

<b>РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА</b> .....	3
В.И. Исаев, Г.Г. Номоконова, А.О. Алеева	
<b>ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗА ГЕРАСИМОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПАЛЕОЗОЙСКОЙ НЕФТИ (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)</b> .....	3
В.И. Исаев, Г.А. Лобова, Т.Е. Лунёва, А.С. Меренкова	
<b>ГЕОТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ НЕФТЕМАТЕРИНСКОЙ ТОГУРСКОЙ СВИТЫ - ИСТОЧНИКА УГЛЕВОДОРОДОВ ДОЮРСКОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО КОМПЛЕКСА СЕВЕРО- ЗАПАДА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ</b> .....	9
В.И. Исаев, Д.С. Крутенко, М.Ф. Галиева	
<b>ГЕОТЕРМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ОСТАНИНСКОЙ ГРУППЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)</b> .....	14
И. Г. Яценко	
<b>КЛАССИФИКАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ СВОЙСТВ НЕФТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМИ И КАЧЕСТВЕННЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ</b> .....	19
В.В. Ростовцев, Е.Ю. Липихина, В.Г. Лукьянов, В.Н. Ростовцев	
<b>ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ</b> .....	29
<b>ГЕОТЕХНОЛОГИЯ И ГЕОМЕХАНИКА</b> .....	37
В. А. Домаренко, А.Я. Пшеничкин, В.П. Дмитриенко	
<b>КОМПЛЕКСНЫЕ РУДЫ БАКЧАРА: ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ</b> .....	37
В.А. Домаренко, В.И. Молчанов	
<b>ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТИПА «КАРЛИН» В ЮГО-ЗАПАДНОМ ОБРАМЛЕНИИ СИБИРСКОГО КРАТОНА</b> .....	50
<b>МЕТАЛЛУРГИЯ</b> .....	55
В.В. Солоненко, Е.В. Протопопов, С.С. Щипанов, А.В. Амелин, М.В. Темлянец	
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУВКИ КОНВЕРТЕРНОЙ ВАННЫ НА КАЧЕСТВО МИКРОСТРУКТУРЫ СТАЛИ, НЕПРЕРЫВНОЛИТЫХ ЗАГОТОВОК И ГОТОВОГО ПРОКАТА</b> .....	55
Н.А. Козырев, Р.А. Шевченко, С.Н. Кратько, Р.Е. Крюков, А.Р. Михно, В.Е. Хомичева	
<b>РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ ДЛИННОМЕРНЫХ РЕЛЬСОВЫХ</b> .....	66
В.А. Кузнецов, Р.А. Шевченко, Н.А. Козырев, А.А. Усольцев, В.Е. Хомичева	
<b>ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ УДЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ РЕЛЬСОВЫХ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ</b> .....	80
Н.А. Козырев, А.А. Усольцев, Р.Е. Крюков, А.И. Гусев, И.В. Осетковский, В.Е. Хомичева	
<b>ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НОВЫХ ПОРОШКОВЫХ ПРОВОЛОК ДЛЯ НАПЛАВКИ</b> .....	85
В. В. Стерлигов, И. В. Зоря, М. В. Стерлигов	
<b>АНАЛИЗ РАБОТЫ И ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ</b> .....	105

<b>АГРОТЕХНОЛОГИИ</b> .....	115
В.И. Мяленко, С.И. Рудакова	
<b>РИСКИ СНИЖЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР</b> .....	115
С.Н. Рассолов, Р.А. Ворошилин	
<b>ДИНАМИКА ГОРМОНОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СВИНЕЙ ПРИ ВВЕДЕНИИ В ИХ РАЦИОН ИММУНОНУТРИЕНТОВ</b> .....	120
А.П. Гришкова, Н.А. Чалова, А.А. Аришин, Г.М. Гончаренко	
<b>АССОЦИАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕНОТИПИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПОРОД СВИНЕЙ ПО ГЕНАМ MC4R И LEP С ИХ ПРОДУКТИВНЫМИ КАЧЕСТВАМИ</b> .....	128
В.И. Заостровных, А.А. Кадуров	
<b>СЕЛЕКЦИОННАЯ ЦЕННОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ СОИ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ ДЛЯ УСЛОВИЙ ЛЕСОСТЕПИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ</b> .....	136
А.А. Кадуров, В.И. Заостровных	
<b>ПРИГОДНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ СОИ ИЗ МИРОВОГО ГЕНОФОНДА КОЛЛЕКЦИИ ВИР К МЕХАНИЗИРОВАННОМУ ВОЗДЕЛЫВАНИЮ В УСЛОВИЯХ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ</b> .....	146
<b>БИОМЕДИЦИНА И ЭКОЛОГИЯ</b> .....	153
Т.Н. Страшников, А.М. Олещенко, Д.В. Суржиков, В.В. Кислицына, В.А. Штайгер	
<b>ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ РАБОТНИКОВ ГОРНОРУДНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ</b> .....	153
А.М. Олещенко, Д.В. Пестерева	
<b>НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ПЕДАГОГОВ</b> .....	160
А.Ю. Милюков, Д.Д. Устьянцев	
<b>КЛИНИЧЕСКАЯ ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РИСКА РАЗВИТИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ</b> .....	164
<b>ВЫСШАЯ ШКОЛА И ЭКОНОМИКА</b> .....	171
Г.Г. Колмогорцев, Д.В. Васильев	
<b>БЛОКЧЕЙН ОПРЕДЕЛИТ УРОВЕНЬ ЖИЗНИ В СТРАНАХ НА БЛИЖАЙШИЕ 100 ЛЕТ</b> .....	171
<b>ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ</b> .....	176
Ю.П.Холюшкин	
<b>НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРИМЕНЕНИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ В ПОЛИТОЛОГИИ</b> .....	176
<b>ЮБИЛЕИ</b> .....	183
<b>РЕФЕРАТЫ</b> .....	186

26. Гмурман В.Е. Теория вероятности и математическая статистика / В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2003. – 479 с.

27. Пат. 2641590 МПК<sup>8</sup> В23 К35/36 В 23 К35/36 Порошковая проволока/ Козырев Н.А., Гусев А.И., Галевский Г.В., Крюков Р.Е., Осетковский И.В., Усольцев А.А., Козырева О.А.; ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет».- № 2016125085/02(039292), Заявл. 22.06.2016.

28. Пат. 2632505 РФ, МПК<sup>8</sup> В23 К35/36 В 23Р6/00 Порошковая проволока/ Козырев Н.А., Осетковский И.В., Галевский Г.В., Крюков Р.Е., Гусев А.И., Козырева О.Е., Усольцев А.А.; ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет».- № 2016125086/02(039293), Заявл. 22.06.2016.

УДК 669.046: 536.2.083

*В. В. Стерлигов, И. В. Зоря, М. В. Стерлигов*

## **АНАЛИЗ РАБОТЫ И ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ**

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»,*

*г. Новокузнецк*

Одним из самых мощных вызовов современному человечеству является глобальное потепление климата. Общеизвестным средством борьбы с этим является энергосбережение, что заявлено в наиболее важных международных документах по этой проблеме [1, 2].

Из всех возможных видов энергии, которые используют современные технологии, теплота составляет около 70 % [3], и именно в тепловых технологиях (энергетика, металлургия и другие) сосредоточен наибольший потенциал энергосбережения. Анализ условий работы теплотехнических агрегатов показывает, что среди прочего потери тепла теплопроводностью через кладку (обмуровку) составляет 3-5 % [3], что приводит к потере миллиардов тонн условного топлива.

Другим практически важнейшим, в силу своей масштабности, является случай потерь тепла в системах теплоснабжения, реализуемого созданием трубопроводов. Мировая статистика подтверждает такое положение: на промышленность расходуется около 40 % всей энергии, а на быт 15-20 %. Для России эти цифры несколько иные, но их порядок подтверждает масштабы энергопотребления: 17 % на промышленность, 20 % на быт.

Эти две среды потребления тепла обсуждаются отдельно еще и потому, что, как правило, потери тепла в агрегатах осуществляются через плоские стенки, а для трубопроводов в ЖКХ – через цилиндрические поверхности.

Геометрия поверхности влияет на процесс теплопроводности [4] и потому количество тепла определяется разными уравнениями:

- для плоской стенки

$$Q_{пл} = \frac{t_{ст} - t_{ср}}{\frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha}} \cdot F, \text{ Вт} \quad (1)$$

- для цилиндрической стенки (трубы)

$$Q_{ц} = \frac{2\pi(t_{тр} - t_{ср}) \cdot l}{\frac{1}{\lambda} \ln \frac{d_{тр}}{d_{из}}}, \text{ Вт} \quad (2)$$

Здесь:

$t_{ст}$  – температура внутренней стенки, °С;

$t_{тр}$  – температура наружной поверхности трубы, °С;

$t_{ср}$  – температура окружающей среды, °С;

$F$  – площадь поверхности слоя изоляции, м<sup>2</sup>;

$\delta$  – толщина стенки, м;

$l$  – длина трубы, м;

$\lambda$  – коэффициент теплопроводности материала, Вт/м·град;

$d_{тр}$  – диаметр трубы, м;

$d_{из}$  – диаметр изоляции (наружный), м;

$\alpha$  – коэффициент теплоотдачи от стенки к среде, Вт/м<sup>2</sup>·град.

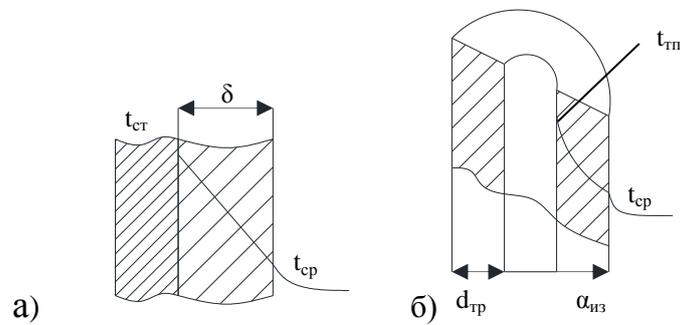


Рисунок 1. Иллюстрация механизма тепловых потерь через стенку: а) – плоская стенка; б) – цилиндрическая стенка

Чтобы устранить влияние размеров, что позволит сравнивать равновеликие агрегаты и конструкции, используют понятие «удельной плотности теплового потока» [5].

$$q = \frac{Q}{F}, \text{ Вт/м}^2 \quad (3)$$

Для плоской стенки

$$q = \frac{t_{ct} - t_{cp}}{\frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha}} \quad (4)$$

Для цилиндрической стенки используют величину «удельного теплового потока» на 1 м длины  $q_l$ , которая выражается как

$$q_l = \frac{Q}{l} = \frac{2\pi(t_{tr} - t_{cp})}{\frac{1}{\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{\alpha}} \quad (5)$$

Если учесть, что интенсивность внешнего теплообмена, выраженная величиной коэффициента теплоотдачи  $\alpha$ , будет одинакова для обоих случаев, то ее как постоянную (неизменяемую) величину можно исключить из расчетных уравнений, преобразовав их к виду:

$$q = \frac{t_{ct} - t_{из}}{\frac{\delta}{\lambda}} \quad (6)$$

и

$$q_l = \frac{2\pi(t_{tr} - t_{из})}{\frac{1}{\lambda} \ln \frac{d_{tr}}{d_{из}}} \quad (7)$$

Эффективность теплоизоляции будет определяться возрастанием теплового сопротивления конструкции «стенка – изолятор», что приведет к снижению теплового потока (теплопотерь) и экономии топлива. Но поскольку это достигается за счет устройства дополнительного слоя теплоизоляционного материала, что требует дополнительных затрат, то задача рационального выбора конструкции теплоизолирующей структуры превращается в задачу оптимизации. В соответствии с общепризнанным определением «Оптимизация – процесс выбора наилучшего варианта из возможных» [6]. Для нашего случая – это отыскание минимума суммы совокупных затрат: капитальных (стоимость материала) и эксплуатационных (стоимость сэкономленного топлива).

На примере плоской стенки, как более простого случая, рассмотрим влияние толщины слоя на стоимостные показатели. В источнике [7] приводится график, вид которого представлен на рисунке 2, где исследован такой случай.

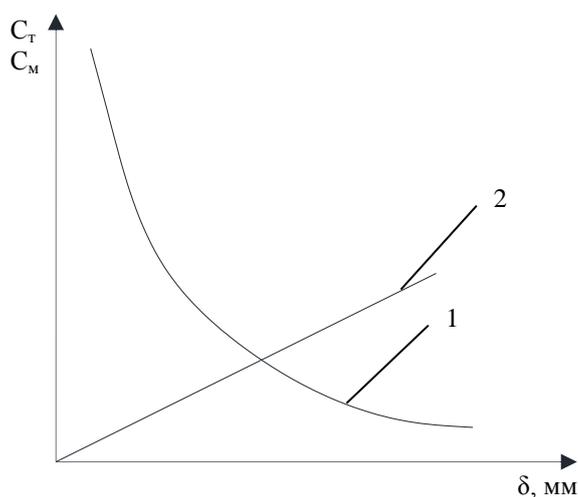


Рисунок 2. Влияние толщины изоляции плоской стенки на величину затрат: 1 –  $C_T$  – стоимость сэкономленного топлива; 2 –  $C_M$  – стоимость материала

Как видно из рисунка 2, здесь существует некий минимум величины

$$C_{\Sigma} = C_T + C_M \quad (8)$$

Очевидно, что эта величина, будучи функцией от толщины стенки  $C_{\Sigma} = \varphi(\delta)$ , и есть критерий оптимизации при выборе конструкции теплоизоляции.

Устройство теплоизоляции означает увеличение теплового сопротивления. Без изоляции для теплового потока  $q' = \frac{t_{ст} - t_{ср}}{\frac{1}{\alpha}}$  оно выражается

как:

$$R' = 1/\alpha \quad (9)$$

С изоляцией  $q'' = \frac{t_{тр} - t_{ср}}{\delta/\lambda + 1/\alpha}$  тепловое сопротивление выражается как:

$$R'' = 1/\alpha + \delta/\lambda \quad (10)$$

Тогда разница теплового сопротивления, создающая эффект теплоизоляции, запишется как:

$$\Delta R = R'' + R' = \phi(\delta/\lambda) \quad (11)$$

Именно эту величину  $(\delta/\lambda)$  необходимо рассматривать как фактор оптимизации, и она отличается от фактора  $\delta$ , использованного в [6] и представленного на рисунке 2.

Для нахождения частных зависимостей  $C_T = \phi_1(\delta/\lambda)$  и  $C_M = \phi_2(\delta/\lambda)$  необходимо провести следующий анализ.

Стоимость сэкономленного топлива можно выразить

$$C_T = \frac{\Delta q}{B \cdot Q_H^p} P_T, \text{ руб/м}^2 \quad (12)$$

где  $\Delta q$  – эффект теплоизоляции, Вт/м<sup>2</sup>;

$B$  – расход топлива, м<sup>3</sup>/с, кг/с;

$Q_H^p$  – низшая теплота сгорания топлива,

$P_T$  – цена топлива на рынке, руб/м<sup>3</sup>, руб/кг.

Следует отметить, что уравнение (12) применимо для газообразного, твердого и жидкого топлива, т.к. произведение  $(B \cdot Q_H^p)$ , Вт, определяет подаваемую мощность.

Стоимость материала для теплоизоляции 1м<sup>2</sup> ограждения агрегата выражается уравнением

$$C_m = 1 \cdot \delta \cdot \rho_m \cdot 10^{-3} \cdot P_m, \text{ руб/м}^2 \quad (13)$$

где  $\rho_m$  – плотность материала теплоизоляции, кг/м<sup>3</sup>;

$P_m$  – цена материала, руб/т.

Произведение  $1 \cdot \delta \cdot \rho_m$  определяет массу материала для теплоизоляции 1 м<sup>2</sup>

$$[\text{м} \cdot \text{кг/м}^3] = [\text{кг/м}^2].$$

На основе данных расчетов уравнение (8) можно записать в следующем виде

$$C_\Sigma = \frac{\Delta q}{B \cdot Q_H^p} \cdot P_T + \delta \cdot \rho_m \cdot 10^{-3} \cdot P_m \quad (14)$$

Если выразить величину уменьшения теплового потока при установке слоя теплоизоляции на плоскую стенку, то получим уравнение, которое показывает все факторы оптимизации

$$C_\Sigma = \frac{(t_{ст} - t_{сп})}{1/\alpha} \cdot \frac{\delta/\lambda}{1/\alpha + \delta/\lambda} \cdot \frac{P_T}{B \cdot Q_H^p} + \delta \cdot \rho_m \cdot 10^{-3} \cdot P_m \quad (15)$$

Для практического решения необходимо найти значение  $\delta/\lambda$ , дающее минимальное значение величины  $C_\Sigma$ , что формально сводится к дифференцированию уравнения (15) для отыскания функции

$$\frac{\partial C_\Sigma}{\partial(\delta/\lambda)} = 0, \quad (16)$$

что является признаком экстремума для математической модели изучаемого явления [8].

Для цилиндрической поверхности, характерной для теплоизоляции трубопровода, существует еще одна особенность, которая смещает центр внимания при оптимизации энергоэффективности теплоизоляции трубопроводов.

Из уравнения (5) можно найти тепловое сопротивление для различных условий.

Если записать тепловое сопротивление без изоляции, а затем с изоляцией

наружного диаметра  $d_{из}$ , то изменение теплового сопротивления будет

$$\Delta R = \frac{1}{2 \cdot \lambda_{из}} \cdot \ln \frac{d_{из}}{d_{тр}} - \frac{1}{\alpha} \cdot \left( \frac{1}{d_{тр}} - \frac{1}{d_{из}} \right).$$

Из данного уравнения следует, что при наложении изоляции тепловое сопротивление в процессе возрастает на величину  $\frac{1}{2 \cdot \lambda_{из}} \cdot \ln \frac{d_{из}}{d_{тр}}$ , но одновременно уменьшается на величину  $\frac{1}{\alpha} \cdot \left( \frac{1}{d_{тр}} - \frac{1}{d_{из}} \right)$  за счет увеличения поверхности теплоотдачи с наружной стороны. Анализ влияния теплоизоляции показал [4], что есть некоторое критическое сочетание параметров, определяющее кризис этого явления. Установлено, что должно выполняться неравенство

$$\lambda_{из} < \frac{\alpha_2 \cdot \alpha_{тр}}{2}, \quad (18)$$

чтобы наложение теплоизоляции давало положительный эффект, т.е. снижение теплопотерь в окружающую среду.

В терминах теории подобия [9] условие (18) может быть записано как

$$Bi < 2 \quad (19)$$

Здесь  $Bi = \frac{\alpha d}{\lambda}$  - безразмерное число Био, которое представляет собой

отношение теплового сопротивления твердого слоя к тепловому сопротивлению конвективного теплообмена на наружной поверхности.

Очевидно, что если  $\frac{d/\lambda}{1/\alpha} < 2$ , то преобладающим является тепловое

сопротивление на наружной поверхности, а увеличение диаметра наружной поверхности приводит к увеличению поверхности теплообмена  $F = \pi \cdot d_{нар}$  и тепловых потерь. Поэтому, определенные для плоской поверхности важные выводы по увеличению эффективности теплоизоляции с увеличением толщины слоя будут справедливы при  $Bi > 2$ , а в области  $Bi < 2$  важным является выбор материала теплоизоляции, в котором через величину коэффициента

теплопроводности  $\lambda_{из}$  осуществляется результат наложения слоя теплоизоляции на трубу.

Это приводит к выводу, что для труб малого диаметра очень важным является подбор материала теплоизоляции  $\lambda_{из}$ . Если взять трубу  $d = 25 \cdot 10^{-3}$  м и общепринятое для условий свободной конвекции при воздухе коэффициента теплоотдачи  $\alpha = 15$  Вт/м<sup>2</sup>·град [4], то материалом, удовлетворяющим условию (18) будет тот случай, для которого коэффициент теплопроводности определяется как

$$\lambda_{из} < \alpha \cdot \frac{d}{2},$$

т.е.  $\lambda_{из} < 15 \cdot 25 \cdot 10^{-3} = 0,1875$  Вт/м·град.

Из справочника данных по теплоизоляционным материалам [10] видно, что для теплоизоляции можно использовать большое количество материалов, тем более, что, в соответствии с источником [4], к теплоизоляционным относятся материалы с коэффициентом теплопроводности  $\lambda_{из} < 0,2$  Вт/м°С, что близко к расчетному значению  $\lambda_{из} = 0,1875$  для нашего примера.

Для практических целей была разработана номограмма, представленная на рисунке 3, для оперативного вычисления требуемого коэффициента теплопроводности материала  $\lambda_{из}$  (пример 1) или, наоборот, для определения величины диаметра трубопровода  $d_2$ , на котором используется материал с заданными свойствами, т.е. известным  $\lambda_{из}$  (пример 2).

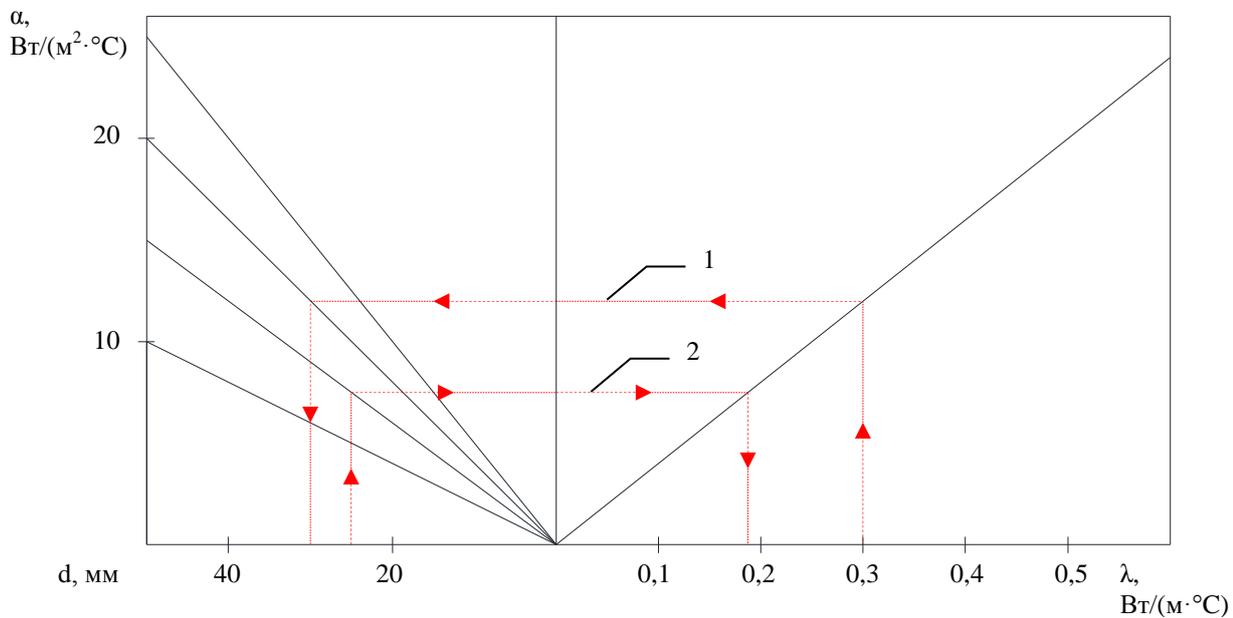


Рисунок 3. Номограмма для определения условий теплоизоляции трубы:

$$1 - \lambda = \varphi(d, \alpha); \quad 2 - d = f(\lambda, \alpha)$$

Из номограммы следует, что интенсивность теплообмена на наружной стороне теплоизоляции трубопровода положительно влияет на процесс: при большем значении  $\alpha$  можно применять материал с большим  $\lambda_{\text{из}}$ , что делает его более дешевым. Тот же самый вывод следует при изучении влияния трубопровода: чем больше диаметр трубы  $d$ , тем больше  $\lambda_{\text{из}}$  возможен к применению.

С другой стороны, возникает вывод о том, что для тонких трубопроводов ( $d < 0,020$  м) необходимо применять специальные теплоизоляционные материалы, в которых особо низкий коэффициент теплопроводности сопровождается очень высокой стоимостью материалов. Поэтому, с экономической точки зрения, рациональным следует признать отказ от теплоизоляции для таких труб, так как экономия от сбережений энергии будет незначительна по сравнению с затратами на теплоизоляцию.

Тут будет к месту упомянуть о так называемой «чудо – краске», которую предлагают на рынке теплоизолирующих материалов некоторые предприимчивые и нечестные производители. Такой краски просто не может быть! Эти важные практические выводы, наряду с возможностью оперативно решать конкретные задачи, делают номограмму важной разработкой.

## Вывод

Представленный в статье материал позволяет понять механизм потерь теплопроводностью и определить эффективный способ уменьшения тепловых потерь. Информация является полезной как для студентов, изучающих действие тепловых агрегатов, так и для работников, эксплуатирующих такие установки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Киотский протокол к рамочной конвенции ООН об изменении климата.
2. Парижское соглашение, согласно рамочной конвенции ООН об изменении климата – Париж, 2015
3. Лисиенко В.Г., Щелоков Я.М., Ладыгичев М.Г. Хрестоматия энергосбережения. Справочное издание в 2-х книгах, книга 1. / Под ред. В.Г. Лисиенко – М.: Теплоэнергетика, 2002. – 688 с.
4. Михеев М.А. Основы теплопередачи / М.А. Михеев, И.М. Михеева, М.: «Энергия», 1977. – 320 с., ил.
5. Теория теплообмена (Терминология) – Вып. 83, М.: «Наука», – 1971. – 80 с.
6. Большой советский энциклопедический словарь, 4-е издание, М.: Сов. Энциклопедия; 1986. – 1600 с., ил.
7. Глинков М.А. Общая теория тепловой работы печей / М.А. Глинков, Г.М. Глинков – М.: Metallurgizdat, 1990. – 232 с., ил.
8. Цымбал В.П. Математическое моделирование сложных систем в металлургии / В.П. Цымбал – Кемерово; М.: Издательское объединение «Российские университеты»: Кузбассиздат, АСТШ, 2006. – 431 с.
9. Гухман А.А. Введение в теорию подобия / А.А. Гухман изд. 2-е. – М.: Высшая школа. – 1973. – 296 с. ил.
10. Строительная климатология и теплофизика СНиП 2.01.01-2003. М.: Госстрой РФ – 137 с.
11. Казанцев Е.И. Промышленные печи / Е.И. Казанцев – М.: Металлургия, 1964 – 451 с., ил.
12. Варгафтик Н.Б. /под ред/ Теплофизические свойства веществ – М.: Госэнергоиздат, 1956. – 580 с. ил.

### **УДК 550.832**

Геолого-геофизическая характеристика разреза Герасимовского месторождения палеозойской нефти (Томская область) / В.И. Исаев, Г.Г. Номоконова, А.О. Алеева // Вестник РАЕН (ЗСО) -2019. №22. – С. 3.

Для Герасимовского нефтегазоконденсатного месторождения проведен анализ петрофизической информации и данных геофизических исследований скважин, расчет электрических параметров пластов-коллекторов и интервальных времен упругих колебаний твердой фазы (минерального скелета). Поскольку высокие значения УЭС юрских пластов-коллекторов, рассчитанные по петрофизическим уравнениям, в вертикальном разрезе Герасимовского месторождения является практически «сквозной» характеристикой, то, возможно, что эта геофизическая характеристика юрского разреза может быть использована как индикатор нефтегазоносности палеозойского НГК. Рис.3. Табл.2. Библ.4.

For the Gerasimovskoye oil and gas condensate field, petrophysical information and well survey data have been analyzed, electrical parameters of reservoir formations and interval times of elastic vibrations of the solid phase (mineral skeleton) have been calculated. Since high values of the resistivity of the Jurassic reservoirs, calculated by petrophysical equations, in the vertical section of the Gerasimovskoye field is almost a «through» characteristic, it is possible that this geophysical characteristic of the Jurassic section can be used as an indicator of the oil and gas potential of the Paleozoic oil and gas complex. Fig.3. Tab.2. Ref.4.

### **УДК 552.578.2.061.32**

Геотермический режим нефтематеринской тогурской свиты - источника углеводородов доюрского нефтегазоносного комплекса северо-запада Томской области / В.И. Исаев, Г.А. Лобова, Т.Е. Лунёва, А.С. Меренкова // Вестник РАЕН (ЗСО) -2019. №22. – С. 9.

Проведено палеотемпературное моделирование для нижнеюрской тогурской свиты на северо-западе Томской области в пределах Колтогорского

мезопрогиба и структур его обрамления. Построены карты плотности теплового потока из доюрского основания и латерально-временного положения очагов генерации тогурской нефти на все геологические времена формирования осадочного бассейна. Оценена плотность генерации тогурской нефти и построена схематическая карта распределения этого параметра. Сопоставлены зоны повышенных значений плотности генерации тогурской нефти и установленной нефтегазоносности территории исследования. Рис.2. Библ.6.

Paleotemperature modeling was carried out for the Lower Jurassic Togur suite in the north-west of the Tomsk region within the Koltogor mezodepression and its framing structures. The maps of heat flow density from the pre-Jurassic basement and lateral-temporal position of the foci of Togur oil generation for all geological times of the formation of the sedimentary basin have been constructed. The Togur oil generation density was estimated and a schematic map of the distribution of this parameter was constructed. The zones of elevated values of the Togur oil generation density and the established oil and gas content of the study area are compared. Fig.2. Ref.6.

### **УДК 550.823**

Геотермический критерий нефтегазоносности п-ва Ямал / В.И. Исаев, М.Ф. Галиева, Д.С. Крутенко// Вестник РАЕН (ЗСО) -2019. №22. – С. 14.

На основе 20-ти определений значений плотности теплового потока впервые построена карта глубинного теплового потока Ямала. Установлено, что 70-80% известных месторождений углеводородов Ямала приурочены к аномальным особенностям теплового потока. Это позволяет геотермический критерий рассматривать в качестве поискового для арктических районов Западной Сибири. Рис. 3. Табл. 1. Библ. 8.

Map of deep heat flow, based on 20 heat flow density determinations, plotted within Yamal Peninsula for the first time. Thereby, 70-80% of known hydrocarbon deposits of Yamal associated with heat flow anomalous features. It allows to consider geothermal criterion as a prospecting criterion for Arctic regions of Western Siberia. Fig.3. Table 1. Ref. 8.

## **УДК 550.823**

Геотермические критерии нефтегазоносности Останинской группы месторождений (Томская область) / В.И. Исаев, Д.С. Крутенко, М.Ф. Галиева // Вестник РАЕН (ЗСО) -2019. №22. – С. 20.

Путем решения обратной задачи геотермии в 37 глубоких скважинах рассчитаны значения плотности теплового потока и построена схематическая карта глубинного теплового потока изучаемой территории. 75% месторождений УВ, расположенных на изучаемой территории, тяготеют к аномальным особенностям распределения глубинного теплового потока, что позволяет рассматривать возможность применения геотермического критерия в качестве поискового. Рис. 2. Библ. 7.

Values of deep heat flow density were calculated and sketch map of deep heat flow was plotted within the study area by solving inverse problem of geothermy in 37 deep wells. 75% of hydrocarbon fields in the study area correlate with anomalous features of deep heat flow. It confirms the opportunity to consider geothermal criterion as a prospecting criterion. Fig.2. Ref. 7.

## **УДК 553.982**

Классификационный анализ свойств нефтей с различными физико-химическими и качественными показателями / И. Г. Яценко // Вестник РАЕН (ЗСО) -2019. №22. – С. 25.

Предложен подход к исследованию свойств нефтей на основе последовательного применения двух разнородных классификаций нефтей: по индексу качества и по физико-химическим показателям. Изложены методические вопросы классификационного подхода к анализу нефтей, реализуемого в виде двухэтапной процедуры. Подход иллюстрируется на примере анализа особенностей разных типов трудноизвлекаемых нефтей. Анализ позволил установить особенности физико-химических свойств трудноизвлекаемых нефтей, относящихся к различным классам качества. Табл. 4. Библ. 9.

An approach to the study of oil properties is proposed on the basis of the consistent application of two heterogeneous classifications of oils: by quality index and by physico-chemical indicators. The methodological issues of the classification approach to the analysis of petroleum, implemented in the form of a two-step procedure, are considered. The approach is illustrated by the example of analyzing the characteristics of different types of hard-to-recover oils. The analysis allowed to establish the features of physical and chemical properties of hard-to-recover oils belonging to different quality classes. Table 4. Ref. 9.

#### **УДК 553.98.041**

Инновационные технологии. Проблемы и перспективы / В.В. Ростовцев, Е.Ю. Липихина, В.Г. Лукьянов, В.Н. Ростовцев // Вестник РАН (ЗСО) -2019. №22. – С. 35.

В ближайшие десятилетия главными рычагами экономики России останутся две трубы – нефтяная и газовая. К сожалению, в среднесрочной перспективе Россию неминуемо ждет снижение объемов добычи нефти. Экономически эффективных, способных оперативно восполнить падающую добычу, месторождений в нашей стране практически не осталось. Страна лишилась системного, планового, объемного финансирования геологоразведочных работ. Решить эту проблему могут только инновационные технологии. [1, 2] Одна из них – технология квантово-оптической фильтрации космоснимков, создана специалистами АО «ТОМКО» с участием академиков ЗСО РАН. Рис. 6. Библ. 4.

In the coming decades, the main levers of the Russian economy will remain two pipes – oil and gas. Unfortunately, in the medium term, Russia will inevitably face a decline in oil production. Cost-effective, able to quickly fill the falling production of deposits in our country is almost gone. The country has lost the systematic, planned, volume financing of exploration. Only innovative technologies can solve this problem. One of them is quantum-optical filtration of space images (Kofiks) created by specialists of JSC "TOMKO", with the participation of academics of the SOA's Ryan. Fig.6. Ref. 4.

## УДК 553.313 (571.16)

Комплексные руды бакчара: история и преспективы / В. А. Домаренко, А.Я. Пшеничкин, В.П. Дмитриенко // Вестник РАЕН (ЗСО) -2019. №22. – С. 43.

Приведён анализ истории геологической и минералого-геохимической изученности крупнейшего в мире Западно-Сибирского железорудного пояса формации прибрежно-морских хемогенных оолитовых гётит-гидрогётит-лептохлоритовых руд, представляющего собой полосу шириной около 150 км и протяжённостью около 6000 км от бассейна рек Турухан, Большая Хета на северо-востоке до истоков р. Омь на юго-западе, обрамляя с востока и юга Западно-Сибирскую низменность с общей площадью до 300000 км<sup>2</sup>. На западной окраине пояса находятся Лисаковское и Аятское месторождения (Республика Казахстан), на восточной, в пределах Томской области, – самые крупные объекты Колпашевского и Бакчарского рудных узлов с комплексными железо-редкоземельными рудами. Основное внимание при изучении было уделено Бакчарскому узлу, ресурсы которого составляют около 30 млрд. т. В бакчарских железных рудах обнаружены сопутствующие элементы, важные для развития электронной техники и новых технологий: V, Mn, P, Ti, Co, Zn Sc Mo Ge, Be, Zr, Y, U, Th, редкие и редкоземельные элементы (Ce, La, Sm, Eu, Y, Yb, Lu и др.), благородные металлы (Pt, Pd, Au, Ag). Библ. 21.

Given an analysis of the history of geological and mineral-geochemical study of the world's largest West Siberian iron ore belt formation of coastal-marine hemolite geolite-hydrogittis-leptokurtotic ore representing a strip width of about 150 km and a length of about 6000 km from the basin of the river turuhan, the Big hat in the North-East to the bottom of the om river in the South-West, flanking the East and South of the West Siberian lowland with a total area of 300,000 km<sup>2</sup>. On the Western edge of the belt there are Lisakovskoye and Ayatskoye deposits (Republic of Kazakhstan), on the Eastern, within the Tomsk region - the largest objects of Kolpashevsky and Bakchar ore nodes with complex iron-rare-earth ores. The main attention in the study was paid to the Bakchar Bakchar node, whose resources amount to 30 billion tons.

Concomitant elements important for the development of electronic technology and new technologies were found in Bakchar iron ores: V, Mn, P, Ti, Co, Zn Sc Mo Ge, Be, Zr, Y, U, Th, rare and rare earth elements (Ce, La, Sm, Eu, Y, Yb, Lu, etc.), noble metals (Pt, Pd, Au, Ag). Ref. 21.

**УДК 553.313**

Перспективы прогнозирования месторождений типа «карлин» в юго-западном обрамлении сибирского кратона / В.А. Домаренко, В.И. Молчанов // Вестник РАЕН (ЗСО) -2019. №22. – С. 56.

**УДК 669.184.244.62**

Исследование влияния технологии продувки конвертерной ванны на качество микроструктуры стали, непрерывнолитых заготовок и готового проката / Солоненко В.В., Протопопов Е.В., Щипанов С.С., Амелин А.В., Темлянцев М.В. // Вестник РАЕН (ЗСО) -2019. №22. – С. 61.

В статье представлены результаты исследования металлургического качества стали непрерывнолитых заготовок и готового проката при использовании в конвертерном процессе для изменения аэродинамики струи и снижения окисленности расплава кислородных фурм с составными соплами. Рис. 9. Табл. 1. Библ. 5.

The article presents the results of a study of the metallurgical quality of steel of continuous cast blanks and finished products when used in the converter process to change the aerodynamics of the jet and reduce the oxidation of the melt of oxygen tuyeres with composite nozzles. Fig.9. Table 1. Ref. 5.

**УДК 625.143.48**

Разработка технологии сварки длинномерных рельсовых / Н.А. Козырев, Р.А. Шевченко, С.Н. Кратько, Р.Е. Крюков, А.Р. Михно , В.Е. Хомичева // Вестник РАЕН (ЗСО) -2019. №22. – С. 72.

### **УДК 625.143.48**

Изменение параметров удельного электрического сопротивления рельсовых сталеи от температуры / В.А. Кузнецов, Р.А. Шевченко, Н.А. Козырев, А.А. Усольцев, В.Е. Хомичева // Вестник РАЕН (ЗСО) -2019. №22. – С. 86.

### **УДК 519.237: 669.018.25**

Эксплуатационные показатели новых порошковых проволок для наплавки / Н.А. Козырев, А.А. Усольцев, Р.Е. Крюков, А.И. Гусев, И.В. Осетковский, В.Е. Хомичева // Вестник РАЕН (ЗСО) -2019. №22. – С. 91.

### **УДК 669.046: 536.2.083**

Анализ работы и выбор параметров тепловой слоевой изоляции / В.В. Стерлигов, И. В. Зоря, М. В. Стерлигов // Вестник РАЕН (ЗСО) -2019. №22. С. 111.

Статья посвящена вопросам теплоизоляции теплотехнических устройств. Рассмотрены особенности процесса теплопроводности для плоской и цилиндрической стенок. Разработанная номограмма для оперативного анализа и подбора оптимальных параметров структуры теплоизоляции. Может быть полезна инженерам и студентам, занятым в теплоэнергетике. Рис. 3. Библ. 12.

The present article is devoted to the problems thermal insulation of heat engineering devices. The features of the thermal conductivity process for flat and cylindrical walls are considered. The special nomogram has worked out for operational analysis and selection of optimal parameters of the thermal insulation structure. It can be useful to engineers and students engaged in heat power engineering. Fig.3. Ref. 12.

### **УДК: 631.4: 631.319**

Риски снижения почвенного плодородия при возделывании сельскохозяйственных культур / В.И. Мясенко, С.И. Рудакова // Вестник РАЕН (ЗСО). – 2019. – № 22. – С. 121.

Всякая потребность человека, заставляющая его действовать, создавать новые машины и механизмы, вмешиваясь в окружающую среду, имеет, в конце концов, какой-то продукт. Но вместе с продуктом имеют место и образовавшиеся при этом, какие – то последствия и, в конце концов, полезность человеческих действий может быть оценена как разница между продуктами и последствиями. Потребность + Действие = Продукт + Последствия.

Выявить влияние геометрических параметров рабочих органов земледельческих орудий на риски снижения почвенного плодородия является актуальной темой. Риски снижения почвенного плодородия, при возделывании сельскохозяйственных культур, делятся на явные риски и скрытые риски. Явные риски связаны, как правило, с переуплотнением почвы движителями сельскохозяйственной техники, что приводит к «омертвлению» отдельных участков поля и недоступности проникновения к ним влаги, почвенного воздуха и бактерий. Скрытые, или незаметные, риски на первый взгляд разрушение почвенного плодородия производит сам рабочий орган земледельческого орудия, создавая излишние давления на обрабатываемый слой почвы. В этой связи, важно соблюдение представленного алгоритма последовательности работ при создании новых конструкций рабочих органов, в котором отдельное место занимает аналоговый блок оценки последствий выполнения технологических операций. Рис. 2. Библ. 4.

Every human need, forcing him to act, to create new machines and mechanisms, interfering in the environment, has, in the end, some product. But along with the product, there are also some consequences that have formed at the same time, and, finally, the usefulness of human actions can be assessed as the difference between products and consequences. Need + Action = Product + Consequences.

To reveal the influence of geometrical parameters of working bodies of agricultural implements on the risks of reducing soil fertility is an important topic. The risks of reducing soil fertility in the cultivation of crops are divided into obvious risks and hidden risks. Clear risks are usually associated with soil over-compaction by agricultural machinery engines, which leads to the "necrosis" of certain areas of the field and the inaccessibility of moisture, soil air and bacteria to them. Hidden, or

invisible, risks at first sight destruction of soil fertility is made by the working body of the agricultural tool, creating excessive pressure on the cultivated soil layer. In this regard, it is important to comply with the algorithm presented sequence of works in the creation of new designs of working bodies, in which a special place is occupied by an analog unit for assessing the consequences of technological operations. Fig.2. Ref. 4.

#### **УДК 636.4.084**

Динамика гормонов щитовидной железы свиней при введении в их рацион иммунонутриентов / С.Н. Рассолов, Р.А. Ворошилин // Вестник РАЕН (ЗСО). - 2019.С. 126.

В опыте, проведенном на молодняке свиней, показано, что однократное введение препаратов селена и йода на фоне пробиотика в условиях дефицитного рациона по селену и йоду, положительно сказалось на повышении секреторной активности щитовидной железы. Рис. 2. Табл. 3. Библ. 9.

In the experience which has been lead on young growth of pigs, unitary introduction of selenium and iodine preparations and on a background probiotic in conditions of a scarce diet on selenium and iodine is shown, that has positively affected increase secretion activity of a thyroid gland. Fig.2. Table 3. Ref. 9.

#### **УДК 636.4.082**

Ассоциация показателей генотипической структуры отечественных пород свиней по генам MC4R И LEP с их продуктивными качествами / А.П. Гришкова, Н.А. Чалова, А.А. Аришин , Г.М. Гончаренко // Вестник РАЕН (ЗСО). - 2019.С. 134.

Целью настоящей работы стало исследование полиморфизма генов MC4R и LEP у свиней пород, созданных в Сибири, и изучение ассоциативных связей генотипов с хозяйственно ценными признаками. Исследования проведены на свиньях пород чистогорская (n=114), кемеровская (n=110), ландрас (n=140). Для ассоциативных исследований использовали данные по скороспелости, толщине шпика, массе гнезда в 30 дней. Показано, что противоположные по селекции на толщину шпика породы, ландрас и кемеровская, существенно различаются по

частоте генотипов гена MC4R. В кемеровской породе генотип AA этого гена выявлен у 40,9 %, тогда как у ландрасов его уровень ниже на 25,9 % ( $P < 0,001$ ). Соответственно, альтернативный генотип GG у ландрасов встречается чаще на 16,2 %, чем в кемеровской ( $P < 0,05$ ). При этом частота аллеля A гена MC4R ниже, а аллеля G на 0,211 выше у ландрасов в сравнении со свиньями кемеровской породы ( $P < 0,001$ ). По гену LEP все свиньи породы ландрас были гомозиготные по аллелю T, в кемеровской породе таких животных было 50%, в чистогорской – 28,9 %. При анализе воспроизводительных качеств, в частности по массе гнезда поросят в 30 дней, у свиноматок чистогорской и кемеровской пород с разными генотипами гена LEP получены противоречивые данные. Так, гетерозиготные свиноматки чистогорской породы имеют выше массу гнезда в сравнении с гомозиготами CC и TT - на 6,13-6,99 кг ( $P < 0,05$ ). Однако в кемеровской породе по этому показателю имеют превосходство свиноматки с гомозиготным генотипом CC - на 6,88-7,93 кг, чем животные с другими вариантами генотипов ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,001$ ). По гену MC4R существенных различий по учтённым показателям не выявлено. Рис. 2. Табл. 3. Библ. 9.

The purpose of this work was to study the polymorphism of the MC4R and LEP genes in pigs of breeds created in Siberia, and to study the associative connections of genotypes with economically valuable traits. The studies were conducted on pigs of the Chistogorsk breeds ( $n = 114$ ), Kemerovo ( $n = 110$ ), landrace ( $n = 140$ ). For associative studies used data on ripening, lard thickness, mass of the nest in 30 days. It was shown that the breeds that are opposite in breeding for lard thickness, Landrace and Kemerovo, differ significantly in the frequency of genotypes of the MC4R gene. In the Kemerovo breed, the AA genotype of this gene was detected in 40.9%, whereas in the Landrace its level was 25.9% lower ( $P < 0.001$ ). Accordingly, the alternative GG genotype in Landrace is more common by 16.2% than in Kemerovo ( $P < 0.05$ ). The frequency of the allele A of the MC4R gene is lower, and the allele G is 0.211 higher in landrace compared to pigs of the Kemerovo breed ( $P < 0.001$ ). According to the LEP gene, all pigs of the Landrace breed were homozygous for the T allele, in the Kemerovo breed of such animals was 50%, in the Chistogorsk breed - 28.9%. When analyzing the reproductive qualities, in particular,

by the mass of the nest of piglets at 30 days, conflicting data were obtained in sows of the Chistogorsk and Kemerovo breeds with different genotypes of the LEP gene. So, the heterozygous sows of the Chistogorsk breed have a higher nest mass compared to SS and TT homozygotes - by 6.13-6.99 kg ( $P < 0.05$ ). However, in the Kemerovo breed, sows with a homozygous CC genotype have a superiority of 6.88-7.93 kg in this indicator than animals with other genotype variants ( $P < 0.05$ ;  $P < 0.001$ ). There were no significant differences in MC4R gene for the indicators taken into account. Fig.2. Table 3. Ref. 9.

#### **УДК 633.34: 571.17**

Селекционная ценность сортообразцов сои различных групп спелости для условий лесостепи кемеровской области / В.И. Заостровных, А.А. Кадуров // Вестник РАЕН (ЗСО). – 2019. – № 22. – С. 142.

Представлены результаты многолетнего изучения видового состава болезней сои. Установлено, что в лесостепи Кемеровской области распространены около 14 видов возбудителей болезней, из них более 11 – грибной природы, остальные бактериального и вирусного происхождения. Обнаружены скороспелые сортообразцы сибирской селекции Линия 5/95 и.о. Амурская 2806/79, Линия 125 устойчивые к комплексу болезней, характеризующиеся наиболее высокими показателями основных элементов продуктивности и качества семян. Табл. 6. Библ. 10.

The results of a long-term research of the species composition of soybean diseases. In the forest-steppe Kemerovo region determined about 14 species of pathogens including 11 mushrooms and the rest are of bacterial and viral origin. Early maturing varieties of Siberian selection Line 5/95, Amur 2806/79, Line 125 resistant to a complex of diseases, characterized by the highest rates of basic elements of productivity and seed quality. Table 6. Ref. 10.

## **УДК 633.34 (571.17)**

Пригодность сортообразцов сои из мирового генофонда коллекции вир к механизированному возделыванию в условиях Кемеровской области / А.А. Кадуров, В.И. Заостровных // Вестник РАЕН (ЗСО). – 2019. – № 22. – С. 152.

Определены наиболее пригодные сортообразцы для механизированного возделывания: 1075/3 (к-11048, Польша), Augusta (Польша), Аннушка (к-11279, Украина) и N/M 4142 (к-11350, Польша). Лучшая урожайность получена на сортообразце 1075/3 (к-11048, Польша): масса семян с одного растения –13,71 г, масса семян с 1 м<sup>2</sup> составляла 221,51 г. Табл.3. Библ. 10.

Variety samples: 1075/3 (к-11048, Poland), Augusta (Poland), Annushka (к-11279, Ukraine) and N/M 4142 (к-11350, Poland) is most suitability for mechanized cultivation. The highest yield was observed on the variety sample 1075/3 (к-11048, Poland): the seed weight of one plant was 13,71 g; seed weight per 1 m<sup>2</sup> 221,51 g. Tabl.3. Ref. 10.

## **УДК 613.6:574**

Гигиеническая оценка производственных факторов на рабочих местах работников горнорудного предприятия / Страшникова Т.Н., Олещенко А.М., Суржиков Д.В., Кислицына В.В., Штайгер В.А. // Вестник РАЕН (ЗСО). – 2019. – № 22. – С.159.

В статье дана гигиеническая оценка факторов производственной среды работников основных профессиональных групп предприятия по добыче железной руды: шума, вибрации, запыленности, микроклимата. Определены классы условий труда. Предложены профилактические мероприятия, направленные на снижение уровней воздействия. Библ. 8.

The article provides a hygienic assessment of the factors of the working environment of employees of the main professional groups of an enterprise for the extraction of iron ore: noise, vibration, dust, microclimate. Classes of working conditions are defined. Proposed preventive measures aimed at reducing exposure levels. Ref. 8.

#### **УДК 613.6:614.2:37.088**

Некоторые методические аспекты изучения состояния здоровья педагогов / Олещенко А.М., Пестерева Д.В. // Вестник РАЕН (ЗСО). – 2019. – №22. – С. 166.

В статье предложен ретроспективный взгляд на методы, используемые в изучении заболеваемости педагогов; описаны преимущества использования метода социологического опроса; представлена информационно-аналитическая система слежения за здоровьем работников образования. Библ. 6.

The article offers a retrospective view of the methods used in studying teachers' morbidity, describes the advantages of using the method of sociological survey; presents the information-analytical system for monitoring of teachers' labour. Ref. 6.

#### **УДК 616.718.4-001.5-089-06**

Клиническая прогностическая модель риска развития осложнений при хирургическом лечении переломов проксимального отдела бедренной кости / А.Ю. Милюков, Д.Д. Устьянцев // Вестник РАЕН (ЗСО). – 2019. – №22. – С. 170.

В исследовании на 161 пациенте с переломами проксимального отдела бедренной кости показана эффективность хирургического лечения с учетом потенциальной оценки риска развития послеоперационных осложнений. Клиническое применение прогностической модели позволило уменьшить количество осложнений в 1,7 раза, снизить сроки лечения в 1,3 раза, увеличить отличные и хорошие функциональные результаты в 2 и 1,4 раза ( $p=0,05$ ) в группах соответственно. Разработанный алгоритм является простым и наглядным для понимания и ежедневного практического использования. Библ. 6.

There was a study of 161 patients with femoral proximal fractures that demonstrated the efficiency of the surgical treatment given the potential evaluation of the post-operation complications' development risk. Clinical utility of the prognostic model allowed to decrease the complications' quantity by 1.7 time, the treatment duration – by 1.3 time, to increase the good and excellent results incidence by 2 times and 1.4 time ( $p=0.05$ ) in two groups respectively. Developed algorithm is simple and obvious for understanding and daily practical use. Ref. 10.

## УДК 377

Блокчейн определит уровень жизни в странах на ближайшие 100 лет / Георгий Колмогорцев Дмитрий Васильев // Вестник РАЕН (ЗСО). – 2019. – №22. – С. 177.

## УДК 327

Некоторые методические подходы к применению интеллектуального анализа данных в политологии /Ю.П.Холюшкин // Вестник РАЕН (ЗСО). – 2019. – № 22. – С.182.

Для реализации современных задач политологии необходимо использовать одно из новых направлений искусственного интеллекта – "интеллектуальный анализ данных", который является кратким и неточным переводом с английского языка терминов Data Mining и Knowledge Discovery in Databases (DM&KDD). Data Mining представляет собой процесс обнаружения в сырых политологических данных (сырые политологические данные) ранее неизвестных, нетривиальных, доступных для интерпретации знаний (закономерностей), необходимых для принятия решений в различных сферах научной археологической деятельности. Предлагаемое применение технологий DM&KDD обусловлено накоплением огромных объемов информации в политологических компьютерных базах данных (преимущественно на Западе), которыми стало трудно пользоваться традиционными способами. Последнее обстоятельство связано со стремительным развитием вычислительной техники и программных средств, предназначенных для представления и обработки политологических данных. В качестве «документирования» последовательности методов KDD&DM мы используем понятие стратегии решения задачи – последовательность методов KDD&DM, стыкованная между собой по спецификации передаваемых данных, стыкованная со спецификацией имеющихся данных и решающая поставленную задачу. Рис. 1. Библ. 6.

For the implementation of modern tasks of political science it is necessary to use one of the new directions of artificial intelligence - "data mining", which is a brief and inaccurate translation from English of the terms Data Mining and Knowledge

Discovery in Databases (DM & KDD). Data mining is the process of discovering previously unknown, non-trivial, available for the interpretation of knowledge (patterns) necessary for making decisions in various fields of scientific archaeological activity in raw political science data (raw political science data). The proposed use of DM & KDD technologies is due to the accumulation of huge amounts of information in political science computer databases (mainly in the West), which have become difficult to use in traditional ways. The latter circumstance is associated with the rapid development of computing equipment and software designed for the presentation and processing of political data. As a “documenting” a sequence of KDD & DM methods, we use the concept of a problem solving strategy — a sequence of KDD & DM methods that is linked to each other in terms of the specification of transmitted data, linked to the specification of available data and solvable. Fig.1. Ref. 6.

*Научное издание*

ВЕСТНИК  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК  
ЗАПАДНО–СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Выпуск 22, 2019 г.

В авторской редакции

Подписано в печать 11.09.2019 г. Формат бумаги 60×84 1/8. Бумага писчая.  
Печать офсетная. Усл. печ.л. 12,12. Уч. – изд.л. 13,49. Тираж 300 экз. Заказ № 209

Отпечатано в  
Издательском центре  
Сибирского государственного индустриального университета