условиях был принят 1000 м³. Условно-постоянные параметры устанавливались общие для всех расчетов: плотность газа 0,7 кг/см³, а содержание азота и угарного газа по 1%.

Смысл коэффициента влияния легко понять на примере. Рабочий объем газа составляет 1000 м³, давление газа 300 кПа, температура 20⁰ С. Рассчитаем объем газа, приведенный к стандартным условиям, из формулы (1) Gr составит 3991,6 м³. Изменим давление на 1%, примем его 303 кПа. Остальные параметры останутся неизменными. В этом случае величина объема газа, приведенного к стандартным условиям составит 4021,7 м³. Рассчитаем величину коэффициента влияния по давлению: $K_p = (4021,7 - 3991,6) / 3991,6 * 100\% = 1\%$.

Или другими словами ошибка в измерении давления на один процент приведет к искажению величины приведенного объема газа на 1%.

Таблица 1 - Результаты вычисления коэффициентов влияния

№	Объем рабочий V _{раб} , м ³ /ч	Объем при стандартных условиях V _{ст} , м ³ /ч	Температура газа T _{газа} , °С	Давление газа P _{газа} , кПа	Барометрическое давление P _{бар} , кПа	Коэффициент влияния по температуре K _t , %	Коэффициент влияния по давлению K _p , %
1	1000	1172,5	-10	5	101,325	0,03	0,04
2	1000	1670,8	-10	50	101,325	0,04	0,34
3	1000	6725,0	-10	500	101,325	0,04	0,85
4	1000	1089,0	10	5	101,325	0,04	0,05
5	1000	1551,4	10	50	101,325	0,04	0,33
6	1000	6226,5	10	500	101,325	0,04	1,0

Из таблицы видно, что влияние температуры на результат пересчета рабочего объема к стандартному не превышает 0,04%. Эта очень небольшая величина, но пренебречь температурой на практике не получается, так как диапазон изменения температуры газа в течении года в реальных условиях эксплуатации может составлять в нашем регионе $-20 \dots +50$ °С. При таком широком диапазоне изменения параметра могут возникнуть значительные погрешности в расчетах. Поэтому измерение температуры газа является обязательным условием.

При низком давлении газа коэффициент влияния давления становится соизмерим с температурным коэффициентом. При этом давление газа в так называемых «низких» (бытовых) сетях редко колеблется более чем на $\pm 10\%$ от установленного значения. Поэтому в подобных системах измерения расхода газа допускается пренебречь измерением давления, подставив в расчеты условно-постоянную величину.

Совсем другая ситуация возникает на высоком давлении газа. Если при избыточном давлении газа 50 кПа, коэффициент влияния составляет только треть процента, то на давлении 500 кПа он составляет от 0,85% до 1%. Или другими словами ошибка в 1% в измерении давления способна изменить результат пересчета на 1%.

Учитывая, что в [4] дано ограничения по суммарной погрешности для узлов учета потребителя в 3%, а большинство серийно выпускаемых счетчиков газа уже имеют относительную погрешность 2%, то дополнительное влияние точности измерения давления газа, является главным фактором выполнимости требований по точности измерений.

Таким образом, на основании произведенных расчетов можно сделать следующие выводы:

1. При установке узла учета расхода газа на низком давлении (до 5 кПа) влияние давления и температуры газа соизмеримо и очень незначительно. Данный факт объясняет возможность массового применения бытовых счетчиков без коррекции по параметрам газа.
2. При монтаже узла учета расхода газа на среднем и высоком давлении требуется точного измерения этих параметров. Некорректная работа приборов измерения давления в этом случае, может приводить к большим погрешностям в приведении объема газа к стандартным условиям.

Литература

1. ГОСТ Р 30319.1-2015. Газ природный. Методы расчета природных свойств. Общие положения. – Введ. 2017-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2016.
2. ГОСТ Р 30319.2-2015. Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода. – Введ. 2017-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2016.
3. ГОСТ 8.740-2011. Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков. – Введ. 2013-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2012.
4. ГОСТ 8.741-2011. Государственная система обеспечения единства измерений. Общие требования к методикам измерений. – Введ. 2013-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2013.
5. Хазнаферова Н.В. К вопросу учета расхода природного газа потребителями АПК / Н.В. Хазнаферова, Б.К. Цыганков, М.С. Татиосова // Наука и образование: проблемы и стратегии развития: сб. тр. науч.-практич. конф. – Уфа: Ника, 2017. – С. 103-105.

УДК 628.977.9

ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРИМЕРЕ УЧЕБНОЙ АУДИТОРИИ КУБАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И.Т. ТРУБИЛИНА

А.С. Лебедев, студент факультета энергетики
С.А. Николаенко, доцент кафедры электрических машин и
электропривода

Аннотация: В статье рассмотрен способ повышения качества освещения в учебной аудитории. Был произведен светотехнический расчет по внедрению энергосберегающих технологий. В результате был сделан экономический расчет окупаемости внедрения светодиодных технологий в учебной аудитории.

Annotation: The article considers the method of improving the quality of lighting in the classroom. Lighting was designed to introduce energy-saving technologies. As a result, an economic calculation was made of the payback of the introduction of LED technology in the classroom.

Ключевые слова: Нормируемая освещенность в помещении, светодиодные светильники, программный компонент DIALux.

Key words: standard lighting in the room, LED indicators, software component DIALux.

В связи с развитием светодиодных технологий повсеместно начали задуматься о широком применении их как на промышленных предприятиях, цехах, так и в учебных заведениях. Применяемые, как широко распространённый источник света, люминесцентные лампы имеют ряд недостатков. В первую очередь, при их использовании в помещении ухудшается самочувствие присутствующих людей. Это связано из-за мерцания ламп, которое негативно сказывается на зрении человека. Пары ртути, содержащиеся в люминесцентных лампах, отравляют своей токсичностью находящихся людей в аудитории. В учебных заведениях, где множество скопление людей, нежелательно устанавливать такие лампы, так как это может привести к осложнению здоровья как учащихся, так и преподавателей [1].

В качестве решения проблемы, а также оптимизации освещения в помещении, применяются светодиодные технологий. Данную задачу с решением освещения попытались решить при помощи программного компонента DIALux 4.13 [2]. В этой программе была отрисована геометрия помещения с расстановкой окон, двери, мебели (рисунок 1).

электроэнергии, а также минимальным затратам на проведение эксплуатации они окупятся через 7 лет и 7 месяцев.

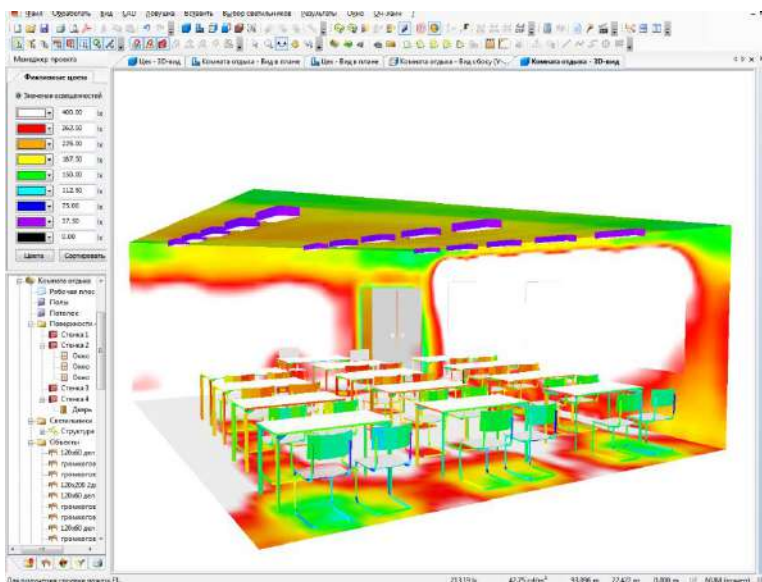


Рисунок 2 – Визуализация спектра излучения в учебной аудитории

Таким образом, внедрение светодиодных технологий в учебную аудиторию даст широкие преимущества. Во-первых, с точки зрения энергоэффективности, у него меньше потребление электроэнергии, по сравнению с люминесцентными лампами, а также практически не требуются проведения эксплуатационных работ с светотехнической аппаратурой. В-третьих, светодиодный светильник экологически безопасен и применение его, с точки зрения здоровья обучающихся и преподавателей, целесообразно.

Литература

1. Николаенко С.А. Работа с интерфейсными программами для повышения уровня подготовки специалистов агроинженерного направления/ С.А. Николаенко, А.С. Лебедев – Саранск, 2017. – 708-711 с.
2. DIALux. Расчет и проектирование освещения. Режим доступа:<http://www.dialux-help.ru/uchebnik/soderzhanie.html>, свободный.

3. Свод правил: Естественное и искусственное освещение: СП 52.13330.2011 – Введ. 2011-05-50. – М., 2011. – 2 с.

УДК 621.313

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ПО ИСПЫТАНИЯМ ТРЕХФАЗНЫХ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

А.А Гончаров, магистрант факультета энергетики
Д.М.Медведев, бакалавр факультета энергетики

Аннотация: Статья содержит материалы разработки испытательного стенда для исследования влияния напряжения и частоты источника питания на механическую и электромеханическую характеристики асинхронного двигателя.

Abstract: The article presents materials development of a test bench to study the effect of voltage and frequency power supply mechanical and electromechanical characteristics of the asynchronous engine.

Ключевые слова: асинхронный электродвигатель, испытательный стенд, преобразователь частоты.

Keywords: induction motor test bench, frequency converter.

Комплектация электроприводов в сельском хозяйстве производится стандартными блоками: электродвигатель, редуктор, преобразователь параметров электроэнергии, схемы управления. Электрооборудования АПК часто необходимо использовать вдали от центрального электроснабжения [1,2], например, при агрохимическом обследовании почвы или ремонтно -восстановительных работах [4], поэтому снижение пусковых токов является актуальной задачей, так как приводит к уменьшению потери напряжения на выводах автономных источников электроэнергии, что для асинхронного генератора приводит к существенному уменьшению использования необходимой емкости возбуждения [3].

Поэтому исследование влияния напряжения и частоты источника питания на механическую и электромеханическую характеристики асинхронного двигателя для студентов актуально будет рассмотреть с применением частотного преобразователя. Требования к методике проведения лабораторной работы следующие:

1. Снять и построить механические и электромеханические характеристики двигателя при номинальном и пониженном напряжении и номинальной частоте (50 Гц).

2. Переключить электродвигатель на источник регулируемой частоты и снять и построить механические и электромеханические характеристики при пониженной частоте источника питания и регулировании источника по закону $U/f = \text{const}$.

3. Провести опыт короткого замыкания асинхронного двигателя при пониженной частоте.

4. По данным режимов короткого замыкания рассчитать сопротивление короткого замыкания двигателя (полное, активное и индуктивное) при разной частоте тока.

5. Рассчитать приведенные к статору и частоте сети активные и индуктивные сопротивления ротора и построить графики их зависимости от скольжения.

Целью разработки является обоснование применения частотного регулирования для управления скоростью трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, разработка учебного стенда для демонстрации работы частотного преобразователя, разработка методических указаний к лабораторной работе, разработка рекомендаций по охране труда при проведении лабораторной работы.

Для изучения и исследования процессов частотного регулирования трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, а также для проведения лабораторной работы по этой теме, разработан стенд, включающий в себя следующее оборудование :

- Асинхронный двигатель трехфазный с короткозамкнутым ротором типа АО32-41 - АД является объектом исследования в лабораторной работе и располагается рядом со стендом, также АД механически соединен с электродвигателем постоянного тока.

- Электродвигатель постоянного тока типа П-81 - ДПТ используется в лабораторной работе как нагрузочная машина для исследуемого АД, с которым он соединен механически. Регулирование нагрузки двигателя постоянного тока осуществляется с помощью реостата включенного в цепь обмотки якоря.

- Преобразователь частоты RVL - источник регулируемой частоты и напряжения, такое конструктивное исполнение частотного преобразователя и его размеры позволяют провести его скрытую установку в лабораторном стенде (столе), спрятав внутри все подключенные к нему провода и кабели и выведя на переднюю панель стенда только кнопочную панель управления.

- Автотрансформатор типа Solby TSGC2-3-B необходим для проведения исследования АД на пониженном напряжении при постоянной частоте f .

- Реостат ползунковый используется для регулирования сопротивления в цепи обмотки якоря ДПТ и соответственно нагрузки АД.

Для измерения постоянного тока в цепи обмотки якоря используется амперметр. Силовые цепи защищены автоматическими выключателями (характеристика С). Номинал каждого автоматического выключателя выбран исходя из значений токов в защищаемой цепи. Для измерения значений тока и напряжения на участке цепи с автотрансформатором используется цифровой мультиметр трехфазный Lovato DMK20.

Для изменения параметров преобразователя частоты, отображения текущих параметров АД и визуализации этих параметров в виде графиков реального времени, предлагается использование панели управления и диспетчеризации на персональном компьютере.

Для связи с компьютером используется преобразователь интерфейсов ОВЕН АС4. Он предназначен для взаимного преобразования интерфейсов USB и RS-485. Позволяет подключать к промышленной информационной сети RS-485 персональный компьютер, имеющий USB-порт.

Подключение питания, двигателя и дополнительного оборудования к преобразователю частоты осуществляется через колодки на нижней части ПЧ. Там же находятся разъемы последовательной шины для подключения различных устройств с помощью интерфейса RS-485 по протоколу ModBus.

Литература

1. Баракин Н.С. Анализ электрооборудования мобильной почвенно-экологической лаборатории и его вероятной мощности / Баракин Н.С., Баракина Е.Е. // Агротехника и энергообеспечение. 2015. № 1 (5). С. 85-95.
2. Баракин Н.С. Разработка бура для отбора почвенных образцов с приводом вращения от электродвигателя / Баракин Н.С., Баракина Е.Е., Терпелец В.И. // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса 2012. С. 67-68.
3. Патент 2559036, H02K17/14; H02P9/46 Вентильный асинхронный генератор для автономной электростанции [Текст] / Богатырев Н.И., Ванурин В.Н., Баракин Н.С. и др. (РФ) заявитель и патентообладатель

КубГАУ. – № 2012150650/07; Заявл. 15.04.2014; Оpubл. 10.08.2015; Бюл. № 22. – 6 с.: ил.

4. Терпелец В.И. Изменение гумусового состояния чернозема выщелоченного Азово-Кубанской низменности при возделывании полевых культур альтернативными технологиями / Терпелец В.И., Плитинь Ю.С., Е.Е. Баракина и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 93. С. 831-846.

УДК 621.316.11

ОСОБЕННОСТИ СБОРА ДАННЫХ ДЛЯ РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В СЕТЯХ 0,4 КВ

А.В. Низин, магистрант факультета энергетики

Н.С. Баракин, доцент кафедры ЭМиЭП

Аннотация: Статья содержит особенности сбора данных для расчета технологических потерь в сетях 0,4 кВ. Даны рекомендации по актуализации собранных данных и проанализированы основные мероприятия по снижению технологических потерь.

Abstract: The article present specifics of data collection for calculation of technological losses in the networks of 0.4 kV. Recommendations for updating the data collected and analyzed measures to reduce technological losses.

Ключевые слова: технологические потери, трансформаторная подстанция, исходные данные.

Keywords: technological losses, transformer substation, the original data.

Сельские электрические сети отличаются большой протяженностью при сравнительно малой передаваемой мощности. Поэтому стоимость электрических сетей на единицу передаваемой мощности в сельском хозяйстве выше, чем в других отраслях. Широкое развитие электрификации сельского хозяйства непрерывно повышает потребление электроэнергии. Рост нагрузок наряду с протяженными слабыми сетями создает все больше проблем с качеством электроэнергии при современных требованиях и с потерями электроэнергии. Электрооборудование АПК находящееся вдали от центрального электроснабжения [1,2], например, при агрохимическом обследовании почвы или ремонтно -восстановительных работах [4] запитывается как правило от автономных источников электроэнергии [3].

По опубликованным данным потери электрической энергии в электрических сетях 0,4кВ составляют до 33%, а с учетом потерь в трансформаторах 10/0,4кВ потребительских подстанций достигают 50% общих сетевых потерь.

Исходными данными для определения технологических потерь электрической энергии сетей 0,4 кВ как правило являются:

- данные реального расхода электроэнергии (полезного отпуска электроэнергии) по фидерам;
- акты разграничения балансовой принадлежности электросетей и эксплуатационной ответственности энергосбытовой организацией и потребителем;
- однолинейные схемы ТП (РП).
- данные о потребителях фидеров ТП (РП).
- поопорные схемы;
- паспорта подстанций;
- карты изменений в электросети 0,4 кВ.

Для определения схем фидеров данные выбираются из поопорных схем, паспортов подстанций, карт изменений в электросети 0,4 кВ и однолинейных схем ТП (РП). Данные о кабельных линиях сети 0,4 - из актов разграничения балансовой принадлежности электросетей и эксплуатационной ответственности между энергосбытовой организацией и потребителем. Часто есть необходимость в актуализации данных, поэтому необходимо произвести выезд на ТП/РП и сверить поопорные схемы с фактической схемой.

Потребления электроэнергии по фидерам выбираются из полученных сведений полезного отпуска электроэнергии за 12 месяцев. На основании месячных графиков потребления активной мощности фидеров по питающим подстанциям (РП) определяют три режима: максимальное потребление, среднее потребление и - минимальное потребление. Анализ величин потребления электроэнергии показывает самые загруженные месяцы для сети 0,4 кВ.

Большой сложностью в сельских электрических сетях является отсутствие централизованной системы учета и сбора данных о потреблении электроэнергии на фидерах, которые используются для определения необходимых для расчета коэффициента мощности, коэффициента формы и коэффициента заполнения графика нагрузки. Поэтому дополнительные недельные измерения потребляемой мощности фидеров для получения статистических данных, на основе которых возможно классифицировать объекты по этажности здания,

количества квартир, назначения объекта, и др. критериев поможет повысить в конечном счете точность расчета технологических потерь.

На основании полученных расчетов технологических потерь определяются: ТП(РП) и отдельные фидера с наибольшими технологическими потерями, фидера с наименьшим напряжением на выводах самого удаленного потребителя 0,4 кВ. Далее для этих фидеров разрабатываются методы снижения технических потерь. Рекомендуемые мероприятия для значительного уменьшения технологических потерь в сетях 0,4 кВ:

- увеличение сечения загруженных магистральных линий;
- прокладка параллельных магистральных проводников.
- использование вольтодобавочных трансформаторов
- применение компенсационных установок.

Для каждого из способов рассчитывается экономическая эффективность внедрения данных мероприятий с учетом срока окупаемости.

Таким образом, для более точного расчета технологических потерь необходимо использовать актуализированную информацию по фидерам для чего необходимы следующие этапы - сбор исходных данных, согласование исходных данных с методикой расчета технологических потерь, проверка исходных данных и непосредственный расчет технологических потерь.

Литература

1. Баракин Н.С. Анализ электрооборудования мобильной почвенно-экологической лаборатории и его вероятной мощности / Баракин Н.С., Баракина Е.Е. // Агротехника и энергообеспечение. 2015. № 1 (5). С. 85-95.
2. Баракин Н.С. Разработка бура для отбора почвенных образцов с приводом вращения от электродвигателя / Баракин Н.С., Баракина Е.Е., Терпелец В.И. // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса 2012. С. 67-68.
3. Патент 2559036, H02K17/14; H02P9/46 Вентильный асинхронный генератор для автономной электростанции [Текст] / Богатырев Н.И., Ванурин В.Н., Баракин Н.С. и др. (РФ) заявитель и патентообладатель КубГАУ. – № 2012150650/07; Заявл. 15.04.2014; Опубл. 10.08.2015; Бюл. № 22. – 6 с.: ил.
4. Терпелец В.И. Изменение гумусового состояния чернозема выщелоченного Азово-Кубанской низменности при возделывании полевых культур альтернативными технологиями / Терпелец В.И., Плитинь Ю.С., Е.Е. Баракина и др. // Политематический сетевой

электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 93. С. 831-846.

АРХИТЕКТУРНО–СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 502.7(470.6)

ЭКОЛОГО-ТЕХНОГЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ КЕРЧЕНСКОГО ПРОЛИВА ПРИ ПРОКЛАДКЕ ГАЗОПРОВОДА

С.С. Киселева, магистрант архитектурно-строительного факультета
В.В.Братошеская, профессор кафедры архитектуры

Аннотация: Проведено экологическое моделирование реального антропогенного воздействия, была дана оценка воздействия, наносимого водным биоресурсам при проведении работ при строительстве газопровода и обобщены их основные причины.

Annotation: The environmental modeling of real anthropogenic impact was carried out, the impact of aquatic bioresources during the works on the construction of the gas pipeline was assessed and their main reasons were summarized.

Ключевые слова: Экология, строительство, морские экосистемы, атмосфера.

Keywords: Ecology, construction, marine ecosystems, water area, anthropogenic landscape, pipeline transport, atmosphere.

В настоящее время одним из мощных антропогенных факторов, оказывающих отрицательное влияние на водные экосистемы, является «техногенное» воздействие при строительстве сооружений, связанное с частичным временным отчуждением и повреждением акватории рыбохозяйственных водоемов.

Трасса подводного перехода магистрального газопровода проходит по землям Темрюкского района Краснодарского края и Ленинского района Республики Крым, пересекает акватории озера Тузла и Керченского пролива. Предусмотренные работы по разработке подводных траншей проводятся открытым способом на подводном участке озера Тузла и в Керченском проливе, забор воды из Керченского пролива для очистки и проведения гидроиспытаний газопровода, строительство временных дамб, траншей и подходных каналов.

В период строительства определены следующие виды негативного воздействия на водные биоресурсы:

- механическое повреждение структуры дна водоемов при строительстве траншей переходов трассы газопровода;
- механическое повреждение структуры дна водоемов при строительстве дамбы - временного сооружения, возводимого для выполнения работ по устройству траншеи, прокладке и засыпки трубопровода в районе пересечения береговой линии (коффердамов) для проведения работ по разработке траншей-переходов трассы газопровода (ГП);
- механическое повреждение структуры дна водотоков при строительстве траншей перехода трассы газопровода;
- механическое повреждение структуры дна водотоков при строительстве переездов через водотоки, используемых в качестве дамб для проведения работ по разработке траншей-переходов трасс ГП [1].

В период эксплуатации предполагаются негативные воздействия на водные биоресурсы, связанные с постоянным отторжением части пойменных площадей в водотоках при берегоукреплении. Длительность негативного воздействия строительства подводного перехода через оз. Тузла, равная периоду существования объекта до окончания демонтажа составит 5 месяцев.

Из наиболее неблагоприятных процессов и явлений, которые в ходе проведения строительных работ могут перейти в активную фазу, можно отметить газопроявления и оползневые процессы на крутых участках континентального склона.

Основными источниками выбросов в атмосферу при проведении строительных работ могут являться плавсредства.

Основными процессами, приводящими к загрязнению воздуха, являются работа и маневрирование судов, вертолѐта, оборудования для гидроиспытания и сварочные работы [2].

Основными загрязняющими веществами, образующимися в результате сгорания топлива, являются диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, оксид углерода, углеводороды и др. При сварочных работах образуются оксиды железа, марганца, пыль, углеводороды.

Основываясь на исследования, одновременность и интенсивность работ были выбраны два варианта расчетов приземных концентраций загрязняющих веществ с учетом ближайшей жилой застройки, границ озера Тузла и Темрюкского района Краснодарского края [2].

Результаты расчетов показали, что прилегающие селитебные территории, а также особо охраняемые природные территории (ООПТ) в зону превышений 0,8 ПДК м/р. не попадают.

Таким образом, можно сделать вывод, что воздействие на атмосферный воздух при строительстве газопровода не приведет к значительным изменениям в атмосферном воздухе подтверждается как результатами расчетов, так и практическим опытом строительства объекта-аналога.

Литература

1. Комплексная оценка антропогенного воздействия на арктическую морскую среду/ С.А. Патин // РФ.М.- 2011.- .С.163-171.
2. Морские нефтегазовые разработки и рациональное природоиспользование на шельфе./ Г.Г. Матишов, П.Р. Макаревич, С.Л. Дженюк, В.В. Денисов // – Ростов-на-Дону.: Изд-во ЮНЦ РАН.- 2009. - С. 482-486.

СОДЕРЖАНИЕ

ФАКУЛЬТЕТ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ

Алешина Е. А., Свинарченко В. С., Черняева Н. О. ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИЕ ПОЛЯ ОРОШЕНИЯ - КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ СМК	3
Анастасьева И. В., Орехова В. И. ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА СТРОИТЕЛЬСТВО СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ГОРОДЕ МИРНЫЙ САХА (ЯКУТИЯ)	6
Владимиров С. А., Сивков В. В., Белова В. А. К ВОПРОСУ О РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСОВОДСТВА	10
Голиков С. М., Чебанова Е. Ф. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ МЕЗЫБЬ	14
Кириллов С. Л., Килиди А. И., Дегтярева Е. В. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ РАСЧЕТА УЩЕРБА НАНОСИМЫМ ВОДНЫМ ОБЪЕКТАМ	18
Колесниченко В. В., Ященко К. В. АНАЛИЗ НАГРУЗКИ НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ ТЕРРИТОРИИ МЕЖДУРЕЧЬЯ РЕК КУБАНИ И ДОНА	21
Медведев С. В., Медведев А. В., Чебанова Е. Ф. ДЕФОРМАЦИИ РУЛА КУБАНИ В ЗОНЕ ПОДПОРА ФЕДОРОВСКОГО ГИДРОУЗЛА	25
Непра А. С., Романенко Н. С. ОСУШЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ ПОЧВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА	29
Побелат Д. А., Кулаков М. В., Чебанова Е. Ф. ЗНАЧЕНИЕ КРАСНОДАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	31
Соловьева И. А., Орехова В. И. ВЛИЯНИЕ СТОЧНЫХ ВОД НА ЭКОЛОГИЮ ВОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ ДИНСКОГО РАЙОНА	34
Муединов Р. Ю., Нестеров В. О., Старовойтова А. А. ИНЖЕНЕРНЫЕ НОВШЕСТВА В МИРЕ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ	38
Штефан А. А., Косенко О. О. ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СООРУЖЕНИЙ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ	41

ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Волчанская А. А., Николаенко С. Н. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РФ	43
Звягинцева В. В., Влащик Л. Г. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	47
Копылова Е. В., Краснослова Е. А. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ДИЕТИЧЕСКОГО И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ В РОССИИ	50
Кравченко С. В., Санжаровская Н. С. РАЗРАБОТКА НОВЫХ ВИДОВ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ	52
Овчинникова Ю. А., Папикян Т. А., Зражевская М. С., Волчанская А. А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ РАЙОНОВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ ПО ИЗМЕНЕНИЮ ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ КУЛЬТУРЫ ВОДОРОСЛИ ХЛОРЕЛЛЫ (<i>CHLORELLA VULGARIS BEIJER</i>)	54
Перепелица И. А. ИЗУЧЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРОВОДОРОСЛИ	57
Перепелица И. А., Мачнева Н. Л. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ КАК ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ МИКРОВОДОРОСЛИ	59
Тарасенко А. В., Влащик Л. Г. ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ ИЗ ОВОЩНОГО СЫРЬЯ	61

ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ

Занозина О. Д., Ефремова В. Н. ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ С ХИМИЧЕСКИМИ ПОЧВЕННЫМИ МЕЛИОРАНТАМИ	65
Кучукова О. А., Ефремова В. Н. ОХРАНА ТРУДА НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ	67
Левченко Д. К., Бычков А. В. ПОЛНОРАЦИОННЫЙ КОРМ В ВИДЕ БРИКЕТОВ	70

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ

Бурдаков Д. А., Курзин Н. Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	73
Бурдаков Д. А., Курзин Н. Н. УПРАВЛЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЕМ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	76
Матосян В. А., Цокур Д. С. РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ПО ИЗУЧЕНИЮ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ОПЕРАЦИОННЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ	79
Лебедев А. С., Ожиганов В. В., Цокур Е. С., Цыганков Б. К. К РАСЧЕТУ ШИРОКОПОЛОСНОГО УСИЛИТЕЛЯ	81
Герус А. Н., Цыганков Б. К. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ ЧИСЛОВОГО ПРОГРАМНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК	86
Хазнаферова Н. В., Татиосова М. С., Цыганков Б. К. ВЛИЯНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ГАЗА НА ВЕЛИЧИНУ ЕГО ОБЪЕМА ПРИ ПРИВЕДЕНИИ К СТАНДАРТНЫМ УСЛОВИЯМ	88
Лебедев А. С., Николаенко С. А. ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРИМЕРЕ УЧЕБНОЙ АУДИТОРИИ КУБАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И.Т. ТРУБИЛИНА	92
Гончаров А. А., Медведев Д. М. РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ПО ИСПЫТАНИЯМ ТРЕХФАЗНЫХ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ	96
Низин А. В., Баракин Н. С. ОСОБЕННОСТИ СБОРА ДАННЫХ ДЛЯ РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В СЕТЯХ 0,4 КВ	99

АРХИТЕКТУРНО–СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Братошеская В. В., Киселева С. С. ЭКОЛОГО-ТЕХНОГЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ КЕРЧЕНСКОГО ПРОЛИВА ПРИ ПРОКЛАДКЕ ГАЗОПРОВОДА	103
--	------------

Научное издание

Коллектив авторов

**ВЕСТНИК НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
МОЛОДЕЖИ КУБАНСКОГО ГАУ**

Том 2, выпуск 1

Статьи представлены в авторской редакции

Составители – А. Я. Барчукова, Я. К. Тосунов
Компьютерная верстка – Е. П. Бутнар, Д. Б. Калоева
Дизайн обложки – Н. П. Лиханская

Подписано в печать 00.00.2017. Формат 60×84¹/₁₆

Усл. печ. л. – 6,1. Уч.-изд. л. – 4,8.

Тираж 50 экз. Заказ №

Типография Кубанского государственного аграрного университета.
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

