

БЮЛЛЕТЕНЬ НАУКИ И ПРАКТИКИ

научный журнал

№1 2015

График выхода: ежемесячно
Языки: русский, английский
Издатель: издательский центр «Наука и практика»
Место издания: г. Нижневартовск, Российская Федерация

Редакционная коллегия:

Ниценко В. С., доктор экономических наук, доцент, Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова (Одесса)
Овечкина Е.С., кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии (Нижневартовск)
Усманов И.Ю., доктор биологических наук, профессор, Уфимский государственный университет (Уфа)
Ибрагимова Л.А., доктор педагогических наук, профессор, Нижневартовский государственный университет (Нижневартовск)
Соколов С.Н., доктор географических наук, профессор, Нижневартовский государственный университет (Нижневартовск)
Уразаева Л.Ю., кандидат физико-математических наук, доцент, Сургутский государственный педагогический университет (Сургут)
Солдатова С.Ю., кандидат технических наук, доцент, Московский государственный университет пищевых производств (Москва)
Патрахина Т.Н., кандидат философских наук, доцент, Нижневартовский государственный университет (Нижневартовск)
Яковлева А.М., кандидат исторических наук, Нижневартовский государственный университет (Нижневартовск)
Коваленко С.В., кандидат психологических наук, доцент, Нижневартовский государственный университет (Нижневартовск)
Косолапов Д.Б., кандидат биологических наук, в.н.с., Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН (Борок)
Зиновьев Е.В., кандидат биологических наук, Институт экологии растений и животных УрО РАН (Екатеринбург)
Очеретина Р.Ю., кандидат медицинских наук, н.с., РНЦ "Восстановительная травматология и ортопедия" им. акад. Г.А. Илизарова (Курган)
Косолапова Н.Г., кандидат биологических наук, с.н.с., Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН (Борок)

Отв. секретарь редакционной коллегии: Овечкина Е.С.

Информационную поддержку журналу осуществляет ООО "Научная электронная библиотека" (РУНЭБ) — интегрированный научный информационный ресурс elibrary.ru в российской зоне сети Интернет, содержащий, в частности, и электронные версии статей, опубликованных в журнале.

Журнал включен в международную базу цитирования Academic Resource Index.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Журнал имеет свободный доступ, это означает, что статьи можно читать, загружать, копировать, распространять, печатать и ссылаться на их полные тексты с указанием авторства без каких-либо ограничений. Тип лицензии CC поддерживаемый журналом: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

В журнале рассматриваются вопросы развития мировой и региональной науки и практики, сферы организации и управления производством, образованием и наукой.

Для ученых, преподавателей, студентов, аспирантов.

Бюллетень науки и практики. Вып. 1. Сб./ Ред.-сост. Е.С. Овечкина. – Нижневартовск, 2015. 72 с. – илл.

© Редакция научного периодического издания «Бюллетень науки и практики»:
E-mail: bulletennaura@inbox.ru, bulletennaura@gmail.com.

Schedule: monthly
Languages: Russian, English
Publisher: publishing center "Science and practice"
Place of publication: Nizhnevartovsk, Russian Federation

Editorial Board:

Nitsenko V.S., doctor of economic Sciences, associate Professor, Odessa national University. I.I. Mechnikov (Odessa)
Ovechkina E.S., candidate of biological Sciences, associate Professor (Nizhnevartovsk)
Usmanov, I.Yu., doctor of biological Sciences, Professor, Ufa state University (Ufa)
Ibragimova L.A., doctor of pedagogical Sciences, Professor, Nizhnevartovsk state University (Nizhnevartovsk)
Sokolov S.N., doctor of geographical Sciences, Professor, Nizhnevartovsk state University (Nizhnevartovsk)
Urazaeva L.Yu., candidate of physic-mathematical Sciences, Professor, Surgut state pedagogical University (Surgut)
Soldatova S.A., candidate of technical Sciences, Professor, Moscow state University of food production (Moscow)
Patrakhina T.N., candidate of philosophical Sciences, Professor, Nizhnevartovsk state University (Nizhnevartovsk)
Yakovleva A.M., candidate of historical Sciences, Nizhnevartovsk state University (Nizhnevartovsk)
Kovalenko S.V., candidate of psychological Sciences, Professor, Nizhnevartovsk state University (Nizhnevartovsk)
Kosolapov D.B., candidate of biological Sciences, leading researcher, Institute of biology of inland waters of them. I.D. Papanin Russian Academy of Sciences (Borok)
Zinoviev E.V., candidate of biological Sciences, Institute of ecology of plants and animals UB RAS (Ekaterinburg)
Ocheretina R.Yu., candidate of medical science, PhD, Russian scientific center "Restorative traumatology and Orthopaedics" them. acad. G. A. Ilizarov (Kurgan)
Kosolapova N. G., candidate of biological Sciences, senior researcher, Institute of biology of inland waters of them. I.D. Papanin Russian Academy of Sciences (Borok)

Resp. Secretary of editorial Board: E.S. Ovechkina

Information support to the magazine by LLC " Scientific Electronic Library " (RUNEB) - integrated scientific information resources elibrary.ru in the Russian zone of the Internet , containing , in particular , and electronic versions of the articles published in the journal .

The journal is included into the international citation database Academic Resource Index.

For the accuracy of the information contained in the articles, the responsibility of the authors. Articles submitted to the journal are peer-reviewed. In the use and borrowing of materials the reference to the publication is required.

The journal has free access, this means that articles you can read, download, copy, distribute, print or refer to their complete texts, with attribution, without any restrictions.

License type supported CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

The journal addresses issues of global and regional science and practice, spheres of organization and production management, education and science.

For scientists, teachers, students, graduate students.

Bulletin of science and practice. Issue 1. Sat / Ed-status. E.S. Ovechkina. - Nizhnevartovsk, 2015. 72 p.

*The editorial Board of scientific periodical "Bulletin of science and practice":
E-mail: bulletennaura@inbox.ru, bulletennaura@gmail.com.*

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Баурина С.Б.</i> Методология использования технологии бенчмаркинга	5-8
<i>Ниценко В.С., Соловьев А.И.</i> Особенности инфокоммуникационного обеспечения управления аграрными производственными структурами	9-14
<i>Мезенцев С.В.</i> Использование принципов ХАССП предприятиями по убою и переработке сельскохозяйственных животных	15-20
<i>Асаматдинов М.О., Аристов Д.И., Румянцев Г.Б.</i> Гипсовый мергель как сырье для получения вяжущих веществ	21-29
<i>Зеленичиков Д.Б., Пятаев Е.Р., Тюленев М.Д.</i> Изоляционные системы фальцевой кровли	30-36
<i>Аристов Д.И., Глотова Ю.В., Сазонова Ю.В.</i> Вспененные пластмассы в системах эксплуатируемой кровли	37-45
<i>Хухунин С.А.</i> Медицинская карта пациента на Web-ресурсах	46-53
<i>Овечкина Е.С., Шаяхметова Р.И.</i> Характеристика растительности Кечимовского месторождения	54-65
<i>Гасанова И.Э.</i> Лишайники как показатель состояния окружающей среды	66-71

УДК 005.22

МЕТОДОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЕНЧМАРКИНГА

BENCHMARKING METHODOLOGY FOR THE USE OF TECHNOLOGY

©Баурина С.Б.

к.э.н., доцент кафедры экономики промышленности
ФГБОУ ВО «Российский экономический университет
им. Г. В. Плеханова», г. Москва
baurinaaa@yandex.ru

©Baurina S.B.

Ph. D., associate Professor in the Department of industrial Economics
Federal STATE budgetary educational institution "the Russian Economic University
them. G.V. Plekhanova", Moscow
baurinaaa@yandex.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается методология использования технологии бенчмаркинга. Автор анализирует основные фазы проведения бенчмаркингового исследования. Определены преимущества бенчмаркинга перед другими инструментами управления.

Abstract: This article discusses the methodology of using the technology of benchmarking. The author analyzes the main phases of conducting benchmarking studies. Advantages of benchmarking over other management tools.

Ключевые слова: исследование, метод, бенчмаркинг, колесо бенчмаркинга, конкурентное преимущество.

Keywords: the research method, the benchmarking wheel the benchmarking, competitive advantage.

Бенчмаркинг – это процесс, который должен вести к повышению производительности и качества труда. Он фокусируется на внутренних процессах. Только если имеется знание, как происходят процессы, можно понять и адаптировать лучший опыт или инновации других организаций. Это дает организации конкурентное преимущество [2, с. 18].

Исследование методом бенчмаркинга состоит из нескольких фаз. Совокупность фаз образует модель. Одна из таких моделей называется «колесо бенчмаркинга», представленная на рисунке.

Обычно исследование методом бенчмаркинга продолжается шесть – восемь месяцев в зависимости от масштаба процесса, который изучается. Однако внедрение улучшений (основная часть фазы адаптации) может продолжаться дольше. Для других фаз модели норма такова: примерно 50% времени – планирование, 20% – изучение процесса партнера, 30% – анализ собранных данных [1, с. 148].

Рассмотрим каждую из этих фаз рассматриваемой модели бенчмаркинга подробнее.

Планирование – это первая фаза модели, она содержит четыре шага: выбор процесса предприятия для его последующего бенчмаркинга; формирование команды бенчмаркинга; понимание

и документирование процесса, подлежащего бенчмаркингу; определение показателей процесса.

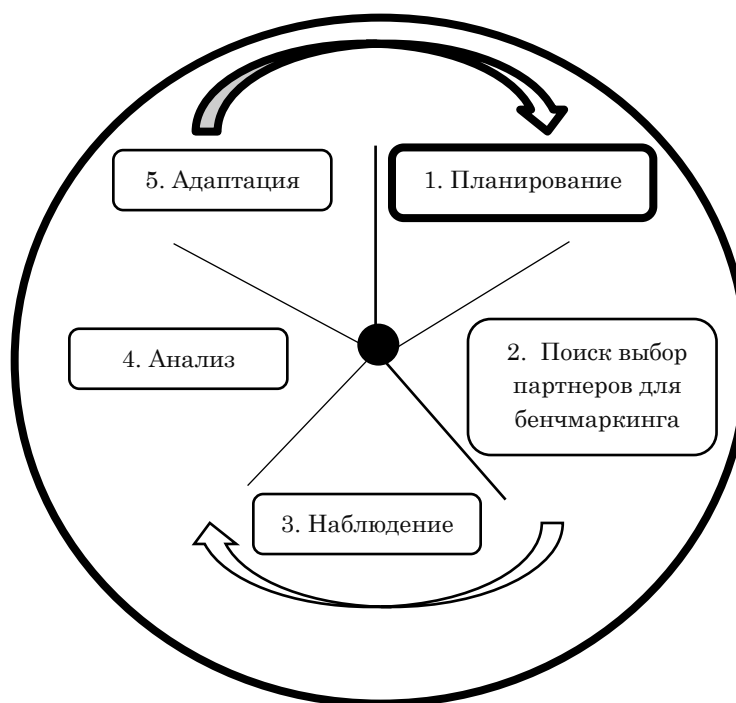


Рисунок. Процесс бенчмаркинга (модель «колеса бенчмаркинга»)

Бенчмаркинг – это один из инструментов, дающий самые радикальные изменения. Его использование требует наибольших затрат денег и времени. Поэтому бенчмаркинг не стоит использовать для совершенствования первого, попавшегося бизнес-процесса. Его следует использовать для наиболее критичных, определяющих процессов. Отметим, что первый шаг фазы планирования имеет место только в тех редких случаях, когда бенчмаркинг используется изолированно, вне связи с другими инструментами. На втором шаге надо сформировать команду, которая примет на себя ответственность за выполнение соответствующих исследований. Численность такой команды меняется от трех до восьми человек в зависимости от объема исследований и имеющихся ресурсов. Сформированная команда бенчмаркинга выполняет третий шаг: проверяет избранный процесс, пытается его понять, документировать, если это не сделано раньше, до принятия решения о бенчмаркинге. Заключительный, четвертый шаг фазы планирования – определение показателей процесса. По этим показателям можно определить их текущий уровень, сравнить с показателями партнеров по бенчмаркингу, измерить их улучшения [1, с. 155].

Особенности бенчмаркинга рельефно проявляются в следующей фазе, – фазе поиска и выбора партнеров.

Поиск. Из рисунка следует, что различные повороты колеса бенчмаркинга нужно проходить последовательно. Однако это не совсем так. Суть в том, что фаза поиска партнеров требует гораздо большего времени, чем фаза планирования. Если сначала завершить фазу планирования, а потом начать фазу поиска, то темп работ будет утрачен. Рекомендация: нужно проводить поиск партнеров параллельно с процессом планирования. Можно начать поиск на ранней стадии фазы планирования.

Фаза поиска партнеров для бенчмаркинга состоит из следующих шагов: разработка перечня критериев, которым должен удовлетворять идеальный партнер по бенчмаркингу; поиск потенциальных партнеров для бенчмаркинга; сравнение кандидатов и выбор одного или более партнеров; установление контактов с выбранными партнерами, обеспечение их участия в исследовании.

Наблюдение. На этой фазе происходит документирование процесса у партнера, точно так же как это было сделано для собственного процесса в фазе планирования. Эта фаза включает в себя три шага: оценка потребностей в информации и ее источников; выбор методов и инструментов для сбора данных и информации; непосредственный сбор данных, их расшифровка [3, с. 55]. Информацию для бенчмаркинга получают на трех уровнях: показатели; практика; возможности.

Последний шаг наблюдений – их интерпретация (расшифровка). Интерпретация данных должна проводиться сразу после завершения их сбора. Она проводится командой.

Анализ проводится с целью выдвижения содержательных предложений по совершенствованию. Фаза анализа данных в общем виде состоит из пяти шагов: сортировка собранной информации и данных; контроль качества собранной информации и данных; нормализация собранных данных; идентификация зазоров в уровнях показателей; идентификация причин этих зазоров.

Адаптация. Фаза адаптации (внедрения) – это нечто, исключительно присущее бенчмаркингу. Фаза адаптации состоит из четырех шагов: описание идеального процесса и обобщение действий по улучшению, основанных на нем; задание целей для совершенствования; разработка плана внедрения, его реализация, мониторинг прогресса; написание итогового отчета о результатах бенчмаркинга.

После завершения бенчмаркинга пишется итоговый отчет. Он включает в себя описание исследования, содержит извлеченные при этом уроки и рекомендации для последующих исследований. Отчет – это документ, который представляет интерес для участников и всех заинтересованных сторон. Кроме того, в отчете стоит описать дальнейшие действия по совершенствованию, которых не удалось достичь в рамках проекта. Отчет обязательно направляется партнерам по бенчмаркингу в благодарность за их участие. В отчете следует отметить всех участников бенчмаркинга, а также возможных участников аналогичных исследований в будущем.

Основными преимуществами бенчмаркинга перед другими инструментами управления являются творческий характер, использование достижений как конкурентов, так и компаний из неконкурентной среды; основой для анализа при этом служат не только показатели, но и функции, процессы, стратегии [4, с. 140]. Теория и практика использования данного инструмента показывает высокую эффективность бенчмаркинга и возможность не только достичь результатов конкурентов, но и превзойти их.

Список литературы:

1. Андерсен Б. Бизнес–процессы. Инструменты совершенствования / Б. Андерсен. М.: РИА «Стандарты и качество», 2008. 432 с.
2. Баурина С.Б. Управление качеством в отраслях материального производства: монография / С.Б. Баурина. Саранск: ООО «13РУС–Принт», 2015. 176 с.
3. Баурина С.Б. Управление документацией в системе менеджмента качества предприятия // Научные исследования и разработки. Экономика фирмы. 2013. №2(3). С. 53–57.
4. Катайкина Н.Н. Необходимость планирования и прогнозирования социально–экономических процессов в регионе // Интеграция образования в условиях инновационной экономики: матер. Междунар. науч.– практ. конф. (Саранск, 8–9 апреля 2014 г.). – Саранск: ЮрЭксПрактик, 2014. –

C. 139–141.

References:

1. Andersen B. Biznes–protsessy. Instrumenty sovershenstvovaniya / B. Andersen. M.: RIA «Standarty i kachestvo», 2008. 432 s.
2. Baurina S.B. Upravleniye kachestvom v otraslyakh material'nogo proizvodstva: monografiya / S.B. Baurina. Saransk: ООО «13RUS–Print», 2015. 176 s.
3. Baurina S.B. Upravleniye dokumentatsiyey v sisteme menedzhmenta kachestva predpriyatiya // Nauchnyye issledovaniya i razrabotki. Ekonomika firmy. 2013. №2(3). S. 53–57.
4. Kataykina N.N. Neobkhodimost' planirovaniya i prognozirovaniya sotsial'no–ekonomicheskikh protsessov v regione // Integratsiya obrazovaniya v usloviyakh innovatsionnoy ekonomiki: mater. Mezhdunar. nauch.–prakt. konf. (Saransk, 8–9 aprelya 2014 g.). – Saransk: YurEksPraktik, 2014. – S. 139–141.

УДК 330.47:334.021

**ОСОБЕННОСТИ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ
АГРАРНЫМИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ СТРУКТУРАМИ**

**FEATURES INFOCOMMUNICATION MANAGEMENT SOFTWARE AGRARIAN
PRODUCTION STRUCTURE**

©Ниценко В.С.

*доктор экономических наук, доцент,
Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова,
nicik11071981@ya.ru*

©Nitsenko V.S.

*doctor of economic sciences, Associate Professor,
Odessa I.I. Mechnikov National University,
nicik11071981@ya.ru*

©Соловьев А.И.

*кандидат экономических наук, доцент,
Херсонский государственный университет, г. Херсон
solovyovandrey0@gmail.com*

©Soloviov A.I.

*Ph.D. in Economics, Assistant Professor, Kherson State University, Kherson
solovyovandrey0@gmail.com*

Аннотация: в статье обоснована необходимость информатизации сельскохозяйственного производства посредством создания инфокоммуникационной подсистемы управления аграрными производственными структурами. Определен состав, функции и условия ее функционирования. Выявлены средства обеспечения инфокоммуникационной подсистемы системы управления.

Abstract: in the article the necessity of informatization of agricultural production through the creation of info-communication management subsystem agricultural production structures. The composition, functions and conditions of its operation. Identified means of ensuring infocommunication subsystem management.

Ключевые слова: информатизация, аграрные производственные структуры, подсистема управления, инфокоммуникационная подсистема управления аграрными производственными структурами, информационные ресурсы, информационные технологии, инфокоммуникационное обеспечение, планирование, прогнозирование, управление базами данных.

Keywords: informatization, agricultural production structure, management subsystem, management subsystem infocommunication agricultural production structures, information resources, information technology, infocommunication software, planning, forecasting, database management.

До недавнего времени развитие сельского хозяйства происходило главным образом из-за изменений в энергетической базе, за счет усовершенствования машинных технологий, достижений генетики, селекции животных и растений, улучшения кормления скота, использования удобрений и средств защиты растений.

На сегодняшний день важным фактором эффективного развития и управления сельскохозяйственным производством становятся информационные ресурсы, их правильное определение и толкование при разработке и реализации управленческих решений. Наличие и совершенствование информационных ресурсов приобретает приоритетное значение при создании и использовании высокоэффективных, конкурентных стратегий функционирования и развития предприятий аграрного сектора. В то же время информационные ресурсы должны быть адаптированы к требованиям рыночной экономики, обеспечивать поддержку непосредственной хозяйственной деятельности.

Существует безусловная необходимость систематизации определенной совокупности знаний, представление их в виде инфокоммуникационной подсистемы, которая оперативно отражает фактическое состояние и возможные сценарии развития предприятия, а также обеспечивает удобный доступ к необходимой информации.

Основным средством для планирования, прогнозирования и принятия решений как оперативного, так и стратегического характера является широкое использование информационных технологий и компьютеров для сбора, систематизации, анализа и обработки данных. Но активно разрабатываемые технологии, как правило, не учитывают особенностей аграрного производства, носят фрагментарный характер, не сформированы в целостном виде, не имеют определенного алгоритма и не объединены в комплексный продукт или систему продуктов. Поэтому они не имеют широкого распространения и не доходят до конечного пользователя. Кроме этого, у специалистов и руководителей аграрной отрасли нет единой точки зрения на развитие инфокоммуникационных технологий, отсутствует общепринятая терминология, что обуславливает необходимость уточнения базовых подходов к решению указанной проблемы [1, 2]. В связи с этим задачи разработки и использования этих технологий, и, в первую очередь тех, которые основаны на профессиональных знаниях и опыте экспертов, в виде комплексов программ приобретают первостепенное значение.

Управление системой, которая действует в условиях неопределенности, требует особого внимания и взвешенности. Особенно важной является разработка обоснованного комплекса мероприятий, потому что в ситуации, когда конечный результат точно не определен, на развитие событий могут влиять только управленческие решения, и если они будут неверными либо не оптимальными, то последствия могут быть негативными. Поэтому для совершенствования процедур принятия решений необходимо проводить всесторонний анализ сложных ситуаций с разработкой различных сценариев развития и управления сельскохозяйственным производством.

Результат управления сельскохозяйственным производством в значительной степени зависит от того, насколько продуманно, систематически и профессионально происходит накопление и управления информацией в инфокоммуникационной подсистеме (ИКП) системы управления аграрными производственными структурами [3, с. 395-397]. Характерным признаком такой подсистемы является постоянное совершенствование информационных технологий, разработка и внедрение прогрессивных средств организации и управления базами данных, обработки, анализа и представления информации, создания коммуникационных сетей, обеспечивающих улучшение информационного учета как внутри сельскохозяйственного предприятия, так и с информационными системами соответствующих частных и государственных служб. Поэтому одним из основных направлений системы управления сельскохозяйственным производством является дальнейшее развитие информатизации аграрного сектора.

Другим направлением является обеспечение возможности создания и использования эффективного системно-аналитического аппарата, что позволит на качественно новом уровне

информационного обслуживания проводить как текущую оперативную работу, так и системный анализ состояния и перспектив деятельности, и управления сельскохозяйственным производством в целом на основе научно-обоснованных управленческих решений. Фундаментальной основой информатизации является создание высокоорганизованной среды, которая, с одной стороны, должна объединять в пределах всего аграрного сектора экономики информационное, телекоммуникационное, компьютерное программное обеспечение, информационные технологии (ГИС и нейротехнологии), сети компьютеров, базы данных (БД) и хранилища данных, а также другие средства информатизации [4, с. 658-660]. В результате исследований в основу разработанной концепции ИКП системы управления аграрными производственными структурами (АПС) были положены следующие соображения, которые позволили обосновать ее состав и функции:

1. Необходимость разработки новых систем хозяйствования и земледелия, которые более полно будут учитывать природно-климатические условия, организационно-технологические возможности предприятия и максимально эффективно использовать его экологический, производственный и природный потенциал. Для этого необходимо иметь интегрированную ИКП, насыщенную знаниями для научно-обоснованного решения поставленной задачи, обеспечивающую моделирование и прогнозирование состояния аграрного предприятия на разных стадиях его жизненного цикла. В ее основу должна быть положена пространственно-временная информация о хозяйственной деятельности предприятия на базе ГИС и нейротехнологий с широко развитой структурой информационных баз знаний (БЗ), непосредственно связанных со специализированными БД и экспертными системами (ЭС).

2. Тесная связь техники с биологическими объектами (почвы, растения и т.п.), для которых характерна непрерывность процессов в них происходящих и цикличность получения продукции. Поэтому, необходимо создавать ИКП, которые должны отвечать не только биологическим особенностям выращиваемых культур, их адаптации к различным факторам, но и правильному выбору и применению техники в той или иной ситуации и на разных стадиях развития растений.

3. Необходимость постоянного контроля значительного количества параметров, в том числе территориально рассредоточенных. Это требует оперативного высокоточного мониторинга с обеспечением автоматизированного управления, для чего целесообразно применять ГИС-технологии и средства дистанционного зондирования земли.

4. Разнообразие процессов и операций при выращивании сельскохозяйственных культур, изложены в громоздких технологических картах. Кроме этого, в них рекомендуется набор машин и орудий со своими описаниями технологических настроек, процедурами обслуживания и ремонта. Возникает потребность в систематизации знаний по технологиям и объектами, определение номенклатуры и вида информационных систем (БД, БЗ, ЭС) и обоснование структуры каждой из них.

5. Для прогнозирования сложных динамических процессов в сельскохозяйственном производстве необходимо использовать мощные нейротехнологии на основе нелинейных методов искусственных нейронных сетей. Это обеспечит получение достоверной прогнозной информации о результатах деятельности сельскохозяйственного предприятия для разработки сценариев развития и принятия оптимальных управленческих решений.

6. Значительная дифференциация сельских товаропроизводителей по объемам и структуре производства, обеспеченностью ресурсами и др., а также разный уровень квалификации специалистов, неодинаковые возможности оперативного доступа к новым разработкам требуют создания систем, удобных в использовании и способных обеспечивать различную степень детализации. Они должны иметь расширенные функциональные возможности, основанные на

интеграции ряда информационных технологий и быть пригодными к распространению (не только в сети, но и на других носителях).

7. Агрознания характеризуются значительным объемом разнообразных, трудно формализованных данных, для которых характерна неполнота сравниваемых данных, различные характеристики аналогичных объектов. Для электронного представления (формализации) отдельных элементов знаний, из которых можно было бы создать ту или иную систему, необходимо применить практически все известные виды компьютерного отображения информации (текст, рисунки, карты, видео и др.) с привлечением соответствующих программных инструментов и методов.

ИКП должна обеспечить:

- сбор и систематизацию данных из многих источников разнородных данных, представленных в разных форматах и приведение их к единому формату и единой структуре деятельности аграрного предприятия;

- создание базы знаний на основе нормативной и справочной информации;

- анализ фактического состояния агропроизводства и планирования технологических операций на основе технологических карт;

- управление техническим состоянием сельскохозяйственных машин и агрегатов;

- моделирование и прогнозирование процессов агропроизводства с применением современных геоинформационных систем и нейротехнологий;

- обеспечение поддержки принятия управленческих решений на основе экспертных систем;

- обеспечение пользователям удаленного доступа к ИКП с использованием Web-ориентированной архитектуры и сети Интернет.

Основными функций ИКП являются:

- постоянное пополнение БД необходимой информацией о деятельности АПС;

- повышение оперативности, достоверности и качества информации, используемой для принятия решений;

- своевременное обеспечение пользователей достоверными данными и их защиту от несанкционированного доступа;

- сбор и обработка данных о состоянии и результатах деятельности АПС;

- реализация принципиально новой технологии функционирования с использованием современных методов и инструментов на основе ГИС и нейротехнологий;

- создание современных технологий распределенной обработки данных с возможностью репликации данных и постоянного удаленного доступа к базе геоданных для оперативного получения информации о деятельности аграрного предприятия на разных уровнях его хозяйствования;

- анализ экономического состояния предприятий для разработки научно обоснованных решений по вопросам эффективного управления сельскохозяйственным производством;

- проведение существенной "математизации" аналитической деятельности различных подразделений АПС, с широким использованием аппарата многомерной математической статистики;

- накопление данных о динамике показателей эффективности управления АПС и внедрение соответствующих методов их анализа;

- использование одномерного и многомерного анализа для выявления количественных особенностей процесса управления сельскохозяйственным предприятием;

- осуществление анализа деятельности АПС на основе наблюдений активных экспериментов, результатом которого выступают параметрические модели процессов, которые, в свою очередь, являются базой для применения методов прогнозирования;

- определение пространственных отношений объектов и показателей эффективности управления АПС;
- создание пространственно-координированных тематических моделей (карт) и схем;
- контроль за выполнением операций и верификация пространственно-координированных данных;
- обеспечение комплексной аналитической обработки информации, моделирование и прогнозирование деятельности аграрного предприятия для принятия оптимальных управленческих решений.

ИКП эффективно функционирует при следующих условиях: наличие специалистов, которые хорошо знакомы с соответствующей тематикой и задачами, стоящими перед АПС; четкого определения методов, форм и видов информационного обслуживания для обеспечения его оперативности при принятии оптимальных управленческих решений.

К средствам обеспечения ИКП системы управления АПС относятся:

- информационное – обеспечивает своевременное формирование и выдачу достоверной информации для принятия управленческих решений;
- техническое – комплекс технических средств с соответствующей документацией (компьютеры; устройства сбора, накопления, обработки, передачи и вывода информации; устройства передачи данных и линии связи, оргтехника и устройства автоматического считывания информации; эксплуатационные материалы и т.п.);
- математическое и программное обеспечение – совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации целей, и задач ИКП, а также нормального функционирования комплекса технических средств;
- организационное обеспечение – совокупность методов и средств, регламентирующих взаимодействие работников с техническими средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации ИКП;
- правовое обеспечение – совокупность правовых норм, определяющих создание, юридический статус и функционирование ИКП, регламентирующих порядок получения, преобразования и использования информации.

ИКП должна обеспечивать пользователям доступ к аналитической информации, защищенной от несанкционированного использования и открытой как через внутреннюю сеть предприятия, так и в сети Интернет.

ИКП основана на концепции интеграции информации из различных направлений деятельности аграрного предприятия, возможности оперативного доступа к ней, обеспечения высокой наглядности отображения разнородной информации, поддержка ее в актуальном состоянии, использование эффективных средств анализа и отображения, агрегированных и взаимосвязанных подмножеств информации, ее ретроспективного анализа, прогноза и обеспечения доступа к ней пользователей различных уровней управления в соответствии с их полномочиями.

Таким образом, практика управления на всех уровнях, с большим количеством неожиданных, форс-мажорных обстоятельств, нестандартных ситуаций, свидетельствует о необходимости создания подсистемы, обеспечивающей информационную поддержку всех процессов и связей, которые имеют место в АПС. Эта подсистема предоставляет информационное обеспечение всем функциям управления, сосредотачиваясь на тех из них, которые имеют к ней непосредственное отношение: сбор, накопление, обработка, хранение, упорядочение, передача информации. Конечно содержание, взаимосвязи и соотношения управленческих функций, как общих, так и конкретных, обусловлены

<http://www.bulletennauki.com/>

конкретными условиями конкретной управляемой системы. В то же время в реальных условиях необходимо придерживаться общих законов, принципов, закономерностей создания подсистемы управления.

Список литературы:

1. Blasch E. Fundamentals of Information Fusion and Applications / E. Blasch // Tutorial, TD2, Fusion 2002. – 230 p.
2. Davis G.B. Management Information Systems: Conceptual Foundations, Structure, and Development / G.B. Davis, M.H. Olson // 2nd ed., McGraw-Hill, New York, 1985. – 693 p.
3. Sorokin R. Intelligent Geoinformation Systems for Modeling and Simulation / R. Sorokin // Proceedings of The International Workshop on Harbor, Maritime and Multimodal Logistics Modeling & Simulation (HMS-2003) – Riga, 2003. – P. 395-398.
4. Faust N.L. Geographic Information Systems and Remote Sensing Future Computing Environment / N.L. Faust, W.H. Anderson, J.L. Star // Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 1991. – № 57 (6). – P. 655-668.

References:

1. Blasch E. Fundamentals of Information Fusion and Applications / E. Blasch // Tutorial, TD2, Fusion 2002. – 230 p.
2. Davis G.B. Management Information Systems: Conceptual Foundations, Structure, and Development / G.B. Davis, M.H. Olson // 2nd ed., McGraw-Hill, New York, 1985. – 693 p.
3. Sorokin R. Intelligent Geoinformation Systems for Modeling and Simulation / R. Sorokin // Proceedings of The International Workshop on Harbor, Maritime and Multimodal Logistics Modeling & Simulation (HMS-2003) – Riga, 2003. – P. 395-398.
4. Faust N.L. Geographic Information Systems and Remote Sensing Future Computing Environment / N.L. Faust, W.H. Anderson, J.L. Star // Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 1991. – № 57 (6). – P. 655-668.

УДК 637.4/.6(075.8):658.562

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП ПРЕДПРИЯТИЯМИ
ПО УБОЮ И ПЕРЕРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

**THE USING OF THE HASSP PRINCIPLES
BY THE INDUSTRIES IN AGRICULTURAL ANIMAL SLAUGHTER**

©Мезенцев С.В.

д.в.н., доцент, Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул

msv.dok@rambler.ru

©Mezentsev S.V.

Doctor of Veterinary Science, assistant professor, Altai State Agrarian University,

msv.dok@rambler.ru

Аннотация: российские производители лишены четко определенной структуры необходимых исследований и опираются на собственные разработанные рабочие программы лабораторного контроля, включающих в себя и показатели микробиологической безопасности.

Учитывая различия в зоосанитарном статусе хозяйств поставщиков живого скота и птицы необходимо наличие производственных программ контроля биологических опасностей, которая могла бы легко быть интегрирована с принципами ХАССП без увеличения экономической нагрузки на процесс выпуска безопасной продукции.

При этом выпуск убойными предприятиями своей продукции при соблюдении принципов ХАССП будет интегрироваться в технологические процессы перерабатывающих предприятий с использованием требований о соблюдении «трассировки» сырья по всей технологической цепочки производства и реализации сырья и готовой продукции.

Abstract: Russian manufacturers are limited in quite definite structure of the essential researches and are based on the personal worked out programs of the laboratory control, which include the microbiological safety markers as well.

Taking into consideration the difference in zoosanitary status of the suppliers farms of the livestock and poultry the existence of the industrial programs of the biological safety control is necessary, which could be easily integrated with the HASSP principles without the economic increase in safe product outcome.

In this connection maintaining the HASSP principles by the slaughter industries their outcome will integrate in technological case of the processing industries using the requirements of the maintenance the raw tracing in all the technological chain of the production and realization of raw and finished product.

Ключевые слова: ХАССП, сырье, перерабатывающие предприятия, качество пищевых продуктов, безопасность животного сырья, сальмонелла, сальмонеллез.

Key words: HACCP, raw materials, processing enterprises, food quality, safety of animal raw materials, Salmonella, salmonellosis.

Введение

Возрастающие требования к средствам и методам предотвращения контаминации сальмонеллами пищевой продукции животного происхождения существенно повышают уровень ответственности производителей и поставщиков.

Это стало отражением общемировой тенденции усиления контроля возбудителей пищевых отравлений, являющихся причиной ежегодно нарастающего количества пищевых токсикоинфекций населения [1, с. 62].

<http://www.bulletennauki.com/>

Цели и задачи

Мировой опыт управления качеством и безопасностью продукции показал, что обеспечить стабильное качество изделия невозможно, если не добиться стабильности качества и показателей безопасности исходного сырья.

Качество, как и показатели безопасности, закладываются изначально составом сырья, а технологические процессы дальнейшей переработки могут только поддерживать, либо менять их соотношение в конечном продукте.

Основной целью исследований было изучение существующих требований на показатели безопасности продуктов убой сельскохозяйственных животных по выделению сальмонелл, наличие современных подходов к их снижению в сырых продуктах, современный контроль за пищевыми токсикоинфекциями, вызванных сальмонеллами.

Объекты и методы

Объектами исследований явились данные об убой основных видов сельскохозяйственных животных и проведении ветеринарно-санитарной экспертизы в условиях рынков и убойных предприятий.

Проведен сравнительный анализ методов подхода и определения степени безопасности продуктов убой при исследованиях на наличие сальмонелл.

Исследовательская часть

В Федеральном законе «О техническом регулировании» контроль над безопасностью продукции и процессов заявлен важнейшей функцией государства. Определение безопасности продукции в данном законе трактуется как «состояние, при котором отсутствует недопустимый риск». Причем риск здесь рассматривается как «вероятность причинения вреда жизни и здоровью граждан».

Ответственность за безопасность пищевой продукции несут производители, а государство должно контролировать этот процесс. Задача государства – обеспечить регуляторную среду, гармонизацию законодательства в сфере безопасности продукции с международными нормами, усилить ветеринарный и санитарный контроль, оснастить испытательные лаборатории современным оборудованием и инвентарем, необходимым для качественного и количественного исследования [2, с. 128].

Работа предприятий по убою скота в Алтайском крае в большей степени основана на убой скота мелких и средних фермерских хозяйств, средних или крупных животноводческих хозяйств и скота населения.

В природе не существует биологически стерильных животных. Каждое животное – это в определенном роде среда для содержания естественной, условно-патогенной или патогенной микрофлоры, различных инвазий (их конечных или промежуточных стадий).

Наличие некоторых микроорганизмов в сыром мясе неизбежно и очень вероятно. Задача технологического контроля на бойнях заключается в минимизации исходного микробиологического загрязнения туш, удаление болезнетворных микроорганизмов, которые, тем не менее, могут присутствовать на тушах, препятствуя распространению оставшихся микроорганизмов и предотвращению повторного загрязнения.

Поддерживать определенный микроценоз биологических форм у животных в состоянии только крупные откормочные предприятия, за счет одинаковых условий содержания, кормления, ветеринарного и зоотехнического обслуживания. Другим убойным предприятиям приходится

работать с животными или их группами имеющих существенные различия в зоосанитарном статусе. При этом задача перед предприятием поставлена законодателем таким образом, что он как производитель обязан выпускать в свободный оборот качественный и безопасный продукт [3, с. 134].

В данном случае необходимо говорить о соблюдении требований правил убоя сельскохозяйственных животных – от предубойного содержания до их окончательной разделки.

Результаты исследований

В российском законодательстве при рассмотрении вопроса о бактериологической безопасности и соответствии по биологическому загрязнению в отношении продуктов убоя предусмотрены только максимальные критические пределы содержания, превышение которых приводит к серьезным последствиям для производителя или потребителя. Нет четких критериев санитарно-показательных микроорганизмов, наличие и рост которых говорил о нарушении технологии убоя или процессов разделки туш. При этом не имеет значения, получены результаты со смывов с туш или из глубоких слоев мышц. Подобные противоречия порождают возникновение серьезных взаимных претензий между производителями скота и убойными предприятиями.

На основании данных лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы рынков г. Барнаула был проведен анализ поступления продуктов убоя животных за последние 12 месяцев.

Анализ данных показал, что 79,7% продуктов убоя крупного рогатого скота и 45,2% от убоя свиней, поступающих на рынки города, получены в результате внутрихозяйственного убоя. Это подтверждает предположение о значительном разнообразии сырьевой базы пищевых продуктов убоя сельскохозяйственных животных в Алтайском крае и существующих различиях в зоосанитарном статусе предприятий, включая личные подсобные хозяйства.

Более детальный анализ данных ветеринарно-санитарной экспертизы в нашем регионе приведен в таблице 1.

Таблица 1.

ДАННЫЕ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ УБОЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

Показатель	Год											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Подвергнуто убою и оценке всего:	200028	250698	274464	335279	332688	294435	266795	229999	263706	241088	232689	207927
на мясоперерабат ывающих предприятиях	32606	52523	71703	147982	188067	181545	160521	134440	169527	144090	138799	117758
на убойных пунктах	101219	161377	175142	181632	125879	92154	90273	76809	40860	32303	24609	24412
в личных хозяйствах граждан	66203	36798	27619	25665	18742	20736	16001	18750	53319	64695	69281	65757

Динамика убоя крупного рогатого скота по типам предприятий показывает различную избирательность в различные годы. В основном это было связано с экономической ситуацией в стране и регионе, но требования микробиологической безопасности оставались при этом без изменений.

Стандарты безопасности пищевых продуктов в форме допусков или других предельных

значений являются важной частью нормативной системы обеспечения безопасности пищевых продуктов при внедрении принципов ХАССП в США и странах ЕС в плане содержания химических остатков, как результат применения ветеринарных препаратов и пестицидов, и болезнетворных микроорганизмов в готовых продуктах из мяса и птицы. Однако ранее такие стандарты безопасности не входили в нормативную систему, регулирующую содержание болезнетворных бактерий в сырых продуктах из мяса скота и птицы [4, с. 26].

Полученные данные подтверждают существенные отличия в зоосанитарном статусе животных, подвергнутых убою.

Введение стандартов содержания болезнетворных бактерий в сырых продуктах поднимает и другие сложные вопросы микробиологической безопасности продуктов из мяса скота в местах их продажи или употребления в пищу и зависит от многих факторов. Самое главное, что в отличие от других типов загрязнителей, патогенные микроорганизмы могут попасть в пищевые продукты во многих местах на пути от фермы к столу, а находящиеся в продуктах бактерии при определенных условиях могут начать размножаться.

В зарубежной практике допускается, что время от времени будут появляться результаты анализа, превышающие приемлемый уровень вследствие изменений или отклонений в работе предприятия, процедуре отбора проб и т.д., не отражающее общее состояние технологического контроля (Таблица 2). Полагается, что критерии безопасности и подход, используемый для оценки анализов, не должны ставить под сомнение эффективность технологического контроля на основании случайных результатов, но должны быть достаточно чувствительными, чтобы обеспечить достаточно высокую вероятность выявления тех случаев, когда качество падает значительно ниже определенного базового уровня.

Таблица 2.

СТАНДАРТЫ СОДЕРЖАНИЯ ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Категория продукта	Количество проанализированных образцов (n)	Максимальное кол-во положительных результатов, допускаемое стандартом (с)*	Стандарт (% положительных результатов на <i>Salmonella</i>) *
бычки/телки	82	1	1,0
коровы/быки	58	2	2,7
свиньи	55	6	8,7
бройлеры	51	12	20,0
говяжий фарш	53	5	7,5
индюшинный фарш	53	29	49,9
куриный фарш	53	26	44,6

* – требования, применяемые в 2002 г. [5, с. 163].

В США ежегодно сальмонеллезом заболевает 1,4 млн. человек, регистрируется и подтверждается порядка 40 тыс. случаев поражения, а ежегодно умирает 380-400 человек.

В связи с чем, Служба по контролю безопасности продуктов питания США (FSIS) ужесточила критерии оценки контаминации тушек птицы на перерабатывающих предприятиях, сократив допустимое количество контаминированных сырых тушек цыплят с 12 до 5 (7,5%) и мяса индеек – 4 положительных результата из линейной выборки в объеме 51 пробы [6, с. 57].

В России за последние 10 лет (2005-2014 гг.) в среднем регистрировалось 48,36 тыс. случаев заболевания людей сальмонеллезами (Таблица 3). Болеет преимущественно (более 85%) городское

население, что связывается с интенсификацией производства продуктов питания, расширением производства различных полуфабрикатов и готовых блюд, реализуемых через торговую сеть, расширением сети общественного питания [7, с. 31].

Таблица 3.

ДИНАМИКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ САЛЬМОНЕЛЛЕЗАМИ В РОССИИ

Годы	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Абсолютное число	42124	45636	50856	50884	49981	50803	51280	52301	48065	41628
Показатель на 100 тыс. населения	29,3	31,9	35,7	35,8	35,2	35,8	35,9	36,6	33,6	29,1

В период с 2005 по 2014 гг. в Российской Федерации зарегистрированы 856 очагов с групповой заболеваемостью от 5 и более случаев сальмонеллезом с общим количеством пострадавших 19616 человек [8, с. 108].

Как показывает практика, нет единого метода определения частоты проведения микробиологических анализов в рамках системы, основанной на объеме производства, который будет действовать одинаково эффективно на всех предприятиях РФ. В идеале, частота проведения анализов должна определяться для каждого конкретного предприятия с учетом нескольких переменных, включая различия в источниках сырья, тип и характер технологического процесса, неизменность результатов микробиологических анализов в течение определенного периода времени.

Российские производители лишены четко определенной структуры необходимых исследований и опираются на собственные разработанные рабочие программы лабораторного контроля. При этом необходимо указать, что выборка полученных результатов в любом случае будет мала для проведения достоверных статистических расчетов и анализа, вследствие отсутствия регулярных исследований постоянно действующего технологического процесса. Результаты получаются выборочные, выхваченные в определенный период за очень короткий период применения производственного процесса, т.е. статистически недостоверные.

Заключение

В настоящее время в России отсутствуют четкие критерии контроля за безопасностью продукции при различных технологических процессах в убойных предприятиях.

Осуществление контрольных мероприятий при выпуске продукции с убойных предприятий не позволяет влиять надлежащим образом на технологические процессы и все результаты относят к конечному продукту.

В развитых странах усиливается контроль и требования к перерабатывающим и убойным предприятиям по наличию возбудителей пищевых токсикоинфекций, т.к. государства просчитывают экономические потери при медицинском обслуживании и социальных издержках, связанных с временной нетрудоспособностью граждан.

Учитывая различия в зоосанитарном статусе хозяйств поставщиков живого скота необходимо наличие производственных программ контроля биологических опасностей, которые могут быть интегрированы с принципами ХАССП без увеличения экономической нагрузки на процесс выпуска безопасной продукции.

Выпуск убойными предприятиями своей продукции при соблюдении принципов ХАССП будет интегрироваться в технологические процессы перерабатывающих предприятий с использованием требований о соблюдении «трассировки» сырья.

Список литературы:

1. Панин А.Н., Куликовский А.В., Давлеев А.Д., Сорокин П.П. Предотвращение контаминации сальмонеллами продукции птицеводства – глобальная проблема // Птица и птицепродукты. 2010. №5. С. 62-65.
2. Мезенцев С.В., Щербинин А.В. ХАССП – «аксиома или теорема» для перерабатывающих предприятий // Вестник АГАУ. 2014. №9 (119). С. 126-130.
3. Мезенцев С.В. Система ХАССП для предприятий по убою скота и птицы (наличие требований по E. coli) // Вестник АГАУ. 2014. №10 (120). С. 132-137.
4. Мезенцев С.В. Разработка и внедрение схем безопасности продуктов животноводства и птицеводства и их влияние на эпизоотическую ситуацию Алтайского края: монография. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. 246 с.
5. Давлеев А.Д. Системы анализа рисков и определение критических контрольных точек: НАССР/ХАССП. Представительство Совета США по экспорту домашней птицы и яиц в России, Украине и Беларуси. М., 2002. 593 с.
6. Давлеев А.Д., Сорокин П.П. Производственные стандарты микробиологической безопасности при переработке птицы в США // Птица и птицепродукты. 2014. №1. С. 56-58.
7. Мезенцев С.В. Сальмонеллез – отечественный или импортный // Ветеринария. 2015. №6. С. 30-32.
8. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2014 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2015. 206 с.

References:

1. Panin A.N., Kulikovskij A.V., Davleev A.D., Sorokin P.P. Predotvrashhenie kontaminacii sal'monellami produkcii pticevodstva – global'naja problema // Ptica i pticeprodukty. 2010. №5. S. 62-65.
2. Mezencev S.V., Shherbinin A.V. HASSP – «aksioma ili teorema» dlja pererabatyvajushhih predpriyatij // Vestnik AGAU. 2014. №9 (119). S. 126-130.
3. Mezencev S.V. Sistema HASSP dlja predpriyatij po uboju skota i pticy (nalichie trebovanij po E. coli) // Vestnik AGAU. 2014. №10 (120). S. 132-137.
4. Mezencev S.V. Razrabotka i vnedrenie shem bezopasnosti produktov zhivotnovodstva i pticevodstva i ih vlijanie na jepizooticheskuju situaciju Altajskogo kraja: monografija. Barnaul: Izd-vo AGAU, 2009. 246 s.
5. Davleev A.D. Sistemy analiza riskov i opredelenie kriticheskikh kontrol'nyh toчек: NASSR/HASSP. Predstavitel'stvo Soveta SShA po jeksportu domashnej pticy i jaic v Rossii, Ukraine i Belarusi. M., 2002. 593 s.
6. Davleev A.D., Sorokin P.P. Proizvodstvennye standarty mikrobiologicheskoy bezopasnosti pri pererabotke pticy v SShA // Ptica i pticeprodukty. 2014. №1. S. 56-58.
7. Mezencev S.V. Sal'monellez – otechestvennyj ili importnyj // Veterinarija. 2015. №6. S. 30-32.
8. O sostojanii sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopoluchija naselenija v Rossijskoj Federacii v 2014 godu: Gosudarstvennyj doklad. – M.: Federal'naja sluzhba po nadzoru v sfere zashhity prav potrebitelej i

blagopoluchija cheloveka, 2015. 206 s.

УДК 519.23

ГИПСОВЫЙ МЕРГЕЛЬ КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЯЖУЩИХ ВЕЩЕСТВ

GYPSUM MARL HOW RAW MATERIALS FOR BINDERS

©Асаматдинов М.О.

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
(НИУ МГСУ), г. Москва
marat.asamatdinov@mail.ru*

©Asamatdinov M.O.

*National Research University Moscow state university of civil engineering
(NRU MSUCE), Moscow
marat.asamatdinov@mail.ru*

©Аристов Д.И.

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
(НИУ МГСУ), г. Москва
Den93adi@mail.ru*

©Aristov D.I.

*National Research University Moscow state university of civil engineering (NRU MSUCE), Moscow
Den93adi@mail.ru*

©Румянцев Г.Б.

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
(НИУ МГСУ), г. Москва
kotrzhot@ya.ru*

©Rumiantsev G.B.

*National Research University Moscow state university of civil engineering
(NRU MSUCE), Moscow
kotrzhot@ya.ru*

Аннотация. В работе рассмотрены перспективы использования гипсового мергеля в качестве сырья или компонентов строительных материалов.

Основные методы исследования: микроскопический, рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ, термометрия, нормативные испытания свойств вяжущих

В процессе работы были получены результаты, позволяющие рекомендовать гипсовый мергель в качестве сырья для изготовления воздушных или гидравлических вяжущих веществ, в зависимости от условий термообработки, а также в качестве модифицирующих добавок в цементы.

Abstract. The paper discusses the prospects for the use of gypsum marl as a raw material or components of building materials.

Basic research methods: microscopy, X-ray and X-ray analysis, thermometer, test the properties of binding regulations.

In operation, was obtained the results allow to recommend marl gypsum as a raw material for the manufacture of air or hydraulic binders, depending on heat treatment conditions, and also as modifying additives in cements.

Ключевые слова: гипсовый мергель, глиногипс, раствор, добавки, кремнезем, вяжущее.

Keywords: marl, gypsum, clay, plaster, mortar, additives, silica binder.

Гипсовый мергель как строительный материал известен под названиями гажа, ганч, глиногипс. С X века гажа имела широкое применение в Средней Азии и Закавказье. Гажевые растворы характеризовались исключительной влагостойкостью, о чем свидетельствуют многочисленные древние здания, прекрасно сохранившиеся [1]. Широкому применению гажии способствовала пластичность раствора, как одно из важнейших противосейсмических свойств. Проблемы использования глиногипса стали интересовать инженеров с начала 50-х годов XX века, в плане использования строительных растворов, штукатурных покрытий, добавок к цементам, изготовления стеновых изделий.

Расширение областей применения гипсового мергеля в строительстве предполагает, в первую очередь, исследование его физико-химических свойств с последующим определением направлений создания новых строительных материалов [2]. Основной причиной отставания научных исследований гипсового мергеля являлось ошибочное представление о малой его распространенности.

Месторождения гипсового мергеля либо являются самостоятельными, либо сопутствуют месторождениям гипса. Гипсоносные породы пермского возраста распространены в Башкирии и Татарстане, в Архангельской, Вологодской, Нижегородской, Ростовской областях. Месторождения верхнеюрского возраста находятся на Северном Кавказе, в Дагестане, Средней Азии, в Среднем Поволжье, Закавказье, в юрских глинах Калужской области [3].

Химический анализ гипсового мергеля кавказских, среднеазиатских и российских месторождений показал, что их химический состав разнообразен: содержание отдельных окислов может изменяться в пределах: SiO_2 — 5-50%; Al_2O_3 — 2,5-14%; Fe_2O_3 — 0,5-6%; CaO — 15-36%; SO_3 — 10-38%; $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ — до 3%. Можно предположить, что подобная нестабильность состава предполагает так же и нестабильность свойств, изучение которых и стало одним из направлений исследований.

В литературе гипсовый мергель рассматривается как смесь гипса с глиной или смесь гипса, глины и кварца, или — гипса, глины и карбоната [4]. Установлено, что в состав гипсового мергеля входят так же водорастворимые соли, оказывающие влияние на свойства материала как вяжущего. Минералогический состав, который представлен в основном виде четырьмя минералами: гипсом, карбонатом кальция, глинистой субстанцией и кремнеземом.

Анализом водной вытяжки гипсового мергеля установлено, что в нем содержатся ионы натрия, калия, магния, кальция, алюминия, железа, HCO_3^- и SiO_2^- . Во всех образцах водной вытяжки присутствует SiO_2 . На основании спектрального анализа и рентгеноструктурного анализа, термического анализа гипсового мергеля и несulfатной его части (т.е. остатка после удаления $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) дано научно обоснованное определение гипсового мергеля.

Гипсовый мергель (или, в зависимости от местных традиций: гажа, ганч, глиногипс) — осадочная горная порода, представляющая собой механическую или механохимическую смесь гипса, глинистого компонента (монтмориллонита или каолинита), мелкодисперсного карбоната кальция и

кремнезема. Кремнезем может находиться в гипсовом мергеле в виде кварца, халцедона или аморфном состоянии. В гипсовом мергеле всегда содержатся растворимые соли и обломки различных минералов.

Гипсовый мергель можно рассматривать как универсальный материал для добавки к цементам, так как в ней содержится гипс, регулирующий сроки схватывания, а также мелкодисперсный карбонат кальция, глинистая субстанция и другие микронаполнители, а также активная кремнекислота – пуццоланическая добавка [5, 6].

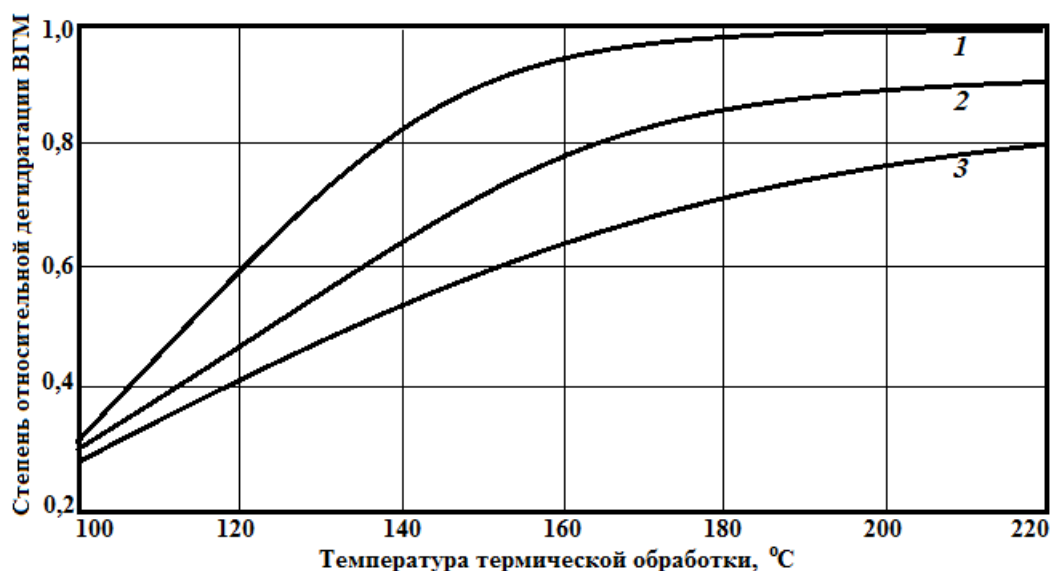
Теоретическая база, для объяснения явлений, протекающих при изготовлении и использовании вяжущих на основе гипсовых мергелей, создавалась на основе изучения процессов дегидратации, гидратации, диссоциации, теплоты гидратации и растворимости гипсового мергеля без термообработки, термообработанного в интервале температур от 100°C до 220°C и обожженного в интервале температур от 500°C до 1000°C.

При изучении дегидратации гипсового мергелях различного состава при температурах до 100°C до 220°C установлено, что гипсовые мергели различного химического состава имеют различие в скорости дегидратации при низких температурах, а свыше 160°C этот процесс одинаков для любого гипсового мергеля. Эффективной температурой для термической обработки гипсового мергеля является 180—200°C (Рисунок).

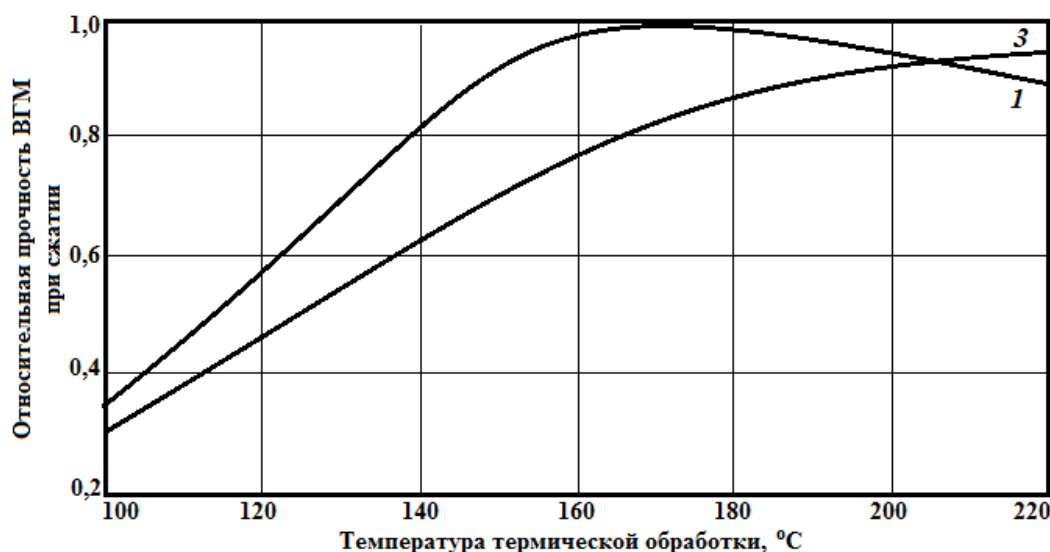
Гипсовый мергель даже при 100°C дегидратируется до ангидрита. Полная дегидратация гипсового мергеля при температурах 180—200°C совершается в течение 5—10 мин. При термической обработке гипсового мергеля нагревание необходимо проводить равномерно, для чего рекомендуется использование вращающихся печей или гипсоварочных котлов.

Оптимальная температура термической обработки гипсового мергеля (180—200°C) подтверждается изучением гидратации вяжущего на основе гипсового мергеля (ВГМ) различных месторождений, термообработанного при различных температурах. Максимальной способностью к гидратации обладает ВГМ, термообработанные при 160—180°C. Повышение температуры термообработки снижает количество связанной воды. В гипсовом мергеле, термообработанном при 160—180°C процесс гидратации проходит полностью. Обжиг при более высокой температуре очень сильно замедляет скорость гидратации и содержание гидратной воды в составе ВГМ.

Для объяснения свойств ВГМ в зависимости от температуры термической обработки (обжига) и процессов, происходящих при обжиге гипсового мергеля, был изучен механизм диссоциации гипсового мергеля. Определение степени диссоциации показало, что потеря массы у гипсового мергеля значительно превосходит потерю массы гипса.



a



б

Рисунок. Влияние температуры термической обработки гипсового мергеля на степень относительной дегидратации (а) и относительную прочность вяжущего на основе гипсового мергеля (ВГМ) (б): при содержании SiO₂: 1 — 10%; 2 — 20%; 3 — 30%

Основываясь на методе поглощения H₂S, SO₂, SO₃, CO₂ был изучен механизм диссоциации ВГМ, и было установлено, что диссоциация гипсовой компоненты ВГМ начинается при температурах меньших, чем у чистого гипса. Так же снижается температура диссоциации CaCO₃, находящегося в составе ВГМ. При 700°C процент разложения гипса в ВГМ составляет 10—20% и выше, а диссоциация карбоната кальция при этой же температуре достигает 50%. Изучение диссоциации ВГМ различного состава показало, что степень диссоциации их не изменяется пропорционально содержанию гипса, а зависит от количественного соотношения компонентов несulfатной части ВГМ.

Предметом особого изучения стала растворимость ВГМ. Растворимость гипса в присутствии мало- и хорошо растворимых солей изучена достаточно подробно, и эти соли рассматриваются как активные минеральные добавки. А ВГМ является природной механической смесью, изначально содержащей подобные компоненты.

Растворимость гипсового мергеля тем выше, чем больше содержание гипса, при этом разница в растворимости гипсовых мергелей различного состава не пропорционально содержанию в них гипса. Оказывают влияние как несulfатные примеси, так и весь химический состав.

Гипсовый мергель имеет растворимость большую, чем необожженный гипс. Различие между гипсовым мергелем и ВГМ термообработанным при 200°C невелико. До температуры обжига 500°C сохраняется некоторая пропорциональность между увеличением содержанием гипса и увеличением растворимости гипсового мергеля.

Диссоциация, находящегося в ГМ карбоната кальция и других примесей при 700°C и выше, значительно изменяет картину растворимости. В противоположность растворимости гипса, продолжительность обжига от 1 до 4-х часов не уменьшает растворимости гипсового мергеля. Подтверждается предположение, что гипс в гипсовом мергеле не претерпевает модификационных превращений, характерных для чистого гипса.

Растворимость гипсового мергеля, обожженного при 500°C и 600°C (несмотря на диссоциацию) практически такая же как у гипсового мергеля, обожженного при 200°C. Это показывает, что нерастворимая модификация гипса либо не образуется, либо ее содержание мизерно по сравнению с растворимой частью. Растворимость гипсового мергеля больше чем обожженного гипса, тогда как обожженный гипс имеет растворимость в 5 раз большую, чем необожженный.

Вязущие свойства гипсового мергеля в процессе обжига должны изменяться иначе, чем у гипса. Для характеристики различных ВГМ проведено исследование теплоты гидратации ВГМ, полученных при различных температурах обработки гипсового мергеля. Установлено:

- в ВГМ различного состава тепловыделение различно,
- при более высоких температурах это различие усугубляется,
- тепловыделение ВГМ обжига свыше 200°C мало зависит от содержания в нем гипса,
- механизмы тепловыделения у ВГМ и гипса не тождественны, особенно при температурах более 500°C,

- сопоставление данных по тепловыделению и гидратации показывает, что процессы тепловыделения продолжаются дольше, чем гидратация. Это объясняется кристаллизацией двухводного гипса из коллоидной смеси и показывает, что процессы схватывания и твердения ВГМ протекают по схеме А.А. Байкова. при этом период коллоидации в растворе ВГМ длится дольше, чем в гипсовом;

с повышением температуры обжига гипсового мергеля (до 200°C) сильно уменьшаются как тепловыделение, так и количество связанной воды. При более высоких температурах эта зависимость не проявляется, и могут быть даже случаи поглощения тепла.

Обжигом гипсового мергеля при температурах 800—1000°C можно получить гидравлическое вяжущее – сульфатированный гидравлический цемент (СГЦ). Изучение составов СГЦ показало его меньшую водопроницаемость по сравнению с гипсом.

Изучение влияния различных добавок на свойства обожженного гипсового мергеля, установлено, что наиболее эффективны различные шлаки. Максимальный эффект достигается добавкой шлака к обожженному при 600°C СГЦ с получением гидравлического вяжущего с высокой активностью (прочностью). Добавка обожженной при 800°C глины вызывает некоторое увеличение

механической прочности при водном хранении, а при воздушно-сухом хранении добавка до 20% не вызывает снижения механической прочности.

Своеобразие состава СГЦ по сравнению с другими вяжущими предполагает изучение огнестойкости этих композиций. ВГМ (СГЦ) гораздо более огнестойки, чем гипс и портландцемент. Рекомендуется применение раствора СГЦ для строительства тепловых агрегатов (печей, сушилок и пр.), имеющих температуру нагрева до 1000°C, и для отделки печей, работающих при более высокой температуре.

Проведены исследования по использованию гипсового мергеля для получения, декоративного вяжущего (на основе СГЦ). Подобраны красители минерального происхождения, органические пигменты — неустойчивы. Применение цветного ВГМ позволяет организовать архитектурную отделку фасадов.

Исследование влияния добавки обожженного гипсового мергеля к различным цементам основывалось на работах В.Н. Юнга по микронаполнителям [7, 8], к которым, в данном случае, можно отнести мелкодисперсный карбонат кальция, кремнезем в активной форме, водорастворимые соли. Исследование свойств и состава обожженного гипсового мергеля показала перспективность добавки его к цементам.

Влияние добавки гипсового мергеля различных составов на реологические характеристики цементного теста проводилась с использованием гипсовых мергелей с содержанием гипса ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) от 23,48% до 59,48%. Дозировка гипсового мергеля составляла 15%, 20%, 25% в необожженном виде; обжиг проводился при 170°C, 550°C, 700°C и 900°C.

Определение количества воды для теста нормальной густоты при всех температурах обжига гипсового мергеля и при всех дозировках показало, что оно меняется незначительно, и практически всегда совпадает с количеством воды необходимым при добавке 2,5% гипса. Изучение сроков схватывания показало:

- не выявлено закономерной зависимости между сроками схватывания и содержанием $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в гипсовом мергеле и его температурой обжига;
- некоторые гипсовые мергели в необожженном и термообработанном при 170°C видах не замедляют сроков схватывания и требуют для этой цели обжига при 500—550°C. Это присуще тем гипсовым мергелям, термообработанным при 170—200°C которые схватываются очень медленно;
- некоторые гипсовые мергели вызывают замедление сроков схватывания, как в необожженном, так и обожженном виде;
- добавками гипсового мергеля можно регулировать сроки схватывания цементов.

Оценка предела прочности при растяжении образцов пластичного раствора (без песка) показала, что добавка 15%, 20%, 25% ВГМ не снижает механической прочности по сравнению с цементами с добавкой 2,5% гипса, как при воздушно-сухом, так и при водном хранении. Исключение составляет гипсовый мергель, обожженный при 900°C, который значительно снижает прочность при сухом хранении и вызывает полное разрушение цементного камня при водном хранении. Эти данные подтверждают испытания на разрыв и на сжатие образцов на основе растворов жесткой консистенции (1:3). Добавка различных обожженных гипсового мергеля до 25% не вызывает снижение механической прочности. Может быть рекомендована для портландцемента, после тестовых испытаний.

Цементы с большим содержанием SO_3 дают небольшое снижение механической прочности при ранних сроках хранения. В шести месячном возрасте и выше — наоборот, чем больше содержание SO_3 (до 9%) тем механическая прочность выше. Эти выводы подтверждены данными В.А. Кинда и

В.М. Лежаева [8, 9].

Введение обожженного гипсового мергеля в состав портландцемента до 9% по SO_3 вызвало необходимость изучения свойств ГМ-модифицированных портландцементов (ПЦГМ) и, в первую очередь их термичности (тепловыделений). Установлено, что количество тепла, выделяемое при гидратации цемента, зависит от состава этого цемента, а при модификации осложняется присутствием гипса и других соединений.

Количество тепла, выделяемое при гидратации портландцемента, не пропорционально тепловыделению, составляющих его минералов, и небольшое различие в составе цемента часто дает большую разницу в количестве выделяемого тепла. Тепловыделение и гидратация может изменяться в зависимости от тонкости помола, содержания щелочей и других соединений, от степени обжига, от способа хранения и др. Тепловыделение ПЦГМ почти в 3 раза меньше, чем у исходного портландцемента.

При добавке гипсового мергеля к портландцементу получается расширяющийся цемент [10]. В тех случаях, когда нет необходимости в применении быстротвердеющего цемента, расширяющийся глиноземистый цемент может быть заменен на ПЦГМ. Увеличение дозировки ВГМ увеличивает расширяемость цемента.

Общие выводы

В гипсовом мергеле содержатся растворимые в воде соли, которые могут оказывать влияние на его вяжущие свойства. Дегидратация и гидратация гипсового мергеля зависят от его химического, минералогического состава и температуры термообработки (обжига). Изменение влияния этих свойств в зависимости от температуры обжига проявляется в меньшей степени по сравнению с изменением влияния этих свойств для гипса.

Изучение процессов диссоциации показывает, что продукт обжига гипсового мергеля при температурах более 700°C должен сильно отличаться по свойствам от гипса, обожженного при этих же температурах.

Растворимость гипсового мергеля в необожженном и обожженном видах, а также в зависимости от температуры обжига изменяется сильнее, чем гипса. Сульфат кальция в составе вяжущего на основе гипсового мергеля (ВГМ) растворяется лучше, чем в гипсе, что делает целесообразным использование ВГМ не только как самостоятельное вяжущее, но и в качестве добавки к различным цементам.

Калориметрические исследования позволяют объяснить процессы, происходящие при термической обработке гипсового мергеля и его применении, а также позволяют оценить термичность вяжущих, модифицированных гипсовым мергелем.

Изучение влияния температуры обжига гипсового мергеля от 170°C до 1100°C на свойства вяжущего показало, что свойства обожженного материала при температурах обжига сырья выше 500°C изменяются иначе, чем у обожженного гипса. Обжигом гипсового мергеля при $850\text{—}1000^\circ\text{C}$ можно получить гидравлическое вяжущее, отличающееся от эстрих-гипса, и названное сульфатированным цементом.

Вяжущие на основе модифицированного гипсового мергеля более огнестойки чем портландцемент или гипс и может быть рекомендовано к применению до температур $900\text{—}1000^\circ\text{C}$. Вяжущее на основе термообработанного гипсового мергеля можно применять как декоративно-отделочный материал и не только как интерьерный (ВГМ), но и как фасадный (на основе сульфатированного цемента). Подобная отделка является и морозостойкой и погодоустойчивой. При

попеременном увлажнении и высыхании прочность отделочного слоя увеличивается.

Добавка гипсового мергеля (необожженного и обожженного при 170°C, 550°C и 700°C) к портландцементу при содержании двуводного сульфата кальция от 23,5% до 63% не уменьшает механической прочности цемента. Добавкой гипсового мергеля можно регулировать сроки схватывания портландцемента.

Химический состав гипсового мергеля (различных месторождений) практически не влияет на прочностные характеристики модифицированного портландцемента, но оказывает влияние на сроки его схватывания.

Теплота гидратации и твердения модифицированных гипсовым мергелем цементов практически в три раза меньшая, чем у исходного портландцемента. Такие примеси как кремнезем и гидроксиды железа способствуют сильному снижению тепловыделения при твердении цементов.

Список литературы:

1. Жуков А.Д. Штукатурные смеси на основе глиногипса / А.Д. Жуков, В.Ф. Коровяков, Т.А. Наумова, Асаматдинов М.О. // Научное обозрение. 2015. № 10. С. 98—101
2. Румянцев Б.М. Методология создания новых строительных материалов / Б.М. Румянцев, А.Д. Жуков / Учебное пособие. Москва. МГСУ. 2012. 172 с.
3. Zhukov A.D. Composite wall materials / A.D. Zhukov, I.V. Bessonov, A.N. Sapelin, N.V. Naumova, A.S. Chkunin // «Italian Science Review». Issue 2 (11); February 2014. P. 155—157.
4. Орешкин Д.В. Современные материалы и системы в строительстве – перспективное направление обучения студентов строительных специальностей / Д.В. Орешкин, В.С. Семенов // Строительные материалы. 2014. №7. С. 92.
5. Румянцев Б.М. Теплопроводность высокопористых материалов / Б.М. Румянцев, А.Д. Жуков, Т.В. Смирнова // Вестник МГСУ. 2012. № 3. С. 108—114
6. Жуков А.Д. Системы изоляции строительных конструкций / А.Д. Жуков, А.М. Орлова, Т.А. Наумова, И.Ю. Талалина, А.А. Майорова // Научное обозрение. 2015. № 7. С. 213—217
7. Соков В.Н. Комплексный парогидро теплоизоляционный материал / В.Н. Соков, А.Э. Бегляров, А.А. Солнцев, А.А. Журавлева, А.С. Журбин // Интернет-вестник ВолгГАСУ. 2014. №2. Режим доступа: [http:// www.vestnik.vgasu.ru/](http://www.vestnik.vgasu.ru/). Дата обращения 2015.10.10
8. Жуков А.Д. Локальная аналитическая оптимизация технологических процессов / А.Д. Жуков, А.В. Чугунков // Вестник МГСУ. 2011. № 1-2. С. 273—278
9. Жуков А.Д. Экологические аспекты формирования изоляционной оболочки зданий / А.Д. Жуков, А.М. Орлова, Т.А. Наумова, Т.П. Никушкина, А.А. Майорова // Научное обозрение. 2015. № 7. С. 209—212
10. Трескова Н.В. Современные стеновые материалы и изделия / Н.В. Трескова, А.С. Пушкин // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2013. № 11 (178). С. 32—35.

References:

1. Zhukov A.D. Shtukturnye smesi na osnove glinogipsa / A.D. Zhukov, V.F. Korovjakov, T.A. Naumova, Asamatdinov M.O. // Nauchnoe obozrenie. 2015. № 10. S. 98—101
2. Rumjancev B.M. Metodologija sozdanija novyh stroitel'nyh materialov / B.M. Rumjancev, A.D. Zhukov / Uchebnoe posobie. Moskva. MGSU. 2012. 172 s.
3. Zhukov A.D. Composite wall materials / A.D. Zhukov, I.V. Bessonov, A.N. Sapelin, N.V. Naumova, A.S. Chkunin // «Italian Science Review». Issue 2 (11); February 2014. P. 155—157.

<http://www.bulletennauki.com/>

4. Oreshkin D.V. Sovremennye materialy i sistemy v stroitel'stve – perspektivnoe napravlenie obucheniya studentov stroitel'nyh special'nostej / D.V. Oreshkin, V.S. Semenov // Stroitel'nye materialy. 2014. №7. S. 92.
5. Rumjancev B.M. Teploprovodnost' vysokopristykh materialov / B.M. Rumjancev, A.D. Zhukov, T.V. Smirnova // Vestnik MGSU. 2012. № 3. S. 108—114
6. Zhukov A.D. Sistemy izoljicii stroitel'nyh konstrukcij / A.D. Zhukov, A.M. Orlova, T.A. Naumova, I.Ju. Talalina, A.A. Majorova // Nauchnoe obozrenie. 2015. № 7. S. 213—217
7. Sokov V.N. Kompleksnyj parogidroteploizoljacionnyj material / V.N. Sokov, A.Je. Begljarov, A.A. Solncev, A.A. Zhuravleva, A.S. Zhurbin // Internet-vestnik VolgGASU. 2014. №2. Rezhim dostupa: [http:// www.vestnik.vgasu.ru/](http://www.vestnik.vgasu.ru/). Data obrashhenija 2015.10.10
8. Zhukov A.D. Lokal'naja analiticheskaja optimizacija tehnologicheskikh processov / A.D. Zhukov, A.B. Chugunkov // Vestnik MGSU. 2011. № 1-2. S. 273—278
9. Zhukov A.D. Jekologicheskie aspekty formirovaniya izoljacionnoj obolochki zdaniy / A.D. Zhukov, A.M. Orlova, T.A. Naumova, T.P. Nikushkina, A.A. Majorova // Nauchnoe obozrenie. 2015. № 7. S. 209—212
10. Treskova N.V. Sovremennye stenovye materialy i izdelija / N.V. Treskova, A.S. Pushkin // Stroitel'nye materialy, oborudovanie, tehnologii XXI veka. 2013. № 11 (178). S. 32—35.

УДК 519.23:621.926.08:622.73

ИЗОЛЯЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ФАЛЬЦЕВОЙ КРОВЛИ
ISOLATION SYSTEMS OF THE STANDING SEAM ROOFS

©Зеленищikov Д.Б.

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), г. Москва
zdb@arado-s.ru

©Zelenshchikov D.B.

National Research University Moscow state university of civil engineering (NRU MSUCE), Moscow
zdb@arado-s.ru

©Пятаев Е.Р.

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), г. Москва
26pyatay92@mail.ru

©Piataev E.R.

National Research University Moscow state university of civil engineering (NRU MSUCE), Moscow

©Тюленев М.Д.

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), г. Москва
tymatvey@mail.ru

©Tulenev M.D.

National Research University Moscow state university of civil engineering (NRU MSUCE), Moscow
tymatvey@mail.ru

Аннотация: в работе рассмотрены системы металлической кровли с двойным фальцем и установлены требования к изоляции этих систем. Основные методы исследования способов утепления скатной кровли базируются на нормативных испытаниях свойств теплоизоляционных материалов.

В процессе работы были разработаны требования к теплоизоляции, методика оценки ее свойств и рекомендации по конструктивным решениям и по монтажу кровельного пирога. Проведен анализ этих решений и определены перспективы их использования при строительстве коттеджей и малоэтажных зданий.

Abstract: The paper discusses the system of metal roofing with double seam and installed insulation requirements of these systems. The basic research methods of pitched roof insulation methods are based on the standard test the properties of thermal insulation materials.

In the process, we have developed requirements for the thermal insulation properties of its evaluation methodology and recommendations for design solutions and the installation of roof pie. The analysis of these solutions and identify prospects for their use in the construction of cottages and low-rise buildings.

Ключевые слова: фальцевая металлическая кровля, система изоляции, минеральная вата, базальтовое волокно, пенополистирол, эксплуатационная стойкость

Keywords: seamed metal roof, insulation system, mineral wool, basalt fiber, foampolystyrene, operational stability

Развитие малоэтажного строительства и повышение его качества предполагает использование современных технологий ведения работ и современных конструкций, в том числе и скатной фальцевой кровли [1, 2].

Фальцевая кровля на сегодняшний день является самым надежным кровельным покрытием. Она представляет собой металлические листы длиной, как правило, от карниза до конька, соединенные между собой специальным замком, который называется «фальцем». Существует несколько видов фальцев: стоячие, лежащие, двойные, одинарные, самозащелкивающиеся [3]. Самое красивое и надежное исполнение фальцевой кровли — это так называемый двойной стоячий фальц.

Двойной стоячий фальц — усовершенствование первоначального пологого фальца, соответствующего простому стоячему фальцу. Термин «двойной стоячий фальц» характеризует один из классических вариантов продольного соединения бок о бок лежащих листов вне уровня воды. При минимальной высоте фальца 23 мм, двойной стоячий фальц защищен от проникновения дождевой влаги без применения дополнительных мер [4, 5]. Во всем мире зарекомендовали себя изготовленные на заводе картины с высотой двойного стоячего фальца 25 мм. Окантовка и закрытие профиля производится вручную или с помощью профилировочного станка. Кроме того, возможно также исполнение таких особых форм, как выпуклые и вогнутые изгибы или конические листы. Благодаря разнообразию исполнения деталей при помощи двойного стоячего фальца эта техника подчеркивает в равной степени возможности как традиционной, так и современной архитектуры.

Срок безремонтной службы фальцевой кровли зависит от вида материала, из которого она изготовлена, эксплуатационной стойкости изоляционных слоев, корректности проекта и грамотности монтажа. Фальцевые панели-картины, в зависимости от выбранного материала, укладывают либо по разреженной обрешетке, либо по сплошному основанию. Сплошную обрешетку всегда обязательно устраивать в местах примыканий, карнизных свесов, желобов и т.д.

Монтаж элементов кровельного пирога включает монтаж пароизоляции, гидроизоляции, утеплителя, обрешетки и подготовку основания под финишное покрытие. Подкровельный пирог выполняет две очень важные функции: *тепло- и гидрозащитную* [6, 7].

Стандартный вариант конструкции кровельного пирога выглядит следующим образом: пароизоляция, утеплитель, гидроизоляция. Применение теплоизоляции обеспечивает снижение теплопотерь в отопительный период и снижение перегрева подкровельных помещений в жаркий период. Важным является поддержание стабильности свойств утеплителя, которая определяется условиями его эксплуатации — механическими воздействиями, увлажнением и пр.

Практически все современные кровельные материалы надежно предохраняют дом от внешних осадков. Однако влага и конденсат могут проникать под любое кровельное покрытие. Излишняя влага приводит к ухудшению способности утеплителя удерживать тепло внутри помещения. В связи с этим в доме нарушаются условия теплового комфорта, создается парниковый эффект и появляется запах сырости. Помимо этого, влага приводит к загниванию деревянных конструкций и образованию плесени, вызывает коррозию металлических конструкций, потерю несущей способности деревянных конструкций, короткие замыкания проводки.

Излишняя влага может появиться в подкровельном пространстве в следующих случаях [8, 9]:

- неверный монтаж кровли (неграмотно выполненные примыкания, внутренние ендовы, затекания в случае капиллярного эффекта при малых уклонах кровли и т.п.);
- повреждение финишного покрытия;
- конденсация в результате возникновения «точки росы» на внутренней поверхности финишного покрытия как естественный и неотвратимый процесс;

- отсутствие или неграмотно реализованная подкровельная вентиляция в результате естественной абсорбции (впитывания) влаги деревянными конструкциями [10].

Для длительного эксплуатации жилых помещений очень важным является вопрос сохранения оптимального уровня влажности, так как влага «наступает» со всех сторон, и изнутри, и снаружи. Внутри жилых помещений постоянно выделяется влага в результате жизнедеятельности людей, снаружи бушует природа, а внутри конструкции образуются конденсат. Всех этих процессов нельзя избежать, но сохранить конструкции в оптимальном режиме влажности и добиться комфортных условий в доме возможно.

В качестве теплоизоляции могут быть использованы следующие группы материалов: плитные изделия и маты на основе каменной ваты; плитные изделия на основе базальтового волокна, плиты из экструзионного пенополистирола. В условиях фальцевой кровли теплоизоляция испытывает значительные температурные воздействия (в диапазоне от -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$), воздействия, предполагающие эмиссию волокна (при изоляции с вентилируемым зазором), размягчение полимера, воздействия капельной жидкости (в результате прямых протечек или конденсации влаги на металле).

Эксперимент был направлен на исследование эксплуатационной стойкости изделий, используемых при утеплении систем фальцевой кровли; на выявление групп изделий, соответствующих в наибольшей степени условиям работы в фальцевой кровле; на оценку путей повышения эксплуатационной стойкости теплоизоляции.

Исследования свойств теплоизоляции проводились по стандартным методикам, а также с использованием методики «МГСУ-РОКВУЛ» и экспресс-методики «МГСУ-ГАСИС-МАКСМИР». Согласно методике «МГСУ-РОКВУЛ», испытания на искусственное старение проводят в климатической камере в течение 180 циклов (замораживание-оттаивание-нагрев). Строят графики зависимости прочности при 10% деформации и теплопроводности от количества циклов (z) и сравнивают их по граничным условиям с базовыми кривыми, построенными для материала с известным расчетным сроком эксплуатации (50 лет). Экспресс-методика предполагает использование специальных камер климатических камер и форсированных режимов температурно-влажностного воздействия.

Исследования свойств теплоизоляционных изделий проводились в условиях циклических температурных воздействий. При этом в качестве дополнительных нагрузок использовались вибрация, соляной туман, продувание материала воздухом с целью оценки эмиссии волокон. После каждых 10 циклов проводился отбор образцов и определения их теплопроводности в стандартных условиях, прочности на сжатие при 10%-й линейной деформации, сжимаемости, средней плотности, внешнего вида образцов.

По результатам испытаний определялся график зависимости теплопроводности, (λ), от количества циклов, (z); также определялись графики зависимости воздухопроницаемости и прочности на сжатие при 10-ной деформации, $\sigma(z) = R_{10}\% (z)$, от количества циклов; определялись графики зависимости сжимаемости, $i(z)$, средней плотности, $\sigma(z)$, от количества циклов.

Показатели стабильности внешнего вида опытных образцов устанавливались визуально и фиксировались для каждого опытного образца. После проведения 180 циклов климатических воздействий «замораживания - оттаивания – нагрев» по результатам визуального осмотра опытных образцов установлено, что внешний вид образцов не меняется. Визуально не установлено отслоения и вырывание волокон материала, изменения цвета материала и его сплошности. Исследования свойств теплоизоляционных изделий проводились в условиях циклических температурных воздействий. При этом в качестве дополнительных нагрузок использовались вибрация, соляной туман, продувание

материала воздухом с целью оценки эмиссии волокон.

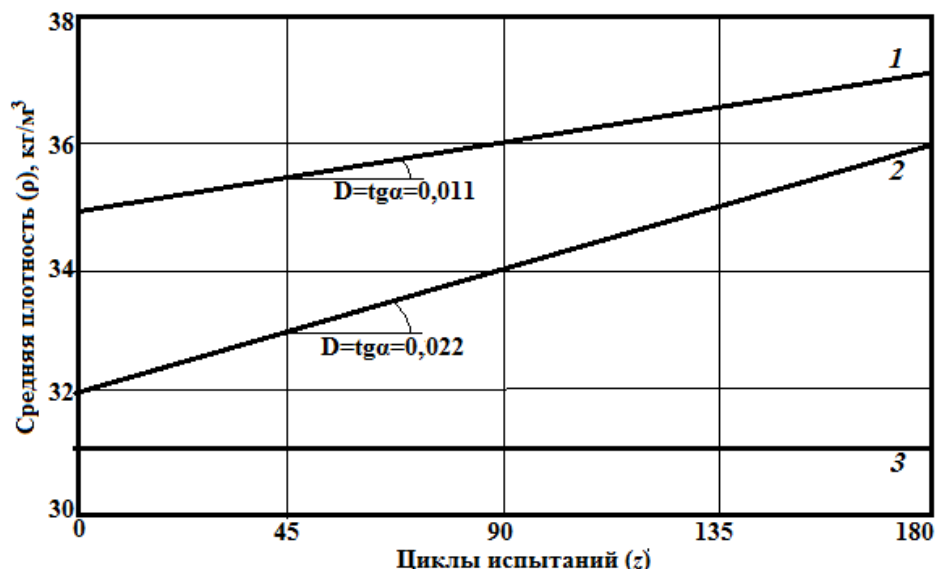


Рисунок 1. Изменение средней плотности ТИМ в зависимости от количества циклов (z): 1 — изделия на основе каменной ваты; 2 — ЭПС-плиты; 3 — плиты на основе базальтового волокна

Результаты эксперимента показывают (Рисунок 1), что климатические циклы оказывают наибольшее влияние на повышение средней плотности ЭПС-изделий ($D=0,022$), в меньшей степени — на изделия из каменной ваты ($D=0,011$) и практически не влияют на плотность изделий на основе базальтового волокна ($D=0$). При этом интегральное изменение плотности не значительно, то есть все виды изделий могут рассматриваться как пригодные для теплоизоляции фальцевой кровли. Изменение плотности составляет 5—12%.

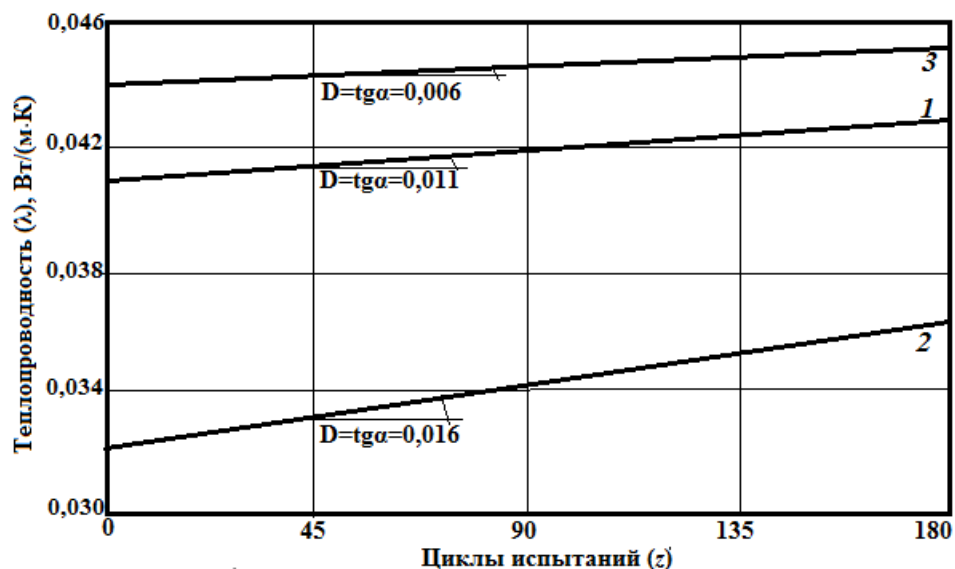


Рисунок 2. Изменение теплопроводности ТИМ в зависимости от количества циклов (z): 1 — изделия на основе каменной ваты; 2 — ЭПС-плиты; 3 — плиты на основе базальтового волокна

Климатические циклы оказывают наибольшее влияние на повышение теплопроводности ЭПС-изделий ($D=0,016$), в меньшей степени — на изделия из каменной ваты ($D=0,011$) и на

теплопроводность изделий на основе базальтового волокна ($D=0,006$). При этом интегральное изменение плотности не значительно, а наилучшие показатели у ЭПС-изделий, а далее — у изделий на основе каменной ваты (Рисунок 2). Изменение теплопроводности составляет 2—9%.

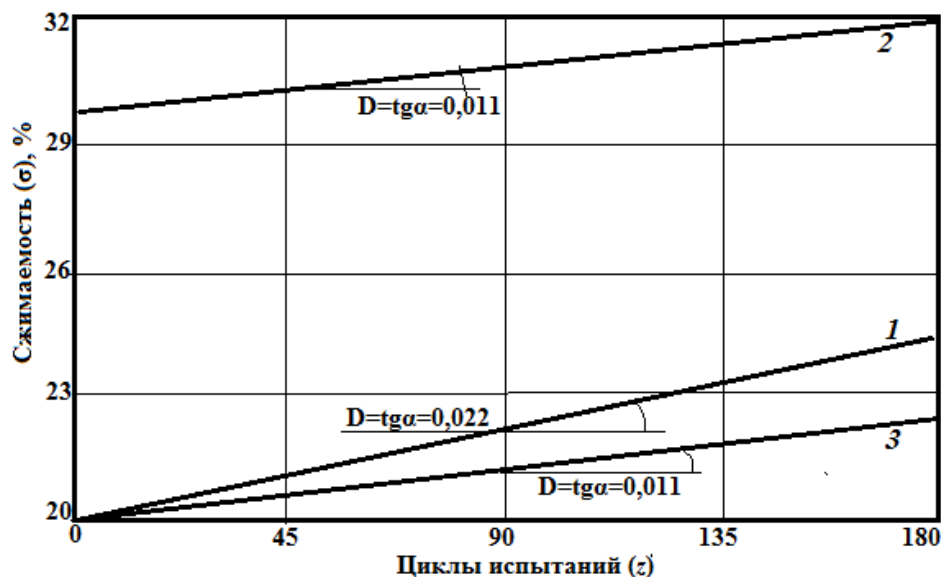


Рисунок 3. Изменение сжимаемости ТИМ в зависимости от количества циклов (z): 1 — изделия на основе каменной ваты ($\sigma_{20}=20\%$); 2 — изделия на основе каменной ваты ($\sigma_{30}=30\%$); 3 — плиты на основе базальтового волокна

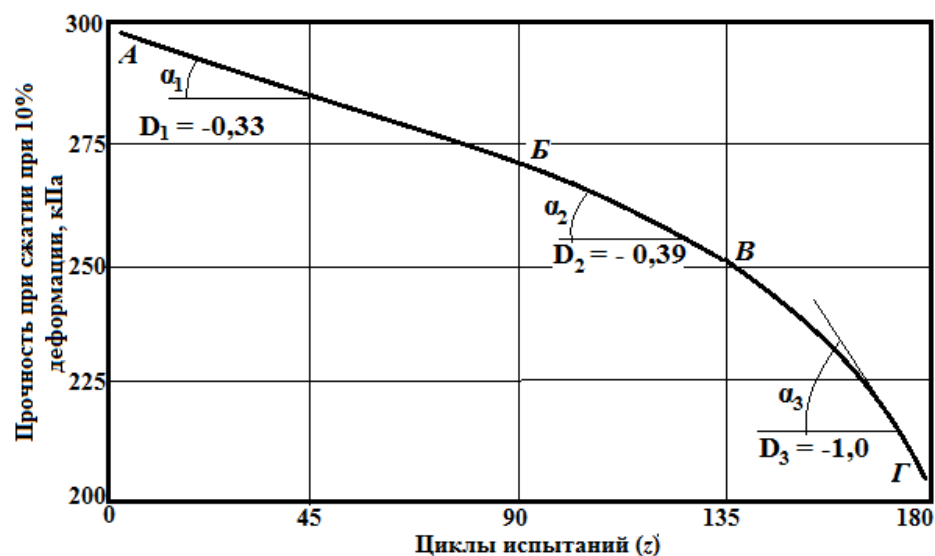


Рисунок 4. Изменение показателей прочности при 10% деформации ЭПС-плит (R) в зависимости от количества циклов (z)

Для изделий из каменной ваты и базальтового волокна в качестве характеристики прочности было принято изменение сжимаемости под нагрузкой; для ЭПС плит — изменение прочности при 10% деформации.

Эксперимент показал, что сжимаемость изделий из каменной ваты в результате климатических испытаний возрастает на 7—20% и проявляется в большей степени у плит, имеющих меньшую начальную сжимаемость (Рисунок 3). Потеря прочностных характеристик изделий из базальтового

волокна не превышает 10%. Характерные дифференциалы находятся в интервале от 0,011 до 0,022. Потеря прочности обусловлена, в первую очередь, снижением прочностных характеристик связки (отвержденных фенолоспиртов) и, во вторую очередь – ослаблением прочности контакта между отвержденной связкой и минеральным волокном. Разрушения волокон практически не происходит.

Для ЭПС-плит характерно значительное снижение прочностных показателей в результате климатических испытаний (Рисунок 4). Причем, чем больше количество циклов «замораживания – оттаивания – нагрева», тем более интенсивно происходит падение прочности. Это может быть объяснено постепенным разрушением полимера в областях максимальных температур климатических испытаний (+70°C).

Оптимальными для теплоизоляции являются изделия на основе каменной ваты. Изделия на основе базальтового волокна имеют большую эксплуатационную стойкость, но их начальная теплопроводность выше, чем у изделий из каменной ваты и выше цена [11]. ЭПС-плиты имеют высокие теплотехнические показатели, темпы снижения которых в результате климатических испытаний не превышают нормативов. Снижение прочностных характеристик ЭПС-плит превышает установленные нормативы и по этому показателю эти изделия не могут быть рекомендованы для теплоизоляции систем скатной фальцевой кровли.

Список литературы:

1. Жуков А.Д. Экологические аспекты формирования изоляционной оболочки зданий / А.Д. Жуков, А.М. Орлова, Т.А. Наумова, Т.П. Никушкина, А.А. Майорова // Научное обозрение. 2015. № 7. С. 209—212.
2. Румянцев Б.М. Теплопроводность высокопористых материалов / Б.М. Румянцев, А.Д. Жуков, Т.В. Смирнова // Вестник МГСУ. 2012. № 3. С. 108—114.
3. Zhukov A.D. Thermal treatment of the mineral wool mat / A.D. Zhukov, T.V. Smirnova, D.B. Zelenshchikov, A.O. Khimich // «Advanced Materials Research» (Switzerland) Vols. 838—841 (2014) pp. 196—200.
4. Жуков А.Д. Локальная аналитическая оптимизация технологических процессов / А.Д. Жуков, А.В. Чугунков // Вестник МГСУ. 2011. № 1-2. С. 273—278.
5. Румянцев Б.М. Методология создания новых строительных материалов / Б.М. Румянцев, А.Д. Жуков / Учебное пособие. Москва. МГСУ. 2012. 172 с.
6. Орешкин Д.В. Современные материалы и системы в строительстве – перспективное направление обучения студентов строительных специальностей / Д.В. Орешкин, В.С. Семенов // Строительные материалы. 2014. №7. С. 92.
7. Горшков А.С. Экономическая эффективность инвестиций в энергосбережение / А.С. Горшков, П.П. Рымкевич, Н.И. Ватин // Инженерные системы. АВОК - Северо-Запад. 2014. № 3. С. 32—36.
8. Жуков А.Д. Системы изоляции строительных конструкций / А.Д. Жуков, А.М. Орлова, Т.А. Наумова, И.Ю. Талалина, А.А. Майорова // Научное обозрение. 2015. № 7. С. 213—217.
9. Zhukov A.D. Composite wall materials / A.D. Zhukov, I.V. Bessonov, A.N. Sapelin, N.V. Naumova, A.S. Chkunin // «Italian Science Review». Issue 2 (11); February 2014. P. 155—157.
10. Соков В.Н. Комплексный парогидро теплоизоляционный материал / В.Н. Соков, А.Э. Бегляров, А.А. Солнцев, А.А. Журавлева, А.С. Журбин // Интернет-вестник ВолгГАСУ. 2014. №2. Режим доступа: <http://www.vestnik.vgasu.ru/>. Дата обращения 2015.05.10.
11. Романова А.А. Методика расчета прогнозируемых сроков окупаемости

<http://www.bulletennauki.com/>

энергосберегающих мероприятий по утеплению зданий / А.А. Романова, П.П. Рымкевич, А.С. Горшков // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2014. № 4 (30). С. 68—74.

References:

1. Zhukov A.D. Jekologicheskie aspekty formirovaniya izoljacionnoj obolochki zdaniy / A.D. Zhukov, A.M. Orlova, T.A. Naumova, T.P. Nikushkina, A.A. Majorova // Nauchnoe obozrenie. 2015. № 7. S. 209—212.
2. Rumjancev B.M. Teploprovodnost' vysokoporistyh materialov / B.M. Rumjancev, A.D. Zhukov, T.V. Smirnova // Vestnik MGSU. 2012. № 3. S. 108—114.
3. Zhukov A.D. Thermal treatment of the mineral wool mat / A.D. Zhukov, T.V. Smirnova, D.B. Zelenshchikov, A.O. Khimich // «Advanced Materials Research» (Switzerland) Vols. 838—841 (2014) pp. 196—200.
4. Zhukov A.D. Lokal'naja analiticheskaja optimizacija tehnologicheskikh processov / A.D. Zhukov, A.B. Chugunkov // Vestnik MGSU. 2011. № 1-2. S. 273—278.
5. Rumjancev B.M. Metodologija sozdaniya novyh stroitel'nyh materialov / B.M. Rumjancev, A.D. Zhukov / Uchebnoe posobie. Moskva. MGSU. 2012. 172 s.
6. Oreshkin D.V. Sovremennye materialy i sistemy v stroitel'stve – perspektivnoe napravlenie obucheniya studentov stroitel'nyh special'nostej / D.V. Oreshkin, V.S. Semenov // Stroitel'nye materialy. 2014. №7. S. 92.
7. Gorshkov A.S. Jekonomicheskaja jeffektivnost' investicij v jenergosberezhenie A.S. Gorshkov, P.P. Rymkevich, N.I. Vatin // Inzhenernye sistemy. AVOK - Severo-Zapad. 2014. № 3. S. 32—36.
8. Zhukov A.D. Sistemy izoljaczii stroitel'nyh konstrukcij / A.D. Zhukov, A.M. Orlova, T.A. Naumova, I.Ju. Talalina, A.A. Majorova // Nauchnoe obozrenie. 2015. № 7. S. 213—217.
9. Zhukov A.D. Composite wall materiali / A.D. Zhukov, I.V. Bessonov, A.N. Sapelin, N.V. Naumova, A.S. Chkunin // «Italian Science Review». Issue 2 (11); February 2014. P. 155—157.10. Sokov V.N. Kompleksnyj parogidroteploizoljacionnyj material / V.N. Sokov, A.Je. Begljarov, A.A. Solncev, A.A. Zhuravleva, A.S. Zhurbin // Internet-vestnik VolgGASU. 2014. №2. Rezhim dostupa: <http://www.vestnik.vgasu.ru/>. Data obrashhenija 2015.05.10.
11. Romanova A.A. Metodika rascheta prognoziruemyh srokov okupaemosti jenergosberegajushhih meroprijatij po utepleniju zdaniy / A.A. Romanova, P.P. Rymkevich, A.S. Gorshkov // Tehniko-tehnologicheskie problemy servisa. 2014. № 4 (30). S. 68—74.

УДК 519.23:621.926.08:622.73

ВСПЕНЕННЫЕ ПЛАСТМАССЫ В СИСТЕМАХ ЭКСПЛУАТИРУЕМОЙ КРОВЛИ
FOAMED PLASTIC IN SYSTEM OF OPERATED ROOFS

© **Аристов Д.И.**

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
(НИУ МГСУ), г. Москва
Den93adi@mail.ru*

© **Aristov D.I.**

*National Research University Moscow state university of civil engineering
(NRU MSUCE), Moscow
Den93adi@mail.ru*

© **Глотова Ю.В.**

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
(НИУ МГСУ), г. Москва
glotova_y@mail.ru*

© **Glotova Yu.V.**

*National Research University Moscow state university of civil engineering
(NRU MSUCE), Moscow
glotova_y@mail.ru*

© **Сазонова Ю.В.**

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
(НИУ МГСУ), г. Москва
iu.sazonowa@yandex.ru*

© **Sazonova Yu.V.**

*National Research University Moscow state university of civil engineering
(NRU MSUCE), Moscow
iu.sazonowa@yandex.ru*

Аннотация: в работе рассмотрены вспененные пластмассы, которые имеют низкую плотность и теплопроводность, удовлетворительную стойкость к растворам слабых кислот и щелочей. Отмечено, что их общим недостатком является горючесть.

Основные методы исследования основаны на нормативных требованиях и методиках испытаний, рекомендованных для вспененных пластмасс.

В процессе работы были получены результаты по свойствам пеноизоциануратов и изучены их показатели на соответствии требованиям, предъявляемым к кровельной теплоизоляции. Проанализированы перспективы использования этих материалов в качестве теплоизоляции в системах эксплуатируемой кровли.

Abstract. The paper discusses the foamed plastics which have a low density and thermal conductivity, satisfactory resistance to sol-frames weak acids and bases. It is noted that a common drawback is their flammability.

Basic research methods are based on regulatory requirements and test methods recommended for foamed plastics.

In the process, results were obtained on the properties of foam isocyanates and studied their performance on compliance with the requirements for roof insulation. The prospects of the use of these materials as insulation in systems operated roof.

Ключевые слова: вспененная пластмасса, теплоизоляция, эксплуатационная стойкость, огневое воздействие, кровельные системы.

Keywords: foamed plastic insulation, operational stability, fire exposure, roofing systems

Вспененные пластмассы, используемые в строительстве, обладают тремя общими свойствами: низкой теплопроводностью, обусловленной мелкоячеистой (и, как правило, замкнутой) пористостью, стойкостью в агрессивных полярных средах и горючестью [1, 2]. Низкая теплопроводность и стойкость к слабым неорганическим растворителям (например, водным растворам солей или кислот) делает эти материалы в высшей степени привлекательными для применения в качестве теплоизоляции [3, 4]. Горючесть вспененных пластмасс – накладывает определенные ограничения на их области применения и стимулирует исследования, направленные на улучшение «пожарных» свойств этих материалов.

Одной из реальных областей применения вспененных пластмасс, и в частности экструзионного модифицированного пенополистирола, являются инверсионные кровли. Создание теплоэффективных инверсионных кровель стало возможным в результате получения изделий на основе экструзионного пенополистирола (XPS-плит). Этот материал впервые появился в отечественной строительной практике в середине 70х годов, изготовление его в России началось в середине 90х, а сейчас, его производство освоено на десятках отечественных заводов.

Отечественные модификации, обладающие высокой прочностью (Таблица 1) позволяет использовать этот материал в нагружаемых конструкциях, и, в частности, под автомобильную, вертолетную нагрузку и при устройстве ВПП аэропортов. Для всех видов XPS-плит водопоглощение, по объему не превышает 0,2%, а температурный интервал применения составляет от -70 до +75°C. Как любая вспененная пластмасса материал горюч, но использование его в защищенных от прямого воздействия огня конструкциях допускается действующими нормами [5, 6].

Таблица.

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ XPS ПЛИТ

Показатели	XPS 30-200 Стандарт	XPS 30-250 Стандарт	XPS CARBON 30-280 Стандарт	XPS CARBON 35-300	XPS CARBON 45-500
Плотность, кг/м ³	не менее 25	27—29	28—30	30—35	38—45
Прочность на сжатие при 10 % деформации, менее, кПа	200	250	280	300	500
Предел прочности при изгибе, не менее, МПа	0,30	0,30	0,40	0,40	0,45
Теплопроводность при 25 °С Вт/(м·К)	0,029	0,029	0,028	0,028	0,031
Теплопроводность в условиях эксплуатации «А» и «Б», Вт/(м·К), не более	0,031	0,031	0,030	0,030	0,032
Паропроницаемость не менее мг/(м·ч·Па)	0,011	0,011	0,011	0,010	0,005
Удельная теплоемкость, кДж/(кг·°С)	1,45	1,45	1,45	1,45	1,50

При устройстве теплоизоляции инверсионных кровель применяются XPS-плиты: CARBON 30-280 СТАНДАРТ или CARBON 35-300 — для зеленых и эксплуатируемых крыш под пешеходную нагрузку; CARBON 45-500 — для эксплуатируемых крыш под автомобильную нагрузку.

Эксплуатируемые крыши подразделяют на крыши под пешеходную или под транспортную нагрузку, а также на зеленые крыши с применением легкого или интенсивного озеленения. Конструктивные решения предполагают не только учет особенностей формирования кровельного покрытия и кровельного «пирога», но и особенности работы несущих элементов, то есть, плоской крыши как единой системы [7, 8].

При разработке конструктивных решений для эксплуатируемых и зеленых крыш в качестве основы принята инверсионная система [9]. В отличие от традиционной эта система предусматривает устройство теплоизоляционного слоя поверх гидроизоляции.

Применение инверсионных систем устройства крыш дает следующие преимущества [10]:

- увеличение долговечности гидроизоляционного слоя, который надежно защищен от воздействия основных неблагоприятных факторов: высоких и низких температур, резких температурных перепадов, солнечного излучения, механических нагрузок;
- экономия на пароизоляционном слое;
- возможность укладки теплоизоляционных материалов и вышележащих слоев крыши при неблагоприятных погодных условиях;
- применение единой инверсионной системы позволяет легко комбинировать разные виды эксплуатируемых и зеленых крыш при проектировании и строительстве.

Реализация инверсионных систем стало оправданным и возможным после появления изоляционных материалов, обладающих достаточной стойкостью к механическим, атмосферным, тепловым нагрузкам и способным сохранять эти свойства в течение длительного времени, а также обладающим высокой биостойкостью.

Эксплуатируемые крыши под пешеходную нагрузку (Рисунок 1а.) применяются как отдельно, так и совместно с другими видами, например, зелеными крышами, при новом строительстве современных многофункциональных комплексов с целью эффективного и эстетического использования площади крыши, например, как дополнительного места для отдыха.

Эксплуатируемые крыши под транспортную нагрузку (Рисунок 1б.) широко распространены при строительстве современных многофункциональных комплексов, где крыша является эксплуатируемой зоной, подразумевающей постоянное движение автотранспорта, а также устройство парковочных мест.

Зеленые крыши с применением легкого озеленения (Рисунок 2а.) наиболее распространены. Это объясняется тем, что конструкция крыши, не требующая сложного технического обслуживания, позволяет применять ее на зданиях и сооружениях различного назначения.

Эксплуатируемые крыши с применением интенсивного озеленения (Рисунок 2б.) используются как отдельно, так и совместно с различными видами эксплуатируемых крыш при новом строительстве современных многофункциональных комплексов с целью эффективного и эстетического использования площади крыши, например, как дополнительного места для отдыха. Крыши с интенсивным озеленением требуют постоянного профессионального технического обслуживания.

Несущим основанием для эксплуатируемых и зеленых крыш могут служить пустотные или ребристые плиты перекрытий, а также перекрытия из монолитного железобетона. Для обеспечения быстрого отвода воды с поверхности гидроизоляционного слоя эксплуатируемых и зеленых крыш необходимо предусмотреть устройство уклонов основания, на которое укладывается кровельный ковер.

Уклоны основания под кровельный ковер составляют 1,5-3,0%. При уклонах менее 1,5% существует вероятность застоя воды на крыше, что может привести к ее заболачиванию и гибели

высаженных растений. При увеличении уклонов уменьшается водоудерживающая способность крыши. Это требует применения материалов с увеличенными водоудерживающими характеристиками либо использования растений, устойчивых к меньшему количеству влаги. Кроме того, при больших уклонах крыш может возникнуть необходимость в дополнительных мероприятиях, предотвращающих сдвиг слоев крыши.

Уклон, формирующийся несущими конструкциями крыши, является оптимальным вариантом, который может быть использован для всех видов крыш. *Уклонообразующий слой из керамзитобетона с устройством по нему армированной цементно-песчаной стяжки* подходит для эксплуатируемых крыш под пешеходную нагрузку. *Уклонообразующий слой из бетонной смеси* предпочтителен для эксплуатируемых крыш под автомобильную нагрузку.

Основанием под водоизоляционный ковер могут служить ровные поверхности:

- железобетонных несущих плит, швы между которыми заделаны цементно-песчаным раствором марки не ниже 100 или бетоном класса не ниже В 7,5;

- выравнивающих монолитных стяжек из цементно-песчаного раствора и асфальтобетона.

В выравнивающих стяжках должны быть предусмотрены температурно-усадочные швы шириной до 10 мм, разделяющие стяжку из цементно-песчаного раствора на участки размером не более 6х6 м, а из песчаного асфальтобетона — на участки не более 4х4 м. В холодных покрытиях с несущими плитами длиной 6 м эти участки должны быть 3х3 м.

Швы должны совпадать с торцевыми швами несущих плит сборных железобетонных оснований. По температурно-усадочным швам должна быть предусмотрена укладка полосок-компенсаторов шириной 150—200 мм из рулонных материалов с приклейкой по обеим кромкам на ширину около 50 мм.

Для устройства *гидроизоляционного слоя эксплуатируемых крыш* применяется рулонный битумно-полимерный материал Техноэласт ЭПП (Таблица), который укладывается в два слоя. Для устройства гидроизоляции зеленых крыш применяются Техноэласт ЭПП, который используется в качестве нижнего слоя кровельного ковра, и битумно-полимерный материал Техноэласт ГРИН — для устройства верхнего слоя кровельного ковра. В качестве альтернативного варианта вместо Техноэласта ЭПП может быть применен Техноэласт ЭМП 5,5.

Техноэласты — это СБС-модифицированные, наплавляемые кровельные и гидроизоляционные материалы повышенной надежности и биостойкости. Техноэласты изготавливаются путем нанесения на стекловолоконистую или полиэфирную основу битумно-полимерного вяжущего, содержащего битум, термопласт СБС и наполнители. В качестве защитного слоя используется мелкозернистая посыпка и полимерная пленка.

Битумно-полимерный материал Техноэласт ГРИН обеспечивает *защиту от проникновения корней растений*. Нанесенная с верхней стороны материала толстая полимерная пленка является защитой от механического повреждения водоизоляционного слоя корнями растений. Наличие специального вещества, равномерно распределенного в материале, приводит к тому, что корни растений стелются по слою гидроизоляции, не повреждая его. При этом данное вещество не оказывает угнетающего воздействия на корневую систему растений и не уменьшает их жизненный цикл.

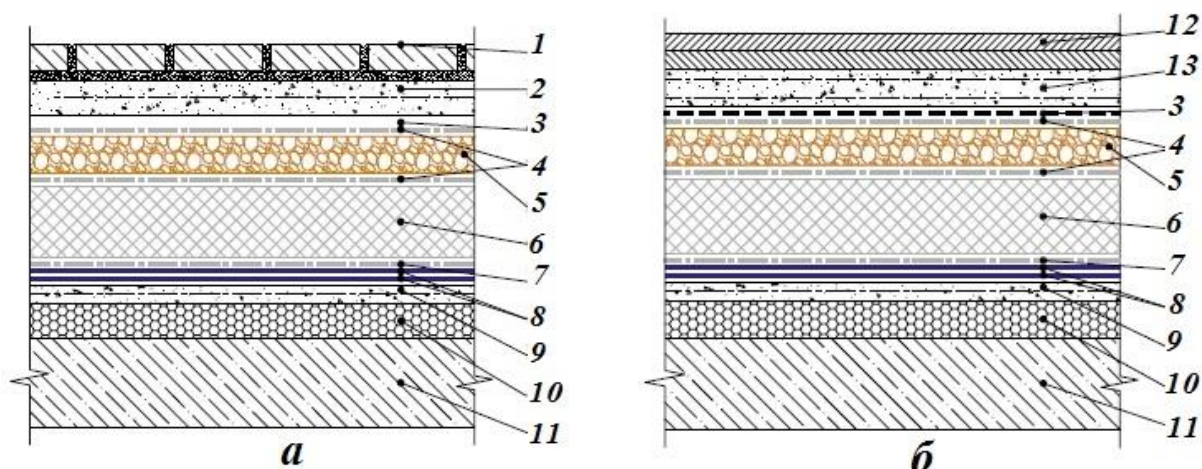


Рисунок 1. Схема эксплуатируемой крыши: а — под пешеходную нагрузку; б — под транспортную нагрузку;

1 — тротуарная плитка по цементно-песчаному раствору; 2 — армированная цементно-песчаная стяжка; 3 — кровельный картон (пергамин); 4 — термоскрепленный геотекстиль; 5 — дренажный слой из гравия; 6 — XPS-плиты; 7 — иглопробивной геотекстиль; 8 — рулонная гидроизоляция; 9 — армированная цементно-песчаная стяжка; 10 — уклонообразующий слой; 11 — плита перекрытия; 12 — асфальтобетон; 13 — железобетонная плита

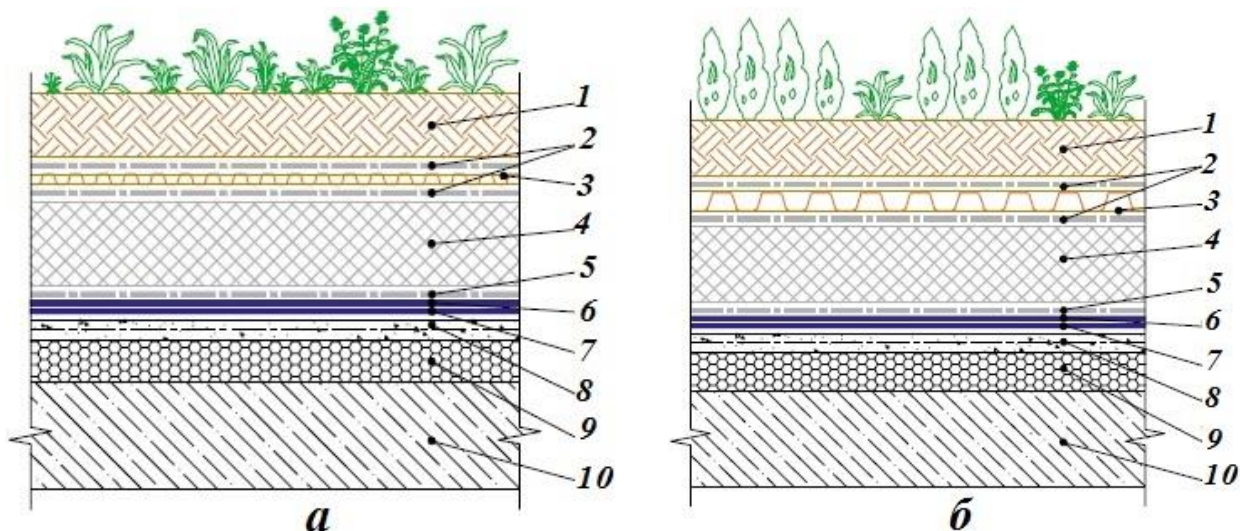


Рисунок 2. Схема эксплуатируемой крыши: а — с применением легкого озеленения; б — с применением интенсивного озеленения;

1 — растительный субстрат с зелеными насаждениями; 2 — термоскрепленный геотекстиль развесом; 3 — дренажная мембрана; 4 — XPS-плиты; 5 — иглопробивной геотекстиль развесом; 6 — рулонная гидроизоляция усиленная; 7 — рулонная гидроизоляция; 8 — армированная цементно-песчаная стяжка; 9 — уклонообразующий слой; 10 — плита перекрытия

В качестве разделительного слоя между кровельным ковром и теплоизоляцией используется иглопробивной геотекстиль плотностью 300 г/м^2 . Данный материал препятствует застаиванию воды на поверхности гидроизоляционного слоя. В качестве разделительного слоя между дренажным слоем, теплоизоляцией и растительным субстратом используется термоскрепленный геотекстиль плотностью 150 г/м^2 . Данный материал не заливается и препятствует смыванию частиц растительного субстрата в водостоки.

Теплоизоляционные плиты рекомендуется укладывать в один слой с соединением в паз для предотвращения накопления просочившейся с поверхности крыши воды между слоями

теплоизоляции. Такой тонкий слой воды блокирует испарение влаги с поверхности нижележащего гидроизоляционного слоя, способствуя ее накоплению в конструкции кровельного пирога. При укладке теплоизоляционных плит в два слоя толщина верхнего слоя должна быть не меньше толщины нижнего слоя теплоизоляции. Данное условие необходимо выполнять для того, чтобы поверхность соприкосновения верхнего и нижнего слоев теплоизоляции находилась ниже «точки росы» («точка росы» обычно находится в верхней трети слоя теплоизоляции). В противном случае не исключено замерзание воды, находящейся между слоями теплоизоляционных плит.

В качестве дренажного слоя эксплуатируемых и зеленых крыш применяют гравий или профилированные мембраны, а также комбинацию из профилированной мембраны PLANTER и слоя гравия.

Профилированная мембрана (PLANTER) — это полотно из полиэтилена высокой плотности (HPDE) с отформованными округлыми выступами (шипами). Основная функция мембран PLANTER — защита гидроизоляционного слоя и организация пристенного дренажа. PLANTER обладает высокими прочностными характеристиками, а также стоек к химической агрессии, к воздействию плесени и бактерий, корней растений и УФ-излучению.

Гравий, фракцией 10—20 мм, укладывают между двумя слоями термоскрепленного геотекстиля. Минимальная толщина слоя гравия — 40 мм. Геотекстиль выполняет функции разделительного, укрепляющего и фильтрующего слоя. Профилированные мембраны PLANTER укладывают между двумя слоями термоскрепленного геотекстиля. Геотекстиль выполняет функции разделительного, укрепляющего и фильтрующего слоя.

Вегетативный слой зеленых крыш состоит из растений, высаженных в растительный субстрат, а также специальных слоев: дренажного, водоудерживающего и аэрационного. *Водоудерживающий слой* зеленых крыш обеспечивает сохранение влаги, необходимой для жизнедеятельности растений. Эту функцию наряду с функцией дренажа и аэрации выполняет профилированная мембрана из полиэтилена высокой плотности, уложенная между двумя слоями термоскрепленного геотекстиля.

Повышение стойкости вспененных пластмасс к огневому воздействию является приоритетом для многих организаций, специализирующихся в области технологии полимеров. Определенные успехи достигнуты в области технологии пенополиуретанов, и, в частности, получены материалы, имеющие порог возгорания от 150°C до 400°C. В случае интенсивного пожара (расчетная температура от 600°C) это не спасет от возгорания, но при меньших огневых нагрузках, или точечных воздействиях, применение таких материалов становится возможным.

Теплоизоляционный материал на основе пенополиизоцианурата (PIR) закрытой ячеистой структуры (не менее 95%) представляет собой изделия в виде плит, кашированных крафт-бумагой, картоном, стеклохолстом, алюминиевой фольгой или многослойным ламинатом в т.ч. фольгой на водостойкой бумажной основе, и бумагой кашированной полиэтиленом. Благодаря своей структуре и особенностям производства Плиты теплоизоляционные PIR обладают низкой теплопроводностью и водопоглощением, высокой прочностью и высокой устойчивостью к воздействию огня.

Плиты могут иметь края двух видов — с ровным краем и L-образный. Наличие «L»-края предотвращает появление «мостиков холода», улучшает стыковку материала друг с другом.

<http://www.bulletennauki.com/>

Физико-механические характеристики плит PIR

Плотность, кг/м ³	30—40	
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более:		
- при (25±5)°С	0,024	
- при условиях эксплуатации А/Б	0,025/0,027	
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, не менее, кПа		120
Водопоглощение по объему за 24 ч, %, не более	2	
Температура эксплуатации, °С	от минус 65 до плюс 110	
Группа горючести	Г1—Г2	
Толщина/Длина/ Ширина, мм	(25, 50, 75, 100)/(1200, 2400)/1150	

Плиты теплоизоляционные PIR являются конструкционным теплоизоляционным материалом, не подвержены воздействию агрессивных сред, гниению, имеют длительный срок эксплуатации (в т.ч. в агрессивных средах, и условиях повышенной влажности). Плиты при воздействии огня образуют на своей поверхности графитовый защитный слой, который предотвращает распространение пламени и служит надежной защитой от дальнейших воздействий огня.

Плиты теплоизоляционные PIR применяются в общегражданском и промышленном строительстве при устройстве систем плоских крыш по профилированным и бетонным основаниям, с покрытием гидроизоляционными рулонными материалами и другими видами гидроизоляционных материалов.

В системе неэксплуатируемой крыши по стальному профилированному настилу с кровельным ковром из полимерной мембраны использовано комбинированное утепление, что позволяет достичь максимального теплотехнического эффекта при сохранении пожарной безопасности конструкции. Система имеет класс пожарной опасности К0 (15) по ГОСТ 30403-96, что позволяет ее применять в качестве бесчердачных покрытий в зданиях II—V степени огнестойкости с любым классом пожарной опасности здания. Также эта система имеет предел огнестойкости RE 15 по ФЗ 123.

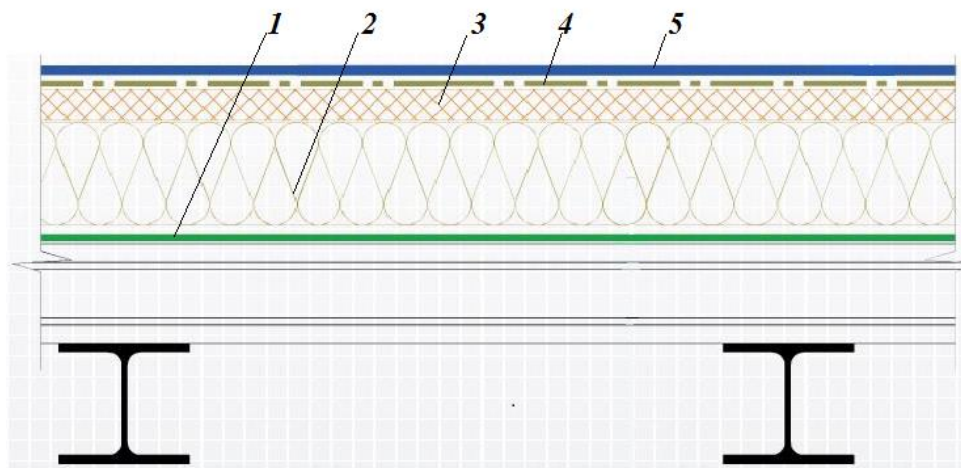


Рисунок 3. Система неэксплуатируемой крыши по стальному профилированному настилу:
1 — пленка пароизоляционная; 2 — минераловатный утеплитель; 3 — плиты теплоизоляционные PIR;
4 — стеклохолст; 5 — полимерная мембрана

В качестве нижнего слоя применяется негорючий минераловатный утеплитель толщиной не менее 50 мм, что обеспечивает системе высокие противопожарные характеристики. В качестве верхнего слоя теплоизоляции применяется утеплитель на основе жесткого пенополиизоцианурата

(PIR) (Рисунок 3.). Плиты теплоизоляционные PIR ФЛ/ФЛ, применяемые в системе имеют группу горючести Г2. Кровельный ковер выполнен из полимерной мембраны LOGICROOF с группой горючести Г1. Сочетание низкой группы горючести плит PIR и полимерной мембраны LOGICROOF позволяет применять эту кровельную систему на крышах с большими площадями до 10000 м².

Системные решения позволяют получить конструкцию, обладающую нормативными показателями качества при оптимальных затратах. Критериями эффективности кровельных систем могут быть приняты их теплофизические показатели, и сохранение эксплуатационных характеристик конструкции в течение длительного времени (на весь заявленный срок эксплуатации). Это достигается за счет применения сертифицированных материалов, прошедших нормативные испытания по свойствам и эксплуатационной стойкости, корректно спроектированных конструкций и квалифицированного монтажа.

Список литературы:

1. Андрианов Р.А. Защитно-покровные материалы на основе фенолформальдегидных олигомеров / Р.А. Андрианов, А.М. Орлова, С.Б. Аширбекова, О.В. Александрова // Конструкции из композиционных материалов. 2006. №2. С. 5—13.
2. Жуков А.Д. Экологические аспекты формирования изоляционной оболочки зданий / А.Д. Жуков, А.М. Орлова, Т.А. Наумова, Т.П. Никушкина, А.А. Майорова // Научное обозрение. 2015. № 7. С. 209—212.
3. Румянцев Б.М. Оптимизация ячеистых структур / Б.М. Румянцев, А.Д. Жуков, А.С. Чкунин, Д.И. Аристов // Научное обозрение. 2015. № 13. С. 128-131.
4. Румянцев Б.М. Теплопроводность высокопористых материалов / Б.М. Румянцев, А.Д. Жуков, Т.В. Смирнова // Вестник МГСУ. 2012. № 3. С. 108—114.
5. Zhukov A.D. Thermal treatment of the mineral wool mat / A.D. Zhukov, T.V. Smirnova, D. B. Zelenshchikov, A.O. Khimich // «Advanced Materials Research» (Switzerland) Vols. 838—841 (2014) pp. 196—200.
6. Жуков А.Д. Локальная аналитическая оптимизация технологических процессов / А.Д. Жуков, А.В. Чугунков // Вестник МГСУ. 2011. № 1-2. С. 273—278.
7. Румянцев Б.М. Методология создания новых строительных материалов / Б.М. Румянцев, А.Д. Жуков / Учебное пособие. Москва. МГСУ. 2012. 172 с.
8. Жуков А.Д. Системы изоляции строительных конструкций / А.Д. Жуков, А.М. Орлова, Т.А. Наумова, И.Ю. Талалина, А.А. Майорова // Научное обозрение. 2015. № 7. С. 213—217.
9. Соков В.Н. Комплексный парогидро теплоизоляционный материал / В.Н. Соков, А.Э. Бегляров, А.А. Солнцев, А.А. Журавлева, А.С. Журбин // Интернет-вестник ВолгГАСУ. 2014. №2. Режим доступа: [http:// www.vestnik.vgasu.ru/](http://www.vestnik.vgasu.ru/). Дата обращения 2015.05.10.
10. Zhukov A.D. Composite wall materials / A.D. Zhukov, I.V. Bessonov, A.N. Sapelin, N.V. Naumova, A.S. Chkulin // «Italian Science Review». Issue 2 (11); February 2014. P. 155—157.

References:

1. Andrianov R.A. Zashhitno-pokrovnye materialy na osnove fenolformal'degidnyh oligomerov / R.A. Andrianov, A.M. Orlova, S.B. Ashirbekova, O.V. Aleksandrova // Konstrukcii iz kompozitsionnyh materialov. 2006. №2. S. 5—13.
2. Zhukov A.D. Jekologicheskie aspekty formirovaniya izoljacionnoj obolochki zdaniy / A.D. Zhukov, A.M. Orlova, T.A. Naumova, T.P. Nikushkina, A.A. Majorova // Nauchnoe obozrenie. 2015. № 7. S. 209—

212.

3. Rumjancev B.M. Optimizacija jacheistyh struktur / B.M. Rumjancev, A.D. Zhukov, A.S. Chkunin, D.I. Aristov // Nauchnoe obozrenie. 2015. № 13. S. 128-131.

4. Rumjancev B.M. Teploprovodnost' vysokoporistyh materialov / B.M. Rumjancev, A.D. Zhukov, T.V. Smirnova // Vestnik MGSU. 2012. № 3. S. 108—114.

5. Zhukov A.D. Thermal treatment of the mineral wool mat / A.D. Zhukov, T.V. Smirnova, D. B. Zelenshchikov, A.O. Khimich // «Advanced Materials Research» (Switzerland) Vols. 838—841 (2014) pp. 196—200.

6. Zhukov A.D. Lokal'naja analiticheskaja optimizacija tehnologicheskikh processov / A.D. Zhukov, A.B. Chugunkov // Vestnik MGSU. 2011. № 1-2. S. 273—278.

7. Rumjancev B.M. Metodologija sozdaniya novyh stroitel'nyh materialov / B.M. Rumjancev, A.D. Zhukov / Uchebnoe posobie. Moskva. MGSU. 2012. 172 s.

8. Zhukov A.D. Sistemy izoljatsii stroitel'nyh konstrukcij / A.D. Zhukov, A.M. Orlova, T.A. Naumova, I.Ju. Talalina, A.A. Majorova // Nauchnoe obozrenie. 2015. № 7. S. 213—217.

9. Sokov V.N. Kompleksnyj parogidroteploizoljacionnyj material / V.N. Sokov, A.Je. Begljarov, A.A. Solncev, A.A. Zhuravleva, A.S. Zhurbin // Internet-vestnik VolgGASU. 2014. №2. Rezhim dostupa: [http:// www.vestnik.vgasu.ru/](http://www.vestnik.vgasu.ru/). Data obrashhenija 2015.05.10.

10. Zhukov A.D. Composite wall materiali / A.D. Zhukov, I.V. Bessonov, A.N. Sapelin, N.V. Naumova, A.S. Chkunin // «Italian Science Review». Issue 2 (11); February 2014. P. 155—157.

УДК 002.53.55 / 616-092.11

МЕДИЦИНСКАЯ КАРТА ПАЦИЕНТА НА WEB-РЕСУРСАХ

PATIENS MEDICAL RECORDUM IN WEB-RESOURCES

©Хухунин С.А.

Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения г. Санкт-Петербург
sergy-16@mail.ru

©Khukhulin S.A.

St. Petersburg State University
aerospace Instrumentation, St. Petersburg
sergy-16@mail.ru

Аннотация: Электронная медицинская карта (ЭМК) должна быть унифицирована и храниться на едином сервере, или иметь возможность переноситься в другие медицинские учреждения, а также использоваться независимо от наличия интернета. В работе приведены общие сведения о развитии Web-интерфейса и истории внедрения его в медицину. Рассмотрены и проанализированы возможные варианты внедрения Web-интерфейса в медицину. Описаны и проанализированы варианты функционального управления в различных программно-аппаратных комплексах на основе Web-интерфейса.

В программе предусмотрены возможности типизированного ввода, то есть заполнения полей текстового, числового, логического типов, списков и дат, которые в свою очередь предоставляют дополнительные возможности при сборе статистики и построении графиков. Редактор схем позволяет делать графические пометки и рисунки, например, на изображении роговицы глаза.

Web-форма была спроектирована таким образом, чтобы не только ввод, но и последующие просмотр и анализ данных были удобны, наглядны и информативны, а любая информация, хранящаяся в базе данных, была легко доступна пользователю.

Abstract. Electronic health records (EHR) to be unified and stored on a single server, or be able to be transferred to other hospitals, and used regardless of the existence of the Internet. The paper presents an overview of the development of the Web interface, and the history of its introduction to medicine. We considered and analyzed options for the introduction of the Web interface to medicine. Described and analyzed options for the functional management of various software and hardware, Web-based interface.

The program provides opportunities typed input, that is, filling in text, numerical, logical types, lists and dates, which in turn provide additional possibilities for the collection of statistics and graphing. Schematic Editor allows you to make graphical notes and drawings, for example, the image of the cornea.

Web-form has been designed in such a way as to not only enter, but also the subsequent review and analysis of the data were useful, visual and informative, and any information stored in the database easily accessible to the user.

Ключевые слова. Электронные медицинские карты, схема данных, электронная история болезни, персональная электронная запись.

Keywords. Electronic health records, data schema, electronic medical history, personal electronic record.

<http://www.bulletennauki.com/>

Уже давно медицинские центры и муниципальные больницы используют простейшие электронные карты пациентов, установленные на компьютеры в регистратурах и рецепциях. Такие карты создавались с целью упростить и ускорить процессы диагностирования, сбора данных о пациенте, назначения лечения [1].

Но как показала практика, такие карты перегружены ненужными функциями, в них отсутствует простота и удобство использования, из-за чего в большинстве государственных больниц они служат только для распечатки талона на прием. А уж об интеграции электронной карты пациента с самим пациентом и речи вообще не идет [2].

Разработка WEB-интерфейса должна быть сделана в соответствии с ГОСТ Р 52636-2006, который являясь на настоящий момент единственным нормативным документом, по сути, не описывает техническую сторону электронной истории болезни, лишь указывает на ряд требований, касающихся, преимущественно, безопасности данных [3].

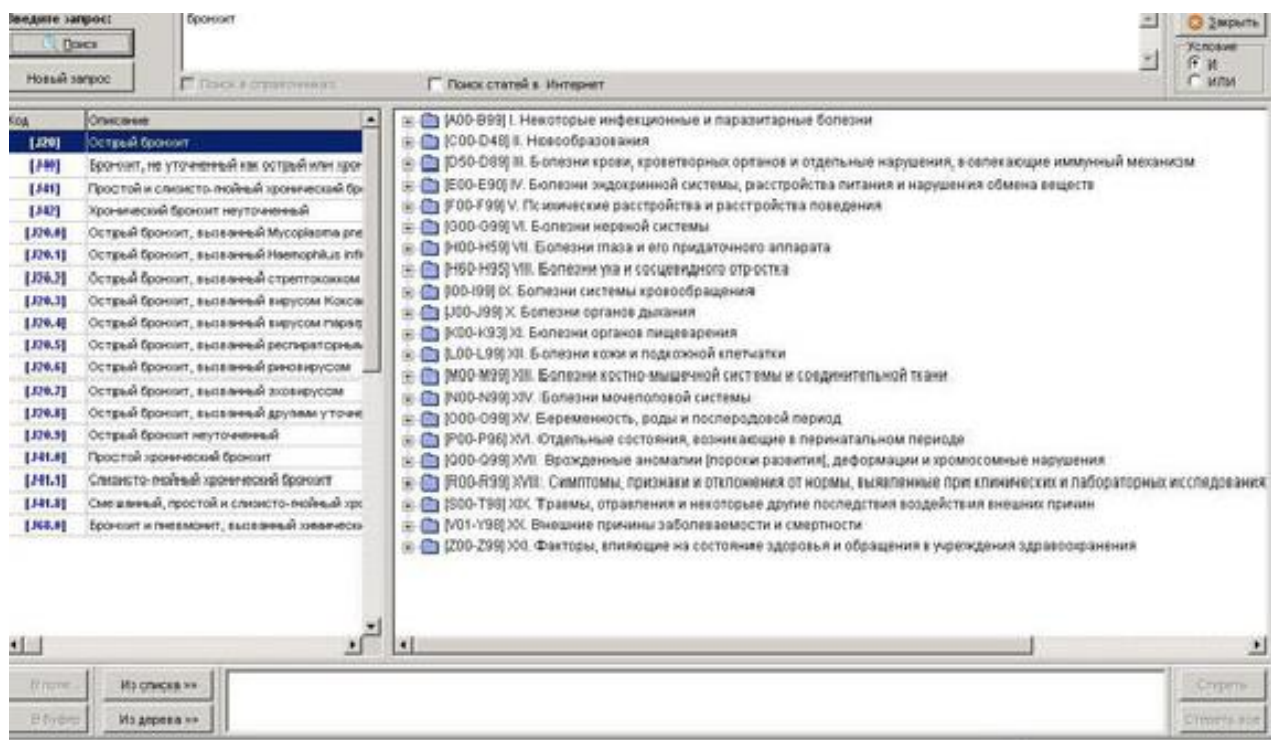


Рисунок 1. Результат поиска слова «бронхит» в МКБ-10.

Предусмотрена возможность сформулировать свой собственный диагноз и связать его с «официальным» диагнозом по МКБ, а также много других полезных функций (Рисунок 1.). Врач может найти в МКБ некоторый диагноз по ключевому слову, ЭМК осуществит его перевод на английский язык с помощью английской версии МКБ и выполнит запрос в медицинской базе в интернет для поиска статей по данной тематике.

Досье каждого пациента содержит набор документов, отсортированных по категориям и снабженных специальными описателями. Простота классификации позволяет врачам быстро находить нужные документы в архиве.

Работа с текстами может осуществляться либо посредством встроенного текстового редактора,

либо с использованием Microsoft Word. Данные могут быть скопированы из карты пациента непосредственно в документ (Рисунок 1.).

Письма и другие стандартные документы могут быть созданы автоматически на основе заранее подготовленных шаблонов. В шаблоны можно добавлять поля из электронной медицинской карты, которые заполняются реальными данными в процессе генерации письма. Созданные по шаблонам документы автоматически прикрепляются к доске и могут быть отредактированы вручную.

Рассмотрев существующие базы данных на основе sql запросов и реализованные в них интерфейсы, можно утверждать, что разнообразие для работы базы данных определяется профессиональным уровнем подготовки специалистов и степенью развития их творческой составляющей, а также технической возможностью.

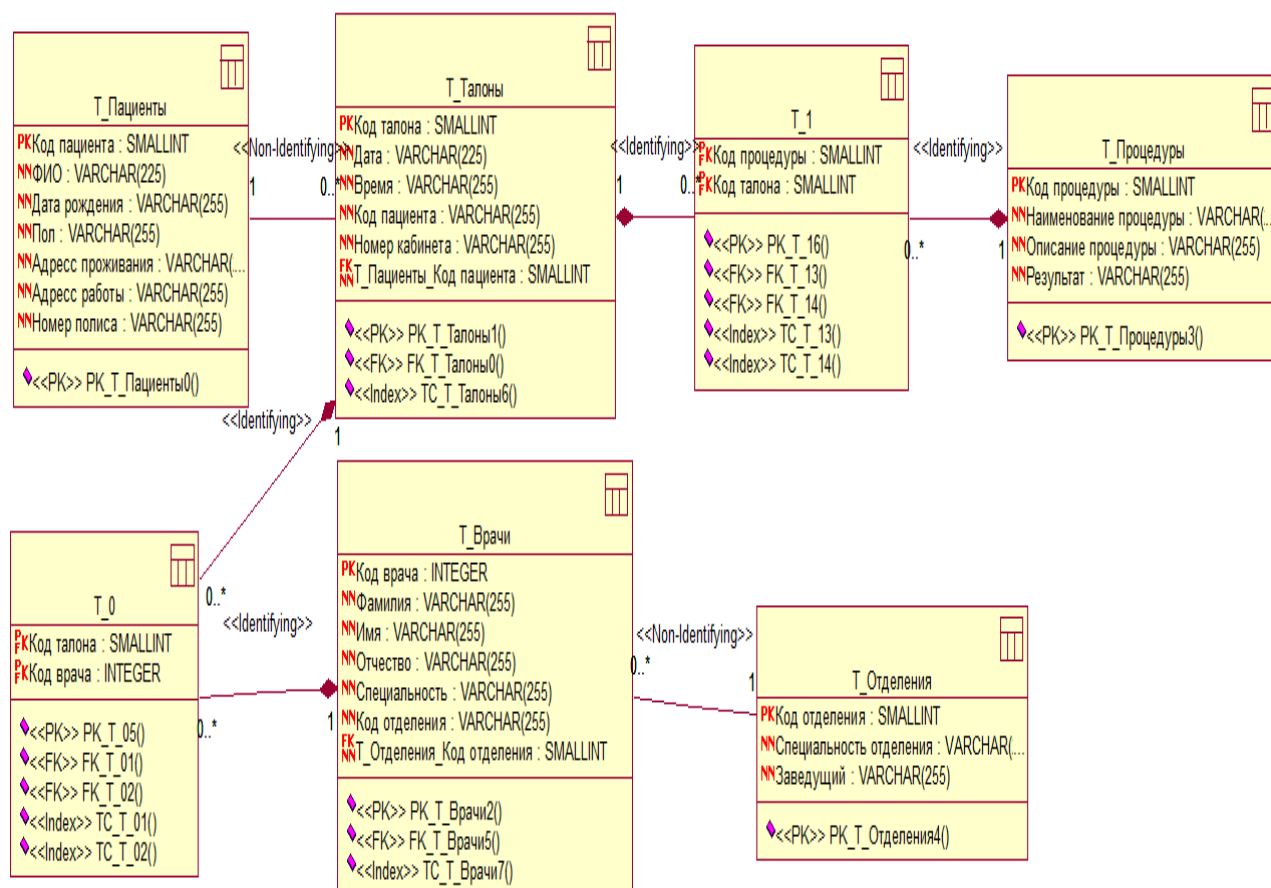


Рисунок 2. Схема базы данных полученной в CASE средстве Rational Rose
(Объектно-ориентированный метод).

Стоит соблюдать баланс технической оснащенности подобных комплексов и соответствия программного обеспечения требуемым стандартам, так как любое излишество усложняет систему и

влияет на цену продукта. Наличие каждого элемента графического интерфейса программы должно быть рационально обосновано (Рисунок 2.).

Эффективность разработки заключается в экономии времени, за счет автоматизации процесса регистрации пациентов. В настоящее время существует ряд программ для выполнения подобных функций. Достоинством разработанной в дипломном проектировании автоматизированной системы является то, что данной персонифицированной системой может пользоваться с личным доступом (личный кабинет) любой врач-специалист, программа имеет достаточно простой и понятный интерфейс, лекарственные средства бронируются по фамилии для конкретного пациента. Данная система предназначена для пользования поликлиническим, а также аптечным учреждением. Также на разработку данной системы требуются значительно меньшие материальные затраты, чем на приобретение лицензионного программного обеспечения.

Рассматривается разработка программного продукта для регистрации пациентов в медицинских учреждениях. Этот продукт является товаром, так как для его функционирования не требуются дополнительные программные средства, кроме стандартных, устанавливаемых на ПК. Программа предназначена для врачей, для студентов медицинских вузов. Потенциальными потребителями программы могут также выступать фирмы-разработчики медицинских изделий и их программного обеспечения.

Ниже в Таблице 1. представлены описания характеристик товара.

Таблица 1.

ОПИСАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТОВАРА

Описание товара и его применения	Программный интерфейс для электронных медицинских карт
Сущность информационного товара	Программа для управления базами данных
Содержательные характеристики данных	Запускаемый файл программы. Выходными данными являются текстовая и графическая информация о пациентах
Сопутствующие информационному продукту товары (услуги)	Непрерывный контроль и введение медицинских записей
Отличительные или уникальные особенности товара	Программа предназначена для функционирования в операционной среде MS WINDOWS, что делает ее более доступной для пользователя
Потенциальные возможности в будущем	Использование программы в едином медицинском программно-аппаратном комплексе

В Таблице 2. и на Рисунке 3. приведены результаты анализа категорий возможных потребителей и прогнозов объемов продаж.

Таблица 2.

АНАЛИЗ КАТЕГОРИЙ ВОЗМОЖНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Сегмент	Описание сегмента	Прогнозируемый объем продаж в год	Прогнозируемая цена продаж (тыс. руб.)
Медицинские вузы	Вузы страны, в которых есть направление обучения «врач-лаборант»	1-2	20.
Медицинские учреждения	Больницы и поликлиники, страны, НИИ и т. д.	1-3	20
Клинические лаборатории	Лаборатории страны, в которых проводятся клинико-диагностические исследования	1-3	20
Фирмы, разрабатывающие медицинские программно-аппаратные комплексы	Фирмы страны, разрабатывающие программное обеспечение для биохимических анализаторов и медицинской диагностической техники	2-3	20

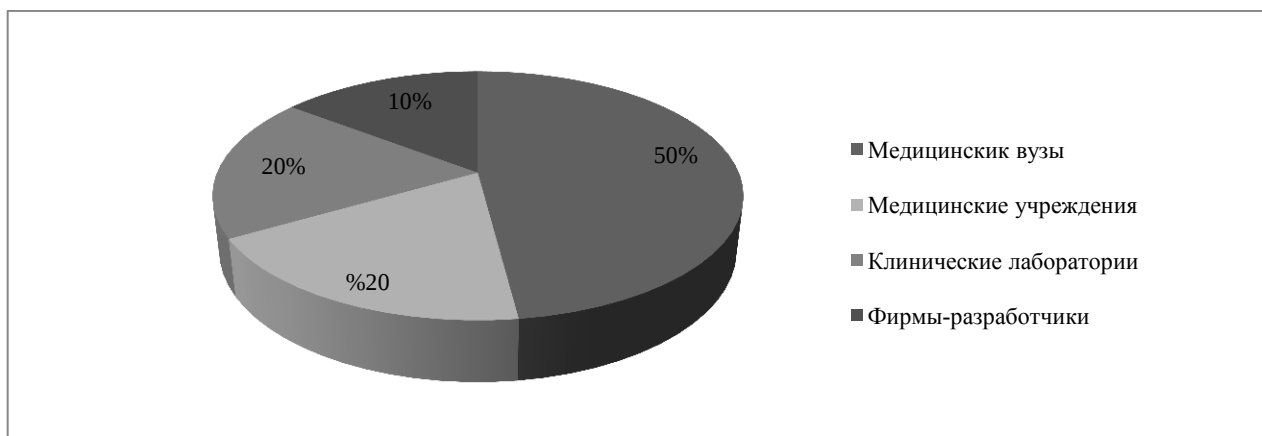


Рисунок 3. Распределение объемов продаж по сегментам рынка.

Основные методы продвижения товара и действия, предназначенные для этого в таблице 3.

Планирование разработки и определение себестоимости программного обеспечения

Целью планирования является определение затрат трудовых и машинных ресурсов для разработки программного обеспечения. Для каждого действия разработчика устанавливаются три экспертные оценки:

A_i - оценка продолжительности действия при наиболее благоприятном стечении обстоятельств;

B_i - оценка продолжительности действия при самом неблагоприятном стечении обстоятельств;

M_i - наиболее вероятная продолжительность действия.

Ожидаемая величина длительности действия M_{oi} и стандартное отклонение D_i для каждого действия составляет:

$$M_{oi} = (A_i + 4M_i + B_i)/6,$$

<http://www.bulletennauki.com/>

$$D_i = (B_i - A_i)/6,$$

где D_i - характеризует степень неопределенности выполнении работ за ожидаемое время.

Итоговая оценка затрат на разработку программного продукта и стандартное отклонение от этой оценки составляют

$$M_0 = \sum_{i=1}^n M_{oi};$$

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^n (D_i)^2}.$$

В таблице 4 приведена упорядоченная последовательность действий.

Таблица 3.

**ПРИМЕНЕНИЕ СТРАТЕГИИ ПРОДВИЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОДУКТА НА
РЫНОК (ВАРИАНТЫ ПОСТАВКИ ТОВАРА)**

Элементы стратегии	Действия
Льготы и скидки	Предоставление скидок участникам выставок и презентаций, на которых будет демонстрироваться программа
Рекламная деятельность	Организация рассылки демонстрационных версий программы потенциальным покупателям
Консультирование пользователя	Техническая поддержка
Ознакомительный маркетинг	Участие в выставках и презентациях

Таблица 4.

**УПОРЯДОЧЕННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ И ОЦЕНКА ИХ
ДЛИТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ**

Действия	A_i	M_i	B_i	M_{oi}	D_i
Разработка технического задания	3	2	5	3	0,7
Выбор программной среды	2	4	6	2	0,7
Изучение технической документации	10	12	14	12	0,7
Разработка алгоритмов реализации программы	5	7	9	7	0,7
Оптимизация и отладка алгоритмов	3	5	7	5	0,7
Реализация проекта	12	18	30	19	3
Тестирование и отладка	4	7	10	7	1
Документирование	3	5	7	5	0,7
Итого	42	60	88	62	2,8

Определение себестоимости разработки ПО.

План разработки представляется в виде диаграммы Ганта. На ней выделены действия, выполняемые с использованием ЭВМ, что позволяет определить общие затраты машинных ресурсов.

Исходя из диаграммы Ганта можно подсчитать: затраты труда программиста $t_p = 62$ чел.-дн.; затраты машинного времени $t_m = 42$ дн.

Плановая себестоимость определяется по формуле

$$C = (З + А + C_{\text{пр}})(1 + K_n),$$

где $З$ - заработная плата разработчика с начислениями на социальные нужды; $А$ - амортизация ПЭВМ и другого оборудования; $C_{\text{пр}}$ - прочие производственные затраты; K_n - коэффициент накладных затрат.

При определенной выше длительности разработки t_p и коэффициента начислений на социальные нужды 0,302 заработная плата составит

$$З = \frac{З_0(1 + 0,302)}{m} t_p,$$

где m - среднее количество дней в месяц (принимается равным 22); $З_0$ - среднемесячная заработная плата разработчика.

Амортизационные отчисления при линейном методе расчета амортизации составят

$$А = \frac{t_m H_A C_{\text{ВТ}}}{256},$$

где H_A - годовая норма амортизации; $C_{\text{ВТ}}$ - балансовая стоимость вычислительной техники (ВТ); 256 - среднее количество рабочих дней в году; t_m - объем машинных ресурсов для разработки ПО, дн.

Прочие производственные затраты $C_{\text{пр}}$ включают затраты на техническое обслуживание и ремонт ВТ, расходные материалы и определяются по формуле

$$C_{\text{пр}} = t_m \frac{H_{\text{пр}} C_{\text{ВТ}}}{256},$$

где $H_{\text{пр}}$ - процент прочих производственных затрат от первоначальной стоимости ВТ, $H_{\text{пр}} = (3-4\%)$.

Расчет плановой себестоимости программного обеспечения.

Примем среднемесячную заработную плату разработчика ПО равной 20000 р.; балансовую стоимость равной 30000 р. и годовую норму амортизации равной 12%. Длительность разработки равна 62 день. Если объем машинных ресурсов равен 42 дням, то

$$З = \frac{20000(1+0,302)}{22} * 62 = 71018,1 \text{ р.}$$

$$А = \frac{0,12 * 30000}{256} * 42 = 590,6 \text{ р.}$$

$$C_{\text{пр}} = \frac{0,032 * 30000}{256} * 42 = 157,5 \text{ р.}$$

Плановая себестоимость при $K_n = 0,2$ составит:

<http://www.bulletennauki.com/>

$$C = (71018,1 + 590,6 + 157,5)(1 + 0,2) = 86119,4 \text{ р.}$$

Если брать прогнозируемый объем продаж по минимум для каждого сегмента рынка, то годовой объем продаж составит 100000 рублей. Зарплата программиста составит 71018,1 рублей в год. Амортизация 590,6 рублей. Прочие производственные затраты 157,5 рублей.

Применение электронных медицинских карт является эффективным способом хранения данных и их транспортировки. Способствует более гибкой работе медицинских учреждений, которые могут быть полезны как в повседневной, так и в ходе профессиональной деятельности.

В ходе выполнения данной работы были рассмотрены:

– национальный стандарт «Электронная история болезни. Общие положения» (ГОСТ Р 52636—2006);

- проведены тестовые запросы построение базы данных;
- методы и реализация интерфейсов;
- способы представления базы данных;
- техническое задание;

Так же был проведен sql запросы и по нескольким параметрам, представляющим интерес для данной работы.

Был разработан Web-интерфейс, а также представлена структурно-функциональная схема программного обеспечения.

Представленную работу можно расценивать как подготовительный этап на пути к созданию “Веб-регистратура” Работа позволяет оценить степень сложности задач, которые требуют выполнения для дальнейшего развития системы и ее применения.

Список литературы:

1. Шимбирева, О.Ю. Экономический эффект в медицине от внедрения цифровых технологий и информатики при организации медицинской помощи [Текст] / О.Ю. Шимбирева // Страховое дело. 2012. №6. С. 55-58.
2. Батоврин, В.К. Проблемы интеграции информационных систем лечебных учреждений РАН [Текст] / В.К. Батоврин, В.В. Васютович, Н.Г. Гончаров, А.С. Гершфельд, Я.И. Гулиев, Ю.В. Гуляев, В.Н. Захаров, А.Н. Кочуков, Г.А. Олейник, А.Я. Олейников, Т.Д. Широбокова // Журнал радиоэлектроники. 2005. № 4. С. 11.
3. ГОСТ Р 52636-2006. Национальный стандарт Российской Федерации «Электронная история болезни. Общие положения». - М.: Стандартинформ, 2007.

References:

1. Shimbireva, O.Ju. Jekonomicheskij jeffekt v medicine ot vnedrenija cifrovyyh tehnologij i informatiki pri organizacii medicinskoj pomoshhi [Tekst] / O.Ju. Shimbireva // Strahovoe delo. 2012. №6. S. 55-58.
2. Batovrin, V.K. Problemy integracii informacionnyh sistem lechebnyh uchrezhdenij RAN [Tekst] / V.K. Batovrin, V.V. Vasjutovich, N.G. Goncharov, A.S. Gershfel'd, Ja.I. Guliev, Ju.V. Guljaev, V.N. Zaharov, A.N. Kochukov, G.A. Olejnik, A.Ja. Olejnikov, T.D. Shirobokova // Zhurnal radiojelektroniki. 2005. № 4. S. 11.
3. GOST R 52636-2006. Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii «Jelektronnaja istorija bolezni. Obshhie polozhenija». - M.: Standartinform, 2007.

УДК 58.009/581.9

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ КЕЧИМОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

CHARACTERISTIC VEGETATION KETCHIMOVSKOGO FIELD

©**Овечкина Е.С.**

Кандидат биологических наук

Нижевартровский государственный университет, г. Нижневартовск

pinus64@mail.ru

©**Шаяхметова Р.И.**

Нижевартровский государственный университет, г. Нижневартовск

19raj83@rambler.ru

©**Ovechkina E.S.**

Candidate of biological Sciences

Nizhnevartovsk state university

pinus64@mail.ru

©**Shajahmetova R.I.**

Nizhnevartovsk state university

19raj83@rambler.ru

Аннотация. Основной проблемой изучения и описания растительности нефтяных месторождений Нижневартовского района в настоящее время является трудная проходимость территории. Только участки, прилегающие к дорогам и промышленным площадкам, являются доступными для полевых исследований. Воздействие на растения и сообщества нефтедобычи возможно как прямое, так и опосредованное. В процессе обустройства и эксплуатации нефтяного месторождения меняются растительные сообщества: структура и состав, происходит замена на производные.

В течение вегетационного периода в 2013-2014 гг. проводилось описание растительности месторождения и выявление изменений в структуре и составе растительных сообществ. Целью работы было также определение редких и исчезающих видов. Общее количество выполненных описаний – 54. Использовалась стандартная методика геоботанических описаний. Результатом работы стало выявление типичных растительных сообществ и их описание. В работе приведена характеристика растительности Кечимовского месторождения, расположенного в северо-восточной части Нижневартовского района. Зональной растительностью на территории Кечимовского месторождения являются сосновые долгомошно-сфагновые и кустарничково-сфагновые леса в сочетании с кустарничково-сфагновыми олиготрофными болотами.

Abstract. The Main problem of the study and description of the vegetation of oil fields in Nizhnevartovsk region is currently difficult to cross the territory. Only the areas adjacent to roads and industrial sites are available for field research. Effects on plants and communities of oil production is possible both direct and indirect. In the process of setting up and operation of oil fields changing plant community structure and composition, there is a replacement on derivatives.

During the growing period in 2013-2014 was conducted description of the vegetation of the field and the identification of changes in the structure and composition of plant communities. The aim of this work was the definition of rare and endangered species. Total number of descriptions - 54. Standard method was used geobotanical descriptions. The result was the identification of the typical plant communities and their description. In the paper, the characteristic vegetation Ketchimovskogo field located in the North-Eastern part of the Nizhnevartovsk district. Zonal vegetation on site Ketchimovskogo deposits are pine long-sphagnum and shrub-sphagnum forests in combination with shrub-sphagnum oligotrophic bogs. This type of vegetation is characteristic of badly drained flat surfaces of watersheds, speckled with tiny tatahouine depressions. Such locations are characterized by the distribution of peat or peat-gley soils with low upland peatlands and for a long period of abundant moisture. The distribution of this complex plant communities due to cryogenic processes and long-term conservation of soil and dirt perched water, enabling the logging of upland forests on soils of different mechanical composition. Zonal type of wetlands in this region are oligotrophic sphagnum bogs with the dominance of *Sphagnum fuscum*.

In river valleys and on the first floodplain terraces are observed eutrophic sedge and sedge-hypnosia marshes, which in this subzone have little meaning. On-site deposits of this type of wetlands combined with oligotrophic and mesotrophic bogs on their periphery and in the center of them. Their distribution is due to the formation of zones of flooding during the construction of linear structures.

Ключевые слова: растительность, сообщества, растительные комплексы, флора, болото, луг, торфяники.

Keywords: vegetation communities, plant communities, flora, swamp, meadow, bog.

Введение

Зональным типом болот на данной территории являются олиготрофные сфагновые болота с господством *Sphagnum fuscum*. Эти болота занимают обширные водораздельные пространства рек первого и второго порядков, имеют атмосферное водное питание и выпуклую форму поверхности

Для крупных болотных систем характерно господство в центральной части грядово-мочажинных и грядово-озерковых комплексов. На дренированных склонах расположены грядово-мочажинные комплексы с кустарничково-сфагновыми грядами и менее обводненными мочажинами [1].

На территории месторождения представлены багульниково-кассандрово-сфагновые с сосной и кедром на грядах, с озерами и сфагновыми мочажинами болота (Рисунок 1.) с периферийным рядом сосново-сфагновых мезо-евтрофных лесных ассоциаций. В процессе торфонакопления на болотных системах выработался сложный рельеф поверхности, состоящий из ряда местных выпуклостей, в понижениях между которыми сформировались внутриболотные вторичные озера, ручьи и топи [2, 3].

По территории месторождения протекают реки Молкъеган, Сылькыгун, Ортъгун, ручьи б/н, расположены многочисленные озера и болота. Пойма занимает относительно небольшие размеры, колеблется в зависимости от извилистости реки и представляет собой участки с динамичной растительностью, наиболее типичной для малых рек северной подзоны: луговые мезогигрофильные и гигрофильные, ивняки и лесные сообщества с участием темнохвойных пород. При классификации пойменной растительности можно выделить: небольшие участки с повышенным дренированным местообитанием: канареечниковые сообщества (*Phalaroides arundinacea*), разнотравно-злаковые луга

на участках среднего экологического уровня; гигрофильные остро- и водяноосоковые сообщества, занимающие низкий экологический уровень и приуроченные к межгивным понижениям и берегам старичных озер, ивняково-кустарниковых сообщества (*Salix cinerea*, *S. viminalis*), сочетающиеся с осоковыми и канареечниковыми лугами.

Методика и объем проведения исследований

При изучении растительности в основу полевых исследований легли традиционные геоботанические методы [3]. Геоботаническое описание проводилось в лесных фитоценозах на площади 50х50 м, при отсутствии древостоя (луга, болота) - на площади 10х10 м. На всех пробных площадях растительное сообщество изучалось по ярусам, подъярусам и синузиям: древостой (в лесах, мелколесьях, облесенных болотах) - подробно обследовался видовой состав, глазомерно оценивалась высота, измерялся диаметр стволов всех пород деревьев на уровне груди, сомкнутость крон; подлесок (в лесах) - видовой состав, густота, высота; подрост деревьев основных пород (видовой состав, обилие, высота, жизненность); напочвенный покров - выделялись подъярусы травяно-кустарниковый и моховой, отдельно характеризовалась синузия кустистых лишайников и высота подъема по стволам деревьев эпифитов. В травянистых сообществах подъярусы выделялись по необходимости. Оценивалось общее проективное покрытие и покрытие каждого подъяруса, средняя высота травостоя на лугах; изучался видовой состав сосудистых растений с указанием обилия каждого вида, выявлялись доминирующие виды мхов и лишайников в лесных сообществах и моховых болотах.

В камеральных условиях проводилось определение собранного гербарного материала, уточнялся видовой состав флоры.

В период полевых исследований выполнено полных 54 геоботанических описаний.

Результаты работы и их описание

В общей сложности в пределах рассматриваемой территории выделялось три типа местообитаний: сосняк сфагновый, переходное болото и верховое болото (Рисунок 1).

В районе обследования располагаются небольшие участки лесных сообществ, различающиеся по своему строению и составу. На более возвышенных участках – это сосняки кустарничково-сфагновые, а на участках с небольшим понижением рельефа и застойным увлажнением распространены сосняки осоково-сфагновые. Имеют также и распространение сосняки сфагновые.

Сосняк кустарничково-сфагновый (Pinetum fruticoso-sphagnosum) – сообщество, которое является представителем ассоциации широко распространенной на данной территории и обычно встречаются в волнисто-мелкохолмистом таежно-болотном типе местности на водораздельных поверхностях с частой сменой холмов и микроувалов, на низких сглаженных малоамплитудных ограниченно дренированных гривах среди болотных массивов.

Сосняк кустарничково-сфагновый (Рисунок 2.) представляет собой заключительную стадию заболачивания лесов. С накоплением торфа древостой погибает, образуются вымочки, формируется болотный тип растительности (Рисунок 2). Древостой чистый, с небольшой примесью кедра, разреженный (сомкнутость 0,3-0,4). Второй полог (сомкнутость - 0,1) составлен березой пушистой с небольшой примесью сосны обыкновенной и кедра. Класс бонитета Va-б. Запас древесины – не более 40 м3/га.

Подрост из сосны обыкновенной, сосны сибирской, березы пушистой - редкий, угнетенный, высотой до 3 м.

Кустарниковый ярус редкий, с проективным покрытием в 0,5-2,0% и высотой до 1 м, составлен

в основном березой карликовой.

Травяно-кустарничковый ярус, с проективным покрытием в 10-25%, состоит из болотных кустарничков: багульника болотного, голубики, подбела болотного, мирта.



Рисунок 1. Сосново-кустарничковые болота на месторождении.

Моховой ярус из *Sphagnum fuscum*, *Sph. angustifolium* имеет проективное покрытие 80-90%. По микроповышениям встречаются кустистые лишайники из рода Кладина, а по западинам появляются мхи рода *Sphagnum*.

Рядом располагается сосняк осоково-сфагновый. Переход обусловлен понижением рельефа и застоем грунтовых вод.

Сосняк *осоково-сфагновый* (*Pinetum caricoso-sphagnosum*) располагается в плоской не дренированной низине. Почва торфяно-подзолистая, сильно увлажненная. В данном сообществе хорошо выражен микрорельеф: кочки высотой 50 см, диаметром 1 м, мочажины сильно обводненные, с осоками, вахтой трехлистной и сабельником болотным. В древостое (сомкнутость 0,1) преобладает сосна обыкновенная. Высота сосны – 6-7 м, диаметр 15-18 см. Встречаются также кедр и береза пушистая.

На кочках травяно-кустарничковый ярус, с общим проективным покрытием в 50%, образуют: мирт болотный, багульник болотный, клюква болотная и мелкоплодная, голубика, хвощ топяной,

черника, осока шаровидная, наумбургия кистецветная, подбел болотный, брусника.

В мохово-лишайниковом ярусе (70%) преобладают *Sphagnum magellanicum*, *Sph. russowi*, *Sph. angustifolium*, *Sph. centrale*, *Polytrichum commune*, *P. strictum*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum*. Единично встречаются лишайники *Cladina arbusculata* и *Cl. stellaris*.



Рисунок 2. Сосняк кустарничково-сфагновый.

В мочажинах (обводненность – 60%), травяно-кустарничковый ярус (общее проективное покрытие – 30%) образуют осоки: вздутоносая, пепельная, волосистоплодная. Встречаются также вахта трехлистная, сабельник болотный, пушица влагалищная, хвощ топяной. Моховой ярус образован *Sphagnum girarium* – 15%.

На границе с сосняком кустарничково-сфагновым на небольшой площади располагается *сосняк сфагновый* (*Pinetum sphagnosum*). Встречается данный тип сообщества довольно часто, он приурочен к волнисто-мелкохолмистому таежно-болотному типу местности с частой сменой микроуvalов.

В древостое преобладает сосна обыкновенная, высотой 5-6 м, диаметром 10 см, единично встречается береза пушистая. Сомкнутость 0,1-0,2. Почвы торфяно-болотные, сильно увлажненные.

В травяно-кустарничковый ярус из болотных кустарничков: голубика, мирт болотный, багульник болотный, подбел, встречаются брусника, черника, вороника, пушица многоцветковая,

<http://www.bulletennauki.com/>

осока шаровидная, ситники, вейник Лангсдорфа, имеет проективное покрытие до 60%.

В мохово-лишайниковом ярусе (проективное покрытие до 90%) преобладают сфагновые мхи: *Sphagnum angustifolium*, *Sph. russowi*, *Sph. fuscum*, встречаются *Polytrichum strictum*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum*. На кочках отмечены лишайники *Cladina arbusculata* и *Cl. rangiferina*.

У дорог и на участках возле площадки, где происходила отсыпка грунта, формируются производные леса, наиболее типичные для таежной зоны. Производная растительность представляет собой участки со смешением луговой, лесной и болотной растительностью. В этих сообществах присутствуют заносные, синантропные виды высших растений и зарастание территорий происходит по типичному ходу сукцессии – от рудерально-таежных лугов – до лесных сообществ (березово-сосново-кедровые травяно-злаковые и разнотравно-злаковые березняки с участием сосны и кедра). Луговые сообщества представлены в основном синантропами и рудералами (Рисунок 3.).



Рисунок 3. Дорога, нарушения придорожной зоны.

При описании участка в районе промышленной площадки были выделены наиболее характерные виды растительных сообществ и их сочетаний, представляющие сложные озерно-мочажинно-грядовые комплексы с преобладанием кустарничково-лишайниково-сфагновых сообществ на склонах торфяников и пушицево-сфагновых - в понижениях.

Рельеф участка составлен плоскими низкими грядами с превышением от 0,7-0,8 м до 1,5 м и

протяженностью от 10-20 до 50 м, образуется ячеистый микрорельеф. На грядах произрастают багульник, кассандра и карликовая береза, по склонам низких гряд преобладают кассандра и подбел, изредка встречается брусника. Везде на вершинах и склонах обильно развиваются морошка и клюква болотная. Моховой покров образован сфагнумами. На вершинах некоторых гряд идет отмирание сфагновых мхов и замещение их зелеными мхами и лишайниками. В мочажинах преобладают травянистые виды - пушица влагалищная, осока малоцветковая и осока топяная, росянка круглолистная (по краю мочажин). Из кустарничков поселяются на мелких подушках и кочках подбел обыкновенный и клюква болотная. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса колеблется от 30 до 80%, в зависимости от уровня вод и расположения на грядах.

Моховой ярус мощно развитый, проективное покрытие составляет 100%. Доминирующим видом среди сфагновых мхов является *Sphagnum angustifolium*; довольно высокое покрытие имеют *Sphagnum majus*, *Sph. fuscum*, *Sph. teres*, *Sph. squarrosum*. По небольшим повышениям встречаются *Polytrichum commune* и *Polytrichum strictum*, *Pleurozium schreberri*.

При систематизации полученного материала можно выделить ряд болотных сообществ, которые сочетаются между собой и образуют плавные переходы на небольшой территории.

Ерниково-сфагновое и травяно-гипново-сфагновое сообщества встречаются, обычно, в сочетании, образуя поясной ряд. В центральной части болотного массива наблюдается сильная обводненность, а в краевой части располагаются ерниково-кассандрово-сфагновые сообщества, в которых доминирующими видами выступают береза карликовая, кассандра и сфагнум. Им сопутствуют в травяно-кустарничковом ярусе багульник, вороника, клюква мелкоплодная и болотная, морошка.

По направлению к центру болота кустарничковый ярус довольно быстро изреживается, и переход к следующему, *осоко-вахтово-сфагновому сообществу* резкий. Травяно-моховой ярус этого сообщества слагается мезотрофными и олиготрофными видами. Травяной покров неоднородный, на более обводненных участках преобладает вахта трехлистная с участием хвоща топяного и сабельника болотного, на слабо обводненных большее распространение имеют осоки. В моховом покрове господствуют сфагновые мхи.

Центральную, наиболее обводненную часть массива занимает *осоко-гипново-сфагновое сообщество*, в котором доминирующую роль выполняют осоки.

В небольших понижениях встречаются подбел, осока малоцветковая, клюква болотная. В более увлажненных и более пониженных участках преобладают осоки, хвощ речной. Сплошной моховой покров образован сфагнумами. На приствольных небольших повышениях сохранились небольшие группы из зеленого мха, на сухих участках встречаются лишайники.

Травяно-сфагновые (низинные) болота (Herbosphagnetum fruticuloso-comarosum) располагаются в заторфованных понижениях, на узких извилистых логах с плоским мелкопочковатым рельефом.

Почвы болотные торфяные или иловато-торфяные с выходом воды на поверхность.

Древесный ярус не развит; кустарничковый - представлен двумя видами: ива лоппарская, ива черничная и имеет среднее проективное покрытие 10-15%.

Травяно-кустарничковый ярус имеет покрытие 60-70%, преобладает сабельник болотный, постоянно присутствуют следующие виды: осока пузырчатая, осока водяная, осока острая, вахта трехлистная, вех ядовитый; появляются виды, характерные для мезоолиготрофных сообществ: клюква болотная, подбел, мирт болотный, пушица влагалищная и многоколосковая, осока струннокоренная. Среднее проективное покрытие мохового яруса – 50-60%, доминирует среди сфагновых мхов

Sphagnum squarrosum. На территории сильно заболоченной, с низким экологическим уровнем представлены различные сообщества верховых и переходных типов болот.

Сосново-кустарничково-сфагновое (верховое) болото (*Sphagnetum pineto-fruticulosum*) – это наиболее распространенный тип верховых сфагновых болот. Почвы торфяно-глеевые, с торфяным слоем до 1-2 м. Древесный ярус сильно разреженный (сомкнутость всего 0,2-0,1) и представлен в основном сосной обыкновенной с небольшой примесью кедра. Кустарничковый ярус имеет проективное покрытие 10-15% и состоит, в основном, из березы карликовой, единично встречаются ивы лоппарская и черничная.

Травяно-кустарничковый ярус имеет проективное покрытие 40-60%, преобладают хамедафна, клюква болотная, подбел; чуть меньше покрытие у пушицы влагалищной и многоколосковой, багульника болотного, голубики; по понижениям встречаются сабельник болотный, вахта трехлистная, хвощ топяной, а из осок: волосистоплодная, топяная, струннокоренная.

Моховой ярус состоит из сфагновых мхов с проективным покрытием в 100%.

При изменении рельефа происходит изменение типов сообществ. На буграх или небольших возвышениях, формируются ерничково-сфагново-лишайниковые сообщества, а осоково-сфагновые и пушицево-сфагновые - в мочажинах болота.

На буграх кустарничковый ярус густой и высокий, господствуют: ерник или береза карликовая (*Betula nana*), багульник болотный (*Ledum palustre*), морошка (*Rubus chamaemorus*), в меньшем количестве встречается пушица влагалищная (*Eriophorum vaginatum*). Моховой покров пятнистый состоит из сфагновых мхов - *Sphagnum fuscum*, *Sph. magellanicum*, в понижениях - *Sph. agustii*, *Sph. sp.* и лишайников - *Cladonia rangiferina*, *C. sylvatica*, *Cetraria cucullata*; довольно часто встречаются гипновые мхи — *Dicranum*, *Polytrichum*. В мочажинах преобладают - осоки круглолистная (*Carex rotundata*), струннокоренная (*C. chordorrhiza*), в отдельных случаях - пушица влагалищная и многоколосковая (*Eriophorum vaginatum*, *E. polyfolium*). В моховом покрове господствуют сфагновые (*Sphagnum fuscum*, *Sph. magellanicum*) и гипновые мхи.

В процессе исследований выявлено 7 видов лесообразователей, 15 видов древесных, образующих подлесок, 126 видов сосудистых травянистых растений и кустарничков, в т.ч.: синантропных - 13, сорных - 11.

Заключение

Проведенные исследования показали, что участки лесной и болотной растительности вполне соответствуют зональным сообществам как по структуре, так и по видовому составу древостоя, подлеска и напочвенного покрова [7].

Большая часть коренных лесов дренированных местообитаний в северной тайге испытала воздействие пожаров и в настоящее время сменилась производными древостоями. Процессы восстановительной динамики в этих лесах идут с обязательной сменой пород. Устойчивы и широко распространены производные сообщества: сосново-березовые леса, темнохвойно-березовые [4, 5].

Заболоченность территории огромна, большие площади заняты заболоченными сосновыми кустарничково-долгомошными и сфагновыми лесами. При дальнейшем заболачивании на границах с крупными болотными массивами формируются кустарничково-лишайниково-сфагновые сосновые редколесья и редины, переходящие в комплексы бугристых болот. Однако здесь наблюдается свой ряд заболачивания, главными компонентами которого являются сосновые с кедром лишайниково-кустарничково-сфагновые леса и олиготрофные лишайниково-сфагновые болотно-озерные комплексы.

<http://www.bulletennauki.com/>

Различия в начальных звеньях этого ряда заболачивания по мере нарастания торфяной подстилки и развития мощного сфагнового покрова все более затушевываются, и конечную фазу представляют лесные сообщества с господством сосны: березово-сосновый (с единичным кедром) хвощево-осоково-сфагновый (*Carex globularis*, *Equisetum sylvaticum*, *Sphagnum wulfianum*, *Sph. Girgensohnii*), сосновый (с единичными березой, кедром) кустарничково-кассандрово-осоково-сфагновый (*Sphagnum girgensohnii*, *Sph. warnstorffii*), контактирующие с периферией болотных массивов.

Собственно болотная растительность представлена кустарничково-сфагновыми олиготрофными сообществами, облесенными или открытыми.



Рисунок 4. Промышленные площадки с нарушенным растительным покровом вокруг.

Сосновые кустарничково-сфагновые леса, представляя последнюю стадию заболачивания леса, характеризуются сочетанием признаков лесных и болотных сообществ. Древесный ярус таких лесов разреженный с сомкнутостью крон 0,4-0,6, разновозрастный (в пределах от 40 до 200 лет). Деревья угнетены, их высота составляет всего 8-12 м. В состав древесного яруса кроме господствующей сосны встречается примесь кедра и березы единично и группами. Подрост редкий из разновысотных групп: 2-3, 1-2 и до одного метра. Подлесок отсутствует. Продуктивность лесов низкая (V-Va-б классов бонитета). Напочвенный покров мозаичного строения. Основную синусию составляют сфагновые мхи, образуя специфический нанорельеф: обширные подушки, кочки или валы, окольцовывающие

приствольные повышения. Из сфагновых мхов наиболее распространены в заболоченных лесах мезогигрофиты.

На фоне основной синузии отчетливо выделяются микроценозы приствольных повышений с кустарничками – брусничкой, багульником, кассандрой и лесными видами мхов – *Pleurozium sphreberi*, *Dicranum polysetum*, *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum alpestre*.

В понижениях на минеральном грунте и небольшой мощности сфагновой подстилке развиваются дерновинки *Carex globularis* и кустики черники, багульника, подбела. На сфагновых подушках развиты типичные микроценозы болот с синузией стелющихся кустарничков - клюквы болотной или мелкоплодной, багульником, моршкой, росянками (*Drosera rotundifolia*, *D. anglica*).

Растительность поймы вследствие ее динамичности быстро восстанавливается после различных нарушений и практически не отличается от зональной по структурной организации и видовому составу фитоценозов [8, 9].

По всей территории подзоны распространены небольшие по площади сосново-кустарничково-сфагновые олиготрофные болота и кустарничково-пушицево-сфагновые с редкой сосной.

Растительность сосново-кустарничково-сфагновых болот довольно однообразная. Древостой состоит из сосны (*Pinus sylvestris* f. *litwinovii* и f. *uliginosa*). Высота деревьев от 4 до 10 м. Хорошо развит кустарничковый ярус из багульника болотного, хамедафне. В межпочковых понижениях обильны мелкие вересковые кустарнички и пушица влагалищная. В моховом покрове господствует *Sphagnum fuscum*.

В долинах рек и на первых надпойменных террасах отмечаются евтрофные осоковые и осоково-гипновые болота, которые в данной подзоне не имеют большого значения. На территории месторождения этот тип болот сочетается с олиготрофными и мезотрофными болотами как на их периферии, так и в центре их. Распространение их обусловлено образованием зон подтопления при строительстве линейных сооружений [10].

Осоковые болота, как правило, безлесны, иногда попадаются редкие кусты ив (*Salix cinerea*, *Salix rosmarinifolia*). Основной фон создают осоки корневищные (*Carex lasiocarpa* с примесью *Carex vesicaria*) или кочкарные с *Carex caespitosa*. Основную массу разнотравья составляют вахта трехлистная, сабельник болотный, хвощ топяной.

Список литературы:

1. Ильина И.С., Лапшина Е.И., Лавренко Н.Н. и др. Растительный покров Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука, 1985. 251 с.
2. Полевая геоботаника. Т.3. М.- Л. 1964.
3. Роднянская Э.Е. Особенности растительности поймы Оби в таежной зоне // Вестн. Ленингр. Ун-та, 1968. № 24. Сер. Геол. и геогр. Вып. 4. С. 127-134.
4. Романова Е.А. Ландшафтно-морфологическая характеристика болот в бассейне р. Конды // Тр. Гос. гидрол. ин-та, 1968. Вып. 145. С. 27-51.
5. Романова Е.А., Усова Л.И. Геоботаническая и краткая гидрологическая характеристика болотных ландшафтов водоразделов рек Вах и Ватинский Еган Западной Сибири // Тр. Гос. гидрол. ин-та, 1969. Вып. 157. С. 98-122
6. Сочава В.Б. Перспективы геоботанического картографирования // Геоботаническое картографирование. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 3-10.
7. Экология Ханты-Мансийского автономного округа. Тюмень: СофтДизайн, 1997. 288 с.
8. Усманов И.Ю., Овечкина Е.С., Юмагулова Э.Р., Иванов В.Б., Щербakov А.В., Шаяхметова

Р.И. Проблемы самовосстановления экосистем Среднего Приобья при антропогенных воздействиях нефтегазодобывающего комплекса // Вестник Нижневартовского государственного университета. 2015. №1. С.79-86.

9. Овечкина Е.С., Шаяхметова Р.И. Морфологические изменения сосны обыкновенной на территории Нижневартовского района // Вестник Нижневартовского государственного университета. 2013. №3. С.75-84.

10. Москвина И.Л., Овечкина Е.С., Овечкин Ф.Ю. Изменения некоторых морфологических параметров сосны обыкновенной в зоне влияния факелов сжигания попутного газа Среднего Приобья // Проблемы региональной экологии. 2006. №3. С. 17-23.

11. Усманов И.Ю., Овечкина Е.С., Шаяхметова Р.И. Распространение влияния нефтяного шлама // Вестник Нижневартовского государственного университета. 2015. №3. С. 84-94.

12. База данных РФ №2015621391, 20.10.2015. Овечкина Е.С. Флористический состав фитоценозов Самотлорского месторождения // Свидетельство о регистрации базы данных РФ №2015621391. 2015. Бюл. №10(108).

13. Овечкина Е.С., Шаяхметова Р.И. Влияние антропогенных факторов на содержание пигментов сосны обыкновенной в летне-зимний период на территории Нижневартовского района Нижневартовский государственный университет // Известия Самарского научного центра Российской академии наук том 2015. №6. С. 236-241.

14. Овечкина Е.С. Вторичные сукцессии пойменной зоны Нижневартовского района // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. Нижневартовск, 2015. С. 50-52.

References:

1. Il'ina I.S., Lapshina E.I., Lavrenko N.N. i dr. Rastitel'nyj pokrov Zapadno-Sibirskoj ravniny. Novosibirsk: Nauka, 1985. 251 s.

2. Polevaja geobotanika. T.3. M.- L. 1964.

3. Rodnjanskaja Je.E. Osobennosti rastitel'nosti pojmy Obi v taezhnoj zone // Vestn. Leningr. Un-ta, 1968. № 24. Ser. Geol. i geogr. Vyp. 4. S. 127-134.

4. Romanova E.A. Landshaftno-morfologicheskaja harakteristika bolot v bassejne r. Kondy // Tr. Gos. gidrol. in-ta, 1968. Vyp. 145. S. 27-51.

5. Romanova E.A., Usova L.I. Geobotanicheskaja i kratkaja gidrologicheskaja harakteristika bolotnyh landshaftov vodorazdelov rek Vah i Vatsinskij Egan Zapadnoj Sibiri // Tr. Gos. gidrol. in-ta, 1969. Vyp. 157. S. 98-122

6. Sochava V.B. Perspektivy geobotanicheskogo kartografirovanija // Geobotanicheskoe kartografirovanie. M.-L.: Izd-vo AN SSSR, 1963. S. 3-10.

7. Jekologija Hanty-Mansijskogo avtonomogo okruga. Tjumen': SoftDizajn, 1997. 288 s.

8. Usmanov I.Ju., Ovechkina E.S., Jumagulova Je.R., Ivanov V.B., Shherbakov A.V., Shajahmetova R.I. Problemy samovosstanovlenija jekosistem Srednego Priob'ja pri antropogennyh vozdejstvijah neftegazdobывajushhego kompleksa // Vestnik Nizhnevartovskogo gosudarstvennogo universiteta. 2015. №1. S.79-86.

9. Ovechkina E.S., Shajahmetova R.I. Morfologicheskie izmenenija sosny obyknovennoj na territorii Nizhnevartovskogo rajona // Vestnik Nizhnevartovskogo gosudarstvennogo universiteta. 2013. №3. S.75-84.

10. Moskvina I.L., Ovechkina E.S., Ovechkin F.Ju. Izmenenija nekotoryh morfologicheskikh parametrov sosny obyknovennoj v zone vlijaniya fakelov szhiganiya poputnogo gaza Srednego Priob'ja //

<http://www.bulletennauki.com/>

Problemy regional'noj jekologii. 2006. №3. S. 17-23.

11. Usmanov I.Ju., Ovechkina E.S., Shajahmetova R.I. Rasprostranenie vlijaniya neftjanogo shlama // Vestnik Nizhnevartovskogo gosudarstvennogo universiteta. 2015. №3. С. 84-94.

12. Baza dannyh RF №2015621391, 20.10.2015. Ovechkina E.S. Floristicheskij sostav fitocenozov Samotlorskogo mestorozhdenija // Svidetel'stvo o registracii bazy dannyh RF №2015621391. 2015. Bjul. №10(108).

13. Ovechkina E.S., Shajahmetova R.I. Vlijanie antropogennyh faktorov na sodержanie pigmentov sosny obyknovennoj v letne-zimnij period na territorii Nizhnevartovskogo rajona Nizhnevartovskij gosudarstvennyj universitet // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk tom 2015. №6. S. 236-241.

14. Ovechkina E.S. Vtorichnye sukcesii pojmennoj zony Nizhnevartovskogo rajona // Kul'tura, nauka, obrazovanie: problemy i perspektivy materialy IV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Nizhnevartovsk, 2015. S. 50-52.

УДК 581.5

ЛИШАЙНИКИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

LICHENS AS AN INDICATOR OF THE STATE OF THE ENVIRONMENT

©Гасанова И.Э.

Нижевартовский государственный университет, Нижневартовск

gasanova@mail.ru

©Hasanova I.E.

Nizhnevartovsk state University, Nizhnevartovsk

gasanova@mail.ru

Аннотация. В работе представлены сведения по содержанию хлорофиллов в талломах лишайников, имеющих наибольшее распространение на территории Среднего Приобья. Показатель содержания хлорофиллов – это критерий, позволяющий оперативно провести оценку состояния окружающей среды, когда реакция других компонентов еще не выражена. Изменение содержания хлорофиллов и фотосинтетической активности лишайников, служит перспективным и оперативным методом оценки состояния окружающей среды для ранней диагностики, когда реакция других компонентов еще не выражена.

Установлены виды лишайников, которые могут быть использованы в биоиндикационных работах.

Abstract. The article presents information on the content of chlorophyll in the lichen thalli, which has the largest spread on the territory of the Middle Ob region. Indicator of chlorophyll content is the criterion that allows to quickly assess the state of the environment when the reaction of the other components have not yet expressed. The change of chlorophyll content and photosynthetic activity of lichens, is a promising and rapid method of assessing the environment for early diagnosis, when the reaction of the other components have not yet expressed.

Determined the types of lichens that can be used in bioindication.

Ключевые слова: биомониторинг, хлорофилл, пигмент, поллютанты.

Keywords: biomonitoring, chlorophyll, the pigment, pollutants.

В настоящее время география использования биомониторинга с помощью лишайников для оценки загрязнения воздуха довольно обширна. Исследования по биомониторингу (с использованием в качестве объекта – лишайников) загрязнения атмосферного воздуха осуществлялись в 21 стране [1, С.336; 2, С.515].

Оценка качества воздуха по морфологическому состоянию талломов отдельных видов лишайников, как правило, базируется на субъективном визуальном подходе. Несмотря на перспективность данных методов, существует ограничение использования морфологических изменений талломов лишайников, т.к. подобные изменения вызываются длительным и сильным (по концентрации) действием газообразных загрязнителей [3, С.6]. В начальных стадиях загрязнений в первую очередь меняются такие основные функции лишайников, как фотосинтез, дыхание и другие

метаболические процессы [2, С.523]. Воздействие поллютантов проявляется в разрушении клеточных структур, в изменении ферментативной активности и деградации пигмента. Следовательно, изменение содержания хлорофиллов и фотосинтетической активности лишайников, служит перспективным и оперативным методом оценки состояния окружающей среды для ранней диагностики, когда реакция других компонентов еще не выражена.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования стали 8 видов лишайников, наиболее распространенных в биотопах Нижневартковского района: *Physcia stellaris* и *Ph. aipolia*, *Cladonia rangiferina*, *Hypogymnia physodes*, *Parmeliopsis ambigua*, *Collema nigrescens*, *Thamnolia vermicularis*, *Parmelia sulcata*.

Работа по сбору и обработке материала производилась в летний период 2005-2014 гг. на территории Нижневартковского района на 5 пробных площадях. На каждом участке было выбрано по пять точек, с которых производился сбор лишайников. Эпифитные лишайники на каждой площадке брали вместе с субстратом с нескольких деревьев на высоте 1-1,5 м, а эпигейные – из нескольких мест в пределах пробной площади. Пробы отбирались весом 4-6 г, на пяти равноудаленных точках одного участка.

Поскольку природный материал неоднороден и очень вариабелен, обращали особое внимание на его усреднение. Для анализа отбирались преимущественно наиболее крупные слоевища. Такие талломы считаются условно взрослыми.

Определение видов лишайников проводилось по стандартным методикам с использованием ряда определителей [7].

Определение количества пигментов в талломах лишайников проводилась на сканирующем УФ-ВИД спектрофотометре Specord-30, с использованием 80% ацетона. Для исследования брали свежий материал талломов лишайников.

Расчет показателей содержания хлорофиллов был сделан по формуле Лихтеналера). Количество повторов для каждой пробы – не менее 3, затем проводился расчет средних показателей для каждой точки.

Для сравнительного анализа использовались следующие признаки: условия обитания (освещенность); расположение на субстрате (высота над уровнем земли или жизненная форма); вид лишайника.

Всего было выполнено 256 спектрофотометрических анализа.

Результаты исследования.

При проведении анализа полученных данных на содержание хлорофиллов в талломах лишайников разных видов были установлены следующие закономерности:

- количество хлорофилла b значительно превышает содержание хлорофилла a в талломах всех исследованных образцов лишайников. Средние показатели хлорофилла b составили: *Physcia stellaris* – 82%, *Hypogymnia physodes* – 84%, *Cladonia rangiferina* – 90%, *Parmeliopsis ambigua* – 90%, *Physcia aipolia* – 67%, *Collema nigrescens* – 74%, *Thamnolia vermicularis* – 76%, *Parmelia sulcata* – 84%;

- максимальные значения содержания хлорофиллов отмечено у *Physcia stellaris* (1,047 мг/г сырой массы), что на 19% больше подобных значений у *Hypogymnia physodes* (0,844 мг/г сырой массы) и на 14% больше значений у *Cladonia rangiferina* (0,898 мг/г сырой массы). Различия суммарного содержания хлорофиллов в талломах лишайников *Hypogymnia physodes* и *Cladonia rangiferina* незначительны - 6% (0,054 мг/г сырой массы);

- внутривидовая изменчивость содержания хлорофиллов отдельных видов достаточно высока. У

представителей *Physcia stellaris* максимальные значения содержания хлорофиллов а (0,261 мг/г сырой массы) и b (1,362 мг/г сырой массы) в 5 раз превышают минимальные значения (0,051 и 0,287 мг/г сырой массы), что в свою очередь доказывает изменение содержания хлорофиллов в зависимости от условий местообитания;

- вариабельность признака у представителей *Physcia stellaris* составляет по хлорофиллу а – 15%, хлорофиллу b - 13%, а+b – 13% (Рисунок 1.).

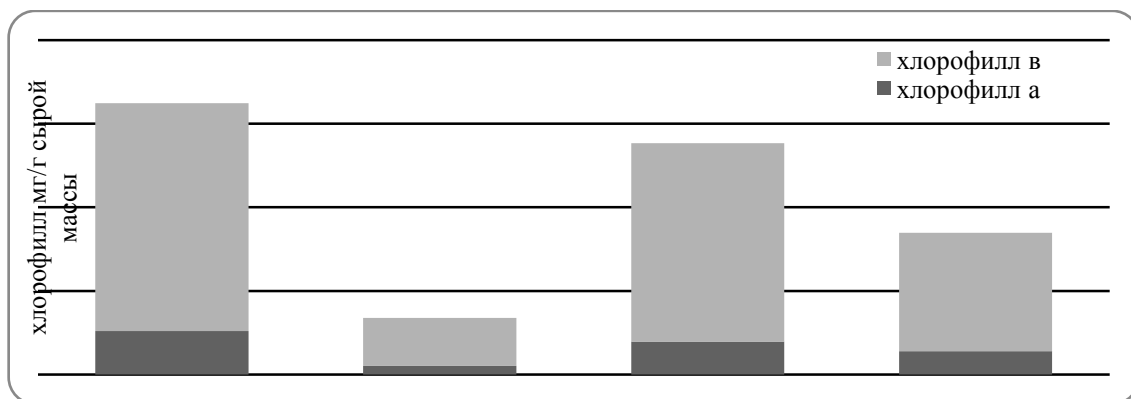


Рисунок 1. Содержание хлорофиллов в талломах лишайников *Physcia stellaris* на разных площадках сбора* (по Лихтеналеру), мг/г сырой массы. Площадки: 1- лесная зона в 10 км от города; 3 - 16-й км Самотлорской дороги; 4 - лесная зона в 25 км от города, 5- территория городского парка.

Содержание хлорофиллов в талломах *Hypogimnia physodes* также различается в зависимости от места сбора образцов. Максимальное значение хлорофилла а (0,155 мг/г сырой массы) в 3 раза превышает минимальное (0,048 мг/г сырой массы), максимальное значения хлорофилла b (1,216 мг/г сырой массы) в 4 раза превышает минимальное (0,338 мг/г сырой массы) (Рисунок 2.). Разница между максимальным и минимальным значением содержания хлорофилла а составила 0,107 мг/г; разница между максимальным и минимальным значением содержания хлорофилла b - 0,878 мг/г.

Вариабельность признака у представителей данного вида лишайников: по хлорофиллу а – 14%, хлорофиллу b – 16%, а+b - 15%.

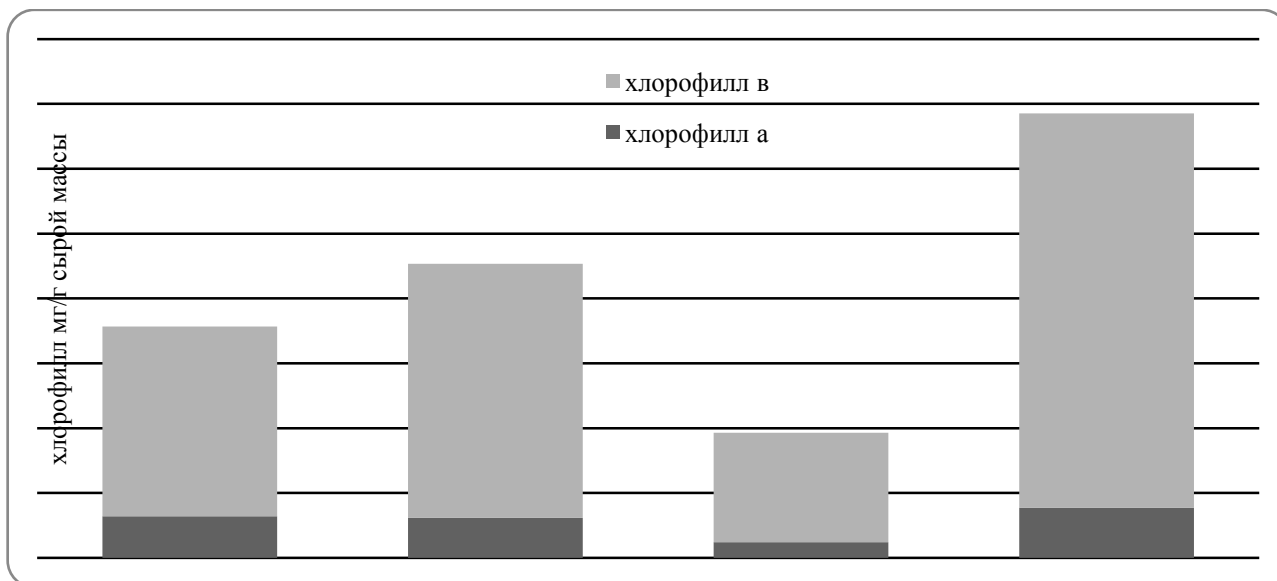


Рисунок 2. Содержание хлорофиллов в талломах лишайников *Hypogimnia physodes* на разных площадках сбора* (по Лихтеналеру), мг/г сырой массы. Площадки: 1 – лесная зона в 10 км от города; 3 – 16-й км Самотлорской дороги; 4 – лесная зона в 25 км от города; 2 – район «Церковной гривы».

Анализ содержания хлорофиллов в талломах *Cladonia rangiferina* показывает, что максимальное значение хлорофилла а (0,100 мг/г сырой массы) в 2 раза выше минимального (0,056 мг/г сырой массы), а максимальное значение хлорофилла b (1,266 мг/г сырой массы) в 3,4 раза выше минимального (0,368 мг/г сырой массы) (Рисунок 2.). Разница между максимальным и минимальным значением содержания хлорофилла а равняется 0,044 г/мл; разница между максимальным и минимальным значением содержания хлорофилла b – 0,898 г/мл сырой массы.

Вариабельность признака в данном случае составляет: по хлорофиллу а – 19%, хлорофиллу b – 18%, а+b – 17%.

Колебания внутривидовых значений содержания хлорофиллов обусловлены, по-видимому, биологическими и экологическими особенностями каждого вида и не выходят за рамки нормальной реакции.

Коэффициент экологического соответствия содержания хлорофиллов в талломах *Physcia stellaris* составляет 59%, *Hypogimnia physodes* – 67% и *Cladonia rangiferina* – 66%, то есть потенциальные значения количества хлорофиллов могут быть на 33-41% выше представленных.

<http://www.bulletennauki.com/>

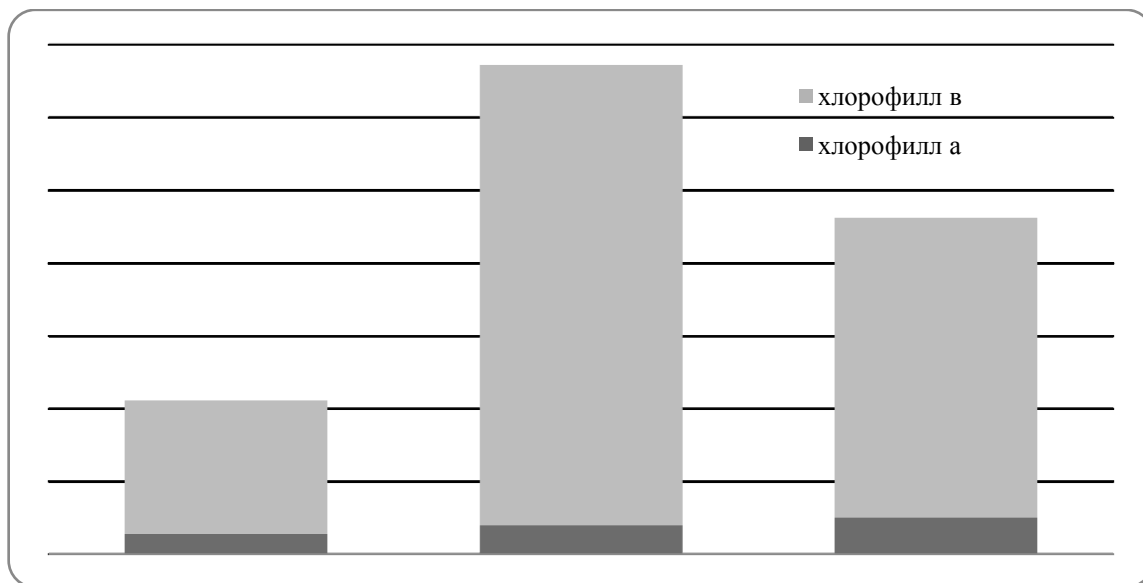


Рис. 3. Содержание хлорофиллов в талломах лишайников *Cladonia rangiferina* на разных площадках сбора* (по Лихтенталеру), г/мл сырой массы. Площадки: 3 – 16-й км Саянск-Туркестанской дороги; 4 – лесная зона в 25 км от города; 2 – район «Церковной гривы».

Таким образом, все показатели по содержанию хлорофиллов в талломах лишайников соответствуют экологическим параметрам местообитаний и отражают состояние этого местообитания; видовая изменчивость содержания хлорофиллов отражает состояние среды и может служить критерием экологической оценки местообитаний; хлорофилл b – более информативный показатель индикации; все полученные данные являются основой для дальнейших исследований по видовой изменчивости содержания хлорофиллов в лишайниках Нижневартовского района.

На основании проведенных исследований и анализа полученных результатов были сделаны следующие выводы:

- основными экологическими группами видов лишайников района являются эпифитные (31 вид) и эпигейные (28) лишайники;
- в эпифитной лишайниковой флоре доминируют семейства *Parmeliaceae*, *Physciaceae* и роды *Bryoria*, *Evernia*, *Parmelia*, *Hypogymnia*, *Parmeliopsis*, *Usnea*, *Physcia*. В эпигейной лишайниковой флоре доминируют семейства *Cladoniaceae*, *Peltigeraceae* и роды *Cladonia*, *Peltigera*, *Cetraria*;
- вариабельность количества хлорофилла у всех исследованных видов достаточно низкая и находится в пределах нормы и доказывает достоверность полученных данных. Вариабельность признака *Physcia stellaris* составила по хлорофиллу а – 15%, хлорофиллу b – 13%, а+b – 13%; *Hypogymnia physodes* – по хлорофиллу а – 14%, хлорофиллу b – 16%, а+b – 15%; *Cladonia rangiferina* – по хлорофиллу а – 19%, хлорофиллу b – 19%, а+b – 17%.

Список литературы:

1. Бязров Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге / Л. Г. Бязров. М.: Научный мир, 2002. 336 с.
2. Домнина Е.А., Шапиро И.А., Быков О.Д. Изменение фотосинтеза и дыхания лишайников в районе Кирово-Чепецкого химического комбината // Ботанический журнал. 2007. Т.92. №4. С. 515-

523.

3. Кузнецова В.Ф. Эпифитные лишайники как индикаторы загрязнения атмосферного воздуха газообразными поллютантами, тяжелыми металлами и радионуклидами: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16: защищена 02.06.04: утв. 16.08.04 / Кузнецова Валентина Федоровна. Н.: Новгород, 2004. 160 с.

4. Малышева Н.В. Лишайники Санкт-Петербурга / Под ред. Т.К. Юрковской; С.-Петерб. ун-т. Санкт-Пб. 2003. 100 с.

5. Малышева Н.В. Лишайники Москвы и Санкт-Петербурга: сравнительный анализ лишенофлор // Материалы научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века». Петрозаводск, 2008. Ч. 2. С. 204-205.

6. Миннуллина Г.Р. Совершенствование методов лишеноиндикации для оценки качества атмосферного воздуха урбанизированной территории: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16: защищена 01.09.06: утв. 16.11.06 / Г.Р. Миннуллина. Уфа. 2006. 178 с.

7. Определитель лишайников России. СПб.: Наука, 1996. Вып. 6. 202 с.; 1998. Вып. 7.

8. Седельникова Н.В. Лишайники Западного и Восточного Саяна. Новосибирск: Изд-во СО РАН. 2001. 190 с.

9. Шапиро И.А. Физиолого-биохимические изменения у лишайников под влиянием атмосферного загрязнения // Успехи современной биологии. 1996. Т.116. №2. С 158-171.

10. Шапиро И.А. Влияние температуры на дыхание некоторых лишайников, содержащих зеленый или цианобактериальный фотобионт // Ботанический журнал. 2007. Т.92. №10. С. 1568-1574.

References:

1. Byazrov L.G. Lishayniki v ekologicheskom monitoringe / L. G. Byazrov. M.: Nauchnyy mir, 2002. 336 s.

2. Domnina Ye.A., Shapiro I.A., Bykov O.D. Izmenenie fotosinteza i dykhaniya lishaynikov v rayone Kirovo-Chepetskogo khimicheskogo kombinata // Botanicheskiy zhurnal. 2007. T.92. №4. S. 515-523.

3. Kuznetsova V.F. Epifitnye lishayniki kak indikatory zagryazneniya atmosfernogo vozdukha gazoobraznymi pollyutantami, tyazhelymi metallami i radionuklidami: dis. ... kand. biol. nauk: 03.00.16: zashchishchena 02.06.04: utv. 16.08.04 / Kuznetsova Valentina Fedorovna. N.: Novgorod, 2004. 160 s.

4. Malysheva N.V. Lishayniki Sankt-Peterburga / Pod red. T.K. Yurkovskoy; S.-Peterb. un-t. Sankt-Pb. 2003. 100 s.

5. Malysheva N.V. Lishayniki Moskvyy i Sankt-Peterburga: sravnitelnyy analiz likhenoflor // Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Fundamentalnye i prikladnye problemy botaniki v nachale XXI veka». Petrozavodsk, 2008. Ch. 2. S. 204-205.

6. Minnullina G.R. Sovershenstvovanie metodov likhenoidikatsii dlya otsenki kachestva atmosfernogo vozdukha urbanizirovannoy territorii: dis. ... kand. biol. nauk: 03.00.16: zashchishchena 01.09.06: utv. 16.11.06 / Gulnaz Raisovna Minnullina. Ufa. 2006. 178 s.

7. Opredelitel lishaynikov Rossii. SPb.: Nauka, 1996. Vyp. 6. 202 s.; 1998. Vyp. 7.

8. Sedelnikova N.V. Lishayniki Zapadnogo i Vostochnogo Sayana. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN. 2001. 190 s.

9. Shapiro I.A. Fiziologo-biokhimicheskie izmeneniya u lishaynikov pod vliyaniem atmosfernogo zagryazneniya // Uspekhi sovremennoy biologii. 1996. T.116. №2. S 158-171.

10. Shapiro I.A. Vliyanie temperatury na dykhanie nekotorykh lishaynikov, soderzhashchikh zelenyy ili tsianobakterialnyy fotobiont // Botanicheskiy zhurnal. 2007. T.92. №10. S. 1568-1574.

<http://www.bulletennauki.com/>

Научное издание

БЮЛЛЕТЕНЬ НАУКИ И ПРАКТИКИ

Вып. 1.

Сборник научных статей

Редактор Е.С. Овечкина
Техническая редакция Ю.А. Митлинова
Корректурa Ю.А. Митлинова
Верстка и оригинал-макет Е.С. Овечкина
Подписано в печать 15.12.2015 г.

Интернет-издание